



Ulaşımında Bisiklet Kullanımı ve Bisiklet Yolu Uygulama Esaslarının İncelenmesi: Elazığ Örneği

Investigation of Bicycle Use and Bicycle Road Application Principles in Transportation: The Case of Elazığ

Neslihan DEMİRCAN¹ , Ömer Faruk BAŞGÜN² 

öz

Ulaşım problemi, günümüzde en önemli kent sorunlarından biridir. Akaryakıtlı çalışan taşıtların sayısında meydana gelen hızlı artış, havanın kirlenmesi, trafik problemi ve gürültü kirliliği gibi sorunların temelini oluşturmaktadır. Kentlerde yaşam kalitesini düşüren bu problemlerin giderilmesi konusunda bisikletin ulaşımında aktif rol alması önemli bir alternatif olarak görülmektedir. Bu amaçla gelişmiş ülkelerde sürdürülebilir bisiklet yolları yapılmakta ve yalnızca rekreasyon amaçlı değil, aynı zamanda bir ulaşım ağı olarak planlanmaktadır. Dünyada birçok kentte artık bisiklet kullanımı motorlu araç kullanımını geride bırakmışken Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde bisiklet kullanımı hala çok daha sınırlıdır. Bu çalışmada Elazığ kent merkezi örneğinde bulunan bisiklet yollarının kentsel ulaşım ve yapım tekniği açısından yeterliliği, kamu kurumlarından elde edilen veriler kullanılarak araştırılmıştır. Ayrıca bisiklet yolu plan, proje ve uygulamalarında görev alan uzmanlara yönelik hazırlanan uzman anketi kullanılarak kentsel ulaşımında kullanılabilir ve güvenli bir bisiklet yolu nasıl olmalıdır sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda; bisiklet yollarının yapımında uygulama tekniği konusunda eksiklikler olduğu, şehirdeki bisiklet yollarının sürdürülebilir olmadığı ve ulaşımında kullanılmayacağı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte bisiklet kullanıcıları için kentsel ulaşımında da kullanılabilir yeni yol düzenlemelerinin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle çalışmada, Elazığ kentinde bisiklet yollarının planlaması ve uygulaması konularında eksikliklerin giderilmesi amacıyla öneri bisiklet yolu rotası sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ulaşımında Bisiklet Kullanımı, Bisiklet Yolu Yapım Tekniği, Kent İçi Ulaşım, Elazığ

ABSTRACT

The transportation problem is one of the most important urban problems today. The rapid increase in the number of vehicles running on fuel is the basis of problems such as air pollution, traffic, and noise pollution. Bicycle is seen as an important alternative to take an active role in transportation to eliminate these problems that reduce the quality of life in cities. That is why, sustainable bicycle paths are built in developed countries and are planned not only for recreation but also as a transportation network. While the use of bicycles has now surpassed the use of motor vehicles in many cities in the world, the use of bicycles is still much more limited in developing countries such as Turkey. In this study, the adequacy of the bicycle paths in the city center of Elazığ in terms of urban transportation and construction techniques was investigated using data obtained from public institutions. In addition, an answer to the question of what should be a sustainable and safe bicycle path that can be used in urban transportation was sought by using the expert questionnaire prepared for the experts involved in bicycle path plans, projects, and implementations. As a result of the research; it has been revealed that there are deficiencies in application techniques in the construction of bicycle paths, bicycle paths in the city are not sustainable and cannot be used for transportation. However, it has emerged that new road arrangements that can be used in urban transportation for cyclists are required. For this reason, a proposed bicycle path route was presented in the study to eliminate the deficiencies in the planning and implementation of bicycle paths in the city of Elazığ.

¹ Corresponding Author: Mimarlık Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Erzurum, Türkiye, demircan@atauni.edu.tr, 0000-0001-5197-6220

² Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Elazığ Belediyesi, Elazığ, Türkiye, farukbasgun@gmail.com, 0000-0002-3315-0182



Keywords: *Cycling in Transportation, Bicycle Path Construction Technique, Urban Transportation, Elazig*

GİRİŞ:

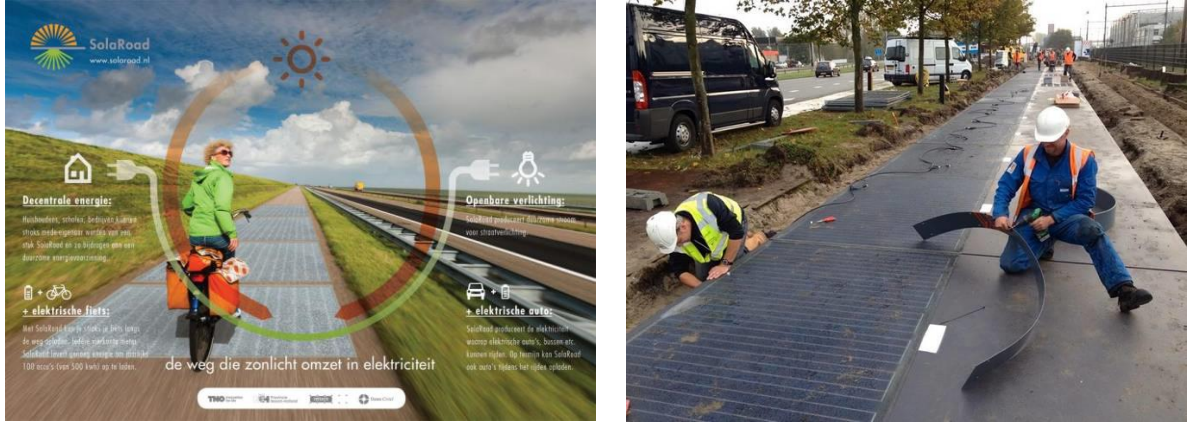
Birleşmiş Milletler'in 2018 Dünya Şehirleşme Raporuna göre 1950'lerde insan nüfusunun % 30'u şehirlerde yaşarken bu oranın 2018 yılında % 55'e, 2030 yılında ise %60'a ulaşması beklenmektedir (UN, 2018). Günümüz kentlerinde nüfus artışının neden olduğu problemler giderek yaygınlaşmaktadır. Hava kirliliği, gürültü kirliliği, ulaşım problemleri, çarpık kentleşme, plansız büyüme, kültürel problemler ilk sıralarda gelmektedir. Motorlu taşıt kullanımının giderek yaygınlaşması, kent içi otoyolların ve otoparkların yetersizliği bu sorunların giderek büyümesine neden olmaktadır. Bu sebeple bisiklet kullanımı kentsel ulaşımdan doğan veya ulaşımdaki problemlerin dolaylı olarak sebep olduğu birçok kentsel probleme çözüm noktasında önemli bir yer teşkil etmektedir. Bisikletler kapladıkları alan bakımından ve motorsuz taşıtlar olmaları sebebiyle geniş yollara ve geniş bisiklet park alanlarına gereksinim duymamaktadır.

Bisiklet birçok açıdan insanın hem kişisel sağlığını hem de çevre sağlığını olumlu yönde etkiler. Bu bakımdan bisiklet çevreci ve sağlıklı bir ulaşım aracıdır. Kentlerde bisiklete binme sporu kullanıcının psikolojik ve bedensel sağlığını olumlu etkilerken aynı anda trafik yoğunluğu ve hava kirliliğini azaltarak kent sağlığına da olumlu etkilerde bulunur. Bu nedenle şehirlerin ulaşım planlaması yapılırken yalnızca motorlu taşıt trafiğini düzenlemeye yönelik bir plan oluşturulmamalıdır. Söz konusu planlarda bisiklet yolları ve yol güzergahları planlanmalı ve bisiklet yolları alternatif bir ulaşım ağı olarak düşünülmelidir (Liu ve Szeto, 2019). Motorsuz ulaşım çeşitlerinin en önemlilerinden biri olan bisikletli ulaşım, sürdürülebilir ulaşım yaklaşımına uyum sağlayan bir ulaşım çeşididir. Bu nedenle günümüzde bisiklet kullanımı, ulaşım problemlerine etkin bir çözüm yöntemi olarak karşımıza çıkar. Ekolojik, ekonomik, sağlıklı ve keyifli ve bir ulaşım şekli olarak ön plana çıkan bisikletli ulaşım, kullanım bakımından orta ve kısa mesafeli sürüşler için motorlu taşıtlara göre daha sağlıklı ve güvenli bir alternatiftir. Bisikletli ulaşımın şehirlerde ulaşım planlamasına dahil edilerek bir çeşit ulaşım şekli olarak kabul edilmesi, yaygınlığının artırılması ve ulaşım çeşitleri arasındaki payının fazlaşması önemlidir (National Association of City Transportation Officials, 2014). Bisiklet kullanımının artırılması için motorlu taşıt trafiği ile ilişkinin minimize edildiği, tüm önceliklerin bisikletlilere verildiği yol tipi olan bisiklet yollarının yaygınlaştırılması gerekir. Bisiklet kullanımı teşvik edilmeli ve kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik bisiklet tipleri üretilmelidir.

