



Akıllı Şehirlerin Tasarım ve Geliştirilmesinde Şehir Bilgi Modellemesinin (CIM) Rolü: Amsterdam Örneği

The Role of City Information Modeling (CIM) in Design and Development of Smart Cities: The Case of Amsterdam

Abdellatif BERKANI 
Erdem KÖYMEN 

İstanbul Zaim Üniversitesi,
Mühendislik ve Doğa Bilimleri
Fakültesi, Mimarlık Bölümü,
İstanbul, Türkiye



Geliş Tarihi/Received: 13.11.2022

Kabul Tarihi/Accepted: 24.03.2023

Yayın Tarihi/Publication Date: 15.05.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:
Abdellatif BERKANI
E-mail: abdelatifberkani04@gmail.com

Cite this article as: Berkani, A., & Köymen, E. (2023). The role of city information modeling (CIM) in design and development of smart cities: The case of amsterdam. *PLANARCH - Design and Planning Research*, 7(2), 163-170.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Öz

Akıllı Şehirler, günümüzde kentsel gelişim ile ilgili en çok tartışılan konulardan biridir. Şehir Bilgi Modellemesi (CIM) ise bu akıllı şehirlerde kamu hizmetlerinin ve vatandaşların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Araştırmada öncelikle kentsel strateji anlamında “akıllı” bir şehrin oluşumunu niteleyen 6 temel özellik belirlenmiş ve bu özelliklerin her biri CIM’in rolü dikkate alınarak tanımlanmıştır. Sonrasında Amsterdam kenti bu 6 temel özellikten çıkarılan alt araştırma bağlamlarına göre inceleme altına alınarak çözümlenmiştir. Kent üzerinden bağlamlara göre yapılan kentsel okumalar neticesinde önemli bir “akıllı şehir” olduğu ileri sürülen Amsterdam kentindeki bu nitelik, bir inceleme metodolojisi ile örneklem verisine dönüştürülmüştür. Bu sayede özellikle CIM tabanına dayanan bir akıllı şehrin kurulmasında özgün bir referans çalışma ortaya çıkmıştır. Daha üst ölçekten bakıldığında bu makale, CIM’in bir kentsel strateji olarak “Akıllı Şehir” tasarımına katkısını tanımlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Amsterdam, Şehir bilgi modellemesi (CIM), küçük şehir, kentsel strateji

ABSTRACT

Smart cities are one of the most discussed topics in urban development today. City information modeling contributes to the improvement of public services and the quality of life of citizens in these smart cities. In the research, first of all, six basic features that characterize the formation of a “smart city” in terms of urban strategy were determined and each of these features was defined by considering the role of city information modeling. Afterward, the city of Amsterdam was analyzed according to the sub-research contexts derived from these six basic features. This quality in the city of Amsterdam, which is claimed to be an important “smart city” as a result of urban readings made according to the contexts over the city, has been transformed into sample data with a research methodology. In this way, an original reference work has emerged, especially in the establishment of a smart city based on city information modeling. Seen on a higher scale, this article aims to describe city information modeling’s contribution to the design of the “smart city” as an urban strategy.

Keywords: Amsterdam, city information modeling (CIM), smart city, urban strategy

Giriş

Mekânsal planlama eylemi uzayda nüfusların, faaliyetlerin ve ağların uyumlu bir dağılımını amaçlamaktadır (Xavier, 2017, s. 27). Günümüzde bu dağılım şehirlerdeki nüfus artışından dolayı bozulmaktadır. Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Dairesi Nüfus Servisi tarafından yapılan bir araştırmaya göre dünya nüfusunun %54’ü kentsel alanlarda yaşamakta olup bu oranın 2050’de %66’ya çıkması beklenmektedir” (ONU, 2014). Bu anlamda yirmi birinci yüzyılın en büyük endişelerinden birinin “kitleli kentleşmenin yönetimi” olduğu söylenebilir. Çeşitli alanlara yenilik getirip çözümler sunan “dijital devrim”in ise şehirlerin bu zorlukların üstesinden gelmesine yardımcı olabileceği

öngörülmektedir (Fosse, 2018). Dijital devrimin gündeme taşınmasıyla birlikte Bina Bilgi Modellemesinin (Building Information Modeling-BIM) ilçe ve şehir gibi daha geniş ölçekteki uygulama alanları zorunlu hale gelmektedir. Bu durum ise BIM'den Şehir Bilgi Modellemesine (City Information Modeling-CIM) doğru bir kısaltma değişikliği ile sonuçlanmıştır. Sonrasında Şehir Bilgi Modeli/Modellemesi/Yönetimi yani "CIM," coğrafi (coğrafi konumlu), geometrik (2B/3B), zamansal (4B), anlamsal (5B), merkezileştiren ve uyumlu hale getiren bir veri modeli şeklini almıştır. (Nagyve ark., 2015).

Nüfusun kentsel metabolizma üzerindeki etkisini azaltacak ve yeni bir kentsel ivme oluşturmak üzere teknolojik ilerlemeyi (BIM, CIM, Açık Veri) kentsel planlamayla birleştirecek yaklaşımın "akıllı şehir" olabileceği öngörülmektedir. Mühendis, mimar ve tarih doktoru Antoine Picon'a göre bilimkurgudan uzaklaşmak bu yeni yaklaşımı anlamayı mümkün kılacaktır (Picon, 2013). Akıllı bir şehir kurmanın şehri bir bilgisayar kullanılarak tasarlamak anlamına geldiği söylenemez. Buna karşın akıllı bir şehir kurmak; o şehri organize etmek, pilotaj yapmak ve çeşitli araçlar kullanarak yönetmek şeklinde tanımlanabilir. Bu araçlar arasında 3B dijital modeller, yeni bilgi ve iletişim teknolojileri (NICT), ev otomasyonu, sensörler ve dijital teknolojiler bulunmaktadır.

