



Alınış tarihi (Received): 16.06.2021

Kabul tarihi (Accepted): 23.08.2021

Sürdürülebilir Ulaşım ve Bisiklet Yollarının Planlanması: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesi Örneği

Melih Naci AĞAOĞLU¹, Fatih KORKMAZ², Erdinç Halis ALAKARA^{1,*}

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi. İnşaat Mühendisliği, Tokat

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat

*Sorumlu Yazar: erdinchalis.alakara@gop.edu.tr

ÖZET: Her geçen gün artmaya devam eden dünya nüfusu genel olarak şehirlerde yoğunlaşmaktadır. Hızlı nüfus artışına bağlı olarak şehirlerde, çeşitli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunların başında özellikle şehir içi ulaşım sorunları gelmektedir. Şehirlerde artan nüfusa bağlı olarak motorlu taşıt sayısı da giderek artmaktadır. Bu durum çevre ve insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir. Gelişmiş ülkeler ve ulaşım sistemleri incelendiğinde bisiklet kullanım oranının yüksekliği dikkat çekmektedir. Özellikle Avrupa şehirlerinde bisiklet kullanımı ve bisiklet yolları çok gelişmiş durumdadır. Türkiye’de son yıllarda başta büyükşehirler olmak üzere pek çok kentte bisiklet yolları yapılmış ve yapılmaya da devam edilmektedir. Bu çalışmada sürdürülebilirlik ve ulaşım ilişkisi kurulmuş, kent içi ulaşım sistemlerinin çeşitleri ve bu sistemlerin özellikleri anlatılmış, gelişmiş ülkelerde ve Türkiye’de bisikletli ulaşım örnekleri incelenmiş ve bisikletli ulaşım mevzuatı hakkında gerekli bilgiler verilmiştir. Son olarak Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesi için bir bisiklet yolu planlaması yapılarak maliyet analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler – *Sürdürülebilirlik, bisikletli ulaşım, ulaşım planlaması, bisiklet yolu, sürdürülebilir ulaşım*

Planning of Sustainable Transportation and Bicycle Routes: The Case of Sivas Cumhuriyet University Campus

ABSTRACT: The world population, which continues to increase day by day, is generally concentrated in cities. Due to rapid population growth, various problems arise in cities. At the beginning of these problems, especially urban transportation problems come. Due to the increasing population in cities, the number of motor vehicles is also increasing. This situation causes serious damage to the environment and human health. When the developed countries and transportation systems are examined, the high rate of bicycle use draws attention. Especially in European cities, the use of bicycles and bicycle paths are very developed. In recent years, bicycle paths have been built and continue to be built in many cities in Turkey, especially in metropolitan cities. In this study, the relationship between sustainability and transportation has been established, the types of urban transportation systems and the characteristics of these systems have been explained, examples of bicycle transportation in developed countries and Turkey have been examined, and necessary information has been given about bicycle transportation legislation. Finally, a bicycle path planning was made for Sivas Cumhuriyet University Campus and cost analyzes were made.

Keywords– *Sustainability, bicycle transportation, transportation planning, bicycle road, sustainable transportation*

1. Giriş

Birleşmiş Milletler verilerine göre dünya nüfusu: 1800 yılında 1 milyar, 1900 yılında 1,5 milyar ve 2000 yılında 6 milyardır (Özgür, 2017). Günümüzde ise dünya nüfusu 8 milyara yaklaşmıştır. Nüfus verilerine bakıldığında dünya nüfusunun son yüzyılda yaklaşık dört kat arttığı görülmektedir. Hızla artan bu nüfus, çok sayıda problemi de beraberinde getirmiştir. İnsanlar başta ekonomik nedenlerden dolayı şehirlere göç etmeye başlamıştır. Dünya genelinde kent merkezlerine doğru gerçekleşen göç, çarpık ve plansız kentleşmeye yol açmıştır. Plansız büyüyen kentlerin temel sorunlarından birisi de ulaşım sorunudur.

Sanayi devrimi ile birlikte makineleşme hız kazanmıştır. Artan makineleşme ve gelişen teknoloji motorlu taşıtların üretilmesini kolaylaştırmıştır. Motorlu taşıtların üretilmesi, yol ihtiyacını ve ulaşım planının önemini artırmıştır. Motorlu taşıt sayısındaki hızlı artış trafik sıklığına ve trafiğe bağlı diğer sorunların artmasına neden olmuştur (Kaya, 2013).

Petrolün motorlu taşıtlarda yakıt olarak kullanılması; hava kirliliğinin ve sağlık sorunlarının nedenlerindedir. Çevreye ve insana vermiş olduğu zararlardan dolayı petrolü yakıt olarak kullanan araçların yerine alternatif araçlar geliştirilmektedir. Başta elektrikli araçlar olmak üzere daha çevreci yakıtlarla çalışan araçlar üretilmektedir (Yavuz, 2016).

Ulaşım sisteminde yaşanan sorunlar ulaştırma planlamasını gündeme getirmektedir. Ulaştırma planlaması kapsamında, mevcut ulaşım sistemlerine alternatif sistemlerin kullanılması ve bu sistemlerin birbirleriyle bütünlüğünün sağlanması gerekmektedir. Alternatif ulaşım sistemleri içerisinde bisikletli ulaşım sistemi özellikle kent içi ulaşım sorunlarının çözümünde kullanılmaktadır. Dünya’da bisikletli ulaşımın yoğun kullanıldığı yerleşim yerlerine bakıldığında özellikle trafik sorunlarının bisiklet kullanımına bağlı olarak azaldığı görülmektedir (Mert, 2007).

Sürdürülebilir ulaşımın çözüm önerilerinden biri seyahatlerin toplu taşımayla ve motorsuz ulaşım türleriyle sağlanmasına ağırlık verilmesidir. Motorsuz ulaşım türlerinden olan bisikletli ulaşım, sürdürülebilir ulaşım tanımına uymakta olup ulaşım sorunlarına bir çözüm getirmektedir. Sağlıklı, ekonomik, eğlenceli ve çevreci bir ulaşım türü olan bisikletli ulaşım, kullanım özellikleri açısından kısa ve orta uzunluktaki yolculuklar için motorlu taşıtlara önemli bir alternatif seçenek olmaktadır. Bisikletli ulaşımın kent içi ulaşım türü olarak kullanılması, yaygınlaştırılması ve ulaşım türleri içindeki kullanım oranının artırılması gerekmektedir. Bu çalışmada Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesinde bir bisiklet yolu altyapısının oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında üniversite yerleşkesine ait harita ve uydu görüntülerinden yararlanılarak bisiklet yollarına ait güzergâhlar belirlenmiştir. Belirlenen güzergâhların mevcut boyutları ölçülerek gerekli tasarımlar gerçekleştirilmiştir. Son olarak bisiklet yollarına ait maliyet analizi yapılmıştır. Yapılan bu çalışma ile son yıllarda ülkemizde kullanımı giderek yaygınlaşan bisikletli ulaşımın, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi öğrencileri tarafından da etkin olarak kullanılması ve öğrencilere alternatif bir ulaşım sistemi sağlaması hedeflenmiştir.