Çin'de yaklaşık olarak senede 40.000.000 bisiklet üretimi yapılmaktadır. Üretilen bu bisikletler kullanıcı çeşitliliğine uygun olarak üretilmektedir. Örnek olarak ailelerin çocuklarıyla birlikte seyahat edebileceği veya bisiklet taksi olarak kullanılacak farklı türde birçok bisiklet üretilmektedir (Şehir İçi Bisiklet Yolları Klavuzu, 2017). Bisiklet kullanımı yalnızca aşırı eğimli bölgeler, kullanıcının yaşı ve fiziksel yapısındaki hassasiyet, aşırı soğuk yağışlı hava koşulları gibi durumlarda dezavantajlı olmaktadır (Url 1, 2014). Bu durumlar haricinde kayda değer bir dezavantajı bulunmamaktadır. Aşırı soğuk ve yağışlı havalarda da bisiklet kullanıcıları gerekli önlemleri alarak bisiklet ile ulaşımı sürdürebilmektedir (Ankaya ve Aslan, 2020). Ayrıca kapalı ve yarı kapalı bisiklet yolları ile de bazı bölgelerde bu dezavantajlar giderilebilmektedir. Aşırı eğimli bölgelerde ise problemleri aşmak için çeşitli ulaşım araçları ve aktarma istasyonları kullanılmaktadır.

Bisiklet kullanımının sağladığı avantajlar, dezavantajlarından çok daha fazladır. Bu nedenle bisiklet kullanımı yaygınlaştırılmalı ve teşvik edilmelidir (Zagorskas ve Turskis, 2020). Bisiklet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte kentlerde hava kirliliği, gürültü kirliliği ve trafik problemi başta olmak üzere birçok kentsel çevre sorununun da önüne geçilerek kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanmasına katkı sunulabilir. Kentlerde çevre dostu ulaşım aracı olarak bisiklet kullanımı sürdürülebilir kentlerin yaşam fırsatlarındandır (Kişioğlu, Özyurt ve Karahan, 2016; Mansuroğlu ve Dağ 2021).

Günümüzde kentsel ulaşımın önemli bir unsuru olması beklenen bisiklet yollarının kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için bisikletli ulaşım altyapısını oluşturan; bisiklet park yerleri, bisiklet yolları, bisiklet yolu aktarma istasyonları, sinyalizasyon, uyarı levhaları ve uyarı işaretleri gibi şehir içi donatıların yeterli düzeyde olması gerekmektedir. Bu donatıların gerekli ve yeterli düzeyde olması ile birlikte bisiklet yolu yapımında sürüş konforu ve kentsel ulaşımına bisiklet yolunu uygun bir biçimde entegre etmek için bisiklet yolu uygulama esaslarının en doğru ve kent dokusu açısından en uygun biçimde belirlenmesi önemlidir. Bisiklet yollarının uygulamasında günümüzde birçok farklı materyal kullanımı mevcuttur. Örneğin Hollanda'da uygulanan "yenilenebilir enerji üreten bisiklet yolu" bunlardan biridir. Bu bisiklet yolunda yapı materyali olarak yolun bütününde solar hücreler kullanılmıştır. Bu solar hücreler güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmektedir (Demir ve Uçar, 2021). Bu durum bisiklet yollarının kullanımının çevreye olumlu ekolojik etkilerinden başka birini gündeme getirmiştir (Url 1, 2014).



Şekil 1. Yenilenebilir Enerji Üreten Bisiklet Yolu ve Yapım Aşaması (Url 1, 2021)

Ulaşımında kullanımı ve yapım tekniğine göre bulunduğu şehirlere pek çok farklı fayda sağlayan bisiklet yolları, gelişmiş ülkelerde daha fazla ön plana çıkmışken Türkiye’de henüz istenen düzeye ulaşamamıştır. Nitekim yapılan araştırmalar Türkiye’de ulaşımında bisiklet kullanımının diğer Avrupa ülkelerine kıyasla çok daha geride kaldığını ve ülkede bulunan bisiklet dostu şehirlerin sayısının az olduğunu göstermektedir.

1.1. Dünyada Bisiklet Dostu Kentler ve Bisikletin Bir Ulaşım Aracı Olarak Kullanımı

Dünya üzerindeki kentlerde son yıllarda ulaşımında daha çok bisiklet kullanımı teşvik edilmekte ve kentler bisiklet kullanımına her geçen gün daha uygun hale getirilmektedir. Nitekim günümüzde artık birçok büyük kenti yalnızca bisikletle gezerek kesintisiz bisiklet yolları vasıtasıyla bir kentten diğer bir kente bisikletle ulaşabilmek mümkün hale gelmiştir. Küresel Bisiklet Endeksi, 2022 yılında dünyadaki bisiklet dostu şehirlerinin listesini yayınlamıştır. Dünya genelinde 90 farklı şehrin içinde bulunduğu listeye Türkiye’den İstanbul 74. sıradan girebilmiştir. Listede birinciliği, “bisiklet ülkesi” Hollanda’dan Utrecht şehri almıştır. Hollanda’nın başkenti Amsterdam ise yine üst sıralarda yer alarak listede 5. sıraya sahip olmuştur (Tablo 1). Hollanda’nın Utrecht kentinin listede ilk sırayı almasında, dünyanın en büyük kapalı bisiklet parkına sahip olması, şehirde ulaşımında bisiklet kullanmayı tercih edenlerin sayısı, şehrin barındırdığı bisiklet yolları, kentsel ulaşımında bisiklet yaygınlığından dolayı trafik kazalarının az olması ve kentte bulunan bisiklet dükkanlarının çeşitliliği etkili olmuştur (Url 2, 2022).

Tablo 1. Küresel Bisiklet Endeksine Göre 2022 yılı Dünya Bisiklet Dostu Şehirler Sıralaması

Küresel Bisiklet Endeksi Sıralaması	Ülke	Şehir
-------------------------------------	------	-------

1.	Hollanda	Utrecht
2.	Almanya	Münster
3.	Belçika	Antwerpen
4.	Danimarka	Kopenhagen
5.	Hollanda	Amsterdam,
6.	İsveç	Malmö
7.	Çin	Hangzhou
8.	İsviçre	Bern
9.	Almanya	Bremen
10.	Almanya	Hannover

Küresel bisiklet endeksinin listesinde 32. Sırada Fransa'nın başkenti Paris, 44. sırada İspanya'nın başkenti Madrid, 62. Sırada İngiltere'nin başkenti Londra, 66. Sırada Yunanistan'ın başkenti Atina yer almaktadır. Listede dünyanın "en kötü bisiklet şehri" unvanını Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Johannesburg kenti almıştır. Johannesburg, kentinin bu unvanı almasında kentte çok az sayıda insanın bisiklet kullanması ve kentin ölümle sonuçlanan bisiklet kazaları konusunda ilk sırada yer alması etkili olmuştur. Çalışma kapsamında geleneksel bisiklet şehirleriyle birlikte dünyanın dört bir yanından bisiklet altyapısını ve güvenliğini iyileştirmek için yatırım yapan ve girişimlerde bulunan kentler, bu çabaları nedeniyle teşvik edilmek için liste kapsamında değerlendirmeye alınmıştır. Şehirlerin bisiklete binmek için iyi olup olmadığını belirleyen çeşitli faktörlerin incelendiği listede, öncelikli olarak bisiklet kullanıcılarının yüzdesine bakılmıştır. Bisiklet kullanımının belirli bir oranın üzerine çıktığı kentlerde bu kriterin ardından bisiklet yolu altyapısı, güvenliği ve kalitesi, bisiklet hırsızlığı ve kazaları ile ilgili suç dosyaları incelenmiştir. Bisiklet dostu kentler listesi belirlenirken bisiklete binilebilecek derecede iyi havanın bulunduğu gün sayısı, arabasız gün etkinliği ve bisiklet kiralama noktaları gibi etkenler de yine dikkate değer faktörler olmuştur (Url 2, 2022). Listeye bakıldığı zaman listedeki 10 kentten 9'unun Avrupa Birliği'nde yer alan ülkelere ait kentler olduğu görülmektedir (Tablo 1). Kent içi ulaşımda bisiklet kullanımı ve bisiklet altyapısı konusunda çok gelişmiş olan bu Avrupa kentleri aynı zamanda şehirler arası bir ulaşım ağı olarak EuroVelo Avrupa bisiklet yolu ağını kurmuş ve kent içi ulaşımda kullanılan bu bisiklet yollarını şehirler ve ülkeler arasında bisikletli ulaşım için sağlayan bu ağa dahil ederek bisikletli ulaşımda tüm dünyaya örnek olabilecek nitelikte bir çalışma ortaya koymuşlardır.