CIM; üstün bir altyapı ağı, yönetim ve insan faaliyeti seviyesini temsil ettiğinden, tüm BIM modellerinin birleştirilmesinden daha fazlası olarak kabul edilmektedir. Bu model, yerelden bölgesel genel bakışa kadar proje ve planlamayı desteklemek için kentsel çevrenin görselleştirilmesini, analiz edilmesini ve izlenmesini kolaylaştırmaktadır (Dantas, 2019). Bu nedenle CIM, akıllı şehirler kavramında mimarlara ve şehir planlılarına yardımcı olan tüm mekânsal veri modellerinin multidisipliner bir birleşimi ile karakterize edilmektedir.

Bu çalışmada akıllı bir şehri oluşturan temel özellikler, çeşitli şehircilik uzmanlarının araştırmalarındaki sınıflamalar dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu özellikler "Yönetişim/Katılımcılık," "Sosyal ve insani boyut," "Rekabet gücü," "Ulaşım," "Doğal kaynakların kullanımı" ve "Yaşam kalitesi" olarak 6 temel faktör ile açıklanmıştır. Sonrasında bu başlıklar CIM ile ilişkilendirilmiş, CIM ile akıllı şehir kavramının bileşenleri arasındaki "tamamlayıcılık" faktörü dikkate alınarak tartışılmıştır. Arkasından "akıllı şehir" nitelemesi ile gündeme gelen Amsterdam kenti, her bir başlık altında tanımlanan akıllı şehir özelliklerine göre incelenmiştir.

Akıllı Şehir ve Şehir Bilgi Modellemesi (CIM)

Bilgi teknolojisinin gelişmesi ve kitlesel kentleşme nedeniyle, 2005 yılında Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Bill Clinton ilk kez "akıllı şehir" terimini kullanmaya başlamıştır. Ona göre, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanımı, nüfusların şehirlere yönelik önemli hareketini ve aynı zamanda kamu yetkililerinin karşılaştığı zorlukları hafifletmeyi mümkün kılacaktır (Fosse, 2018). "Akıllı şehir" kavramının tanımı ve uygulanması ülkeye, bölgeye, bağlama ve bölgesel konulara bağlıdır (Simard, 2015). Genel olarak, bir şehrin politikalarını ve operasyonlarını yönetmek, iyileştirmek ve optimize etmek için yeni iletişim ve bilgi teknolojilerinden tam olarak yararlandığında "akıllı" olduğu söylenmektedir (Köseoğlu & Demirci, 2018). Viennes Teknoloji Üniversitesi'nde kentsel ve bölgesel kalkınma analitik araştırmalarında uzman olan Rudolf Giffinger'e göre akıllı şehir, altı bileşende iyi performans gösteren, kendi kendine karar veren, bağımsız ve bilinçli vatandaşların "akıllı" bileşimi ve faaliyetleri üzerine inşa edilmiş bir şehirdir (Giffinger, 2007).

Giffinger'a göre akıllı bir şehrin altı ana bileşeni şunlardır:

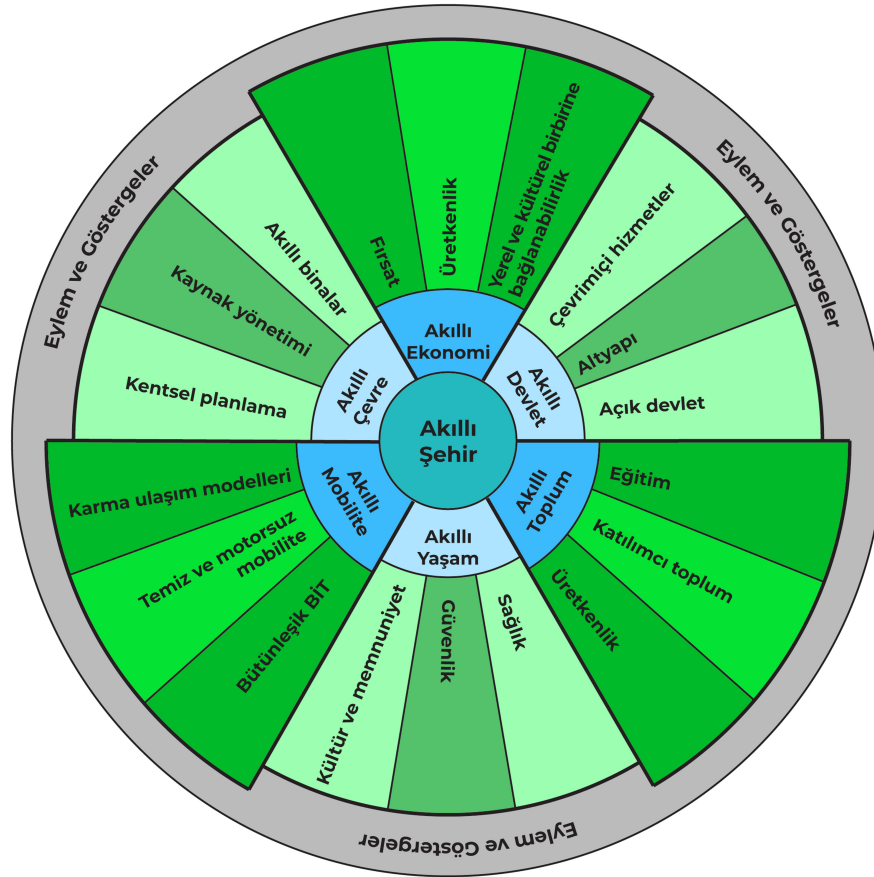
- Akıllı Yönetişim
- Akıllı İnsanlar
- Akıllı Ekonomi
- Akıllı Hareket
- Akıllı Çevre
- Akıllı Yaşam.

Rudolf Giffinger tarafından önerilen ve akıllı şehri tanımlayan bu model, akıllı şehrin altı bileşenini göstermek için en çok kullanılan modeldir (Ateş & Erinsel Önder, 2019). Giffinger'in modeline ek olarak, kentsel ve iklim stratejisi uzmanı Boyd Cohen farklı boyutların geçerli olduğu alanları önermektedir (Cohen, 2012). Bu iki araştırmacının bakış açıları birlikte değerlendirildiğinde, akıllı bir şehrin bileşenlerini tanımlama yaklaşımları açısından aynı paydada birleştikleri görülmektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde bu uzman çıkarımları, alt tartışma başlıklarına dönüştürülmüştür.