1.1. Sürdürülebilirlik ve Ulaşım İlişkisi

1972’de Birleşmiş Milletler Çevre ve İnsan Konferansı toplanmış çevre sorunları tartışılmıştır. Bu konferansta sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulmuş, sürdürülebilirlik kavramı tanımlanmış ve gelecek nesillere bırakılacak dünyanın kaynaklarını daha bilinçli kullanmak gerektiği vurgulanmıştır. Sürdürülebilirlik, gelecekte yaşayacak insanları da

düşünerek ihtiyaçlarımızı karşılamak ve hayatın sürekli değişen ihtiyaçlarına hiç durmadan cevap vermek demektir (UN, 1972).

Sürdürülebilir ulaşım sistemi, yerleşim yerlerinde toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesiyle, özel araç sayısının azaltılmasıyla, yaya ve bisiklet kullanım oranlarının artırılmasıyla mümkündür. Burada dikkat edilmesi gereken çevreye onarılamayacak zarar vermemektir. Çevreye yenilenebilirlik olanakları sağlayarak çevreden yararlanmamız, sürdürülebilirliğin en önemli noktasıdır.

Sürdürülebilir ulaşım, insanların ulaşım ihtiyaçlarını karşılamak için gelecekte yaşayacak insanların ve diğer canlıların ihtiyaçlarını riske sokmamak şeklinde tanımlanır (Black, 1996).

Şehir içi sürdürülebilir ulaşım sistemleri kısa zamanda güvenli ulaştırmayı, araziye planlı kullanmayı, öncelikle yenilenebilir enerjiden yararlanmayı, ekonomik olarak az maliyeti ve daha kaliteli ulaşım hizmetlerini halka sağlamak olarak tanımlanabilir (Crawford, 2002).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre sürdürülebilir ulaşım: ekonomik, güvenli ve sosyal yaşamda kolay kabul edilebilir, yaşam kalitesine olumlu katkısı olan, çevre düzenini bozmayan, çevreyi koruyan, çevre sorunlarına mümkün olduğu kadar çözümler getiren ulaşım sistemi olarak tanımlanmaktadır (WHO, 2004).

Ulaşım planlamasının yapılması kentlerin oluşmasında ve kentsel yaşam kalitesini artırmada önemli etkidir. Ulaşım planlaması kent kalkınması için önemliken daha yaşanabilir kentlerin oluşmasının da şartıdır. Yaşanabilir kent, ulaşım sistemlerinin ve diğer yaşam alanlarının yüksek standartlarda olması demektir (Dissart, 2000).

1.2. Kent İçi Ulaşım

Ulaşım planlaması kapsamında ulaşım sistemlerinin çeşitliliği ve gelişmişliği kentsel yaşam kalitesinin artmasını, kentte yaşayanların kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlayacaktır. Ulaşım ihtiyaçlarını karşılayacak kapasitede ve uygun fiyata sunulan ulaşım sistemleri kent içinde hareketliliği artıracaktır. Kent içi hareketliliğin artması sosyal iletişimi ve etkileşimi artırdığından kentsel yaşam kalitesi yükselecektir (Vuchic, 2000).

Bisikletli ulaşım sistemi gibi motorsuz ulaşım sistemleri, sürdürülebilir ulaşımın oluşturulmasında önemlidir. Bisikletli ulaşım toplu taşımayla bütünleşik olarak planlandığında özel araç kullanımını önemli oranlarda azaltmaktadır. Bu yüzden özellikle bireysel araç kullanımının sorun olduğu kentlerde, bisiklet kullanımını özendirilmeli ve bisikletli ulaşım altyapısı güçlendirilmelidir (Vuchic, 2000).

Günümüzde çok sayıda kent içi ulaşım sistemi vardır. Bunları motorlu veya motorsuz, bireysel ulaşım veya toplu ulaşım ya da altyapı şekillerine göre sınıflandırmak mümkündür (Elker, 2002). Genel olarak kullanılmakta olan kent içi ulaşım türleri şunlardır:

- Yaya ulaşımı,
- Bisikletli ve motosikletli ulaşım,
- Özel veya ticari otomobillerle ulaşım
- Otobüs taşımacılığı

- Metrobüs taşımacılığı
- Raylı sistemler
- Denizyolu ulaşımı

1.3. Bisiklet ve Bisikletli Ulaşım

Bisiklet 1818 yılında Almanya'da Baron Karl Von Drais tarafından icat edilmiştir. Bu bisiklette pedal bulunmamaktadır. Sürücü ayağını yerden iterek ilerlemektedir. İlk pedallı bisiklet İskoçya'da Kirkpatrick Macmillan tarafından 1840 yılında yapılmıştır. Bu bisikletin pedalları günümüz bisikletine benzemeyip, pedalın ilk adımı olarak değerlendirilmektedir. Fransa'da bisikletin ön tekerleğine pedal takılarak pedal sistemi geliştirilmiştir. Bisiklet yaklaşık iki yüz yıl boyunca gelişerek günümüze kadar gelmiştir. Günümüzde bisikletler, kullanım amaçlarına göre çeşitli şekil ve boyutlarda üretilmekte ve kullanılmaktadır. Bisikletin yaygın olarak kullanımı İngiltere'de başlamış, sonra Avrupa'da kullanılmış, buradan da tüm Dünya'ya yayılmıştır (Ankaya ve Aslan, 2020).

Türkiye'de bisikletli ulaşım, bisikletin icadından yaklaşık yüz yıl sonra kullanılmaya başlanmıştır. 20. yüzyılın başında Osmanlı zamanında bisiklet, posta teşkilatında ve orduda kullanılmıştır (Yılmaz, 2015). 1940 yılında bisikletin tüm dünyada yaygın olarak kullanıldığı dönemde Türkiye'de de bisiklet kullanım oranı artmıştır. Türkiye'de bir dönem uygulanan bisiklet ehliyeti, bisiklet ruhsatı ve bisiklet plakası, bisikletin ulaşım aracı olarak kullanıldığını göstermektedir. Türkiye'nin iklim koşulları ve yer şekilleri incelendiğinde bisiklet kullanımı için uygun olduğu görülmektedir (Mert ve Öcalır, 2010). Ancak bisiklet kullanım kültürü oluşmamıştır. 2000'li yıllarda yapılan bisiklet yolu projeleri incelendiğinde az da olsa bisikletli ulaşımın geliştiğini söylemek mümkündür. Avrupa ülkeleriyle kıyaslandığında, Türkiye'de bisiklet kullanım oranı yok denecek kadar azdır. (Ankaya ve Aslan, 2020).