1.2. Bisikletin Ulaşımında Kullanımına Bir Örnek: EuroVelo Avrupa Bisiklet Yolu Ağı

EuroVelo, Avrupa kıtasında bulunan ülkeler arasında bir ulaşım sistemi olarak 16 adet uzun mesafe bisiklet yolunun meydana getirdiği uluslararası ulaşım ve turizm amaçlı bir bisiklet ağıdır. Bu güzergâhlar hem bisikletli turistler hem de rotaların geçtiği yerlerde yaşayanların günlük yolculuklarında kullanılmaktadır (Næss vd, 2020). Avrupa kıtasındaki ülkeleri kapsayan bu bisikletli ulaşım planlaması birçok bakımdan diğer ülkelere örnek teşkil etmesi nedeniyle bisikletli ulaşım konusunda önemli bir yere sahiptir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bisiklet Yolları Kılavuzu, 2019).

EuroVelo bisiklet yollarında benimsenen standartlara göre; bisiklet yollarının maximum eğimi %6'nın üzerinde olmamalı, bisiklet yolu iki bisiklet sığabilecek ölçüde geniş olmalı, yaklaşık olarak her gün motorlu taşıt trafiği bin adet aracı geçmemeli, yolun %80'i şehirler arası seyahatte olumsuz hava koşullarından etkilenmemek için kapalı alanlardan oluşmalı, yıl boyu kullanıma uygun olmalı, 30 km aralıkla servis, 50 km aralıkla konaklama, 150 km aralıkla bir "toplu taşıma" imkânı olmalı (Næss vd, 2020).

EuroVelo Bisiklet Yollarında istenilen uygulama esasları (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bisiklet Yolları Kılavuzu, 2019):

- Güzergahta bulunan bisiklet yollarının zemin kaplaması yerel bisikletlilerin, trekking ve tur bisikletlilerinin kullanımına uygun olmalıdır (mecburi), ayrıca yarış bisikletleri ve çocuk bisikletleri ile ağırlık taşıma birimleri olan bisiklet türlerinin kullanımı açısından da uygun olması önemlidir (opsiyonlu),
- Zemin döşemesi bisiklet kullanımına uygun biçimde düzgün ve sert malzemeden oluşmalı, örnek olarak asfalt veya beton benzeri bir yapı malzemesi ile kaplanmış olmalıdır. Özel statüye sahip alanlarda örneğin “özel doğal koruma alanları”nda özel kaplamalar kullanılabilir (zorunlu),
- EuroVelo tarafından tercih edilen seçenek özellikle iyi kalite asfalttır.

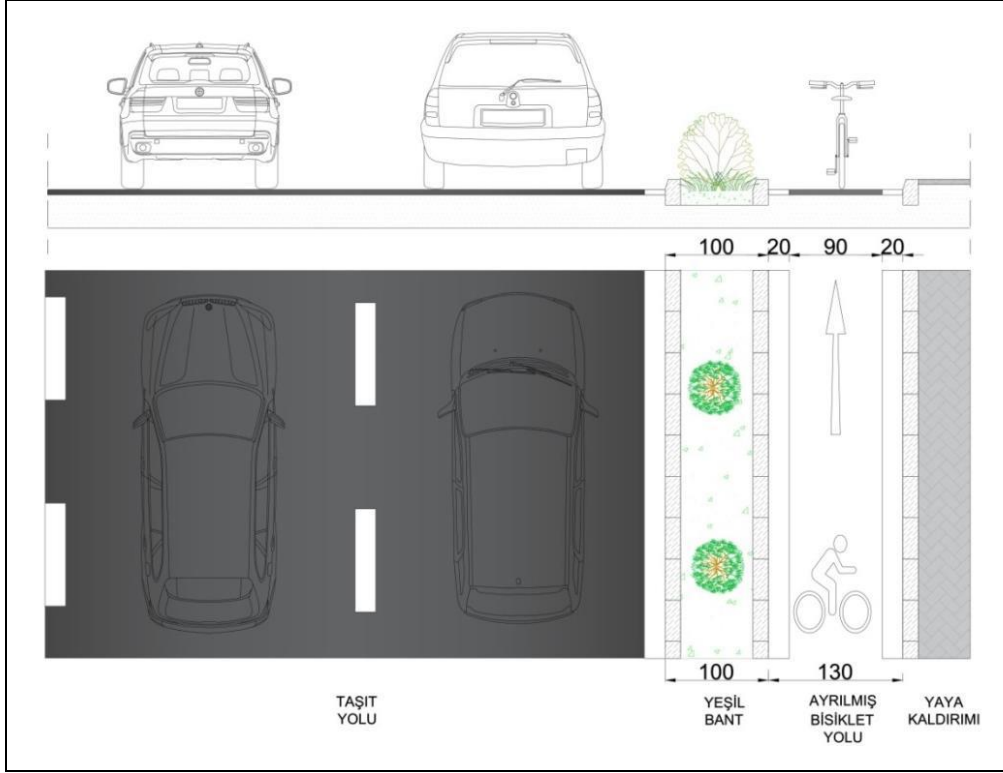


Şekil 2. Eurovelo Bisiklet Ağı 2020 (Url 3)

1.3. Bisiklet Yolları Ulaşımına Entegre Edilirken Sağlanması Gereken Asgari Kriterler

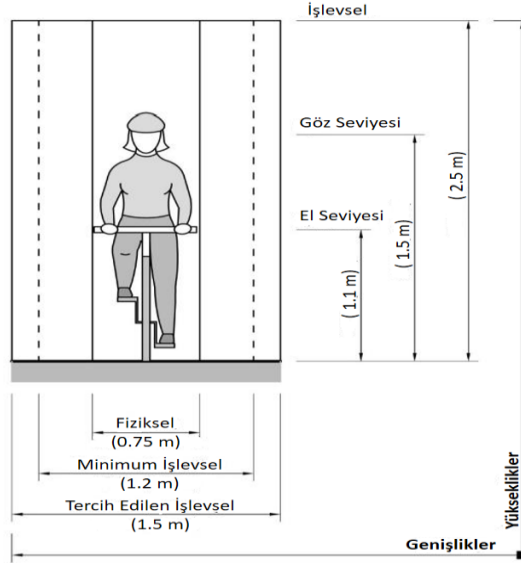
EuroVelo Avrupa Bisiklet Yolu Ağı kapsamında yapımı gerçekleştirilecek yollarda aranılan uygulama esasları ve yapım tekniklerine Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın bisiklet yolu kılavuzunda da yer verilmiştir. Ancak bahse konu bu kriterler tek başına yeterli olarak görülmemekle birlikte bisikletin güvenli kullanımıyla ilgili sağlanması gereken asgari kriterler yine aynı kılavuzda açıklanmıştır. EuroVelo bisiklet yolları uygulama esaslarına ek olarak bisiklet yollarında bisikletin fiziki güvenlik ve sürüş güvenliği açısından önem teşkil eden asgari boyutlar ve ölçüler dikkate alınarak bisiklet yolu yapım kriterleri oluşturulmuştur. Bisikletin güvenli kullanımı ve taşıt yollarına güvenli bir biçimde entegre edilmesi en fazla üzerinde durulan hususlardan biri olmuştur. Taşıt yollarının çeşitli yol tipi ve azami hız sınırlarına göre; yol çizgileri, delinatörler, bisiklet yolunun bir kaldırımla ayrılması veya yükseltilmesi gibi çeşitli metotlar bu kapsamda kılavuzun ilgili bölümlerinde sunulmuştur. Sunulan bu yöntemler arasında bisiklet yolları ulaşımına entegre edilirken daha doğa dostu bir ortamda yer alması ve sürüş keyfi, mevsim şartlarından korunma gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulmasıyla uygun olan

alanlarda en doğru taşıt yolundan ayırma yöntemi, bisiklet yolunu yeşil alan ile ayırmak olacaktır. Bisiklet yolunun yeşil alan ile ayrılması söz konusu bu yeşil alanın bitkilendirilmesi ile birlikte; rüzgar perdesi, toz perdesi, gölgeleme elemanı, mikro klima etkisi, trafik kazalarına karşı bariyer etkisi, sürüş keyfi ve kent estetiğine olumlu katkı gibi birçok fayda sağlayacaktır. Ancak bisiklet yolu kılavuzunda yalnızca bir örnekte bisiklet yolu yeşil alan ile taşıt yolundan ayrılmıştır (Şekil 3). Ayrıca bisiklet yollarının, taşıt yollarından yeşil alan ile bölünmesiyle ilgili faydalardan bahsedilmemiştir.



