

Mekânsal Planlama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İlişkisi

Elif ERKEK, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir, Türkiye, elif_erkk@hotmail.com.

Anıl ÇAKIR, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir, Türkiye, cakirreal@gmail.com.

Öz

Bu çalışma, coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) mekânsal verilerin toplanması, analizi, yönetimi ve sunumu için güçlü bir teknolojik araç olarak değerlendirilmesini ve mekânsal planlama süreçlerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında literatür araştırması ve önceki benzer çalışmalar kullanılmıştır. Çalışmanın özgün yanı, CBS ve mekânsal planlama ilişkisine geniş bir perspektif sunarak, bu alandaki bilgi birikimini güçlendirmeyi hedeflemesi ve bu ilişkinin önemine dikkat çekmektir. Ayrıca, CBS'nin tarihsel gelişimi ve kentlerin gelişim süreçleri boyunca mekânsal planlama ve CBS uygulamalarının etkileşimi incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, CBS'nin daha da gelişmesi ile sürdürülebilir ve yaşanabilir kentlerin gelişimi için daha bilinçli ve hızlı karar alma süreçleri sağlanacak ve mekânsal verilerin işlenmesi ve karar alma süreçlerinin desteklenmesi amacıyla CBS uygulamaları daha da önem kazanacaktır. Teknolojik gelişmeler ve küreselleşme ile ortaya çıkan yeni kentsel kavramlar ve yaklaşımlar, CBS'nin potansiyel kullanım alanlarını ve etkisini daha da genişletecektir. Bu nedenle, CBS'nin mekânsal planlama süreçlerindeki rolü ve etkisi, gelecekte daha da önemli hale gelecektir.

Anahtar Kelimeler: CBS, Mekânsal Planlama, Şehir Planlama, Sürdürülebilir Kentler, Teknolojik Gelişmeler, Peyzaj Planlama.

The Relationship Between Spatial Planning and Geographical Information Systems (GIS)

Abstract

This study aims to evaluate geographic information systems (GIS) as a powerful technological tool for the collection, analysis, management, and presentation of spatial data and to examine its impact on spatial planning processes. In this context, literature review and previous similar studies were used as study materials. The originality of the study lies in presenting a broad perspective on the relationship between GIS and spatial planning, aiming to strengthen the knowledge accumulation in this field and drawing attention to the importance of this relationship. Furthermore, the historical development of GIS and the interaction of spatial planning and GIS applications during the development processes of cities were examined. As a result of the examinations, with the further development of GIS, more conscious and rapid decision-making processes will be provided for the development of sustainable and livable cities, and GIS applications will gain more importance for processing spatial data and supporting decision-making processes. In addition, new urban concepts and approaches emerging with technological developments and globalization will further expand the potential use areas and impact of GIS. Therefore, the role and impact of GIS in spatial planning processes will become even more important in the future.

Keywords: GIS, Spatial Planning, Urban Planning, Sustainable Cities, Technological Developments, Landscape Planning.

1. Giriş

Kentsel ve bölgesel gelişimin sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği sağlamak adına mekânsal planlama disiplini, günümüzde önemli bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve mekânsal planlama ilişkisi, şehir ve bölge planlaması, peyzaj planlaması gibi süreçlerin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir.

CBS tarihi, şehir planlaması ve peyzaj planlamasının önemine paralel olarak gelişmiş ve bu alanlardaki çalışmaları büyük ölçüde dönüştürmüştür. Modern şehirlerin karmaşık yapısı ve peyzajın estetik ve işlevsel değerlerinin korunması gerekliliği, CBS'nin mekânsal verilerin toplanması, analizi ve sunumu için güçlü bir araç olarak kullanılmasını zorunlu kılmıştır.

Bu süreçte, CBS planlamacılara daha hızlı ve bilinçli karar alma yeteneği sağlaması, rasyonel ve sistematik analizlerle sorunlara yanıt vermesi ve geleneksel manuel planlama yöntemlerine kıyasla daha etkili ve verimli çalışma imkânı sunarak kıymetini arttırmıştır. Bu sayede, şehir ve peyzaj planlaması süreçlerinin performansı ve başarısı artmakta, sürdürülebilir ve yaşanabilir kentlerin gelişimine önemli ölçüde katkı sağlanmaktadır.

Bu makalenin amacı, CBS'nin mekânsal verilerin toplanması, analizi, yönetimi ve sunumu için güçlü bir teknolojik araç olarak nasıl değerlendirildiğini ve mekânsal planlama süreçlerindeki etkisini ortaya koymaktır.

Bu kapsamda, CBS'nin şehir ve bölge planlamasında ve peyzaj planlamasında mekânsal verilerin işlenmesi ve karar alma süreçlerinin desteklenmesi amacıyla nasıl yaygın olarak kullanıldığı ve bu süreçlerde CBS'nin sağladığı avantajlar incelenecektir. Bu incelemeler neticesinde geleceğe yönelik olarak, CBS'nin şehir ve bölge planlamasında ve peyzaj planlamasında katkı sağlamaya devam etmesi beklenmektedir. Özellikle akıllı şehirler ve dijital planlama gibi kavramlar önem kazandıkça, CBS teknolojisinin bu alanlarda daha fazla kullanılması ve yeni uygulama alanlarına yayılması öngörülmektedir. Ayrıca, CBS'nin daha gelişmiş analiz ve modelleme teknikleri, büyük veri ve yapay zekâ gibi teknolojik yeniliklerle entegrasyonu sayesinde, planlamacılar daha etkili ve verimli bir şekilde çalışarak kentlerin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunabilecektir.

Çalışma materyali, konuyla ilgili yapılan kapsamlı bir literatür araştırması temelinde incelenen kaynaklar ve daha önceden gerçekleştirilmiş benzer çalışmaları kapsamaktadır. Bu bağlamda, mekânsal planlama ve CBS ilişkisinin belirlenmesi amacıyla, nitel bir analiz yöntemi kullanılarak literatürden elde edilen bilgilere dayalı olarak bulguları ortaya koyan bir yöntem kullanılmıştır.

Çalışmanın özgün yanı, mevcut literatürde CBS ve mekânsal planlama ilişkisine dair geniş bir perspektif sunarak, bu alandaki bilgi birikimini güçlendirmeyi hedeflemesi ve bu ilişkinin önemine dikkat çekmektir. Mekânsal planlama ve CBS ilişkisine odaklanan çalışmaların sayısı artmakla birlikte, bu makale özellikle CBS'nin planlama süreçlerindeki farklı işlevlerine, ölçeklerine, sektörlerine ve aşamalarına uygun kullanımına özgün bir bakış açısı sunarak literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma materyali, konuyla ilgili yapılan kapsamlı bir literatür araştırması temelinde incelenen kaynaklar ve daha önceden gerçekleştirilmiş benzer çalışmaları kapsamaktadır. Bu bağlamda, mekânsal planlama ve CBS ilişkisinin belirlenmesi amacıyla, nitel bir analiz yöntemi kullanılarak literatürden elde edilen bilgilere dayalı olarak bulguları ortaya koyan bir yöntem kullanılmıştır.

Literatür araştırması sürecinde, öncelikle bilimsel veri tabanlarından ve konuya uygun anahtar kelimeler kullanılarak tarama yapılmıştır. Elde edilen makaleler incelenerek ilgili kaynaklar Tablo 1'de belirlenmiştir. Ardından, bu kaynaklardan bu verilerin analizi yapılarak araştırmanın sonuçları belirlenmiştir.

Tablo 1. Kullanılan Kaynaklar ve Yapılan Çalışmalar(Yazarlar tarafından oluşturulmuştur, 2023)