1.4. Dünya' da Bisikletli Ulaşım

Dünyada bisikletli ulaşımın önde geldiği ülkeler arasında Hollanda ilk sırada gelmektedir. Hollanda'da şehir içi ulaşımının üçte birinden fazlası bisikletle sağlanmaktadır. Hollanda 17 milyon civarında nüfusa sahip olmasına karşılık ülkede 20 milyondan fazla bisiklet bulunmaktadır. Bir yılda Hollanda'da satılan bisiklet sayısı 1 milyon civarındadır. Ülkede 35 bin kilometre bisiklet yolu bulunmaktadır. Günlük yaşamda iş, okul, alışveriş ve eğlence gibi aktivitelerde bisiklet kullanılmaktadır. Hollanda'nın yer şekilleri incelendiğinde arazi yapısı çok az eğimlidir. Bu durum bisiklet kullanımını fiziksel anlamda olumlu etkilemektedir. Aynı zamanda iklimi bisiklet kullanımı için avantajlıdır. (Yakar vd., 2017; Ankaya ve Aslan, 2020; Elbeyli, 2012)

Danimarka'nın özellikle Kopenhag şehri bisiklet kullanım oranıyla dikkat çekmektedir. Son beş yıldır şehirde alınan bisiklet sayısı motorlu taşıt sayısından daha fazladır. Kopenhag düşük engebesiyle ve uygun iklim şartlarıyla bisiklet kullanımı için avantajlı bir şehirdir. Toplumun kış mevsiminde kar yağışı altında bile bisikletli ulaşımı kullanmaktadır. Buradan da anlaşılmaktadır ki, bisiklet kullanımı sadece iklim koşullarıyla ilgili değildir. İnsanlar işe, okula gidip gelmekte ve şehir içi alışverişlerini yapmak için bisikleti yoğun bir şekilde kullanmaktadır (Çalık, 2017).

Fransa şehir içi trafik sorununa alternatif ulaşım sistemi olarak bisikletli ulaşım sistemini kullanmaya yaklaşık otuz yıl önce başlamıştır. İlk başlarda yeterli ilgiyi görmeyen bisikletli ulaşım çeşitli kampanyalarla desteklenmiştir. Örneğin: Fransa'da bisiklet kullanım oranını

artırmak için işe gidiş dönüşte bisiklet kullananlara vergi indirimi yapılmaktadır. Yapılan teşvik kampanyaları sayesinde, Fransa toplumu bisiklet kullanmaya başlamıştır.

Almanya ikinci dünya savaşından ağır yenilgiyle çıkmıştır. Almanya'nın birçok kenti ikinci dünya savaşında atılan bombalarla yerle bir olmuştur. 1950'lerden sonra Almanya yeniden inşa çalışmalarına başlamıştır. Yeniden inşa edilen şehirlerin ulaşım planlamalarında bisiklet yollarının bulunduğu görülmektedir. Almanya'nın bisiklet altyapısına yatırım çalışmaları ikinci dünya savaşından günümüze kadar artarak gelmiştir. Almanya'da bisiklet kullanım oranı % 70 civarındadır ve yılda ortalama 4 milyon bisiklet satışı yapılmaktadır.

Çin'in özellikle Pekin şehri 1950 yılından 1970 yılına kadar şehir içi ulaşımında bisiklet kullanımıyla ön plana çıkmıştır. Pekin'de bisikletli ulaşım, toplam ulaşımın yarısından fazlaydı. Bu tarihler arasında Dünya'da şehir içi ulaşımın yarısından fazlasını bisikletle sağlamış tek şehir Pekin'dir. Otomobil sayısının artması Pekin'de bisiklet kullanım oranının %20'nin altına düşürmüştür (Eryiğit, 2012). Pekin yerel yöneticileri bu oranı artırmak için bisiklet altyapısına yatırımlar yaparak günümüzde bisiklet kullanım oranı %25'e çıkartmıştır. Bisikletli ulaşımı artırmak isteyen yerel yönetim, Pekin'de yeni yapılan binalarda bisiklet park alanı olup olmadığı denetlenmektedir. Mevcut binalara da bisiklet park yeri yapılması hedeflenmektedir.

Hindistan nüfusu yaklaşık 1 milyar 300 milyondur. Hindistan şehirlerinde çok sıkışık olan trafik insanları bisiklet kullanmaya yöneltmiştir. Hindistan'da genelinde trafik sıkışıklığı nedeniyle bireysel araç kullanımı zaman kaybı olarak görüldüğünden bisiklet kullanım oranı yüksektir. Ülkede modern bisiklet yolları bulunmamaktadır. Bu yüzden bisikletler motorlu araçlarla aynı yolu kullanmaktadır. Bisiklet daha az alan kapladığından ve ulaşımak istenen yerlere daha kısa zamanda ulaşmayı sağladığından tercih edilmektedir.

1.5. Türkiye'de Bisikletli Ulaşım

Türkiye'de bisiklet yolu ile ilgili ilk yönetmelik 2015 yılında çıkartılmıştır. Bu yönetmelik 2019 yılında güncellenmiştir. Türkiye'de bisiklet yollarıyla ilgili diğer gelişmeye yeni imara açılacak alanların imar planlarında bisiklet yolu bulunması zorunluluğudur. İmar planlarında bisiklet yolu bulunma zorunluluğu sadece yeni imara açılacak alanlarda geçerli olup 2019 Haziran ayından itibaren uygulanmaktadır. Mevcut yapılaşmanın olduğu alanlarda ve imar planı bulunmayan alanlarda bu zorunluluk yoktur. Bu durum bisiklet kullanımında sürekliliğin sağlanamamasına ve ulaşım aracı olarak bisikletin tercih edilmemesine neden olmaktadır (ÇŞB, 2015; ÇŞB, 2019).

Konya bisiklet sayısı ve bisiklet yolu uzunluğuyla Türkiye'de ilk sırada gelen şehirdir. Konya engebesiz arazi yapısının ve uygun iklim koşullarının etkisiyle ve bisiklet kültürünün varlığıyla Türkiye'nin diğer illerinden ayrılmaktadır. Konya'da bisiklet kullanım alışkanlığı çocuk yaşta başlar ve daha sonra da devam etmektedir. Konya'nın düz arazisi ve bisiklet kullanma alışkanlığının olmasına karşılık mevcut bisiklet yolları ihtiyacı karşılayamamaktadır. Şehirde bisiklet kiralama sistemi 2011 yılından itibaren kullanılmaktadır. Uygulama içerisinde 40 bisiklet park istasyonu ve 1000 adet bisiklet bulunmaktadır. Bu sistem kartla çalışmaktadır.

Kayseri arazi yapısı bakımından bisikletli ulaşım için uygun bir şehirdir. Büyük Şehir Belediyesi tarafından 2010 yılından itibaren KAYBİS akıllı bisiklet projesi uygulanmaktadır. Proje kapsamında yaklaşık 90 km bisiklet yolu, 50 adet bisiklet istasyonu ve 600 adet bisiklet bulunmaktadır.