Şekil 3. Azami Hızı 70 Km/Sa Olan Taşıt Yollarında Yeşil Alan İle Bölünmüş Bisiklet Yolu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019)

Bisiklet yollarının güvenliği ve taşıt yollarından izolasyonunun sağlanmasında yeşil bant kullanımı bisiklet yolunun görsel ve işlevsel açıdan olumlu etkilenmesine ve bir yeşil yol statüsü kazanmasına da yardımcı olacaktır. Bu durum kentin kişi başına düşen yeşil alan miktarının artmasına ve kullanılacak farklı türlerde bitkilerle yolun monotonluğunun kırılmasıyla, bisiklet yolunun daha keyifli bir hale gelmesine katkı sunacaktır. Bisiklet yolları günümüzde kentlerde daha önceden bütüncül bir ulaşım planı ile ele alınmadığından taşıt yollarının kenarına sonradan eklenmektedir. Bisiklet yolları genelde çift şerit olacak şekilde yapılmaktadır. Bazen zaruri hallerde özellikle motorlu taşıt yollarının kenar kısımlarında tek şeritli olarak planlanır. Bisiklet yolları planlanırken motorlu taşıtlarla bisiklet yolu arasında tampon bölgeler oluşturmak önemlidir. Bu duruma dikkat edilmediği takdirde bisikletliler ile motorlu taşıtlar arasında bir karışıklık meydana gelecektir. Bu karışıklık özellikle bisikletin motorlu taşıtların ani manevralarında tehlikeye düşmesine ve yolda fark edilebilirliğinin azalmasına neden olacaktır (Uz ve Karışahin, 2004). Değişik yol tiplerine göre bisiklet yollarında dikkat edilecek ölçü ve mesafelere ilişkin kurallar çeşitli yayınlarda, tez çalışmalarında ve yayınlanmış bilimsel çalışmalarda da detaylı olarak ele alınmıştır (Küçükpehlivan ve Doğru, 2017). Çalışmalar incelendiği zaman bisikletli ulaşımın güvenli olabilmesi açısından asgari olan ölçüler genel olarak Şekil 4'te görüldüğü gibidir (Toole, 2010).



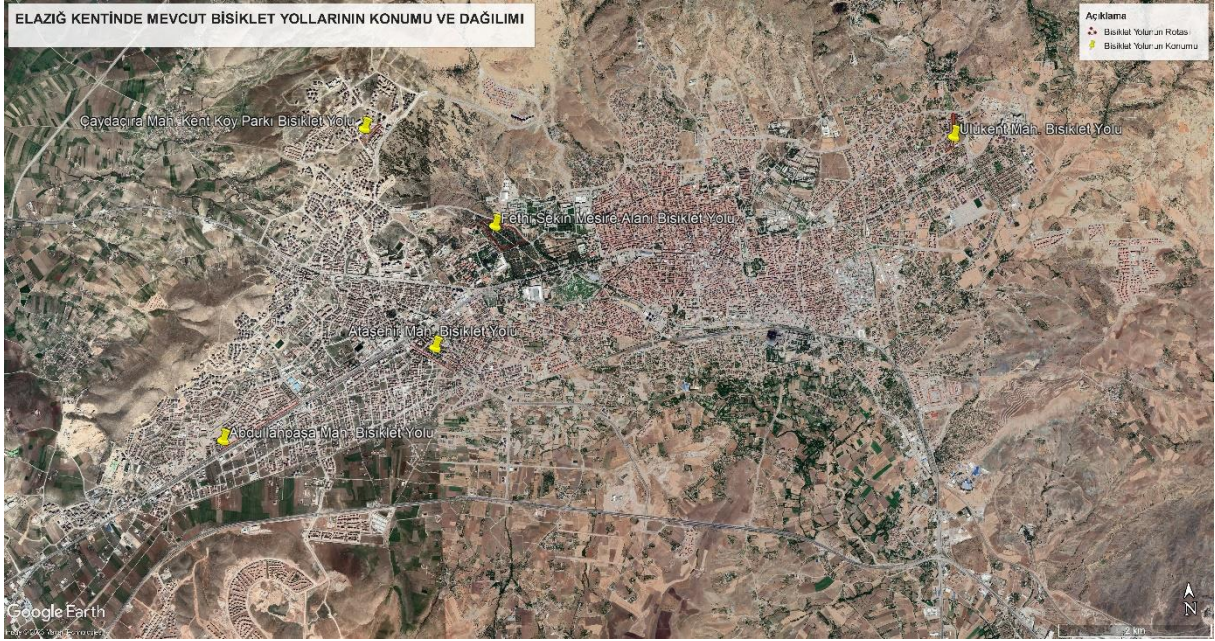
Şekil 4. Bisiklet Ölçüleri (Toole, 2010)

Bisiklet yollarının güvenliğiyle birlikte kentsel ulaşımında güvenli bir şekilde kullanımı ve birbirine güvenli bir şekilde bağlanması da önemlidir. Bu bağlamda yapım tekniğiyle beraber söz konusu azami mesafelere uyulması ve bisiklet yollarının başta yeşil alanlar vasıtasıyla olmak üzere taşıt yollarından izolasyonuna dikkat edilmelidir. Nitekim EuroVelo Avrupa Bisiklet Yolu Ağı da bisiklet yollarının güvenli, sürdürülebilir ve devamlı olmasını sağlamayı hedeflemiştir. Bu sayede bisiklet kullanımının kent içi ulaşım ile birlikte şehirler arası ulaşım entegrasyonu ve ülkeler arasında da bisiklet yolu bağlantılarının devamlılığının sağlanarak bisiklet yollarının sürdürülebilir olmasına önem verilmiştir. EuroVelo Bisiklet Yolu Ağı'nda yer alan bisiklet yolları Şekil 4'te yer alan azami ölçülere uygun ve ağırlıklı olarak Şekil 3'te olduğu gibi yeşil alanlarla bölünmüş yollardan oluşmaktadır. Bu sayede bu bisiklet yolları geçtikleri güzergahlarda bisiklet yolu ile birlikte, ekolojik ulaşım, sürdürülebilir ulaşım, yeşil yol, ekolojik koridor gibi kavramları da destekler niteliktedir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Bu araştırmanın materyalini Elazığ ili Merkez ilçesi oluşturmaktadır. Elazığ, Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesi, Yukarı Fırat Havzası içerisinde yer alan ve 11 ilçeye sahip bir ildir. Coğrafi olarak; doğu kısmında Bingöl ili, kuzey kısmında Keban Barajı ve Tunceli ili, batı ve güneybatı kısmında Karakaya Barajı ve Malatya ili bulunmaktadır. İl sınırları içerisinde 8.327 km² kara, 826 km² su yüzeyi (baraj ve doğal göller) olarak toplamda 9153 km² alandan oluşmaktadır (Karaboran, 1989). Araştırma materyalini oluşturan Elazığ kent merkezi bisiklet yollarının belirlenmesinde 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı, 1/1000 ölçekli uygulama imar planları, hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Ayrıca Elazığ Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından yapımı gerçekleştirilen bisiklet yollarının projeleri incelenerek konstrüksiyon detayları, teknik şartnameleri, poz analizleri, keşif-metraj ve dosya bilgilerinden vb. bilgilerden yararlanılmıştır. Yazılı, basılı ve görsel belgeler ile birlikte bisiklet yollarının mevcut durumunu gözlemlemek için saha çalışmaları ve incelemeler yapılmıştır.



Şekil 5. Çalışma Alanlarına Ait Lokasyon Haritası

2.1. Metod

Bu çalışmada belgesel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma konusu ile ilgili olarak alanyazın taraması yapılarak yazılı ulusal ya da uluslararası kaynaklar incelenmiş ve ilgili görsel kaynaklar derlenmiştir. Bu kaynaklara ek olarak kamu kurum ve kuruluşlarından alanla ilgili haritalar ve raporlar temin edilmiştir. Literatür araştırmaları ve elde edilen veriler sonucunda anket hazırlanmıştır. Bisiklet yollarının yapımında, proje ve planlamasında görev almış teknik uzmanlar ile bir uzman anketi gerçekleştirilmiştir. Bulunan sonuçlarla Elazığ ili için sürdürülebilir ve standartlara uygun bir yapım tekniği ile yapılacak öneri bisiklet rotası oluşturulmuştur. Öneri bisiklet yolu konstrüksiyon detayı ve ulaşımında kullanılabilecek yeni bisiklet yolu rotası çalışmanın sonuç kısmında sunulmuştur.