Yazarlar	Konu	Literatür Özeti
Alsaç (1978)	Rönesans dönemi ütopyaları ve düşünsel mimarlık	Rönesans dönemi ütopyalarının düşünsel mimarlık üzerindeki etkisi ve bu etkinin çağdaş mimarlık akımlarının temellerine nasıl yol açtığı ele alınmaktadır.
Azizi Sadatlou (2014)	Sanayi yapılarının modernleşme süreci	19. yüzyıldan günümüze sanayi yapılarının modernleşme sürecini incelemekte ve özellikle otomobil yerleşkelerinin modernleşme süreci açısından değerlendirilmektedir.
Batty (2010)	CBS ve şehir planlaması	CBS'nin kentsel planlamadaki kullanımını, farklı aşamalar ve sektörlerde analiz ve modelleme aracı olarak kullanımı tartışılmaktadır. Kullanımındaki zorluklar ve gelecekteki potansiyeli ele alınmaktadır.
Chrisman (1988)	Yazılımın gelişimi ve haritacılık uygulamaları	Yazılımın gelişimi ve haritacılık alanındaki uygulamaları incelenmektedir. CBS'nin kentsel planlamadaki önemi ve planlama destek sistemlerindeki rolü tartışılmaktadır.
Coppock, John, Rhind (1991)	CBS ve coğrafi veri yönetimi	CBS'nin coğrafi veri yönetimi ve analizi için kullanımını ve bu alandaki teknik ve organizasyonel zorlukları ele alınmaktadır. CBS'nin potansiyel kullanım alanları ve gelecekteki gelişmeleri değerlendirilmektedir.
Değerliyurt ve Çabuk (2015)	Doğayla tasarım ve geotasarım	Ian L. McHarg'ın doğayla tasarım kuramı ve geotasarım yaklaşımı ele alınmaktadır. CBS kullanarak doğal sistemlerin analizini ve tasarım sürecini içermektedir.
Dekolo ve Oguwaye(2005)	CBS ve kentsel ve bölgesel planlama	Kentsel ve bölgesel planlama süreçlerinde CBS rolü ele alınmaktadır. CBS'in planlama sürecindeki avantajlarından ve zorluklarından da bahsedilmektedir.
Gediklioğlu(2000)	Mekansal analiz ve uzak bilgi sistemleri	Mekansal analiz, uzak bilgi sistemleri ve uzak mesafeli bağlantılardan bir giriş niteliğinde olan bir kaynak kitaptır. Uzak bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojilerinin kullanımı ve uygulanabilirliği üzerinde durulmaktadır.
Gürsoy ve Sadidoğlu, 2022	21. yüzyıl kentleşme süreci ve yeni kavramlar	Akıllı kentler, sürdürülebilir kentler, insan odaklı kentler, dijital kentler ve yeşil kentler gibi kavramlar ele alınarak, kentleşme sürecindeki değişimler ve önemleri hakkında bilgi verilmektedir.
Kartal ve Kartal (2020)	Tarihsel kent kavramı ve kent teorileri	Kentlerin ortaya çıkışı, biçimlenmesi ve tarihsel kent kavramının anlamı incelenmekte olup, 19. yüzyıl sonlarından 20. yüzyılın ortalarına dek gelişen şehir teorileri ve yaklaşımları ele alınmaktadır.
Palski (2008)	Avrupa tematik kartografisi ve kent planlaması	19. yüzyıl kloroilet haritaları örneğinde, Avrupa tematik kartografisinde bağlantılar ve değişimleri ele alınmaktadır. CBS'nin kent planlamasında kullanımı ve destekleyici rolü incelenmektedir.
Pustu (2006)	Dünya kentleri ve küreselleşme	Kentlerin antik dönemden günümüze geçirdiği evrim süreci ve küreselleşme ile birlikte dünya kentleri haline gelmesi ele alınmaktadır. Küreselleşme sürecinde yaşanan dönüşümlerin sonuçlarına da değinilmektedir.
Schrötel-von Brandt (2018)	Almanya'da kentsel planlama tarihi	Kentsel planlamanın tarih öncesinden günümüze kadar olan gelişimi, kentlerin şekillenmesi ve kentsel planlamanın toplumsal, ekonomik ve siyasal faktörlerle etkileşimi ele alınmaktadır.
Şenöz(2013)	Kaynak envanteri ve analizi için CBS kullanımı	CBS'nin kaynak envanteri ve analizi için kullanılabilirliği ve Geotasarım kuramının uygulanabilirliği incelenmektedir. Kaynak yönetimi planlamasında CBS'nin kullanımı önerilmektedir.
Tekkanat ve Türkmen (2018)	Tarih boyunca kentlerin şekillenmesi	Tarih boyunca kentlerin nasıl şekillendiği konusu ele alınmaktadır.
Tomlinson (1987)	Kuzey Amerika'daki CBS kullanımı	Kuzey Amerika'daki CBS'nin mevcut ve potansiyel kullanımını yöneten bir makale. CBS'nin ticari, hükümet ve akademik kurumların nasıl kullanılacağına değinilmektedir.
Uğurlu (2010)	Türkiye'deki kent sosyolojisi ve tarihsel gelişim	Türkiye'deki kent sosyolojisi ve tarihsel gelişim üzerine bir çalışmadır. Anadolu kentlerinin tarihini Orta Asya ve İslam Kültüründeki kent yapısıyla ilişkilendirerek ele almaktadır. Sanayi öncesi ve sanayi kenti kavramlarına değinerek Türkiye'nin kentsel evrimdeki yerini ve dünya kenti olma çabasını daha net görebilmeyi amaçlamaktadır.
Waters (1998)	Kütüphane ve bilgi bilimleri alanındaki CBS	Kütüphane ve bilgi bilimleri alanındaki CBS hakkında geniş bir bakış açısı sunmaktadır. CBS'nin tanımı, tarihçesi, ilgi alanları ve uygulama alanları hakkında bilgi verilmektedir.
Yeh(1999)	Kentsel planlama ve CBS	CBS'nin kentsel planlama alanındaki kullanımı, veri tabanı olarak ve analiz ve modelleme aracı olarak kullanımı incelenmektedir. CBS'nin planlama için operasyonel ve ekonomik bir bilgi sistemi haline geldiği vurgulanmaktadır.
Yılmaz vd.(2021)	CBS'nin Türkiye'deki tarihsel gelişimi ve mevcut durumu	Türkiye'deki CBS'nin tarihsel gelişimi, yaygınlaşmasını etkileyen faktörler ve mevcut CBS uygulamaları ve gelecekteki potansiyel kullanımları değerlendirilmektedir.

3.Araştırma Bulguları ve Sonuçları

Bu bölümde, materyal ve yöntem bölümünde gerçekleştirilen literatür incelemesi ve analiz süreçleri sonucunda elde edilen araştırma bulguları ve bu bulguların ortaya koyduğu sonuçlar ele alınacaktır. Hem kentlerin gelişim dönemlerine odaklanarak hem de kentlerin gelişim süreci ile CBS arasındaki ilişkiyi inceleyerek, araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen sonuçlar ve bunların mekânsal planlama süreçleri üzerindeki etkileri değerlendirilecektir.

3.1. Araştırma Bulguları

Bu bölümde kentlerin gelişim dönemleri, kentlerin gelişim süreci ve CBS ilişkisi detaylı olarak aktarılacaktır. Kentlerin gelişim dönemleri bölümünde tarihsel perspektiften kentlerin gelişim dönemlerine odaklanılacaktır. Tarih boyunca kentlerin nasıl şekillendiği ve hangi evrelerden geçtiği incelenerek, mekânsal planlama süreçlerinin bu dönemlere bağlı olarak nasıl değiştiği ve geliştiği aktarılacaktır. Kentlerin gelişim süreci ve CBS ilişkisi bölümünde kentlerin gelişim dönemleri ile CBS arasındaki ilişki detaylı olarak ele alınacaktır. Kentlerin gelişim süreçlerinde mekânsal planlama ve CBS'nin kullanımındaki değişimler ve eğilimler, kentlerin gelişim süreçleri boyunca mekânsal planlama ve CBS uygulamalarının etkileşimi ve bu etkileşimin ortaya çıkardığı sonuçlar incelenecektir.

3.1.1. Kentlerin Gelişim Dönemleri

Antik çağ kentleri, insanların toplu olarak yaşamaya başlamasıyla birlikte ortaya çıkmıştır. Kentlerin gelişimi, coğrafi, ekonomik ve kültürel koşullara bağlı olarak farklı zamanlarda gerçekleşmiştir. M.Ö. 6000 yıllarında ilk kent yapıları görülmeye başlamıştır (Uğurlu, 2010). M.Ö. 3500-4000 yıllarında Nil ve Mezopotamya'da ilk kentler ortaya çıkmıştır ve bu dönemde kentler, su kaynaklarına yakın tarım ve ticaret faaliyetleri için uygun bir coğrafyada yer almıştır. Toplumsal dönüşümlerin Mısır, Mezopotamya ve İndus Vadisi'nde gerçekleşmesi, kentsel devrim olarak adlandırılmıştır ve bu evrede şehirler, devlet yapılanmasına benzer bir yapı kazanmıştır (Pustu, 2006).

Antik Yunanistan'da şehirleşme M.Ö. 8. yüzyılda başlamıştır ve kent planlaması coğrafyanın etkisiyle belirlenmiştir. Planlama kolonilerle birlikte başlamış ve düzenli geometrik sokak planları kullanılmıştır. Milet ve Priene şehirleri, ızgara planlamasıyla yapılmış ve bu planlama çerçevesinde düzenli ve işlevsel kent yapılarına sahip olmalarıyla önemli örneklerinden olmuştur.

Ortaçağ şehir planlamasında, Yunan ve Roma şehirlerindeki ızgara planlara rastlanmamakta, daha çok dar ve dolambaçlı sokaklar görülmektedir. Şehirlerin içinde, kiliseler ve manastırlar gibi dini yapılar önemli bir yer tutmaktadır. Ayrıca, şehirlerde ticaret ve zanaat faaliyetlerinin yoğunlaştığı bölgeler de bulunmaktadır. Konut alanları sınıf ve statüye göre ayrılmaktadır; zenginler ve soylular daha büyük ve lüks evlerde yaşarken, daha az varlıklı olanlar dar ve basit evlerde yaşamaktaydı. Ortaçağ şehirleri, doğal ve yapay engeller ile korunduğu için ek maliyetlere ve sınırlamalara neden olmuştur (Uğurlu, 2010).