İzmir Büyük Şehir Belediyesi tarafından 2014 yılında BİSİM adlı akıllı bisiklet kiralama sistemi yapılmıştır. BİSİM, 700 adet bisiklete ve 50 adet bisiklet kiralama istasyonuna sahiptir. Kiralama istasyonları toplu taşıma durakları gözetilerek yapıldığından bu sistem çok tercih edilmektedir. Günde ortalama 1000 adet kiralama işlemi yapılmaktadır.

1.6. Literatür Taraması

Bakır (2019) yapmış olduğu çalışmada, kent içi ulaşım sorunlarını belirlemiş ve bu sorunlara sürdürülebilir ulaşım çerçevesinde çözüm önerileri sunmuştur. Çalışmanın sonunda örnek olarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşıyıcılık Yerleşkesine bisiklet yolu güzergâh etüdü hazırlamıştır.

Öztürk (2018) yapmış olduğu çalışmada, Gümüşhane kentinde bisikletli ulaşımın etkin bir şekilde ulaşım aracı olarak kullanılması ve yaygınlaşması için Gümüşhane' nin özelliklerini de dikkate alarak kullanılmakta olan ulaşım ağı yapısını incelemiştir. Çalışma kapsamında, bisikletli ulaşım bakımından kentin değerlendirilmesi yapılarak bir bisiklet yolu planlaması yapılmıştır.

Yavuz (2016) yapmış olduğu çalışmada, sürdürülebilirlik kavramı üzerine irdelenen ulaşım ve ulaşım sistemleri ile kent içi ulaşım sistemlerinden toplu taşıma ve bisikletli ulaşımın önemini ortaya koymuştur.

Özkan (2013), Sakarya ilinde kullanılan mevcut bisikletli ulaşım payının artırılmasına ve sağlıklı bir bisiklet yolu ağının oluşturulmasına yönelik olarak bisiklet yolu ve mekânsal düzenin tasarım ilkelerini incelemiştir.

Elbeyli (2012) çalışmasında, sürdürülebilir ulaşım türü olan bisikletli ulaşımın dünyadaki mevcut durumunu göz önünde bulundurarak, bisiklet kültürünü ve yüksek bisiklet kullanım oranına sahip ülkeleri incelemiştir. Türkiye’de bisikletli ulaşımın günümüzdeki durumuyla ilgili değerlendirmeler yapmış ve kent içi ulaşımında bisikletli ulaşımın yerini araştırmıştır.

Mert (2007), bisikletin Türkiye’deki planlama sürecini, bisiklet kullanma şartlarını ve karşılaşılan sorunları Konya ili örneğinde ortaya koymuştur. Bununla birlikte bisikletli ulaşımın diğer alternatif ulaşım türleri içindeki yerine değinilmiştir.

Akay (2006), bütün dünyada bir ulaşım türü olarak kabul edilen bisikletli ulaşımının faydalarını, kullanım şartlarını ve sorunları inceleyerek, bu ulaşım türünün Türkiye’de kullanılabilirliğini değerlendirmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesine bisiklet yolu planlaması yapılmıştır. Yapılan planlamada kullanılan materyaller şunlardır:

- Autocad Çizim Programı,
- Cumhuriyet Üniversitesi Yapı İşleri Daire Başkanlığından alınan, yerleşkenin halihazır haritasından yararlanılarak elde edilen koordinatlar,
- Belirlenen güzergâhlarda yapılan gerekli ölçümler,

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 12 Aralık 2019 tarihli 30976 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanmış olduğu “Bisiklet Yolları Yönetmeliği” (ÇŞB, 2019)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi 1974 yılında kurulmuştur. Tıp Fakültesi ile eğitime başlayan üniversitede 2020 yılında 18 fakülte, 4 Enstitü, 4 yüksekokul, 14 meslek yüksekokulu bulunmaktadır. Toplam öğrenci sayısı 48.923'tür. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Merkez Yerleşkesi kent merkezinden yaklaşık 5 km uzaklıktadır.

Üniversitedeki mevcut yolların genişlikleri, eğimleri ve uzunluklarıyla ilgili veriler; hali hazır haritasından ve uydu görüntülerinden yararlanılarak elde edilmiştir. Bu veriler kullanılarak üniversite yerleşkesine yapılması planlanan 4 adet bisiklet yolu güzergâhı belirlenmiştir. Tasarlanan bisiklet yolu güzergâhları Şekil 1'de gösterilmiştir. Mevcut yolların kaldırımları, refüjleri, banketleri, şerit genişlikleri ihtiyaca göre daraltılarak bisiklet yolu enkesitleri çizilmiştir.



Şekil 1. Tasarlanan bisiklet yolu güzergâhları

Figure 1. Designed bicycle road routes

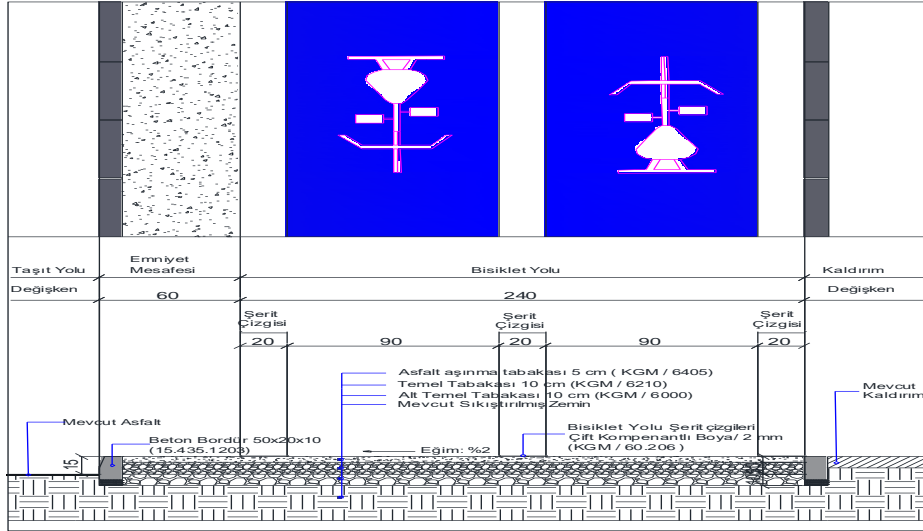
Güzergâh-1: Sivas-Kayseri karayolunda bulunan kent merkezine daha yakın olan girişten başlamaktadır. Güzergâh-1 üzerinde: kültür merkezi, sosyal tesisler, hastane, KYK öğrenci yurtları ve spor salonu bulunmaktadır. Güzergâh-1 üniversitenin kuzeyinden geçen anayoldur. Bu güzergâhta 8 adet kavşak vardır.

Güzergâh-2: Sivas-Kayseri karayolundan başlayıp hastane bölgesinde sonlanmaktadır. Güzergâh üzerinde: lojmanlar, kolej, Yabancı Diller Yüksekokulu spor salonu, Mühendislik Fakültesi ve hastane binaları bulunmaktadır. Güzergâh boyunca iki şeritli karayolu, yaya kaldırımları ve 6 adet kavşak vardır.