Ayrıca Elazığ Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü tarafından yapımı gerçekleştirilen bisiklet yollarının projeleri incelenerek konstrüksiyon detayları, teknik şartnameleri, poz analizleri, keşif-metraj ve dosya bilgilerinden vb. bilgilerden yararlanılmıştır. Araştırma yöntemine ek olarak Elazığ'da bulunan bisiklet yollarına ait veriler ve yatırım planları da değerlendirilmiştir. Araştırmada, Elazığ kent merkezinde bulunan bisiklet yollarının konstrüksiyon detayları incelenerek yapım tekniği ve uygulama metotları irdelenmiştir. Uzman anketinden elde edilen bulgular çalışmanın tartışma, öneri ve sonuç kısımlarında kullanılmıştır.

Elazığ ili uydu görüntüleri üzerinde tespit edilmiş bisiklet yollarına gidilerek alanda detaylı incelemeler yapılmış, bisiklet yolları fotoğraflanmıştır. Elazığ Belediyesi'nden Elazığ ilinde bulunan bisiklet yollarına ait bilgiler ve teknik detaylar alınarak çalışmada altlık olarak kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Elazığ iline bakıldığı zaman günümüzde faal olan bisiklet yolları bahse konu olan bazı standartları ve uygun yapım tekniklerini karşılamakla birlikte bütünleşik olmayıp dağınık haldedir. Bisiklet yolları arasında herhangi bir bağlantı yoktur. Bisiklet yolları genellikle kısa mesafeli gezinti işlevi ile bir ring sistemi olarak düşünülmüştür. Bu nedenle bisikletin ulaşımında yaygın bir biçimde kullanımı söz konusu değildir. Bisiklet yollarının uygulamasında genellikle asfalt, beton ve akrilik materyal kullanılmıştır. Çalışmada Elazığ kent merkezinde bulunan Abdullahpaşa, Ataşehir, Üniversite, Ulukent ve Çaydağra

mahallerindeki mevcut bisiklet yolları incelenerek yeni bisiklet yolu olarak da Malatya Caddesi bisiklet yolu önerisinde bulunulmuştur.

3.1. Mevcut Abdullahpaşa Mahallesi Bisiklet Yolu

Elazığ İli merkez mahallelerinden Abdullahpaşa Mahallesi'nde bulunan bisiklet yolu 1300 metre uzunluğundadır. Bisiklet yolu Malatya Caddesi'ne paraleldir. Malatya Caddesi ile Abdullahpaşa Mahallesi Bisiklet Yolu arasında yol boyunca rekreasyon alanları bulunmaktadır. Bisiklet yolu motorlu taşıt trafiğine tamamen kapalıdır. Bu nedenle motorlu taşıtlarla ilgili bir kaza riski bulunmamaktadır. Bisiklet yolu yapımında materyal olarak helikopter perdahlı beton kullanılmıştır. Bisiklet yolunda yol çizgileri ve işaret levhaları mevcuttur. Bisiklet yolu çift şeritli olup genişliği 2,40 metredir.

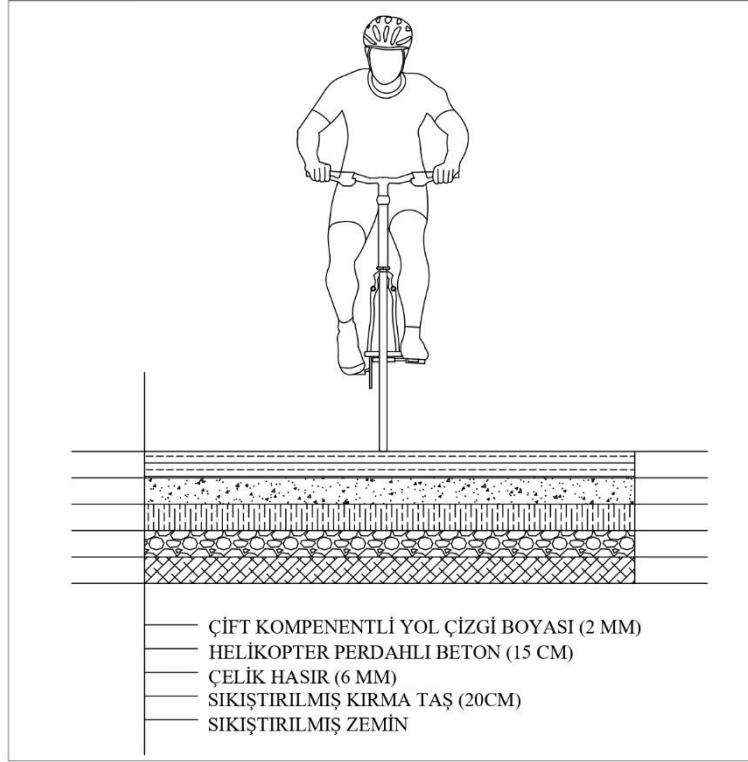


Şekil 6. Abdullahpaşa Mahallesi Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü (Url 4)

Bisiklet yolunun mevcut durumuna bakıldığı zaman, üzerine yol işaretleri çizilmiş ancak beton boyanmamıştır. Belirli aralıklarla bisiklet yoluna konulan işaretler ve tabelalar vasıtasıyla bisiklet yolu düzenlenmiştir. Yönetmeliklere uygun olarak şerit çizgileri ve mesafeleri ayarlanmıştır.



Şekil 7. Abdullahpaşa Mahallesi Bisiklet Yolundan Bir Görünüm



Şekil 8. Abdullahpaşa Mahallesi Bisiklet Yolu Yapım Tekniği

3.2. Mevcut Ataşehir Mahallesi (İmam Efendi Bulvarı) Bisiklet Yolu

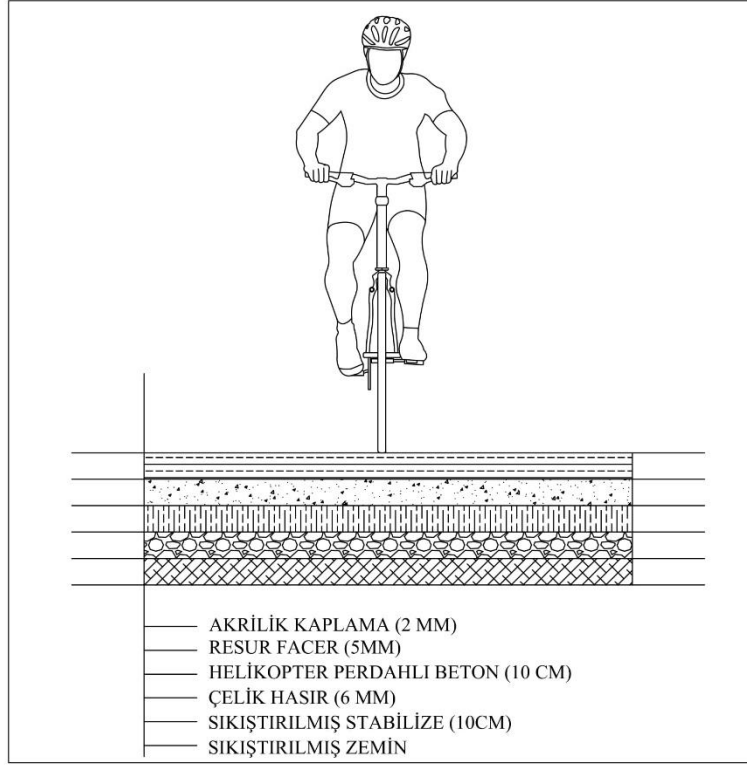
Şehir merkezinde bulunan bir diğer bisiklet yolu Elazığ Ataşehir Mahallesi İmam Efendi Bulvarı yanında bulunan bisiklet yoludur. Yolun uzunluğu 830 metredir. Hazardağı Kavşağı ile Kuvayı Milliye Kavşağı arasında yer alır İmam Efendi Bulvarı ile doğrudan bir bağlantısı bulunmamaktadır. Bulvar ile arasında 1 metrelik bir yeşil alan (ağaçlandırma alanı) bulunmaktadır.



Şekil 9. Ataşehir Mahallesi Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü (Url 4)

Bisiklet yolu genişliği 1 metredir. Bisiklet yolu yapı materyali akriliktir. Bisiklet yolu koyu mavi renkte olup üzerinde şerit çizgileri ve yol işaretleri bulunmaktadır. Bisiklet yolu giriş ve çıkış bağlantısı İmam Efendi Bulvarı'na paralel olan servis yolundan sağlanmıştır. Bisiklet yolunun bir tarafında Elazığ Krem

Sunta Taşı zemin kaplaması yürüyüş yolu, diğer tarafında ise kanal şeklinde oluşturulmuş kaskatlı havuz sistemi bulunmaktadır.