Cohen, 2012 yılında "Akıllı Şehir Çarkı" çerçevesini geliştirmiştir. Akıllı şehir stratejisinin bu geniş taslağı altı ana bileşenden oluşmaktadır: Akıllı Ekonomi, Akıllı Çevre, Akıllı Devlet, Akıllı Yaşam, Akıllı Hareketlilik ve Akıllı İnsanlar. Toplumun neredeyse her yönünü kapsayan bu çerçeve, akademisyenlerin yanı sıra şehircilik uzmanları tarafından da geniş çapta benimsenmiştir. Aslında, 2017'de yayınlanan "Hong Kong için Akıllı Şehir Planı" da bu altı Akıllı Şehir Tekerleği bileşenine referansla tasarlanmıştır. (Şekil 1) (Melissa, 2020).

Akıllı şehrin yukarıda açıklanan altı bileşeninin her biri, bir dizi faktör ile tanımlanmaktadır. Bu faktörler, her zaman akıllı bir şehir geliştirme genel amacına sahip olan çalıştaylarda tanımlanmaktadır. Altı bileşeni tanımlamak için de 33 alt faktör seçilmiştir. Aşağıdaki Tablo 1, bileşenleri ve bunlara atanan faktörleri göstermektedir. "Akıllı ekonomi," inovasyon, girişimcilik, ticari markalar, işgücü piyasasının üretkenliği ve esnekliği ile (uluslararası) piyasadaki entegrasyon gibi ekonomik rekabet gücünün tüm unsurlarını içermektedir. "Akıllı insanlar," sadece vatandaşların yeterlilik veya eğitim düzeyi ile değil aynı zamanda entegrasyon ve kamusal yaşamla ilgili sosyal etkileşimlerin kalitesi ve "dış" dünyaya açıklık ile de tanımlanmaktadır. "Akıllı yönetişim," siyasi katılım, vatandaşlara yönelik hizmetler ve yönetimin işleyişini içermektedir. "Yerel ve uluslararası erişilebilirlik," bilgi ve iletişim teknolojilerinin ve modern/sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin mevcudiyetinin yanı sıra "Akıllı Hareket" in önemli yönleridir. "Akıllı çevre," çekici doğal koşullar (iklim, yeşil alan vb.), kirlilik, kaynak yönetimi ve ayrıca çevre korumaya yönelik çabalarla tanımlanmaktadır. Son olarak "Akıllı Yaşam," yaşam kalitesinin kültür, sağlık, güvenlik, konut, turizm vb. gibi çeşitli yönlerini içermektedir.

Akıllı şehirlerin zorluklarını karşılamak için BIM yönteminin daha geniş bir ölçekte (ilçe, şehir) genişletilmesi gerekli görünmektedir. Bir 3B CIM modeli, şehir planlamacıları ve geliştiricileri tarafından şehri daha etkili bir şekilde planlamak, kavramsallaştırmak ve analiz etmek için kullanılmaktadır. Mimari ve altyapı projelerinin artması, arazi kullanım planlaması yapanları, arazi yönetimi ve kullanımının yanı sıra hava ve yeraltı alanlarının yönetimi, peyzaj gereksinimleri (güneş ışığı, maskeler vb.) gibi konuları da dikkate almak zorunda bırakmaktadır. Bu nedenle, şehrin gelişimini artık plan verilerine değil, bir 3B CIM modeline dayalı olarak üç boyutta düşünmek önemlidir (Xu ve ark., 2014). BIM modeli gibi, CIM modeli de tanımı gereği "coğrafi (coğrafi konumu belirlenmiş), geometrik (2B/3B), zamansal (4B), anlamsal (5B) verileri çeşitli ayrıntı seviyelerinde merkezileştiren bir veri modelidir. Dijital



Şekil 1.
Cohen'in Akıllı Şehir Bileşen Çarkı (Ateş & Erinsel Önder, 2019).

Bileşen	Faktör
Akıllı Yönetişim (Katılımcılık)	<ul style="list-style-type: none"> • Politik farkındalık • Kamusal ve özel hizmetler • Verimli ve şeffaf yönetim
Akıllı İnsanlar (Sosyal ve insani boyut)	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitim • Hayat boyu öğrenme düzeyi • Sosyal ve etnik çeşitlilik • Açık akıl
Akıllı Ekonomi (Rekabet gücü)	<ul style="list-style-type: none"> • Yenilikçi ruh • Girişimcilik • Şehir imajı • Üretkenlik • İş gücü piyasası • Uluslararası uyum
Akıllı Hareket (Ulaşım)	<ul style="list-style-type: none"> • Yerel erişilebilirlik • Uluslararası erişilebilirlik • BİT altyapısı • Sürdürülebilir taşıma sistemleri
Akıllı Çevre (Doğal kaynaklar)	<ul style="list-style-type: none"> • Hava kalitesi • Ekolojik farkındalık • Sürdürülebilir kaynak yönetimi
Akıllı Yaşam (Yaşam kalitesi)	<ul style="list-style-type: none"> • Kültürel olanaklar, eğitim imkanları • Sağlık şartları • Kişisel güvenlik • Konut kalitesi • Eğitim donanımları • Turistik faaliyetler/imkanlar • Sosyal dayanışma

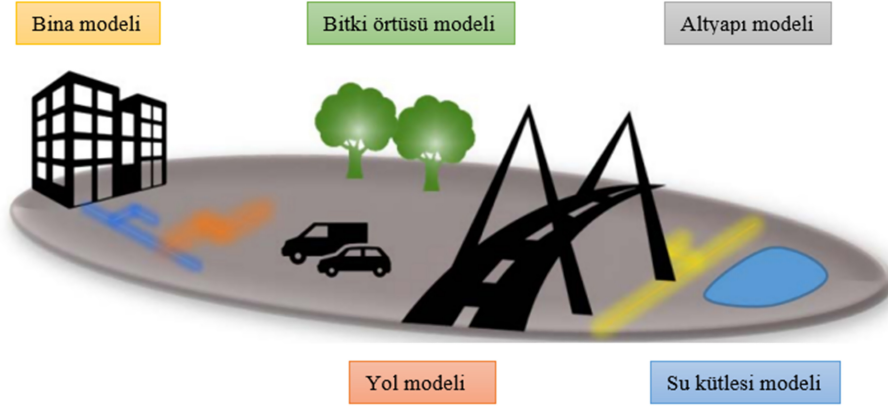
simülasyon motorları tarafından genişletilebilir, kullanılabilir ve daha sonra zenginleştirilebilir" (Nagy ve ark., 2015).