Güzergâh-3: Üniversite içerisindeki en çok kullanılan yoldur. Kültür Merkezinin olduğu yerden başlamaktadır. Güzergâh üzerinde; kültür merkezi, spor salonu, Fen-Edebiyat Fakültesi, Meslek Yüksekokulu, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi binaları bulunmaktadır. Bu güzergâhta iki şeritli karayolu ve yaya kaldırımları bulunmaktadır. Bu güzergâhta 10 adet kavşak vardır.

Güzergâh-4 üzerinde; Eğitim Fakültesi, İletişim Fakültesi, KYK yurdu ve kütüphane binaları bulunmaktadır. Güzergâh stadyumun olduğu kavşaktan başlamaktadır. Kütüphane, her öğrencinin faydalandığı bina olduğundan bisiklet yolu ağı içerisine alınmıştır. Bu güzergâhta 4 adet kavşak vardır.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi bisiklet yolu planlamasında kullanılacak enkesit ve şerit genişliklerinin ölçüleri Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Bisiklet yolunun enkesiti ve şerit genişliği ölçüleri
Figure 2. Cross-section and lane width measurements of the bicycle road

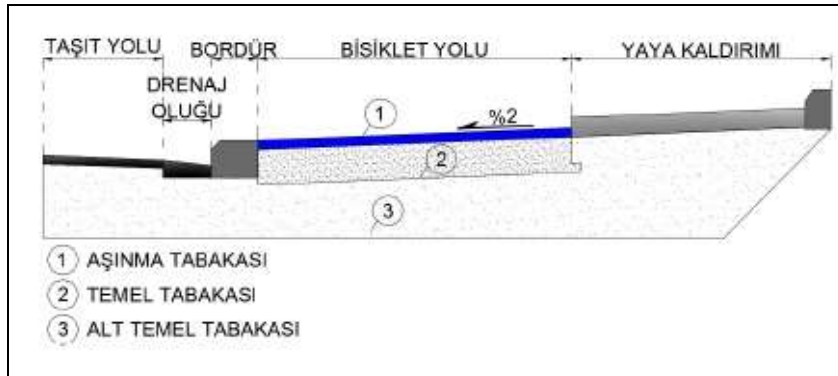
2.1. Bisiklet Yolunda Boyuna ve Enine Eğim

Bisiklet yollarının boyuna eğiminin esas olarak %5' i geçmemesi tavsiye edilse de arazi eğimi ve topografya gibi nedenlerle bu eğim Tablo 1' de belirtildiği gibi olabilir (ÇŞB, 2019). Bisiklet yolu drenajının sağlanması için enine eğimi %2 olacak şekilde yapılır. Bisiklet yolu seviyesi taşıt yolu seviyesinden yukarıdaysa taşıt yönüne doğru yapılır (TS 7249). Şekil 3' te görüldüğü gibi yaya yolu ve bisiklet yolu yüzeyine düşen yağış taşıt yoluna gönderilir.

Tablo 1. Boyuna eğim/ mesafe (ÇŞB, 2019)

Table 1. Longitudinal slope/ distance

Eğim	Önerilen Maksimum Uzunluk
%5-6	240 m
%7	120 m
%8	90 m
%9	60 m
%10	30 m



Şekil 3. Bisiklet yolunun enine eğimi
Figure 3. Transverse slope of bicycle road

3. Bulgular

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesi bisiklet yolu planlaması kapsamında, 4 güzergâhın üzerinde bulunan taşıt yollarının uzunlukları ve yol genişlikleri ölçülmüştür. Tablo 2’ de güzergâhların her birinin uzunluğu ve yol genişlikleri verilmiştir. Güzergâh-3 başlangıç noktasından sonuna kadar tek tip yol genişliğine sahipken diğer güzergâhlarda yol genişliği değişmektedir. Değişen genişlikler Tip-1 ve Tip-2 şeklinde adlandırılmıştır. Karayolu şerit genişlikleri değişmemiş olup tüm güzergâhlarda şerit genişlikleri 3.5 metredir.

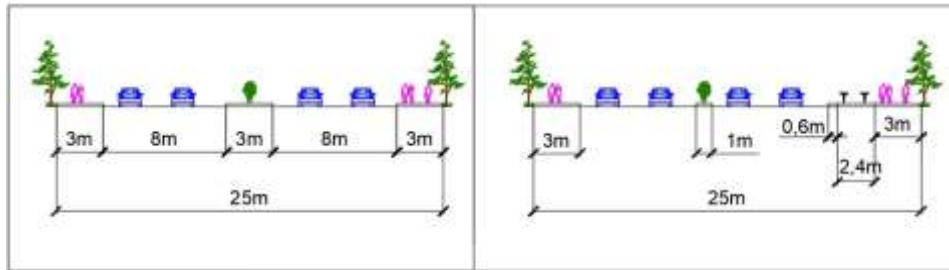
Tablo 2. Güzergâh uzunlukları ve yol genişlikleri

Table 2. Route lengths and road widths

Enkesit Adı	Uzunluğu (m)	Mevcut Enkesit Genişliği (m)
Güzergâh-1 Tip-1	1420	25
Güzergâh-1 Tip-2	2350	22
Güzergâh-2 Tip-1	2015	17
Güzergâh-2 Tip-2	265	28
Güzergâh-3 Tip-1	2460	23
Güzergâh-4 Tip-1	560	26
Güzergâh-4 Tip-2	460	14

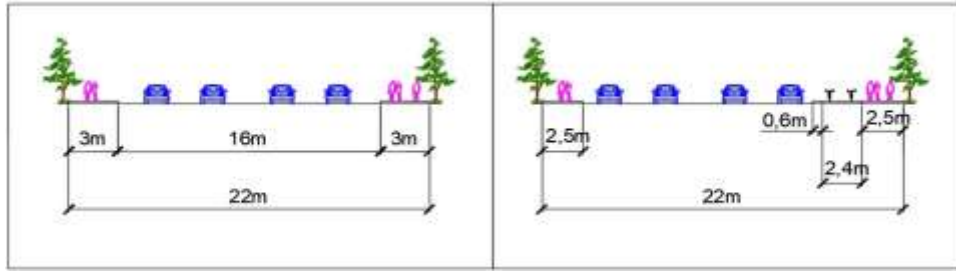
3.1. Güzergâh-1 Enkesit Tasarımı

Güzergâhın yol genişliği; başlangıç noktasından 1360 m’ye kadar 25 m, 1360 m’den 3710 m’ye kadar 22 m, 3710 m’den 3770 m’ye kadar 25 m olmak üzere iki tip genişlik vardır. Bu yüzden Tip-1 ve Tip-2 enkesitleri hazırlanmıştır. Şekil 4’te Tip-1 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Tip-1 enkesitinde banket ve refüj daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Şekil 5’te 22 m genişliğindeki yolun Tip-2 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Tip-2 enkesitinde banket ve kaldırım daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Motorlu taşıtların şerit genişlikleri değişmemiş olup 3.5 m’dir. Bisiklet yolu için uygun genişlik için banket ve orta refüj genişlikleri kullanılmıştır.