Şekil 10. Ataşehir Mahallesi Bisiklet Yolu Yapım Tekniği



Şekil 11. Ataşehir Mahallesi Bisiklet Yolu ve Yolun Yapım Aşamasından Bir Görünüm

İmam Efendi Bulvarı Kanalet Yanı Bisiklet Yolu yapımında kullanılan teknik asfalt yola göre daha ekonomik ve daha ergonomiktir. Mukavemet açısından ise asfalt yoldan sonra en sağlam uygulama biçimidir. Bu sağlamlığı zeminin sıkıştırılması, temelde blokaj ve stabilize kullanımı, beton içerisinde %5 bindirme oranıyla çelik hasır kullanımı sağlamaktadır. Betona uygulanan helikopter işlemi betonda oluşabilecek dalgalanmaları minimuma indirip düz bir yüzey oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Helikopter işleminin ardından uygulanan resurfacer helikopter işlemiyle kayganlaşan betonun üst yüzeyini kaymayı önleyecek şekilde kaplamaktadır. Böylelikle bisiklet fren sistemi daha iyi çalışarak olası kazaların önüne geçilir. Bisiklet yollarında kullanılan bu uygulama tekniğinin dezavantajı betonda

zamanla meydana gelen çatlamalardır. Bu çatlamlar bisiklet yolunun işlevselliğini ve ergonomisini olumsuz yönde etkilemez ancak estetik açıdan kötü bir görüntü oluşturur. Bu durum betonun asfalta göre dezavantajdır (Barajas ve Brown, 2021).

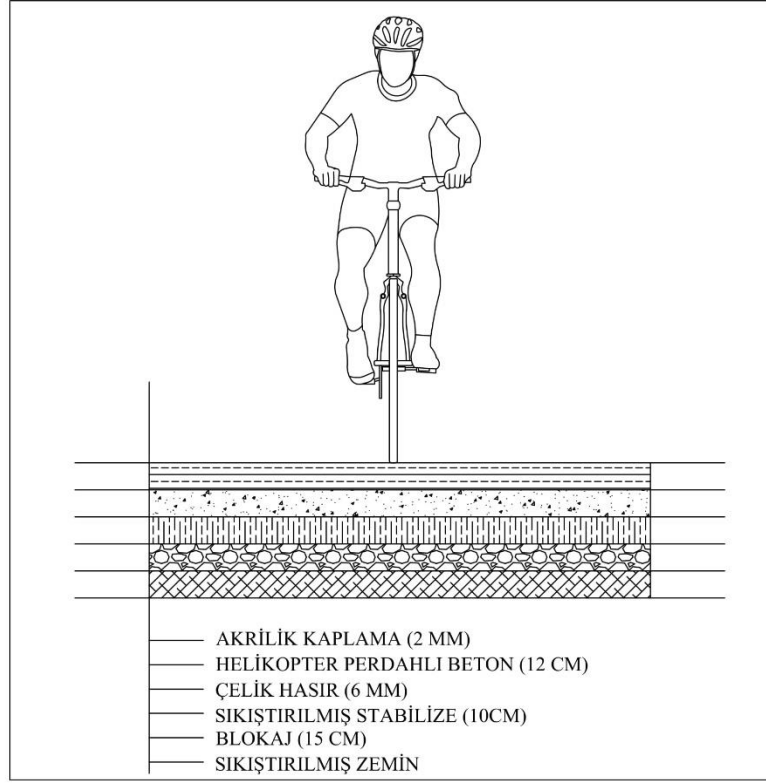
3.3. Mevcut Üniversite Mahallesi (Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı) Bisiklet Yolu

Elazığ Üniversite Mahallesi'nde bulunan 159.000 m² lik alan üzerine kurulu Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı içerisinde birçok rekreatif faaliyet barındırmaktadır. Bunlardan biri de bisiklet yoludur. Bisiklet yolu 1820 metre uzunluğundadır. Bisiklet yolu genişliği 1,50 metredir. Yapım tekniği akriliktir.



Şekil 12. Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü (Url 4)

Bu yolda betonun üzerine akrilikten önce resurfacer uygulaması yapılmamıştır. Akrilik direkt olarak helikopter perdahlı beton üzerine uygulanmıştır. Bisiklet yolunda şerit çizgileri ve işaretler bulunmamaktadır. Bisiklet yolu boyunca herhangi bir trafik ışığı veya levha kullanılmamıştır. Betonun helikopter perdahı ile parlatılarak üzerine de silis kumu ve resurfacer gibi uygulamaların yapılmaması bu yolu kaygan bir zemin haline getirmiştir. Asfalt ve silis kumlu (resurfacer) uygulamaların oluşturduğu mat ve tırtıklı zemin bisiklet kullanıcıların bu yolları daha güvenli kullanmasını, virajlarda ve fren yaptıklarında kayma riskinin azalmasını sağlamaktadır (Khadka vd., 2021). Bu uygulamaların aksine bu yolda pürüzsüz ve parlak bir yüzey elde edilerek riskli ve sürüş açısından konforsuz bir yol yapılmıştır.



Şekil 13. Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı Akrilik Bisiklet Yolu Yapım Tekniği



Şekil 14. Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı Bisiklet Yolu

3.4. Mevcut Ulukent Mahallesi Bisiklet Yolu

2020 yılı içerisinde ihalesi yapılan ve yapımı gerçekleştirilen bisiklet yolu Ulukent Mahallesi'nde bulunan DSİ'ye ait kanalın çevresinde bulunan park alanının içerisinde bulunmaktadır. Bu bisiklet yolu 1,5 m genişliktedir. Yapı materyali akriliktir.



Şekil 15. Ulukent Mahallesi Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü ve Yapım Aşaması

Şekil 15’te soldan sağa doğru bisiklet yolunun sınırlayıcı elemanı olarak kullanılan bazalt bordür taşının döşenmesi içerisine blokaj serilmesi sıkıştırılması ve üzerine çelik hasır konulması işlemi görülmektedir. Ayrıca yine aynı görselde uydu görüntüsünde bu bisiklet yolunun da bir ring sisteminde tasarlandığı görülmektedir.



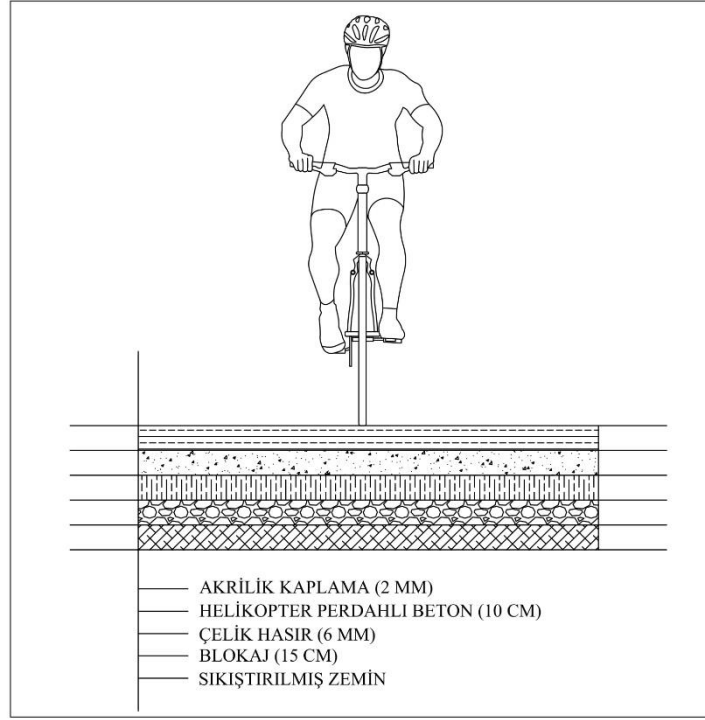
Şekil 16. Ulukent Mahallesi Bisiklet Yolu Akrilik Yapımı

Şekil 16'da bisiklet yolunun alt zemin hazırlıklarının ardından dökülen betonun üzerine helikopter perdahı yapıldıktan sonra sırasıyla soldan sağa doğru astar sürülmesi, akrilik uygulaması, bisiklet yol çizgilerinin çizilmesi ve bisiklet yolu işaretlerinin yapılması işlemleri görülmektedir.



Şekil 17. Ulukent Mahallesi Bisiklet Yolu Proje Görselleri ve Yeşil Kuşak Fotoğrafları

Şekil 17'de bisiklet yolunun bir yeşil kuşak projesi içerisinde yer aldığı ve yeşil yol olarak nitelendirilebilecek bir çalışmaya dahil olduğu görülmektedir. Bisiklet yolu bu özelliğiyle peyzaj açısından da ön plana çıkan bir bisiklet yolu olmuştur.