CIM modeli aslında mevcut ve proje modellerinden oluşan birleşik bir modeldir. Bu modeller alt modellere ayrılmıştır: bina, bitki örtüsü, altyapı, yol ve su kütlesi (Şekil 2). BIM ve "BIM altyapısı" modellerinin devreye alınması, CIM modellerini zenginleştirmektedir (Fosse, 2018). CIM modeline sabitlemiş bir alt model yardımıyla hem şehir düzeyinde hem de alt model ölçeğinde çalışmalar yapılabilmektedir. Aslında, daha fazla aktörün varlığı süreci uzatmaktadır. Bu, herkesin kullanılan veriler konusunda daha dikkatli ve titiz olmasını gerektirmektedir. Tüm paydaşların (mimarlar, yol tasarımcıları, şehir plancıları) projelerini geliştirmek için aynı temeller üzerinde çalışması önemlidir. Bu paydaşlar arasında düzenli koordinasyon toplantılarını yürüten CIM yöneticisidir. CIM yöneticisinin BIM yöneticisinin yerini almadığına dikkat edilmelidir.

BIM yöneticisi tüm binaların kontrolünden ve yönetiminden sorumludur ve CIM yöneticisi, modelin daha büyük ölçekli yönetimiyle ilgilenmektedir. (Fosse, 2018). Bu anlamda CIM'in çeşitli aktörlerin modellerini tek ve aynı 3B modelde entegre etmekle ilgili olduğu söylenebilir. Bir CIM projesinde yer alan mimarların çeşitliliği dikkate alınmalıdır, çünkü her biri kendi modeli hakkında farklı bilgiler sağlamaktadır.

CIM ile Akıllı Şehrin Bileşeni Arasındaki Tamamlayıcılık

Yukarıdaki literatürde incelenen altı bileşen, akıllı bir şehrin özellikle CIM katılımını esas tutarak gelişimi ile ilişkili olan bir mantığa göre aşağıdaki kavramsal başlıklar altında tartışılmıştır. Yapılan



Şekil 2.
CIM Modelinin Bileşimi (Fosse, 2018).

çıkarımlar neticesinden işbirliği kavramının temel ve ortak bir unsur oluşu, akıllı bir kentte vatandaşın yani bireyin bir aktör olarak önemi, mastafaların dengelenmesi için ekonomi faktörü, kentsel hareketlilik bağlamı ve sürdürülebilir ve aynı zamanda güvenli bir kentin kurulumu bu alt başlıkları özetlemektedir.

İşbirliği Temel ve Ortak Bir Unsurdur

Günümüzde bir şehrin yönetiminin kapalı veya çok şeffaf olduğu söylenemez. Tıpkı BIM/CIM'de olduğu gibi dijital teknolojinin ve teknolojik araçların gelişimi, aktörler arasında katılım ve işbirliği modu kurma eğilimindedir. Yerel yönetimler, doğru işleyişi sağlamanın ve topraklarını kontrol etmenin yanı sıra, tamamen şeffaf olmak için tartışmalar ve karar alma süreçlerinde vatandaş katılımını dikkate alarak yeni bir yöntemi benimsemelidir. Ve ayrıca yönetimler, şehir sakinleriyle etkili ve kapsayıcı yöntemlerle iletişim kurmaları gerekmektedir.

Bunun sağlamak için yeni bilgi ve iletişim teknolojileri (NICT) ve açık veri araçları kullanılmalıdır. Bu araçlar yerel yönetimlerin, kuruluşların, işletmelerin ve vatandaşların fikirlerini, kararlarını anlamalarına olanak tanımaktadır. Elektronik ekran panelleri, web haritalama sistemleri gibi NICT'ler veya dijital modeller yerel yetkililerin daha şeffaf ve birbirleriyle daha bağlantılı olmasını sağlamaktadır (Fosse, 2018). Bu anlamda etkili katılım esasları açısından kamu aktörleri ve vatandaşlar arasındaki diyalogoğu geliştirmede "işbirliği" bağlamının birincil hedef olduğu görülmektedir.

Vatandaş, Önemli Bir Aktör

"Akıllı şehir" yaklaşımının, doğrudan vatandaşı ilgilendirdiği söylenebilir. Çünkü şehrin düzgün işleyişi, vatandaşların esas olarak onu sahiplenmesine bağlıdır. Beklentileri ve ihtiyaçları konusunda da en iyi uzmanın yine vatandaş olduğu açıktır.

Katılımsız olması bir şehrin gelişimini sınırlayacaktır. Çünkü en başarılı projeler, Luc Belot'a göre vatandaşların fikirlerini tartışabildikleri projelerdir (Belot, 2017). Örneğin konut sakinlerine bir projenin tasarımından uygulanmasına kadar kamu tartışması, kamuoyu araştırması, halkın katılımı gibi çeşitli araçlar kullanılarak katılımcı rolü verilmiştir (les-smartgrids.fr, 2023). SBA başkanı Emmanuel'e göre de insanlık sınırsız bir dijital çağa doğru ilerlenmektedir ve bu çağ insanları karar verme sürecinin merkezine koyan büyük bir zorluk barındırmaktadır (Smart Building Alliance).

Bu açılardan bakıldığında çağımızda insanın gerçek zamanlı olarak bilgilendirilmesi ile birlikte "pasif" bir vatandaş izleyiciden tüketici, üretici ve sorumlu "aktif" bir aktör rolüne evrilmesi olağandır. Konu CIM ile ilişkilendirildiğinde ise CIM yaklaşımlarının

vatandaşlara bir "danışma desteği" modeli olarak hizmet sunulabilmesi gündeme gelmektedir.