Şekil 4. Güzergâh-1 (Tip-1) mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti

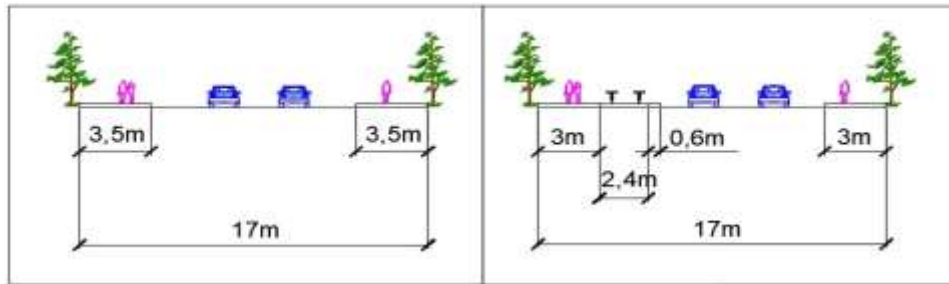
Figure 4. Route-1 (Type-1) current cross-section and designed cross-section



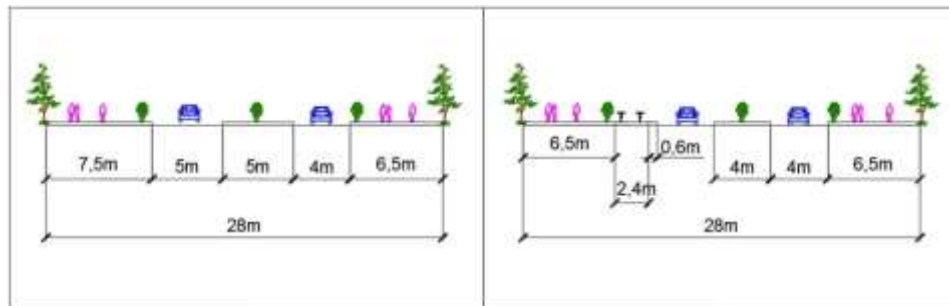
Şekil 5. Güzergâh-1 (Tip-2) mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti
Figure 5. Route-1 (Type-2) current cross-section and designed cross-section

3.2. Güzergâh-2 Enkesit Tasarımı

Güzergâhın yol genişliği; başlangıç noktasından 2015. m' ye kadar 17 m, 2015. m' den 2280. m' ye kadar 28 m olmak üzere iki tip genişlik vardır. Bu yüzden Tip-1 ve Tip-2 enkesitleri hazırlanmıştır. Şekil 6'da Tip-1 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Bu genişlikteki kısımda banket ve kaldırım daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Şekil 7'de Tip-2 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Bu genişlikteki kısımda refüj, banket, kaldırım daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Motorlu taşıtların şerit genişlikleri değişmemiş olup 3.5 m'dir. Bisiklet yolu için uygun genişlik için banket, refüj ve kaldırım genişlikleri kullanılmıştır.



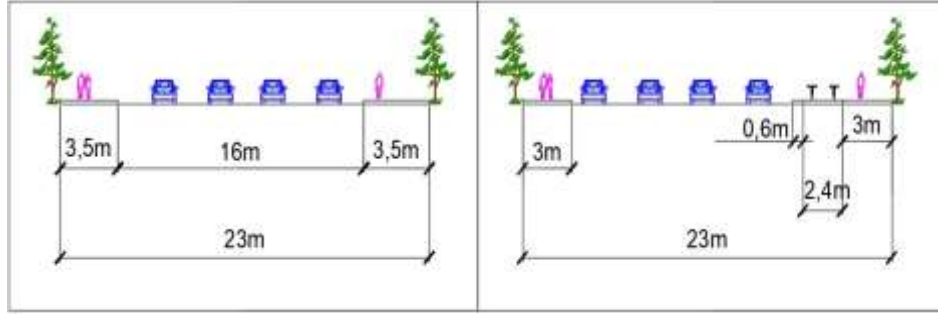
Şekil 6. Güzergâh-2 Tip-1 mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti
Figure 6. Route-2 (Type-1) current cross-section and designed cross-section



Şekil 7. Güzergâh-2 Tip-2 mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti
Figure 7. Route-2 (Type-2) current cross-section and designed cross-section

3.3. Güzergâh-3 Enkesit Tasarımı

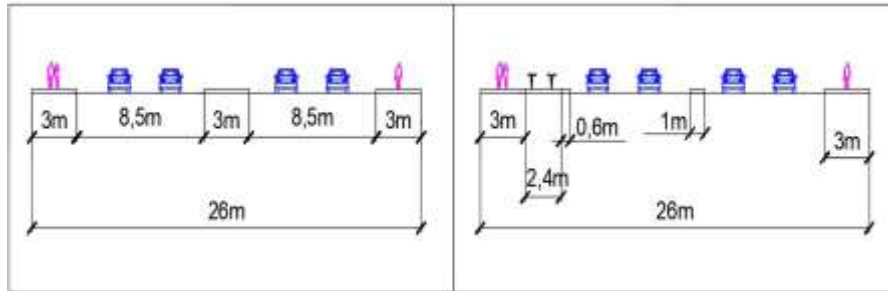
Güzergâhın yol genişliği; başlangıç noktasından sonuna kadar değişmeyip 23 m' dir. Şekil 8'de yolun Tip-1 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Bu yolda banket ve kaldırım daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Motorlu taşıtların şerit genişlikleri değişmemiş olup 3.5 m'dir. Bisiklet yolu için uygun genişlik için banket ve kaldırım genişlikleri kullanılmıştır.



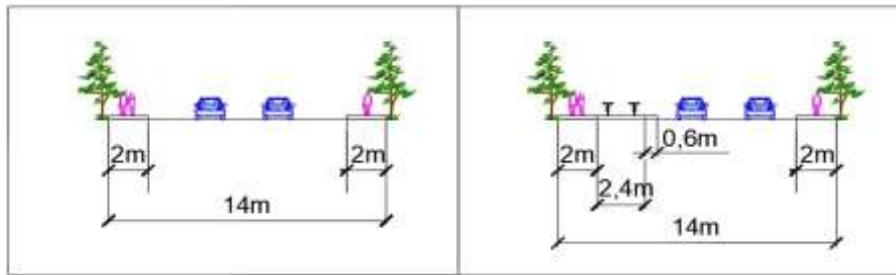
Şekil 8. Güzergâh-3 Tip-1 mevcut enkesiti ve önerilen enkesiti
Figure 8. Route-3 (Type-1) current cross-section and designed cross-section

3.4. Güzergâh-4 Enkesit Tasarımı

Güzergâhın yol genişliği; başlangıç noktasından 200 m'ye kadar 14 m, 200 m'den 760 m'ye kadar 26 m, 760 m'den 1020 m'ye kadar 14 m olmak üzere iki tip genişlik vardır. Şekil 9'da 26 m genişliğindeki Tip-1 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Bu genişlikteki kısımda banket ve refüj daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Şekil 10'da 14 m genişliğindeki Tip-2 mevcut enkesiti ve bisiklet yolu tasarımı yapılmış enkesiti gösterilmiştir. Bu genişlikteki kısımlarda banket daraltması yapılarak bisiklet yolu tasarlanmıştır. Motorlu taşıtların şerit genişlikleri değişmemiş olup 3.5 m'dir. Bisiklet yolu için uygun genişlik için banket ve refüj genişlikleri kullanılmıştır.