Şekil 18. Ulukent Mahallesi Bisiklet Yolu Yapım Tekniği

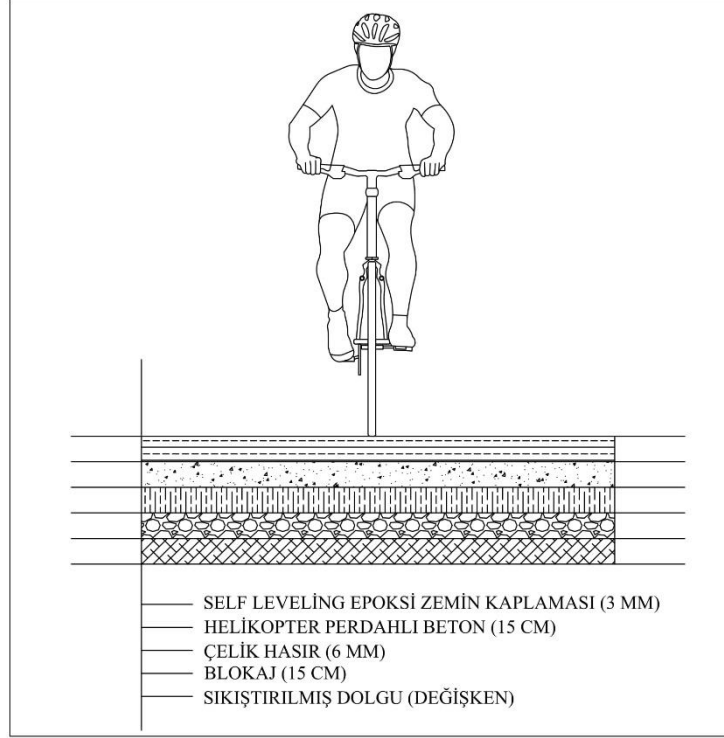
3.5. Mevcut Çaydaçra Mahallesi Kent Köy Parkı Bisiklet Yolu

2019 yılı içerisinde ihalesi yapılan ve yapımı gerçekleştirilen bisiklet yolu Çaydaçra Mahallesi'nde bulunan Kent Köy konseptli park alanının içerisinde bulunmaktadır. Bu bisiklet yolu 1,5 m genişliğindedir. Yapı materyali epoksidir.



Şekil 19. Kent Köy Parkı Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü (Url 4)

Elazığ kentinde yapılan diğer bisiklet yollarından farklı olarak bu bisiklet yolunda üst kaplama materyali olarak epoksi malzeme kullanılmıştır. Yapı olarak parlak ve kaygan olmayan bir malzeme olan epoksi genellikle kapalı otopark ve kapalı spor sahaları gibi daha çok kapalı alanlarda tercih edilen bir kaplama materyalidir.



Şekil 20. Kent Köy Parkı Bisiklet Yolu Yapım Tekniği

Açık alanda kullanılan bu malzeme çok pahalı bir yapı materyali olmasına karşın dış mekanda bir akrilik boya kadar bile performans gösteremeyerek kısa sürede heterojen ve dalgalı bir görünüme bürünmüş, yer yer soyulmuş ve aşınmıştır (Şekil 21).



Şekil 21. Kent Köy Parkı Bisiklet Yolundan Bir Görünüm

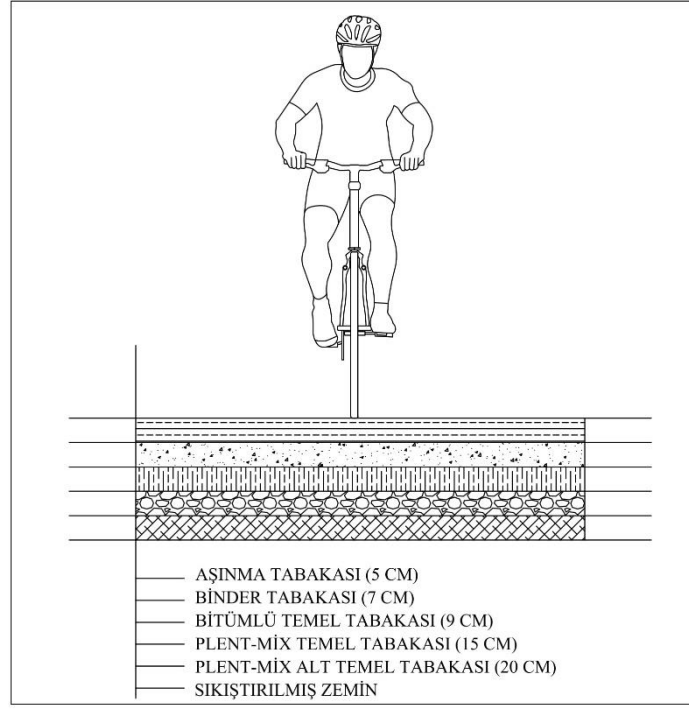
3.6. Yapımına Başlandıktan Sonra İptal Edilen Malatya Caddesi Bisiklet Yolu

Elazığ iline bakıldığı zaman bisiklet yolları bütünleşik olmayıp dağınık haldedir. Bisiklet yolları arasında herhangi bir bağlantı yoktur. Bisiklet yolları genellikle kısa mesafeli gezinti işlevi ile bir ring sistemi olarak düşünülmüştür. Bu nedenle bisikletin ulaşımında yaygın bir biçimde kullanımı söz konusu değildir. Elazığ Belediyesi bisikletin kentsel ulaşımında daha aktif bir şekilde kullanılabilirliğini sağlamak için 2017 yılı içerisinde bir planlama yapmış ve bu plan uygulamaya geçirilmiştir. Ancak çeşitli nedenlerle başarısız olan bu uygulama varlığını yalnızca 1,5 yıl gibi kısa bir süre boyunca sürdürebilmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde bu yolun tekrar planlanması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından yapılabilecek çalışmalar ve öneriler ele alınmıştır.



Şekil 22. Malatya Caddesi Bisiklet Yolu Uydu Görüntüsü (Url 4)

Elazığ şehir merkezinde Malatya Caddesi üzerinde yapılması düşünülmüş olan bu bisiklet yolunun toplam uzunluğu 2620 metredir. 2017 yılında yapımına başlanmış olan bisiklet yolu yapımı durdurularak proje ve teknik konularda yaşanan problemler nedeniyle iptal edilmiştir.



Şekil 23. Malatya Caddesi Bisiklet Yolu Yapım Tekniği

Bisiklet yolu araçların azami 70 km hız yapabildiği Malatya Caddesinin kenarında herhangi bir güvenlik önlemi düşünülmezsizin planlanmıştır. Bu nedenle bisiklet yolunda kaza yaşanma riski çok yüksek olmuştur. Ayrıca otobüs duraklarının önünden herhangi bir önlem alınmaksızın bisiklet yolu kesintisiz olarak devam etmiştir. Ayrıca bisiklet yolu yapı malzemesi olarak (Şekil 23) sağlam bir zemine sahip olsa da asfalt yol bisiklet yoluna dönüştürülürken yapımında akrilik boya yerine standart bir cephe boyası kullanıldığı için bisiklet yolu kısa sürede silinmeye başlamıştır (Şekil 24).



Şekil 24. Yapımı Yarıda Kesilerek İptal Edilen Malatya Caddesi Bisiklet Yolu'ndan Bir Görünüm (Url 4)

Bisiklet yolu bu tarz kaza riskinin olduğu yollarda bisikletin güvenli kullanımı başlığı altında da belirtildiği gibi önlemsiz olarak tasarlanmamalı; mutlaka bir bisiklet yolu yapılacaksa bu tarz yollara ilgili yönetmelik, kılavuz ve yönergelerde tanımlanan asgari önlemler alınmalıdır. Yapılan araştırmalara göre, kentsel ulaşımında kullanılması düşünülen Malatya Caddesi Bisiklet Yolu'nun başarısız olarak iptal edilmesinin başlıca nedenleri;

- Bölünmüş karayolu üzerinde yapılmasına rağmen güvenlik bariyerleri yeşil alan vb. bir ayırıcı elemanla bisiklet yolunun güvenliğinin sağlanamamış olması (Şekil 4),
- Yapım tekniğinin uygun olmaması,
- Bir ulaşım master planı hazırlanarak bisiklet yollarının ulaşım entegrasyonunun bu plan kapsamında yapılmamış olması,
- Plan, proje aşamasının hızlıca geçilip uygulamaya başlanması,
- Projede eksikliklerin bulunması,
- Otobüs durağı, bisiklet yolu için sinyalizasyon, yaya geçitleri, bisiklet yolları için rampa ve dönüş cepleri vb. konuların dikkate alınmamış olması, şeklinde sıralanabilir.