Ekonomik Açıdan Masrafları Azaltmak

Başta enerji olmak üzere kent kaynaklarının güçlendirilmesi ve insan yaşamını etkileyen risklerin sınırlandırılması için tüm paydaşlar, yaşam biçimlerini ve işleyişini değiştirerek işbirliği yapmak durumundadır. Bunun önemli bir göstergesi olan sağlık, gıda ve atık yönetimi gibi kentsel eylemlerin verimliliğinin buna bağlı olduğu açıktır.

BIM süreci, hatalardan kaçınmak ve ek maliyetlere katlanmak için birlikte çalışma fikrinin aynısını örneklemektedir. Aynı zamanda hem BIM hem de Akıllı Şehir için farklı ölçeklerde (yerel, ulusal, küresel) etkileşimde bulunmak, üretim için belirlenen hedefler etrafında yenilikçi hizmetlerin üstlenilmesini gündeme getirmiştir (Fosse, 2018). Bu durum ise ekonomik verimlilik açısından yeni düzenlemelerin devreye sokulmasını gündeme getirerek "e-yönetim," "e-hizmet" gibi yeni hizmetlerin sunulmasını gerekli kılmıştır.

Akıllı Hareketlilik

CIM sisteminde vatandaşların Open data'ya (açık veri) erişilebilirliği, şehrin nasıl çalıştığına dair kapsamlı ve kesin bir fikre sahip olmalarını sağlamaktadır (Fosse, 2018). Örneğin kentsel hareketlilik bağlamında karayolu, demiryolu ve hava ağındaki trafiğin durumu vatandaşlar tarafından gerçek zamanlı olarak bilinebilmektedir. City Mapper gibi uygulamalar yardımıyla kullanıcı, rotası hakkında bilgi vererek rehberlik hizmetinden kendisinin bir "veri üreticisi" olabileceğini bilerek yararlanmaktadır.

Yarın için Sürdürülebilir ve Güvenli Bir Ortam

Kentsel doku anlamında "çevre"nin insanlar tarafından değiştirilen, birbirleriyle ilişkili doğal ve insan yapımı unsurlardan oluştuğu söylenebilir. Çevreyi korumak elbette şimdiki ve gelecek nesiller için bir önceliktir. Akıllı Çevre ise her şeyden önce şehrin kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini ifade etmektedir. Bu kaynaklar biyolojik çeşitlilik, hava kalitesi ve ayrıca su ve atıkları içermektedir. Güneş, jeotermal, rüzgâr, hidrolik ve biyokütle gibi çeşitli yenilenebilir enerjiler, şehrin tüm ağlarına entegre ettiği çevre dostu araçlar ve modeller arasında yer almaktadır.

Fosse'ye göre dijital araçlar kullanılarak daha hassas yönetim metodlarıyla üretim, dağıtım ve tüketim bileşenleri arasında bir denge bulmak mümkündür. "Akıllı Çevre"den anlaşılan amaç, sürdürülebilir kentsel stratejik planların oluşturulmasıdır. Bu durum bir kentsel bölgenin gelişimi için genel yönergeleri ve eylem

ilkelerini tanımlamayı içermektedir ve CIM araçları ise bu ara kesitte kullanılabilir (Fosse, 2018). CIM tabanlı yaklaşımları içeren bu genel yönergelerin yeni konut biçimlerini veya düşük tüketimli, pozitif enerjili ve yüksek çevre kalitesine sahip bir yapılaşması tanımladığı söylenebilir.

Amsterdam Akıllı Şehir Örneğinin Analizi

Hollanda'nın başkenti olan Amsterdam, 2008 yılından bu yana stratejik akıllı şehir yaklaşımını sürdürerek Avrupa'da "akıllı şehir" stratejilerini ilk benimseyenlerden ve Avrupa'nın önde gelen akıllı şehirlerinden biridir (Şekil 3). Önceki bölümlerde yapılan çıkarımlarla ideal bir "akıllı şehir" portresi çizilmeye çalışılmıştır. Bu portreye göre Amsterdam şehrinde uygulanan akıllı şehir stratejisi ve akıllı çözümler hakkında aşağıda CIM'in tamamlayıcılığı dikkate alınarak incelemeler yapılacaktır.

Amsterdam'ın Akıllı Şehir Yaklaşımı

Amsterdam, Avrupa'da akıllı şehir stratejisinin ilk uygulayıcılarından biridir. 2009'da başlatılan "Daha akıllı olmak için bütünsel bir strateji"nin ardından kent, Avrupa'nın önde gelen akıllı şehirlerinden biri haline gelmiştir ve 2016'da Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa İnovasyon Başkenti seçilmiştir. Lisa'ya göre hükümet, işletmeler, üniversiteler, araştırma kurumları ve vatandaşlar "gerçekten" akıllı bir şehir üretmenin anahtarıdır ve Amsterdam "akıllı büyüme," "sosyallik" ve "yaşam kalitesi"ne dayalı aşağıdan yukarıya bir metodoloji benimseyerek bu gerçeği erken fark etmiştir (Lisa, 2017). Şehrin yaklaşımı "akıllı ekonomi," "akıllı çevre," "akıllı yönetim," "akıllı yaşam," "akıllı hareket" ve "akıllı insanlar" göstergeleriyle özetlenebilecek bir belediye için ilgili tüm eylem alanlarını kapsamaktadır. Bu göstergelerin benimsendiği önemli bölgelerden biri olan IJburg yapay adası, ilk planda dikkat çekmektedir (Şekil 4).

Amsterdam Şehir Örneğinin Analizi

Amsterdam'ı akıllı bir şehre dönüştürme kararı, siyasi taahhüt ve açık bir motivasyonla desteklenmiş ve şehrin çevresel sorunlarını çözmesine ve "kesinlikle sürdürülebilir" bir kentsel çevre inşa etmesine yardımcı olmak için bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanma arzusu olarak nitelenmiştir. Bu yüzden CIM ile akıllı şehrin bileşeni arasındaki tamamlayıcılığı analiz etmek için bu şehir, model olarak seçilmiştir. Aşağıda Amsterdam akıllı şehri, CIM'in bir akıllı şehri tamamlayıcılığı açısından tartışılmıştır.