Şekil 9. Güzergâh-4 Tip-1 mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti
Figure 9. Route-4 (Type-1) current cross-section and designed cross-section



Şekil 10. Güzergâh-4 Tip-2 mevcut enkesiti ve tasarlanan enkesiti
Figure 10. Route-4 (Type-2) current cross-section and designed cross-section

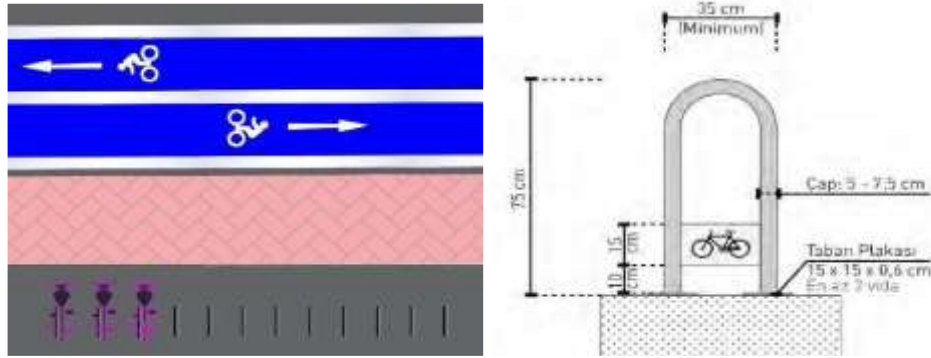
3.5. Park Yerleri

Park yerlerinin yerleşke içindeki konumları Şekil 11'de görülmektedir. Park yerleri üniversite giriş çıkış kapıları ve binaların konumuna göre belirlemiştir. Bisiklet park

yerlerinin bisiklet yoluna göre konumu ve bisiklet park aparatı Şekil 12’ de gösterilmiştir. Toplam park aparatı 150 adet olarak planlanmıştır. Park aparatlarının dağılımı şöyledir: park yeri 2, 5, 6 ve 7’de 13’er adet, park yeri 1,3,4,8,13 ve 17’de 7’şer adet, Park yeri 9, 10, 11, 12, 14, 15 ve 17’de 8’er adettir.



Şekil 11. Bisiklet park yerlerinin konumları
Figure 11. Locations of bicycle parking places



Şekil 12. Bisiklet park yeri planı ve park aparatı
Figure 12. Bicycle stand plan and parking apparatus

3.6. Bisiklet Yolu Yaklaşık Maliyeti

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesi bisiklet yolu yaklaşık maliyeti Tablo 3’ te gösterildiği şekilde 2020 yılı Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) birim fiyatları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. Bisiklet yolunun yaklaşık maliyeti
Table 3. Approximate cost of the bicycle road

Sıra No	Poz No	Açıklama	Birimi	Miktarı	2020 Birim Fiyat (TL)	Tutarı (TL)
1	KGM/ 6405	5 cm Sıkışmış Kalınlıkta 1 m ² Asfalt Betonu Aşınma Tabakası Yapılması (Kırılmış ve Elenmiş Ocak Taşı ve Modifiye Bitüm ile) (Tip-1)	m ²	21920	11.81	258875.20
2	KGM/ 6210	10 cm Sıkışmış Kalınlıkta 1 m ² Asfalt Betonu Bitümlü Sıcak Temel Tabakası Yapılması (Kırılmış ve Elenmiş Ocak Taşı ile) (TİP-A)	m ²	21920	21.65	474568.00
3	KGM/ 6000	Ocak Taşından Konkasörle Kırılmış Malzeme ile Alttemel Yapılması	m ³	2192	47.88	104952.96
4	KGM/ 60.054	Trafik bilgi levhalarına temel yapımı ve levha direği montajı	Adet	70	413.74	28961.80
5	KGM/ 5001/K	Trafik Standart 90 cm Üçgen Kenarlı T ve Y Levhası Yapılması	Adet	60	45.66	2739.60
6	KGM/ 5002/K	Trafik Standart Yuvarlak 60 cm Çaplı B ve Y Levhası Yapılması	Adet	10	49.49	494.90
7	KGM/ 60.057	Standart trafik işaret levhası yerine konulması	Adet	70	34.09	2386.30
8	KGM/ 60.206	Çift komponentli boya ile yaya geçitleri, yavaşlama uyarı ve şerit çizgilerinin çizilmesi (2 mm kalınlıkta)	m ²	5720	112.84	645444.80
9	KGM/ 18.189	Parke. Beton Plak. Adi Kaldırım ve Blokaj Sökülmesi	m ²	19320	11.49	221986.80
10	15.120.1002	Makine ile yumuşak ve sert küskülük kazılması (serbest kazı)	m ³	2395	7.28	17435.60
11	15.435.1203	50X20X10 cm boyutlarında normal çimentolu buhar kürlü beton bordür döşenmesi	m	21520	24.29	522720.80
12	Özel-01	Akrilik esaslı epoksi kaplama	m ²	22872	40.00	914880.00
13	Özel-02	Park Aparatı	Adet	150	135.00	20250.00
TOPLAM:						3.215.696.76

4. Sonuç ve Öneriler

Bisiklet yolu planlama kuralları çalışmada anlatılmış ve örnek olarak Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesine bisiklet yolu ağı planlanması yapılmıştır. Planlama kapsamında yapılanlar şunlardır:

- Banket, kaldırım ve refüj daraltması yapılmış olup mevcut motorlu taşıt şeritlerinin genişliğinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Planlama mevcut yol genişliği artırılarak da yapılabilir. Bu durumda maliyet artmakta fakat banket ve kaldırım daraltmasına ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Her güzergâh için değişen enkesit genişlikleri dikkate alınarak bisiklet yolu enkesit tasarımları yapılmış ve enkesitler çizilerek gösterilmiştir.
- Güzergâhların üzerinde bulunan yolların mevcut genişliklerinin bisiklet yolu yapımına uygun olduğu anlaşılmıştır.
- Bisiklet yolu ağının toplam uzunluğu 9530 m'dir. KGM ve ÇŞB 2020 birim fiyatlarına göre yapım maliyeti 3.215.696,76 TL olarak hesaplanmıştır.