Rönesans dönemi, 14. yüzyılın ortalarından 17. yüzyılın başlarına kadar süren ve Avrupa'da bilim, sanat ve kültür alanlarında büyük gelişmelerin yaşandığı bir dönemdir. Bu dönemde şehir planlaması ve mimarlık alanında da önemli yenilikler görülmüştür. Barok dönemi ise 17. yüzyılın başından 18. yüzyılın ortalarına kadar süren ve Avrupa'da sanat ve mimaride önemli dönüşümlerin gerçekleştiği bir zaman olarak değerlendirilmektedir. Bu dönemde, pusulanın keşfi ile uzun mesafe yolculuklar başlamıştır ve barutun keşfi ile savaş teknolojisi değişmiştir. Bu teknolojik gelişmeler sayesinde şehirlerin planlanması ve inşası daha etkin hale gelmiştir.

Rönesans dönemi şehir planlaması, antik Roma ve Yunan şehirlerinin düzenli ve simetrik planlarından ilham alarak geliştirilmiştir. Bu dönemde şehirler, düzenli sokak ağı ve meydanlarla yapılandırılmıştır. Bu kapsamda ideal kent şemaları gündeme gelmiştir. Rönesans döneminde ateşli silahların etkisinin artması ideal kent tasarımlarında savunma gereksinimlerini ön plana çıkarmıştır. İdeal kent tasarımının özellikleri, düzenli ve simetrik sokak planları, geniş meydanlar ve kamu alanları, yeşil alanlar ve parklar ile insan ölçeğine uygun yapıları içermektedir. Bu özellikler sayesinde insan yaşamını daha düzenli,

fonksiyonel ve estetik açıdan uyumlu hale getirmesi amaçlanmıştır (Alsaç, 1978). Kentler ilk kez bütün olarak ele alınarak kentsel elemanların koordinasyonlu düşünülmiştir. Diğer yandan şekilsel bir mükemmellik arayışı sırasında kentlerdeki yaşam kalitesinin ihmal edildiği görülmüştür.

Rönesans dönemindeki ideal kent düşüncesi, Barok dönemde geometriye dayalı meydan ve bulvarlarla uygulamada daha fazla yer bulmuştur. Bu planlama, zengin burjuvaya hitap etmekten ziyade, köylü ve yoksul halkı dışarıda bırakarak sınıfsal ayrışmaya yol açmıştır. Avrupa'da sınıfların ortaya çıkması, iç savaşlar ve sanayileşme ile hiyerarşik modellerin sorgulanmasına neden olmuştur (Kartal ve Kartal, 2020). Avrupa'da yaşanan bu çatışmalar şehirlerin savunma ve güvenlik ihtiyaçlarını ön plana çıkarmıştır.

Bu bağlamda, Louis-Alexandre Berthier'in Yorktown Savaşı Birlik Hareketleri Haritası (1781), 18. yüzyılın CBS alanındaki önemli gelişmelerden biridir. Bu harita, askerî hareketleri göstermek için topografya, jeoloji, nüfus ve trafik akışını aynı temel harita üzerinde üst üste bindirerek gösterilmiştir (NPTEL, GIS History, 2023).

18. yüzyılın sonlarından itibaren, özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte, kentlerin şekillenmesinde büyük değişimler yaşanmıştır. Hızlı nüfus artışı ve kapitalizmin sanayiye yönelmesi sonucu sanayi kentleri ortaya çıkmış ve kentleşme sürecini hızlandırmıştır. Bu dönemde yaşanan sanayileşme ve makineleşme, üretim süreçlerini ve yaşam biçimlerini değiştirerek modern toplumu yaratmıştır. Yeni üretim biçimi, üretim mekânlarının ve nüfusun yoğunlaşmasına neden olmuş ve üretim odaklı bir yaşam tarzı ortaya çıkmıştır (Azizi Sadatlou, 2014).

19. yüzyıl, şehir planlaması ve peyzaj planlaması alanlarında büyük değişikliklere uğramıştır. Sanayi Devrimi, kentleşme süreçleri ve demiryolu ağının genişlemesi gibi etkenler, bu dönemde şehir planlaması ve mekân kullanımının önemli değişimler geçirmesine neden olmuştur. Fabrikaların ve sanayi alanlarının ortaya çıkışı, şehirlerin hızlı büyümesine ve nüfus artışına yol açmıştır. Bu durum, altyapı ve temel hizmetlerin yetersizliğine ve işçi sınıfının konut ihtiyacının artarak şehir merkezlerinde yoğun, düzensiz yapılaşmaya yol açmıştır (Azizi Sadatlou, 2014).

19. yüzyıl boyunca peyzaj planlaması giderek daha fazla önem kazanmıştır. Bu yüzyılın ikinci yarısında, Frederick Law Olmsted, günümüzdeki peyzaj mimarlığı pratiklerinde büyük bir etki yaratan projeler üretmiştir. Bu projeler arasında, New York'taki Central Park, Brooklyn'deki Prospect Park ve Boston ile New York'u birbirine bağlayan Emerald Necklace Park dizisi yer almaktadır (Wikipedia, 2023).

Emerald Necklace Park, bir dizi bağlantılı doğal ve kentsel parkların zamansal bir sıralama ile birbirine bağlanması ilkesine dayanmakta olup şehirler arasında doğal koridorlar oluşturmaktadır. Bu dönemde, Frederick Law Olmsted Jr., babası Frederick Law Olmsted'in mirasını sürdüren ve kendi başarılı peyzaj mimarlığı kariyerine sahip olan önemli bir figürdür. Olmsted Jr.'ın çalışmaları, şehir planlaması, park tasarımı ve doğal alanların korunması gibi alanlarda önemli katkılar sağlamıştır (Cutler ve Cutler, 2021).

Aynı dönemde, peyzaj mimarı Jens Jensen, Ford ailesine ait özel mülkler olan Fair Lane ve Gaukler Point üzerinde özgün çalışmalar gerçekleştirmiştir. Jensen, aynı zamanda Chicago, Illinois'de sofistike ve doğaya saygılı, kentsel ve bölgesel parklar oluşturmuştur. Bu dönem boyunca, peyzaj planlamasında önemli gelişmeler yaşanmış ve şehir planlamasında da bu etkiler görülmüştür. Avrupa'nın ilk sanayi bölgelerindeki mahallelerde yaşanan hijyenik sorunlar ve uyumsuzluklar nedeniyle, kentler kolera salgınlarıyla mücadele etmek zorunda kalmış ve bu durum sağlık, sosyal hayat ve eğitim gibi alanlarda ciddi sorunlara yol açmıştır.

19. yüzyılda CBS teknolojisi henüz bulunmadığından, şehir planlamasına doğrudan katkısı olmamıştır. Ancak, dönemin haritaları ve istatistiksel verileri, şehir planlamasının temel bilgilerini sağlamıştır. John Snow, 1854'te Londra'da yaşanan kolera salgınıyla ilgili bir harita hazırlayarak modern epidemiyoloji ve CBS'nin öncüsü olmuştur. Bu harita, hastalığın yayılımını görselleştirerek su kaynakları ile kolera vakaları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmıştır (Yılmaz vd., 2021). Snow'un çalışması, coğrafi verilerin

hastalıkların yayılımını anlamak ve kontrol etmek için kullanılmasının önemini gösteren tarihi bir örnektir ve kamu sağlığı ile şehir planlamasında su kaynakları ve altyapının önemini vurgulamaktadır.

1829 yılında Charles Dupin, Fransa'da nüfus yoğunluğu ile suç oranları arasındaki bağlantıyı gösteren haritalar üretmiştir (Yılmaz vd., 2021). Bu haritalar, şehir planlamacılarının sosyal sorunlara çözüm üretmek için coğrafi verileri ve analizleri kullanmasının önemini gösterir. Dupin'in haritaları, 19. yüzyılın başlarında istatistiksel verilerin coğrafi gösterimleri açısından yenilikçi olarak görülmektedir (Palski, 2008). Bu haritalar sayesinde, 19. yüzyılda CBS ve istatistiksel analizlerin temelleri atılmıştır. Dupin'in çalışmaları, o dönemde sosyal ve ekonomik analizler için kullanılan yöntemlerin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır. Ayrıca, bu haritalar modern CBS'nin ve veri görselleştirme tekniklerinin öncüsü olarak kabul edilmiştir.

Bu haritaların CBS ile ilişkisi ve önemi, şehir planlamasında veri analizi ve görselleştirme yöntemlerinin kullanılmasının temelini atmalarıdır. CBS teknolojisi, günümüzde şehir planlamacılarının karar verme süreçlerini desteklemekte ve şehirlerin sürdürülebilir ve yaşanabilir olmasına katkıda bulunmaktadır.