İşbirliği Temel ve Ortak Bir Unsurdur

Literatürde de değinildiği üzere akıllı bir kentin tanımlanmasında önemli bir bileşen olan "işbirliği" konusu, Amsterdam kenti



Şekil 3. Amsterdam Şehir Merkezi (ANP, 2020).



Şekil 4. Amsterdam IJburg Yapay Ada Modern Yerleşim Alanı (Kurk, 2022).

örneğinde ilk olarak incelenmiştir. Kentin iş birliğine dayalı yaklaşımını ortaya koymak için kentin "Akıllı Şehir Platformu" (Smart City Platform) olarak isimlendirilen stratejisinden söz etmek yerinde olacaktır (Şekil 5).

Bu çevrimiçi platform, şehrin stratejik yaklaşımının merkezinde yer almaktadır. On iki kamu, özel ve üniversite/araştırma ortağından oluşan organize bir ortaklık, akıllı şehir fikir ve projelerinin iletişimi ve koordinasyonu için "merkezi bir forum" görevi görmektedir (Lisa, 2017). Platform fikir ve proje başlatıcılarının potansiyel uygulama ortaklarıyla eşleştirilebileceği bir tür "pazar yeri" olarak ifade edilebilir. Bu ortaklar platform üzerinde çeşitli şirketler, devlet kurumları, üniversiteler, araştırma kurumları veya vatandaşlardan bir araya gelebilmektedir. Platform, akıllı işbirliğine olanak tanımaktadır ve böylece fikirlerin doğrulanmasını veya projelere dönüştürülmesini kolaylaştırmaktadır.

Vatandaş, Önemli Bir Aktör

Amsterdam Akıllı Şehir Platformu'nda açıklanan projelerin birçoğu, Amsterdam'ın vatandaşlarını şehirleri için akıllı çözümlerin geliştirilmesinde daha aktif bir rol üstlenmeleri için ihtiyaç duydukları araçlarla donatmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşımlara



Şekil 5. Amsterdam Smart City Experience Lab'dan Bir Görünüm (amsterdam smartcity.com, 2016).



Şekil 6.
Amsterdam City Game Experience Platformu'ndan Bir Görünüm
(playthecity.eu, 2023).

"Amsterdam Smart Citizens Lab," "Smart Kids Lab" ve "City Game Experience Lab" örnek verilebilir.

Smart Citizens Lab ile insanların çevrelerindeki dünyanın haritasını çıkaracak araçları ve uygulamaları keşfetmelerine yardımcı olunmaktadır. Vatandaşlara, bilim adamları ve tasarımcılarla birlikte hava kalitesinden yüzme suyunun koşullarına ve gürültü kirliliğine kadar pek çok konuyu ele alabilecekleri ortamlar sunulur. Avrupa Birliği'nin "Making Sense" projesinin bir parçası olan Smart Kids Lab'da ise çocukların açık kaynaklı yazılım ve donanımdan faydalanmalarına yardımcı olunmaktadır (Waag, 2018). City Game Experience ise vatandaşları bir oyun aracılığıyla gerçek bir kentsel proje üzerinde çalıştırma dinamiğine dayanmaktadır (Şekil 6). Bu şekilde kullanıcılar interaktif bir ortamda kentsel geliştirme stratejilerini diğer paydaşlara karşı test etme imkânını yaşamaktadır (amsterdamsmartcity.com, 2023). Böylece şehre kısa süreli gelen ziyaretçilere bile Amsterdam'ın akıllı gelişimi ile çeşitli senaryoları çalıştıran "City Game Experience" dahil olmak karmaşık kentsel zorlukların oyunlaştırılmasıyla problem çözme becerilerini kullanma şansı sunulmaktadır (Lisa, 2017).

Vatandaş odağı alan bu faaliyetler ile kimi zaman kent sakinleri kentin akıllı işleyiş dinamiğinin içine çekilmiş ve sorunların çözümünde vatandaşlara aktif roller verilmiştir. Kimi zaman da çocuklar odağı alınarak onların akıllı bir kenti okuma ve yaşamalarına yardımcı olunmuştur. City Game Experience ve benzeri interaktif oturumlar ile de vatandaşlara diğer tasarımcılar, planlamacılar ve farklı uzmanların yer aldığı bir ağda bulunma imkânı sunulmuştur. Fikir birliği oluşturmayı öğrenmenin bir yolu da onu deneyimlemek olduğu varsayımı ile kentte vatandaşlara akıllı bir deneyim yaşatıldığı izlenilmektedir.

Ekonomik açıdan masrafları azaltmak

Geleneksel ekonomi modeline alternatif olarak ortaya çıkan "döngüsel ekonomi" modeli, küresel sürdürülebilirlik açısından "umut verici" bir yaklaşım şeklinde değerlendirilmektedir. Bu modelde, "üretim," "kullanım" ve "elden çıkarma" şeklinde sıralanan klasik döngü aşularak "yeniden kullanma" ve "geri dönüşüm" prensipleri dikkate alınmaktadır (Gedik, 2020). Bu strateji, tüm kaynaklardan mümkün olan maksimum değeri türetmekte ve geleneksel doğrusal ekonomik döngünün her iki ucu olan kaynak malzemelerde ve çıktı atıklarında azalmalara yol açmaktadır.

Amsterdam'da, "herkes için iyi bir yaşam sağlamak" amacıyla hammadde kullanımı açısından daha akıllı bir yaklaşım benimsenmiş, farklı şekilde üretip tüketen "dairese" bir şehir planmasına geçilmiştir. "Amsterdam Dairesel Stratejisi 2020-2025" ismiyle vizyona alınan bu strateji ile yeni hammadde kullanımının önemli ölçüde azaltılması ve böylece sürdürülebilir bir şehre katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Stratejinin belirlenmesinin ardından belediye, değerli ham maddeleri korumak için girişten işlemeye kadar çeşitli malzeme akışlarının haritasını çıkartmaya başlamıştır. Belirlenen ileri hedef ise 2030 yılına kadar yeni hammadde kullanımını yarıya indirmek ve 2050 yılına kadar tamamen dairese bir şehir elde etmektir (amsterdam.nl, 2023).