Büyük bir alana sahip yerleşkede 1 tane kütüphane bulunmaktadır. Toplu taşıma hizmeti, kütüphanenin mesai saatlerini kapsamamaktadır. Kütüphaneye uzak konumda olan öğrenciler, özellikle yerleşkenin doğusundaki KYK yurtlarında kalan öğrenciler ulaşım sorunu yaşamaktadır. Ayrıca kent merkezine gitmek isteyen öğrenciler sosyal tesislerin yanındaki toplu taşıma duraklarına yürümek durumunda kalmaktadır. Bu mesafeler bisikletli ulaşım ile çok kısa sürede gerçekleşecektir.

Lojmanlar yerleşkenin en batısında olduğundan hizmet binalarına uzak kalmaktadır. Bisiklet altyapısı olduğunda, lojmanlarda oturan personel işyerlerine ulaşmak için alternatif ulaşım sistemi olarak bisikleti tercih edecektir. Çünkü ulaşım noktaları arasındaki mesafeler yürümek için fazla, motorlu araç kullanmak için kısa kalmaktadır.

Yerleşkenin kuzeyindeki sosyal tesislere, hastane dışındaki üniversite binaları uzak düşmektedir. Tüm binalardan bu tesislere, bisikletle ulaşım en uygun ulaşım türü olduğundan planlama kapsamına alınmıştır.

Yerleşkenin doğusuna yapılan öğrenci yurtlarından yerleşke merkezine toplu taşıma bulunmaktadır. Fakat mesafenin yaklaşık 2 km olması nedeniyle öğrenciler yürüyerek gidip gelmektedir. Çünkü toplu taşıma bekleme süreleri dikkate alındığında, toplu taşıma kullanmak zaman yönünden ve ekonomik olarak avantajlı değildir. Bisikletli ulaşım sayesinde, yurtlarla üniversite arasındaki ulaşım daha hızlı ve ekonomik olarak sağlanacaktır.

İdare tarafından bisiklet kiralama sistemi yapılması faydalı olacaktır. Yapılması önerilen kiralama hizmetinin belirli süre (ilk 30 dakika) ücretsiz olarak sunulması öğrencilerin bisiklet kullanım alışkanlığını daha hızlı kazanmasını sağlayacaktır.

Sivas iklim koşulları yönünden kışların soğuk ve karlı geçtiği bir kenttir. Bisiklet yolu bakım onarımı kapsamında kışın yağın ve buzlanmanın, bisiklet yolunu olumsuz etkilememesi için özellikle kış aylarında yol temizleme çalışmaları aksatılmadan yapılmalıdır. Kar ve buzlanmaya karşı, kimyasal maddelerin bisiklet yolunda kullanılması

veya ısıtma sistemi gibi alternatif çözüm yöntemleri, karla mücadele yönünden yararlı olacaktır.

Bisiklet yolunun, sadece taşıt yoluyla kesişim alanlarının mavi renkte olması mevzuatta zorunludur. Ancak fark edilebilirliğin artırılması ve güvenlik gibi nedenlerden dolayı güzergâhların tamamının mavi renkli akrilik esaslı boya ile boyanması önerilmektedir.

5. Kaynaklar

- Akay, A. 2006, ‘‘Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Ankara Bilkent Koridorunda Bisiklet Yolu Önerisi’’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ankaya, F. Ü. ve Aslan, B. G. 2020, ‘‘Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yollarının Planlaması; Dünya ve Türkiye Örnekleri’’ Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 3(1), 1-10.
- Bakır, M.Y., 2019. Üniversite Yerleşkelerinde Bisikletli Ulaşım Altyapısı Planlaması: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesi Örneği, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Bisiklet Yolları Yönetmeliği. Resmi Gazete. 30976; 12 Aralık 2019.
- Black, W.R., 1996. Sustainable transportation: A U.S. perspective. *Journal of Transport Geography*, 4(3), 151-159.
- Crawford, J.H., 2002. *Carfree cities*. Utrecht, USA: International Books.
- Çalık, M., 2017. Kent Dokusuna Uygun Alternatif Çevresel Ulaşımında Bisiklet Kullanımının Sosyal Fayda Maliyet Analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 330-346.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2015. Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmelik. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 29521.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), 2019. Bisiklet Yolları Yönetmeliği. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 30976.
- Dissart, J., 2000. Quality Of Life In The Planning Literature, *Journal Of Planning Literature*, 135-161.
- Elbeyli, Ş., 2012. Kent İçi Ulaşımında Bisikletin Konumu ve Şehirler İçin Bisiklet Ulaşımı Planlaması: Sakarya Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Elker, C., 2002. ‘‘Ulaşımında Politika ve Pratik’’, Gölge Ofset Matbaacılık, Ankara, 28-35.
- Eryiğit, S., 2012. Sürdürülebilir Ulaşımın Sosyal Boyutunda Bisikletin Yeri, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kaya, S., 2013. ‘‘Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşımında Bisikletin Yeri ve Sancaktepe Bisiklet Yol Ağı Önerisi’’ Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaynak, Z., 2005. Kentsel Alanlarda Ulaşım Politikaları Ve Ulaşımında Sürdürülebilirlik, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Mert, K., 2007. Konya’da Bisiklet Ulaşımı-Planlama ve Uygulama Sürecinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trafik Planlaması ve Uygulaması Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Mert, K. ve Öcalır, V.E., 2010. Konya’da bisiklet ulaşımı: Planlama ve uygulama süreçlerinin karşılaştırılması. *METU JFA*, 27:1, sf. 223-240.
- OECD, 1996. *Towards Sustainable Transportation*, The Vancouver Conference. Canada.
- Özgür, M . 2017. Nüfus dinamikleri, çevre ve sürdürülebilirlik. *Coğrafi Bilimler Dergisi* , 15 (1) , 1-26 . DOI: 10.1501/Cogbil_0000000178
- Özkan, F., 2013. Sakarya’da Bisikletle Bütünleşik Ulaşım Planlaması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Öztürk, Ö.F., 2018. Gümüşhane İli İçin Bisiklet Ulaşımı Planlaması, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane.
- UN, 1972. Report of The United Nations Conference on The Human Environment. 5-16 Haziran, 1972, Stockholm, United Nations, 81 s.
- Vuchic, V.R., 2000. *Transportation For Livable Cities*, Center For Urban Policy Research Pres, Rutgers University, 2. Basım, Newjersey.
- WHO, 2004. online: www.who.int/whr/2004/en/ - 19k, ziyaret tarihi: 12.10.2020
- Yakar, F., Bakır, M. Y. ve Başdemir, H. 2017. ‘‘Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesinde Bisikletli Ulaşım Altyapısı Oluşturulması’’ *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 6 (3), 12-25.
- Yılmaz, İ., 2015. Osmanlı polis okulları: eğitim.

Yavuz, B., 2016. Sürdürülebilir Ulaşım Kapsamında Bisiklet Ulaşımının İzmir Bornova İlçesinde İrdelenmesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi. Yüksek Lisans.