20. yüzyılda kentlerde yaşanan değişiklikler, farklı dönemlerde çeşitli etkenlerin etkisiyle ortaya çıkmıştır. 20.yüzyılın ilk yarısında kapitalist sistemin etkileri ve Fordist üretim anlayışının gelişimi önemli roller üstlenmiştir (Azizi Sadatlou, 2014). Özellikle benzinli ve elektrikli motor teknolojileri, endüstriyel üretim sürecini ve ürün üretim ve dağıtım sistemlerini geliştirerek istihdamın genişlemesine ve dolayısıyla kentsel büyümeye katkı sağlamıştır (Schröteler-von Brandt, 2018). Ulaşım teknolojisindeki bu gelişmeler ile birlikte çağdaş kentlerin fiziksel formunun şekillenmesinde belki de en etkili faktör ulaşım teknolojisi olmuştur. Bu durum şehirlerde hızlı nüfus artışına ve endüstriyel gelişime yol açarak kent planlamasının önemini artırmış ve kent planlamasında önemli değişiklikler meydana getirmiştir.

Kentsel yapısal rehber ilkeleri ve gelecek planları, toplumun Fordist yeniden yapılanmasına dayalı olarak şekillenmiştir. 1922'de Le Corbusier tarafından tasarlanan üç milyon kişilik 'La Ville Contemporaine' (Günümüz Şehri) ve Hilberseimer'in 1924'teki 'Hochhausstadt' (Slab Blok Şehri) Fordist anlayışın kentsel tasarıma uygulanmasını temsil etmektedir. Bu yaklaşım, yeni yerleşim alanlarının yanı sıra eski kentlerin yeniden yapılandırılmasını da etkilemiştir. 1925'teki Paris'i yenileme önerisi olan Plan Voisin, Le Corbusier tarafından gökdelenlerle dolu bir şehir inşa etmeyi amaçlamıştır. Kentsel tasarımın bir başka yenilikçi yönü ise, peyzaj ve yeşil alanların yerleşim yapısına dahil edilmesidir. Kapalı kentsel yapılar, açık kentsel peyzajlara dönüşmüştür. Fordist yapılar, Weimar Cumhuriyeti, Nasyonal Sosyalist dönem ve Federal Almanya Cumhuriyeti zamanlarında - sosyal aksaklıklara rağmen - kentsel gelişimi etkilemeye devam etmiştir (Schröteler-von Brandt, 2018).

Bu dönemdeki gelişmelerle eş zamanlı olarak, CBS teknolojileri alanında öncü nitelikte araştırmalar gerçekleştirilmiştir. İlk kez, 1912 yılında, Düsseldorf bu kategoride değerlendirilmiş ve o yıl içinde, Billerica'da (Massachusetts), trafik hareketliliği ve arazi kullanımı planlaması için dört adet harita içeren bir veri seti oluşturulmuştur. Bu konseptler ilerletilerek 1922'de, Concaster (İngiltere) şehrinin genel arazi kullanımı ve trafik hareketliliğini izohipsler ile gösteren haritalar üretilmiştir. Benzer biçimde, 1929'da "Survey of New York and Its Environs" adlı harita yapılmış ve ek olarak nüfus ve arazi değerleri birleştirilmiş haritalar aracılığıyla gösterilmiştir (Gediklioğlu, 2000).

Yirminci yüzyılın ilk yarısında, Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'nde planlamanın etkisi artmış ve hükümetler, konut sağlama ve kentsel büyümeyi yönlendiren kararlarla doğrudan ilgilenmeye başlamıştır. Özellikle 1927'den itibaren uluslararası CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne) kongreleri düzenlenmiştir. Bu kongrelerde konut ölçü ve standartları belirlenmiş ve ideal kent yapısı tartışılmıştır. 1928'den başlayarak 1956'ya kadar süren CIAM kongreleri, şehircilik tasarımları, kent iskân politikaları ve yapıların hızlı üretimi gibi konuları ele almıştır. 1920'lerin sonlarından II. Dünya Savaşı öncesine kadar bir dizi sosyal konut ve yaşam alanları tasarlanmıştır. Bu kongreler, modern şehir planlaması ve mimari anlayışının gelişimine büyük katkı sağlamıştır (Kartal ve Kartal, 2020).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, imar şeklindeki yerel planlama 1916 New York Şehri imar yasası ile başlamıştır, ancak federal hükümetin konut ve arazi kullanımı konularına müdahale etmesi 1930'lardaki

Büyük Buhran'a kadar gerçekleşmemiştir. 1930'lardan sonra, dünya ekonomik krizi ve II. Dünya Savaşı'nın etkileri şehirlerin değişim sürecini hızlandırırken, imar yönetmelikleri uygulanarak kentsel alanlara sınırlar getirilmiş ve farklı faaliyetlerin ayrı bölgelerde yer alması sağlanmıştır. Ancak bu yönetmelikler, trafik sıkışıklığı ve konut erişilebilirliği gibi olumsuz etkilere de yol açmıştır. ABD'de, imar ve alt bölüm kontrolleri geliştirilerek yeni gelişmelerin tasarımını etkilemiş ve sokakların genel şehir planına uygun olması gerektiği belirtilmiştir (Britannica, 2023).

1950'lerde ABD'de ortaya çıkan bilgisayar tabanlı kentsel modeller, kent planlamasında daha önce geliştirilen nicel kentsel yapı modellerini temel alarak daha sofistike analizler yapmayı mümkün kılmıştır. Bu modeller, Leontiff'in girdi-çıkı modeli, Christaller'in merkezi yer teorisi, Weber'in endüstriyel yerleşim teorisi ve Von Thunen'in arazi kirası teorisi gibi kavramları kullanarak kent planlamasında önemli ölçüde bilimsel temellere dayanan yaklaşımlar sunmuştur (Dekolo ve Oguwaye, 2005).

Bilgisayar teknolojisinin kullanımı, yönetim kararlarına yardımcı olmak amacıyla nicel verilerin toplanması, saklanması ve işlenmesine olanak sağlamıştır. Kentsel Ulaşım Planlaması sürecinde, bilgisayar tabanlı simülasyonlar ve standartlaştırılmış yaklaşımlar kullanılarak kentsel ulaşım sistemlerinin daha etkili bir şekilde modellenmesi ve analiz edilmesi gerçekleştirilmiştir (Dekolo ve Oguwaye, 2005).

Bu tür çalışmalar, şehir planlamacılarına daha güvenilir, doğru ve ayrıntılı verilere dayalı kararlar alma imkanı sunarak, kent ve bölge planlamasında daha sürdürülebilir ve yaşanabilir çözümlere ulaşılmasında önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, kent planlamasında bilgisayar teknolojisinin kullanımı, daha geniş ölçekli ve karmaşık kentsel sistemlerin modellenmesine imkan tanıyarak, planlamacıların kısa ve uzun vadeli hedeflere yönelik stratejiler geliştirmelerine yardımcı olmuştur.

Diğer yandan, Jacqueline Trywhitt tarafından kaleme alınan ve 1950 yılında İngiltere'de yayımlanan, 'Town and Country Planning Textbook' adlı eserde, 'Survey for Planning – Planlama İçin Etüt' başlıklı bölüm, mekansal planlama alanında bir dönüm noktası oluşturmuştur. Bu bölümün önemi, planlamada kullanılan haritalar ve veri çeşitleri hakkında görüşler sunarak, modern CBS kullanımının temellerini atmış olmasıdır. Bölümde, topoğrafya, yüzey jeolojisi, su bilimi, toprak drenajı ve tarım alanları gibi çeşitli "arazi özelliklerinin" tek bir haritada ölçeklendirilerek entegre edilmesine yönelik yöntemler anlatılmaktadır. Bu yöntemler, bugünkü CBS yazılımlarında yaygın olarak kullanılan harita üstüne harita koyma ve analiz tekniklerinin temelini oluşturmuştur.

1950'ler ve 1960'lar boyunca yapılan çalışmalar, arazi kullanım modelinin matematiksel kavramları Lowry modeli veya Yerçekimi modeli olarak bilinen geliştirme modellerine yol açmıştır. Bu modeller analitik olup, matematiksel ve lineer programlamaya dayalı basit yapıya sahiptir. Ancak, o dönemde kentsel sistemlerin modellenmesi, mevcut teknoloji ve uzamsal verilerin toplanması ve işlenmesi konusundaki zorluklar nedeniyle yetersiz kalmıştır (Dekolo ve Oguwaye, 2005). Buna rağmen, bu çalışmalar şehir planlaması ve arazi kullanımının bilimsel yöntemlerle daha iyi anlaşılmasına zemin hazırlamış ve ilerleyen yıllarda daha gelişmiş kentsel modellerin ortaya çıkışına öncülük etmiştir.