Kentte belirlenen dairese ekonomik strateji ile israfın önüne geçilmesi yönünde önemli bir adım atılmış, daha azı ile daha fazlasının yapılması hedeflenmiştir. Bu akıllı yaklaşımlar ile tasarımdan imalat aşamasına kadar bir hammadde değerinin korunabilmesinin de yolu açılmıştır.

Akıllı Hareketlilik

Şehirdeki nitelikli hareketliliğin sağlanması için "Ulaşım ve Hareketlilik için Açık Veri Programı" isimli bir program yürürlüğe alınmıştır. Bu program 2012 yılında, Barselona'daki Smart City Expo'da "Yeşil Dijital Şehir Ödülü"ne layık görülmüştür. Bu program aracılığıyla belediye, trafik ve ulaşım ile ilgili tüm verileri ilgili taraflara "Biz veri, siz uygulamalar" sloganı altında sunulmuştur. 2015'ten itibaren ise trafik ve ulaşım, kamusal alan, binalar, sağlık hizmetleri, çevre, izinler ve diğer pek çok konuyla ilgili veriler şehrin "City Data" isimli portalına yüklenmektedir. Açık yazılımla oluşturulan bu portalın kaynak kodu, herkesin erişimine açılmıştır (Marijn, 2021). Hem bu portalın kendisi hem de portaldaki verilere halk tarafından erişim kolaylığı ile Amsterdam kentinin kentsel veri kullanımını teşvik ettiği ortadadır. Bu yaklaşımla nitelikli kentsel hareketlilik anlamında veri laboratuvarları, üniversiteler, yazılım şirketleri ve çeşitli kurumlarla işbirliği yapılmasının da önü açılmıştır.

Yarın İçin Sürdürülebilir ve Güvenli Bir Ortam

Çağın en büyük sorunlarından biri olan küresel ısınmaya karşı Amsterdam kenti, öncü bir enerji ve iklim politikası geleneğine sahiptir (Vos, 2017). Amsterdam İnovasyon Motoru Direktörü Joke Van Antwerpen, Amsterdam şehri için net iklim hedefleri belirten ve vatandaşların enerji tüketiminde değişimi teşvik eden "Yeni Amsterdam İklim Programı"nı gündeme getirmiştir. Programda belirlenen stratejilerin nihai hedefleri şu şekilde özetlenebilir:

- Amsterdam metropol bölgesinde enerji israfının ve karbondioksit emisyonlarının azaltılması desteklenmelidir.
- Teknolojik yeniliğe dayalı sürdürülebilir ekonomik büyüme teşvik edilmeli, BİT'lerin sunduğu olanaklardan yararlanılarak daha sürdürülebilir yaşam tarzlarını teşvik etmek için vatandaşların davranışları değiştirilmelidir (Mora & Bolici, 2017). Bu hedeflerden de görüldüğü üzere program dikkati, ulaşılması gereken belirli bir hedefe ve gerçekleştirilecek uzun vadeli bir vizyona odaklanmıştır. Bu aralıkta dikkate alınan "akıllı şehir stratejisi" ise iklim programında önerilen hedefler, öncelikler ve vizyonla uyumlu hale getirilerek uygulanmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Her geçen yıl daha da artan dijital evrim, özellikle CIM ile bağıntılı yeni çalışma yöntemlerinin kullanılmasına ve uyarlanmasına yol açmaktadır. Bu makalede sunulan araştırma, şehir bilgi modelleme (CIM) ile akıllı şehir arasındaki etkileşime odaklanmış ve CIM'in şehir tasarımında etkin bir araç olduğunu vurgulamıştır.

Kalkınma açısından belediye hizmetlerinin bilgisayar desteğini arkasına alıp sayısallaşmasıyla birlikte, akıllı şehir yaklaşımı ivme kazanmıştır. Bu motivasyonla “akıllı” olarak nitelendirilmesi hedeflenen şehirlerin tasarımında CIM’in öneminin ortaya çıkarılması açısından makalede bu iki kavram arasındaki ilişkiye dikkat çekilmiştir.

Amsterdam şehir örneğinin analizinde, akıllı şehir yaklaşımının altı bileşeninin, özellikle işbirlikçi yaklaşımları ve içerdikleri veriler konusunda CIM süreciyle örtüştüğü görülmüştür. Akıllı şehir, bir geliştirme projesinin uygulanmasına ilişkin çok sayıda kentsel veriye sahiptir. Akıllı bir şehir tarafından sunulan bu kentsel veriler, ayrıntılı bir CIM projesi sırasında çeşitli çalışmalar için bir zenginlik oluşturmaktadır.

Amsterdam şehrinin analizi, şehrin “akıllı şehir” hareketinde öncü olduğunu ve başarısının stratejik kentsel planlama ilkeleriyle yakından bağlantılı bir yaklaşımdan kaynaklandığını göstermektedir. Akıllı şehir stratejisini şekillendirmek için şehir, stratejik düşünme ve işbirliğine dayalı bir yol seçmiştir.

Belediye idaresi ve diğer finansman ortakları, stratejik kentsel planlamayı kullanarak, yeni BİT altyapılarının ve dijital hizmetlerin önemini diğer birçok teknolojik olmayan kritik faktörle etkin bir şekilde birleştirerek akıllı şehir stratejilerinin karmaşıklığını yönetmiştir. Liderlik ve siyasi taahhüt; birden fazla sektörde paydaşlar ve kuruluşlar arasında işbirliği; BİT tabanlı projeleri ve girişimleri gerçek yerel ihtiyaçlara bağlama yeteneği ve taban çabalarının yenilikçi potansiyelinden faydalanma bunlara örnek gösterilebilir.

Amsterdam örneğinden öğrenilen noktadan hareketle, stratejik şehir planlaması, akıllı ortamlarda şehirlerin aşamalı dönüşümünü yönetmek için kullanıldığında etkili bir araç gibi görünmektedir ancak şehir verileri bu konuda tek başına yeterli değildir. Diğer kamu ve özel kuruluşlarla işbirliğinin yanı sıra vatandaşların girildikleri de başarı için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle Amsterdam Akıllı Şehir web platformu, şehri ileriye taşımak için sektörler arasında kilit bir temsilci olarak oluşturulmuştur.