Dünyanın sosyal ve ekonomik yapısındaki önemli değişimlerin ve hükümet girişimlerinin bir sonucu olarak şehirler 1950 ile 1980 yılları arasında önemli ölçüde değişmiştir. CBS teknolojisi bu süre zarfında ortaya çıkmış ve gelişmiştir. Kentsel planlama ve şehirleşme süreçleri 1980 ile 2000 yılları arasında, sosyalist bloğun dağılması, tek kutuplu bir dünya düzeninin ortaya çıkışı, neoliberal politikaların ön plana çıkması ve küresel sermayenin artan kullanımı gibi faktörlerden etkilenmiştir. Çağdaş mimarlık ve şehir planlamasının gelişimi, 1970'ler ve 1980'lerdeki sınıf çatışmalarından etkilenmiş, gündelik yaşam ve çevre konularına odaklanan şehir çalışmalarında bir artış görülmüştür. 1990'lar postmodernizm, metropolleşme ve sermayenin küreselleşmesi ile ilişkili hareketlere yapılan vurgu ile karakterize edilmiştir. Küresel şehirler, küreselleşme sonrası çağda önem kazanmış ve bilgi, sermaye, mal ve hizmet hareketleri üzerinde etkili olmaya başlamışlardır. Sanayi merkezleri olmaktan çıkıp hizmet ve iletişim

merkezleri haline gelen şehirler artık yeni ekonomik, siyasi ve kültürel roller oynamaktadır. Bu dönüşüm şehirler arası rekabeti de artırmıştır (Azizi Sadatlou, 2014).

Tüm bu değişimlere paralel olarak, 20. yüzyılın ikinci yarısında modernizmin endüstri merkezli makine kent anlayışının yerini post-modern bilgi kentinin almasıyla, elektronik devrimin başlamasıyla birlikte üretim-tüketim ilişkileri de değişmeye başlamıştır. İşlevsellikten ziyade imaj üretimine vurgu yaparak tüketimi artırmayı hedeflemiştir (Tekkanat ve Türkmen, 2018).

21. yüzyılda çeşitli sorunlarla boğuşan kentler, en yeni şehir planlama teorileri kullanılarak yeniden tasarlanmaya veya inşa edilmeye başlanmıştır. Bu süreçle, kentsel problemlerin azalması, yoğun şehirleşmenin oluşturduğu baskının azaltılması ve şehirlerin sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan daha elverişli hale getirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda, yeşil şehir, ekolojik şehir, sakin şehir, akıllı şehir ve dijital şehir gibi kentsel konseptler ön plana çıkmıştır. Ayrıca, milenyum sonrası dönemde yaşanan hızlı teknolojik ilerleme ve küreselleşmenin etkisiyle, Yedek Kent, WiFi Kent, Sünger Kent, Dirençli Kent, 15 Dakikalık Kent, Öğrenen Kent ve Pandemi Sonrası Kent gibi temelde kentsel çözümlere yönelik yaklaşımlar geliştirilmiştir (Gürsoy ve Sadidoğlu, 2022).

2000'li yıllardan itibaren, peyzaj planlama çalışmalarında analiz süreçlerinin daha hızlı yürütülmesi, alınan kararların daha gerçekçi ve ölçülebilir olması, zaman ve iş gücünden tasarruf sağlanması amacıyla CBS kullanımı artmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemelerle birlikte pek çok alanda kullanılmaya başlanan CBS uygulamaları, doğru planlama kararları alınabilmesi için bilim insanları, politikacılar ve birçok meslek grubu tarafından geniş çapta kullanılmaktadır (Tecim, 1999). Ayrıca, 19. ve 20. yüzyıllarda tanıtilen Geotasarım kavramı, 21. yüzyılda daha geniş bir perspektifle ele alınmakta ve CBS ile daha kapsamlı bir şekilde entegre edilmektedir. Bu yüzyılda, CBS, planlama çalışmalarında temel bir araç olmuştur. Sadece planlama ve çakıştırma analizlerinde değil, ağ analizleri, yakınlık analizleri, kentsel bilgi sistemleri, altyapı sistemleri, afet bilgi sistemleri, lojistik uygulamaları ve kaynak yönetimi gibi bir dizi alanda uygulama imkanı sunmaktadır.

3.1.2. Kentlerin Gelişim Süreci ve CBS İlişkisi

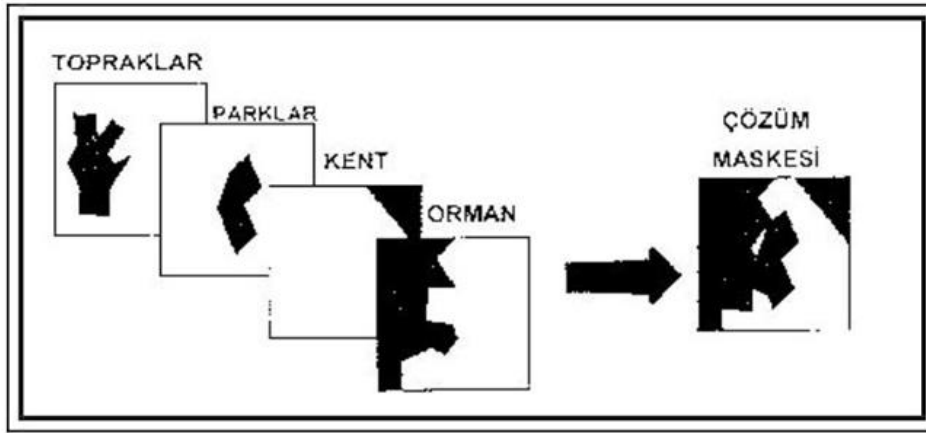
CBS ile ilgili ilk deneyimler 1960'larda Kanada'da gerçekleştirilmiştir. Kanada Tarım Bakanlığı, tarım, orman, vahşi yaşam, rekreasyon alanları ve demografik farklılıklar gibi çeşitli özellikleri içeren, tüm ülkeyi kapsayan bir arazi kullanım haritası hazırlanmasını talep etmiştir (Şenöz, 2013). Bu kapsamda analizi gerçekleştirmek için bazı sorular ortaya atılmıştır: Bu dönemler arasında ne kadar arazinin tarımsal kullanımdan kentsel kullanıma dönüştürüldüğü, gelecekteki kentleşme için ne kadar arazi uygundur ve nerede bulunur, birincil tarım arazisinin ne kadarı ve nerede bulunduğu, kentleşme için uygun olan ancak tarım için uygun olmayan arazi miktarının ne olduğudur (Dekolo ve Oguwaye, 2005).

1964 yılında Howard Fisher tarafından Harvard Üniversitesi'ne bağlı olan Harvard Laboratuvarı, özellikle Carl Steinitz önderliğinde çevresel planlama ve peyzaj mimarlığı bilgisayar ortamına entegre etmeye yönelik çalışmalar yaparak, bilgisayar haritacılığının oluşumunda önemli rol oynamıştır. Önceleri peyzaj mimarlığı bölümü ve çeşitli araştırma projeleri için gerçekleştirilen bu çalışmaların bir sonucu olarak, 1967'de Delmarva Yarımadası üzerinde gerçekleştirilen proje, CBS teknolojisini kullanan ilk projelerden biri olmuştur. Yine burada SYMAP, CALFORM, SYMVU, GRID, POLYVRT, ODYSSEY paketleri CBS alanında önemli adımlar olarak yer almıştır. Daha sonra 1960'lar boyunca bu laboratuvarında pek çok önemli isim ve firma ESRI ve Intergraph gibi şirketlerin kurucularını da içerecek şekilde yetişmiştir. Başlangıçta "peyzaj bilgi sistemi" olarak adlandırılmak istenen bu teknoloji, daha sonra CBS olarak isimlendirilerek genelleştirilmiş ve böylece ticarileşerek farklı sektörler için önemli bir araç ve bilim dalı haline gelmiştir. Ayrıca, 1967'de ABD Sayım Bürosu'nun 1970 nüfus sayımını yapmak adına DIME'i geliştirerek sokakların dijital kayıtlarını oluşturduğu ve 1969'da Jim Meadlock ve meslektaşlarının Intergraph'ı kurarak küresel mühendislik ve mekansal yazılım sağlayıcısı olduğu bilinmektedir (Coppock vd., 1991).

1969'da, "Design with Nature" isimli eserinde Ian McHarg, her biri koyulaştırılmış şeffaf katmanlarla (Şekil 1) New York'un Staten Adası'ndaki çoklu yerleşim kontrol faktörlerinin çözümlemesini yaparak, belirli konumların tespitine yardımcı olmuştur (Gediklioğlu, 2000).

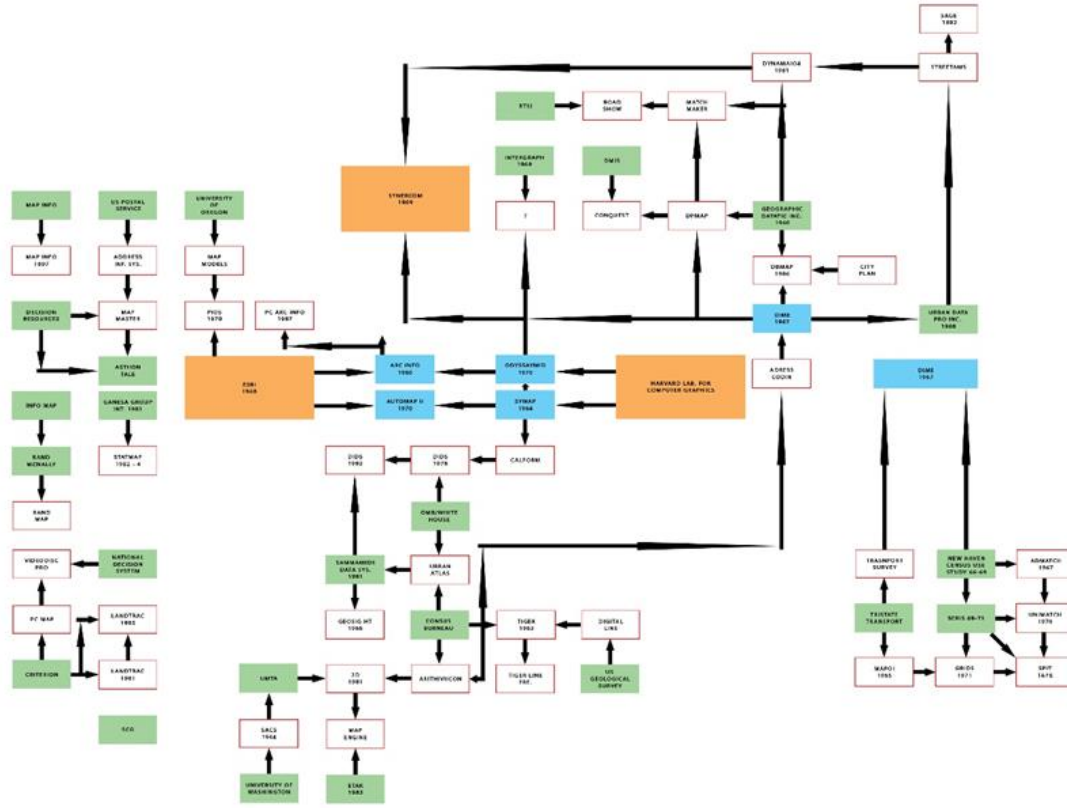
Çevre hareketinin öncü figürlerinden biri olan Ian L. McHarg, planlama süreçlerinde doğal ve kültürel öğelerin ihmal edilmemesi gerektiğini, insan ile doğa arasındaki ilişkide yaşanan sorunların çözümünde bu faktörlerin büyük önem taşıdığını belirtmiştir (Şahin, 2008). McHarg'ın bu düşüncesi, doğal (toprak, su, iklim, bitki ve hayvan yaşamı vb.) ve kültürel kaynakların peyzaj planlamasına dahil edilmesine olanak sağlamıştır. Ona göre, planlama yapılırken tarih ve kültür unsurları, su bilimi, bitki örtüsü, topoğrafya, toprak yapısı gibi çeşitli bilgilerin incelenmesi ve analiz edilmesi gereklidir. McHarg, birden fazla bilginin değerlendirilmesi ve analiz edilmesini kolaylaştırmak ve doğru sonuçlara ulaşmak için çakıştırma (overlay) tekniğini geliştirmiştir. Bu teknikle, planlama sürecinde dikkate alınacak her katman, kendi özelliklerine göre ayrıştırılır ve tüm katmanlar birbirinin üzerine eklenerek çakıştırılır. Bu yöntemle, tüm doğal ve kültürel bilgiler göz önünde bulundurularak doğru planlama kararlarının alınması hedeflenmektedir. Ancak McHarg'ın peyzaj planlamasında benimsediği harita çakıştırma tekniğinde, kullanılacak veri miktarı beşten fazla olduğunda, insan eliyle yapılan değerlendirme ve analizlerde doğru sonuçlara ulaşmanın zorlaştığı belirtilmiştir (Yörüklü, 2009). Birden fazla verinin gerekli hassasiyet ve doğrulukla değerlendirilmesi ve analiz edilmesinin insan gücüyle yapılmasının zorlukları, yeni teknolojilere olan ihtiyacı artırmıştır (Değerliyurt ve Çabuk, 2015).

1969'da, peyzaj mimarı ve çevre bilimci Jack Dangermond tarafından kurulan ESRI, bugün ArcGIS gibi en yaygın kullanılan CBS yazılımlarından birini geliştirmekte ve dünya çapında CBS yazılımları ve coğrafi veri tabanı uygulamaları sunmaktadır (ESRI, 2020a). Dangermond'un başlangıçta arazi kullanım analizleri yapmak amacıyla kurduğu firma, CBS'nin geliştirilmesine önemli katkılarda bulunmuştur. (Şenöz, 2013).



Şekil 1. Design with Nature'de Sunulan Harita Bindirme(Gediklioğlu, 2000)

CBS'nin evrimi, bilgisayar teknolojisinin gelişimiyle paralel bir şekilde ilerlemiştir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, CBS'nin günlük yaşamdaki uygulamalarının giderek yaygınlaşmasını sağlamıştır. 1955-1970 yılları arasında CBS ile Bilgisayar Bilimleri arasındaki ilişki Şekil 2'de açıklanmaktadır.



Şekil 2. 1955-1970 yılları arasında CBS'nin Bilgisayar Bilimleri ile İlişkisi(Cömert vd, 2023)

Bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi ve internetin yaygınlaşması sayesinde, CBS daha da gelişerek kent planlaması alanında daha fazla kullanılmıştır. Bu durum, planlamacıların daha hızlı ve etkili kararlar almasına imkân tanımış ve kentlerin sürdürülebilir gelişimini desteklemiştir (Yeh, 1999).

1980'lerin başlarından itibaren, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika'daki gelişmiş ülkelerde, kentsel ve bölgesel yönetimlerin çeşitli seviyelerinde ve bölümlerinde CBS kurulumlarında önemli bir yükseliş gözlemlenmiştir (Dekolo ve Oguwaye, 2005).

Bilgisayar teknolojilerinin 1980'lerde yaygınlaşmaya başlaması, grafiklerin ve haritaların bilgisayar ekranlarında kolaylıkla oluşturulmasına imkân vermiştir. Yeni CBS yazılımlarının piyasaya sürülmesi, bilgisayar tabanlı haritalıcağı, nicel modellerin ve mekânsal istatistik çalışmalarının gerçekleştirilmesini daha pratik hale getirmiştir (Chrisman, 1988; Batty, 2010). Uzaktan algılama teknikleri sayesinde veri toplama imkanlarının genişlemesi, bu verilerin CBS ile entegre edilebilir olması ve teknolojik gelişmeler aracılığıyla elde edilen bu verilerin internet üzerinden kullanıcıların erişimine açılabilmesi mümkün hale gelmiştir (Batty, 2010).

1980-1990 yılları arasında, kamu sektörü özel şirketlerin geliştirdiği yazılımların kullanımına yönelmiştir. Bu zaman diliminde, CBS, ulaşırma ve tesislerin planlanması ve yönetilmesi, kadastro sistemleri, tarım, çevre, ormanlık alanlar ve yapı sektörlerinde aktif olarak kullanılarak büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Tomlinson, 1987; Coppock, John, Rhind, 1991). 1982'de, ESRI firması Arc/Info ismini taşıyan ilk ticari yazılımını piyasaya sürmüştür.

CBS, 1990'lı yıllarda teknolojinin ilerlemesiyle birlikte bilgisayar donanımlarının performansının artması, bilgisayar kullanımının genişlemesi ve maliyetlerinin azalması sonucunda şehircilik alanında ve şehir planlaması faaliyetlerinde kritik görevler almıştır (Şenöz, 2013).

1990-1995 arası dönem, CBS yazılımlarını geliştiren şirketlerin kullanıcı odaklı rekabete giriştiği, yani kullanıcıların öncelikli olduğu bir dönemdir. Bu dönemde CBS ile ilgili birçok konferans düzenlenmiş ve yayınlar gerçekleştirilmiştir (Waters, 1998).

21. yüzyılda, CBS teknolojisi ve kent planlaması alanındaki diğer teknolojik yenilikler sayesinde, planlamacılar daha etkili ve verimli bir şekilde çalışarak kentlerin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunmaktadır. Bu dönemde, akıllı şehirler ve dijital planlama gibi kavramlar önem kazanmıştır. 2000'lerde, CBS teknolojisinin coğrafi bilgilerle ilgili neredeyse tüm alanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlandığı görülmüştür (Şenöz, 2013).