CIM, zengin veri kompozisyonu ile kullanımları arasında kentsel ölçekte çalışmalar ve simülasyonlar içermektedir. Akıllı şehrin amacı vatandaşı merkeze almak olduğundan, bu çalışmaların sağlıklı bir çevrede vatandaşların konfor ve güvenliğini sağlamak gibi farklı amaçları vardır. Bu bağlamda CIM’in akıllı şehir yaklaşımı için vazgeçilmez bir araç olduğu söylenebilmektedir. Bunların yanında CIM tabanlı girişimlerin sözleşmelere dayalı olarak yürütülmesi ve projelerdeki aktör rollerinin her birinin net bir şekilde ayırt edilmesi önemli olacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – A.B.; Tasarım – A.B., E.K.; Denetleme – E.K.; Kaynaklar – A.B., E.K.; Malzemeler – A.B., E.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi – A.B., E.K.; Analiz ve/veya Yorum – A.B., E.K.; Literatür Taraması – A.B., E.K.; Yazıyı Yazan – A.B., E.K.; Eleştirel İnceleme – E.K.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – A.B.; Design – A.B., E.K.; Supervision – E.K.; Resources – A.B., E.K.; Materials – A.B., E.K.; Data Collection and/or Processing – A.B., E.K.; Analysis and/or Interpretation – A.B., E.K.; Literature Search – A.B., E.K.; Writing Manuscript – A.B., E.K.; Critical Review – E.K.; Other – E.K.

Declaration of Interests: The authors declare that they have no competing interest.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- amsterdam.nl (2023, May 10). *Policy: Circular Economy*.<https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy>.
- amsterdamsmartcity.com (2023, May 10). *Play the City: City Game Experience*. <https://amsterdamsmartcity.com/updates/experience/city-game-experience>.
- ANP (2020). *Het Centrum Van Amsterdam Vanuit de Lucht. [Fotoğraf]*<https://www.ad.nl/amsterdam/amsterdam-scoort-slecht-in-lijst-gezondste-steden~ate8b328/>
- Ateş, M., & Derinsel Önder, D. (2019). Akıllı Şehir kavramı ve dönüşen anlamı bağlamında eleştiriler. *Megaron*, 14(1), 41–50.
- Belot, L. (2017). *Rapport de M. Luc Belot sur les smart cities*. <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities>
- Cohen, B. (2012). *What exactly is a Smart City?* <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>.
- Dantas, H. S., Sousa, J. M. M. S., & Melo, H. C. (2013). *The importance of city information modeling (CIM) for cities' sustainability*. IOP Conference Series. Belgium: Earth and Environmental Science. **[CrossRef]**
- Fosse, M. (2018). *CIM et Smart City. (Tez no: 02095236)*. (Yüksek Lisans Tezi) École Supérieure Des Géomètres Et Topographes. Sciences de l'environnement.
- Gedik, Y. (2020). Döngüsel Ekonomiye anlamak: Teorik bir çerçeve. *Turkish Business Journal*, 1(2), 110–137.
- Giffinger, R. (2007). *Smart cities, ranking of European Medium Sized cities* (ss. 10–13). Wien: Centre of Regional Science.
- Köseoğlu, Ö., & Demirci, Y. (2018). Akıllı şehirler ve yerel sorunların çözümünde yenilikçi teknolojilerin kullanımı. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 40–57. **[CrossRef]**
- Kurk, H. (2022). *Amsterdam Ijburg artificial island modern residential area smart city cityscape at water Ijmeer. Dreamstime* [Fotoğraf]. <https://www.dreamstime.com/photos-images/smart-city-amsterdam.html>
- les-smartgrids.fr (2023, May 10). *CIM*. [les-smartgrids.fr](https://www.les-smartgrids.fr)
- Lisa, S. (2017). *Amsterdam Smart City: World Leader in Smart City Development*. <https://www.beesmart.city/city-portraits/smart-city-portrait-amsterdam>
- Marijn, V. D. (2021). *How Amsterdam's intelligent mobility environment and its data are Revolutionizing city travel? Technology, robotics, smart mobility, USA, UK and APAC*. <https://www.iamsterdam.com/en/business/news-and-insights/news/2021/how-amsterdams-smart-mobility-scene-and-the-data-it-provides-is-revolutionising-city-travel>
- Melissa, H. (2020). Smart city development: The global scene. *HKTDC Research Journal*, 12(5), 28–60.
- Mora, L., & Bolici, R. (2017). *How to become a smart city: Learning from Amsterdam*. *Green Energy and Technology*. Springer, 251–266. **[CrossRef]**
- Nagy, G., Celnik, O., & Lebègue, E. (2015). *BIM et maquette numérique: Pour l'architecture, le bâtiment et la construction* (2nd edn, pp. 85–90). Maison d'édition Eyrolles.
- ONU (Birleşmiş Milletler) (2014). Un élan démographique. <https://www.un.org/fr/global-issues/population>
- Picon, A. (2013). La Smart City et la critique d'un idéal autoréalisateur. *Journal d'Actualités des collections*. N 33, 14–39.
- playthecity.eu (2023, May 10). *City of Amsterdam*. <https://www.playthecity.eu/playprojects/Spel-Reigersbos>
- Simard, J. (2015). The smart city as a vector for sustainable development: The case of the City of Montreal. *Journal of High School of BEBS*. N 13, 40–68.
- Smart Building Alliance (2018). *3 nisan 2018 tarihli R2S komite toplantı tutanakları*.

- Vos, M. (2020). *New Amsterdam climate*. https://mycovenant.eumayors.eu/docs/document/280_1323081175.pdf
- Waag (2018). *Smart Citizens Laboratory*. <https://waag.org/en/project/amsterdam-smart-citizens-lab/>
- Xavier, D. (2017). *Regional planning*. *Collection: Curriculum* (2nd edn) (pp. 133–138). Malakoff Publishing House. ISBN 978-2-200-63096-6.
- Xu, X., Ding, L., Luo, H., & Ma, L. (2014). From building information modeling to urban information modeling. *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 19(17), 292–307.