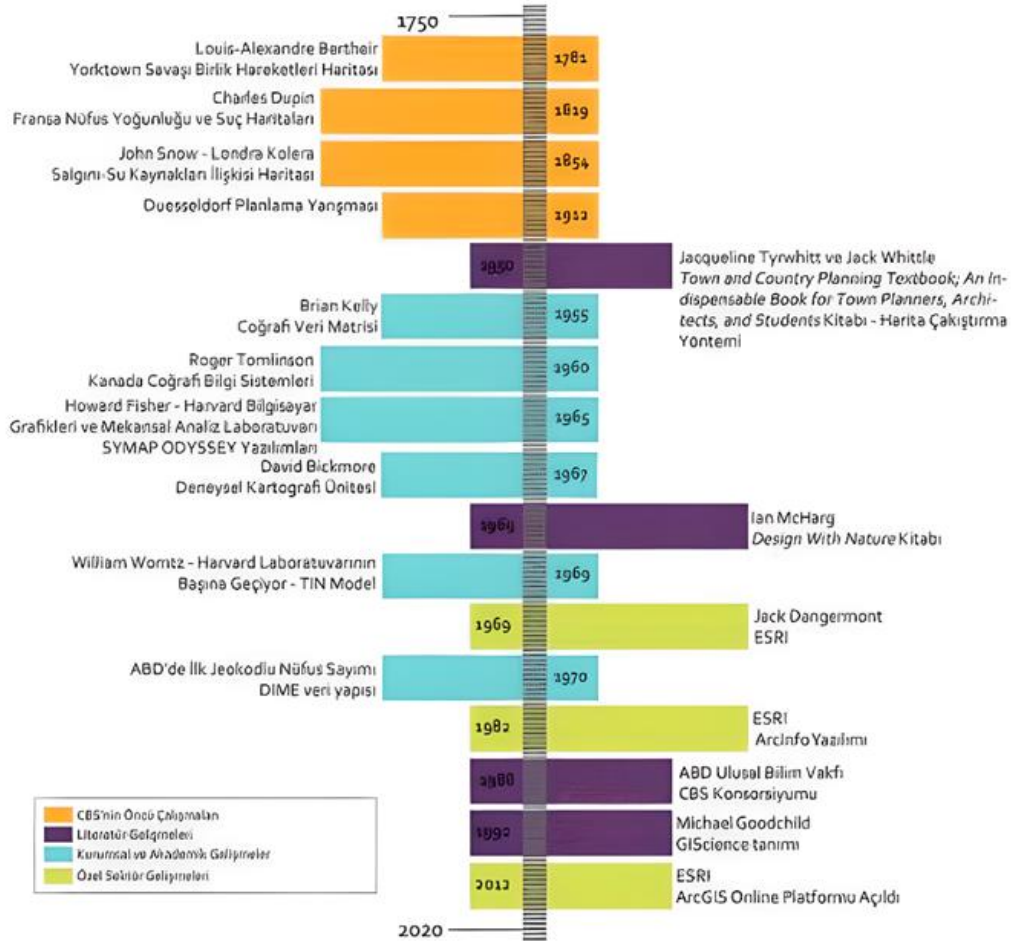
CBS teknolojisinin çok yönlü ve dinamik yapısı, planlamacılara verimli planlama ve uygulama süreçleri için bilgi sunar. CBS'nin benzersiz özelliği, durumları rasyonel ve sistematik bir analizle inceleyerek sorunlara yanıt vermesi ve planlamacılara hızlı karar alma yeteneği sağlamasıdır (Dekolo ve Oguwaye, 2005). CBS, planlamacılara genel soruları yanıtlamada yardımcı olurken, geleneksel manuel planlama yöntemleriyle bu sorulara yanıt vermek zordur.

CBS'nin arazi kullanımı, ulaşım, konut, arazi geliştirme ve çevre sektörlerinde birçok uygulaması bulunmaktadır. Önemli örnekler arasında yer seçimi ve arazi uygunluk analizi bulunurken, ağ analizi ve rota seçimi genellikle ulaşım planlamasında kullanılmaktadır ve çevresel planlama ve yönetimde tampon ve kaplama işlemleri tercih edilmektedir. Kent planlamasının farklı sektörlerinde modellenmenin entegrasyonuna yönelik artan bir eğilim bulunmaktadır (Yeh, 1999).

CBS'nin rolü, kentsel planlama sürecinin farklı aşamalarında değişiklik göstermektedir. Örneğin, CBS planlama hedeflerinin belirlenmesinden ziyade planlama seçeneklerinin modellenmesi ve geliştirilmesinde daha faydalı olmuştur. Kentsel planlama sürecinin farklı aşamaları genellikle hedeflerin belirlenmesi, kaynak envanteri, mevcut durumların analizi, modelleme ve projeksiyon, planlama seçeneklerinin geliştirilmesi, planlama seçeneklerinin seçimi, planın uygulanması ve planın değerlendirilmesi, izlenmesi ve geri bildirim şeklinde sıralanmaktadır. CBS, kentsel planlama sürecinin farklı aşamalarında ihtiyaç duyulan veri ve teknikleri sağlayarak, diğer veritabanları, teknikler ve modellerle de çalışma zorunluluğu bulunmaktadır (Yeh, 1999).

1995 ile 2005 yılları arasındaki zaman dilimi, GIScience olarak tanımlanır. Bu zaman zarfında, CBS'den Coğrafi Bilgi Bilimine doğru bir evrim gerçekleşmiştir. Bu çerçevede, Coğrafi Bilgi Bilimleri alanı; veri modellemesi, mekânsal veri elde etme, veri toplama ve idaresi, veri elde etme, mekânsal istatistikler, veri yapısı, mekânsal veri teorisine, algoritmalar ve işlemler, veri temsili, analitik araçlar ile kurumsal ve etik konular üzerine odaklanmalıdır.

2005 yılından sonra, bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemeler CBS alanını da etkilemiştir. Bu süreçte, verilere kolay erişim ve açık kaynaklı yazılımların ortaya çıkışı, CBS alanındaki büyük gelişmeleri mümkün kılmıştır (Goodchild, 2007; Goodchild, 2010). İnternet altyapısının gelişimiyle verilerin küresel olarak erişilebilir olması, araçlarda ve mobil telefonlarda GPS ve navigasyon sistemlerinin ilerlemesi, CBS yazılım ve donanımlarının fiziksel olarak görünmez olmasını sağlayarak farklı sistemler için temel oluşturmuştur. Google Earth ve Open Street Map gibi platformlar sayesinde kullanıcılara yönelik mekânsal sorgulama sistemleri oluşturulmuştur. Bulut bilişimin gelişimiyle ArcGIS yazılımı çevrimiçi olarak kullanılabilir hale gelmiş, bu da verilerin ve analizlerin küresel çapta erişilebilir olmasını sağlamıştır (Miller, 2007; Miller ve Goodchild, 2015; Waters, 2017). Şekil 2, CBS'nin dünya çapındaki evrimini göstermektedir.



Şekil 2. CBS'nin Dünyadaki Gelişimi (Yılmaz vd., 2021)

3.2. Araştırma Sonuçları

Mekânsal planlama ve CBS arasındaki ilişki, zaman içinde sürekli gelişen ve birbirine bağlı bir yapıya sahiptir. CBS teknolojisi, kentsel planlama ve modelleme süreçlerine entegre edilerek, kentsel gelişim ve yönetimin daha etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. CBS'nin şehir planlamasındaki kullanımı, çevre yönetimi, ulaşım ve tarım gibi çeşitli alanlarda giderek daha büyük bir önem kazanmıştır.

Bu çalışmada, literatür taraması ve örnek olay incelemeleri yöntemleri kullanılarak CBS ve mekânsal planlama arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca, farklı ülkelerde gerçekleştirilen CBS uygulamaları ve bu uygulamaların şehir planlamasındaki etkileri analiz edilmiştir.

CBS teknolojisi, şehir planlamasında arazi kullanımı, ulaşım ve çevresel veriler gibi mekânsal verilerin analiz ve yönetimi amacıyla kullanılmaktadır. CBS'nin şehir planlamasındaki kullanımının, bilgi yönetimi, işleme, yayma ve iletişimde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, CBS teknolojisi kentsel dağıtım ağlarının planlanmasında karar destek sistemlerinin bir parçası olarak da kullanılmaktadır.

Son yıllarda, yapay zeka, makine öğrenimi ve derin öğrenme teknolojilerinin CBS ile entegrasyonu, GeoAI olarak adlandırılan gelişmekte olan bir alanı ortaya çıkarmıştır. GeoAI, şehir planlamasında devrim niteliğinde değişikliklere yol açabilecek daha doğru ve verimli karar verme araçları sunma potansiyeline sahiptir.

Araştırma sürecinde karşılaşılan zorluklar arasında, CBS ve mekânsal planlama alanındaki çalışmaların büyük çeşitlilik göstermesi ve farklı disiplinlerle olan ilişkileri nedeniyle, kapsamlı bir analiz yapmanın karmaşıklığı yer almaktadır. Ayrıca, CBS teknolojisinin hızlı gelişimi ve yeni uygulama alanlarının ortaya çıkması, gelecekteki çalışmalar için sürekli güncellenen bir bilgi tabanı gerektirmektedir.

Sonuç olarak, mekânsal planlama ve CBS arasındaki ilişki, zaman içinde CBS teknolojisinin şehir planlama ve gelişim süreçlerinin ayrılmaz bir bileşeni haline gelmesiyle evrilmiştir. CBS'nin şehir planlamasında kullanılması, mekânsal verilerin ve karar destek sistemlerinin yönetimi açısından etkili bulunmuştur. Yapay zeka ile CBS'nin entegrasyonu ise şehir planlamasında önemli dönüşümler yaratma potansiyeline sahiptir. Gelecek çalışmalar, CBS ve mekânsal planlama alanlarındaki güncel gelişmeleri takip etmeli ve bu teknolojilerin şehir planlaması pratiğine nasıl daha iyi entegre edilebileceğine dair öneriler sunmalıdır.

4.Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada mekânsal planlama ve CBS ilişkisine dair yapılan çalışmalar ve bu alandaki gelişmeler incelenmiştir. Elde edilen bulgular ve analizlerin sonuçları, CBS'nin mekânsal planlama süreçlerinde güçlü bir teknolojik araç olarak değerlendirildiği ve bu süreçlerin etkinliğinin artırılmasında önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Ayrıca, CBS'nin kullanımının sürdürülebilir kentleşme hedeflerine katkı sağladığı ve şehir planlaması süreçlerinin performansını ve başarısını olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

CBS'nin mekânsal planlama süreçlerine katkıları, özellikle veri toplama, analiz ve sunum süreçlerinde hız, etkinlik ve bilinçli kararlar alabilme açısından belirginleşmektedir. Bu teknolojinin kullanımı, şehir ve bölge planlaması, peyzaj planlaması gibi süreçlerde daha doğru ve bilimsel temellere dayalı planlama yapılmasına imkân tanımaktadır.

Ancak, mekânsal planlama ve CBS ilişkisinde karşılaşılan zorluklar ve sınırlılıklar da göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, CBS'nin kullanımıyla ilgili teknik bilgi eksikliği, veri doğruluğu ve güvenilirliği, maliyet ve zaman gibi faktörler, bu teknolojinin etkin kullanımını sınırlayabilmektedir. Bu zorlukların ve sınırlılıkların ele alınması ve çözüm önerileri geliştirilmesi, mekânsal planlama süreçlerinin daha başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Geleceğe yönelik öneriler kapsamında, CBS'nin mekânsal planlama süreçlerinde daha etkin ve verimli kullanılabilmesi için CBS teknolojilerindeki güncel gelişmelerin takip edilmesi ve bu teknolojilerin planlama süreçlerine entegrasyonunun sağlanması, CBS eğitimlerinin yaygınlaştırılması ve planlama disiplinlerinde çalışan profesyonellerin bu alandaki bilgi ve becerilerinin artırılması, veri doğruluğu ve güvenilirliğine dikkat edilerek, uygun veri kaynaklarının kullanılması ve veri paylaşımının teşvik edilmesi, CBS'nin farklı ölçeklerde, sektörlerde ve planlama aşamalarında uygun kullanım yöntemlerinin belirlenmesi ve bu yöntemlere göre çalışmaların yürütülmesi önem arz etmektedir.

Mekânsal planlama ve CBS ilişkisinin önemi ve bu alandaki çalışmaların sürdürülmesi gerekliliği vurgulanmalıdır. Bu çalışmaların devamı, şehir ve bölge planlaması, peyzaj planlaması gibi süreçlerin daha etkin ve bilimsel temellere dayalı olarak gerçekleştirilmesine katkı sağlayacak ve sürdürülebilir kentleşme hedeflerine ulaşılmasında önemli bir rol oynayacaktır.

Kaynaklar

- Alsaç, Ü. (1978). Düşünsel Mimarlık: Rönesans Ütopyaları Aracılığıyla Bir Örnekleme. *ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 1(4)
- Azizi Sadatlou, N. (2014). 19.Yüzyıldan Günümüze Sanayi Yapılarının Modernleşme Süreci Bağlamında İrdelenmesi: Otomobil Yerleşkeleri.
- Batty, M., (2010). Using Geographical Information Systems, (Key Methods in Geography, Eds: Nicholas Clifford, Shaun French, Gill Valentine), SAGE Publications Ltd, USA
- Britannica. (2023). *Urban Planning*. Britannica: <https://www.britannica.com/topic/urban-planning/Urban-form#ref258084> adresinden alındı
- Chrisman, N.R. (1988). The Rise Of Software: A Case Study Of The Harvard Lab, *American Cartographer*, 15(3): 291–300.

- Erkek, E. & Çakır, A.(2024). Mekânsal Planlama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri İlişkisi. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*,7 (1): 1-15
- Coppock, John T., Rhind D.W.. (1991). The History of GIS. D. Maguire, M. F. Goodchild, and D. W. Rhind (Ed.), *Geographical Information Systems içinde* (21–43). Londra: Longman.
- Cömert, R., Bilget, Ö., Olcay, F., Aksoy, T., Şenöz, E., & Çabuk, A. (2023). Geotasarımın Tarihsel Gelişimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile İlişkisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 35.
- Cutler, L., ve Cutler, J. (2021). *Frederick Law Olmsted Jr.: A Life in Landscape Design*. Northern Liberties Press.
- Değerliyurt, M. ve Çabuk, S. (2015). Coğrafyayı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Tanımlamak. *Doğu Coğrafya Dergisi* , 20 (33) , 37-48 . DOI: 10.17295/dcd.88722
- Değerliyurt, M., ve Çabuk, N.S. (2015). Mcharg'ın Doğayla Tasarım Kuramı ve Geotasarım. *The Journal of Academic Social Science Studies, International Journal of Social Science*, Number: 39, ss.293-306.
- Dekolo, S., ve Oguwaye, L. (2005). GIS in Urban and Regional Planning. *NITP CPD WORKSHOP 2005*.
- ESRI. (2023) Who We Are?, <https://www.esri.com/en-us/about/about-esri/who-we-are> adresinden 02.04.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Gediklioğlu, İ.I. (2000). *Mekansal Analizler, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri*, ISBN 975-97035-0-5, Ankara, 2000.
- Goodchild, M. F. (2007). Citizens as Sensors: The World of Volunteered Geography. *GeoJournal*, 69: 211–221.
- Gürsoy, O., ve Sadidoğlu, U. (2022). 21.Yüzyılda Kente İlişkin Olarak Ortaya Çıkan Yeni Kavramlar. *Ankara Üniversitesi SBF Dersigi*, 77(1), 45-68.
- Kartal, H., ve Kartal, A. (2020). 1900-1950 Arasındaki Döneme Dair Kentsel Bakışlar, Sorgulamalar. *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 2(2).
- NPTEL. (2023). *GIS History*. NPTEL: <https://nptel.ac.in/> adresinden alındı
- NPTEL. (2023). *Early Development In GIS*. 04 08, 2023 Tarihinde NPTEL: <https://nptel.ac.in/> adresinden alındı
- Palski, G. (2008). Connections And Exchanges In European Thematic Cartography: The Case Of 19th Century Choropleth Maps. *Belgeo*.
- Pustu, Y. (2006). Küreselleşme Sürecinde Kent “Antik Site’den Dünya Kentine”. *Sayıştay Dergisi*, 60.
- Schröteler-von Brandt, H. (2018). The History Of Urban Planning. *Akademie für Raumforschung und Landesplanung*.
- Şahin, Ş., (2008). Peyzaj Planlama. AÜZF Peyzaj Mimarlığı Bölümü Basılmamış Ders Notu
- Şenöz, E. (2013). Kaynak Envanter ve Analizinde CBS Desteği: Geotasarım Kuramının Deneyimlenmesi.
- Tecim, V. (1999). Bilgi Teknolojilerinde Yeni Bir Gelişme: Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bilgi Sistemleri Arasındaki Yeri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(1), ss.1 12.
- Tekkanat, S., ve Türkmen, S. (2018). Tarih Boyunca Kent Formlarının Biçimleniş Üzerine Bir İnceleme. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4).
- Tomlinson, R.F. (1987). Current and Potential Uses of Geographical Information Systems: The North American Experience. *International Journal of Geographical Information Systems*, 1(3): 203–218.
- Uğurlu, Ö. (2010). Kentlerin Tarihsel Gelişimi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 45-60.

- Waters, N. (1998). Geographic Information Systems. *Encyclopedia of Library and Information Science*, 63: 98–125.
- Waters, N. (2017) GIS: History. Richardson, D. vd. (Eds.) *The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology* içinde (ss. 1-12), Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell Publishing.
- Wikipedia. (2023). Emerald Necklace. 04 30, 2023 tarihinde Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Emerald_Necklace adresinden alındı.
- Yeh, A.G.O. (1999). "Urban Planning and GIS". In Longley, P.A., Goodchild, M., Maguire, D. & Rhind, D. (Eds.), *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Applications, and Management*. New York: John Wiley.
- Yılmaz, E., Lafçı, B., Küçükpehlivan, T., Özcan Tatar, C., Aksoy , T., Ağaçsapan, B., ve Sarı, S. (2021). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Türkiye'deki Tarihsel Gelişimi ve Mevcut Durumu. *GSI JOURNALS SERIE C: ADVANCEMENTS IN INFORMATION SCIENCES AND TECHNOLOGIES (AIST)*, 4(1).
- Yörüklü, N. (2009). Peyzaj Mimarlığı Meslek Disiplini İçinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yeri ve Önemi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir. ss.2-6.Talen, E. (1998).