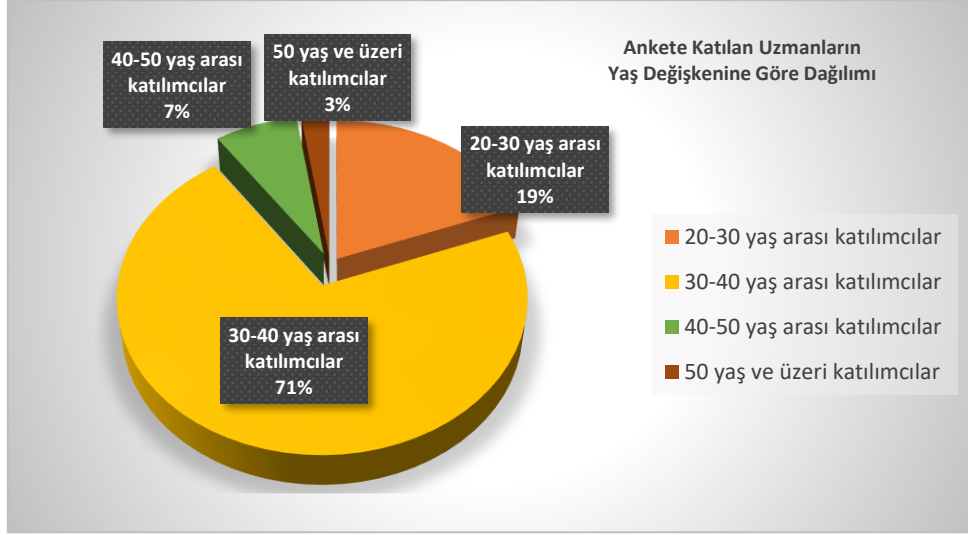
3.7. Uzman Anketinin Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular incelendiği zaman yapılan çoğu bisiklet yolunda başarılı bir uygulama tekniği ortaya konulmadığı ve sürdürülebilir bir bisiklet yolu yapım tekniğinin uygulanmadığı görülmüştür. Ayrıca bisiklet yollarının birbirinden kopuk olduğu ve bu haliyle ulaşımın mümkün olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sorunlar çerçevesinde Elazığ kentinde bisiklet yolu proje ve uygulamalarında görev almış teknik uzmanlar ile konuyla ilgili yapılan mevcut çalışmalar ve bisiklet yolları ile ilgili anket yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Çalışma yöntemine bağlı olarak katılımcılara 37 adet sorudan oluşan anket uygulaması yapılmıştır. Anket çalışması 42 uzman katılımcı ile yürütülmüştür. Anket katılımcıları bisiklet yolu uygulamalarında görev almış uzmanlardan oluşmaktadır. Anketlerin değerlendirilmesinde bu çalışmanın hedefleri doğrultusunda katkı sağlayacak soruların cevapları dikkate alınmıştır. Anket katılanların %21'i kadın, %79'u erkek bireylerden oluşmaktadır (Şekil 25).



Şekil 25. Anket Katılımcılarının Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları

Ankete katılan uzmanların yaş değişkenine göre dağılımına bakıldığında, 30-40 yaş arası katılımcıların %71'lik bir oranla çoğunluğu teşkil ettiği ve bu yaş grubunu 20-30 yaş arası katılımcıların %19'luk bir oranla takip ettiği görülmüştür (Şekil 26).



Şekil 26. Katılımcıların Yaş Değişkenine Göre Dağılımı (Url 4)

Uzman anketi kapsamında bisiklet yolu uygulamalarında ve projelerinde görev almış peyzaj mimarları, mimarlar, inşaat mühendisleri, şehir plancıları ve inşaat teknikerlerine konuyla ilgili sorular sorularak görüşleri belirlenmiştir. İki bölümden oluşan anketin ilk kısımda 7 adet soru ile ankete katılanların; cinsiyet, yaş aralığı, uzmanlık dalı vb. bağımsız değişkenleri sorulmuştur. İkinci bölümde ise bisiklet yolu kavramı ile ilgili olan 5’li likert ölçeğinde 30 adet soru katılımcılara sorulmuştur. Nicel veriler SPSS paket programıyla analiz edilmiştir. Araştırma sorusuna cevap bulmak amacıyla öncelikle bağımsız gruplar için t testi, aritmetik ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Cinsiyet farklılığına göre verilen cevaplarda anlamlandırılabilir bir fark olup olmadığı t testi ile saptanmıştır. Uzman anketinde 5’li likert yöntemi ile hazırlanan sorulara verilen cevapların dağılım oranlarına göre katılımcıların soruların bazılarında aynı görüşte bazılarında ise tamamen farklı görüşte oldukları belirlenmiştir.

Tablo 2. Bisikletin Ulaşımında Kullanımına Yönelik Önermeler ve Katılımcılar Tarafından Yapılan Değerlendirmeler

Bisikletin ulaşımında kullanımına yönelik sorular	Kesinlikle Katılıyor	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Bisiklet bir ulaşım aracıdır.	16	10	9	3	4
Elazığ’da bulunan bisiklet yollarının güzergahları bir ulaşım planlaması dahilinde seçilmiştir.	1	3	1	23	14
Elazığ’da bulunan bisiklet yollarının yapımında otobüs duraklarının konumu dikkate alınmamıştır.	11	10	17	2	2
Kentlerde ulaşım planlaması yapılırken bisiklet yollarının planlaması da dikkate alınmalıdır.	25	11	3	2	1
Elazığ’da bulunan bisiklet yolları bir ulaşım ağı güzergahına dahil edilerek birleştirilebilir niteliktedir.	1	4	2	27	8
Elazığ’da bulunan mevcut bisiklet yolları yeni oluşturulacak ve şehir içi ulaşımında kullanılacak bir bisiklet yolu güzergahı kapsamında değerlendirilebilir.	9	7	5	8	13
Elazığ’da bulunan mevcut bisiklet yolları ulaşım açısından yeterli düzeydedir.	2	2	3	29	6
Elazığ’da bulunan bisiklet yollarının yapımında bisiklet bir ulaşım aracı olarak değil bir rekreasyon aracı olarak düşünülmüştür	8	11	19	3	1
Elazığ’da bulunan bisiklet yolları kent içi ulaşımında kullanılmaya uygundur.		1		17	24
Elazığ’da ulaşımında kullanılacak yeni bisiklet yolları planlanmalıdır.	12	16	9	2	3

Uzman anketi kapsamında yapılan değerlendirmeler incelendiği zaman “Bisiklet bir ulaşım aracıdır” önermesine, 16 kişi kesinlikle katılıyorum, 10 kişi katılıyorum ve 9 kişinin ise kısmen katılıyorum cevabını vermiştir. Verilen cevaplar ışığında bisikletin bir ulaşım aracı olarak tercih edilebileceği sonucuna ulaşılabilir. Bazı önermelerde ise uzmanların daha çekimser kaldığı görülmektedir. Örneğin, “Elazığ’da bulunan bisiklet yollarının yapımında otobüs duraklarının konumu dikkate alınmamıştır” ve “Elazığ’da bulunan bisiklet yollarının yapımında bisiklet bir ulaşım aracı olarak değil, bir rekreasyon aracı olarak düşünülmüştür” önermelerinde en çok kısmen katılıyorum seçeneğinin tercih edildiği görülmektedir. “Elazığ’da bulunan bisiklet yolları kent içi ulaşımında kullanılmaya uygundur” önermesine katılımcılardan 17 kişi katılmıyorum, 24 kişi kesinlikle katılmıyorum ve 1 kişi katılıyorum yanıtını vermiştir. Bu konuda ise uzmanların genellikle aynı fikirde olduğu hatta kesinlikle katılıyorum ve kısmen katılıyorum seçeneklerini hiç seçmedikleri gözlemlenmiştir.

Tablo 3. Bisiklet Yolu Uygulama Esaslarına Yönelik Önermeler ve Katılımcılar Tarafından Yapılan Değerlendirmeler

Bisiklet yolu uygulama esaslarına yönelik sorular	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
Bisiklet yollarında kullanılan yapı malzemesi bisikletin ulaşımında kullanılması açısından önemlidir.	15	17	9	1	
Bisiklet yollarının yapımında yapı malzemelerinin seçimi önemli bir kriter değildir.	5	7	3	16	11
Elazığ’da bulunan bisiklet yollarında kullanılan yapı malzemeleri sürdürülebilirdir.	8	11	7	9	7
Elazığ’da bulunan mevcut bisiklet yollarının tamamında bisiklet yolu yapım tekniğine uygun yapı materyalleri kullanılmıştır.	1		3	29	9
Bisiklet yollarının üst zemin kaplamasında epoksi malzeme kullanılmalıdır.	1	3	2	31	5
Bisiklet yollarının üst zemin kaplamasında akrilik malzeme kullanılmalıdır.	7	9	10	10	6
Beton bisiklet yollarının yapımında, akrilik boya, epoksi ve resurfacer gibi ekstra bir üst zemin kaplamasına gerek yoktur. Helikopter perdahından sonra renkli şerit çizgileri ve uyarı işaretlerinin yapılması yeterlidir.	18	12	7	3	2
Beton bisiklet yollarında zamanla çatlamlar oluştuğu için asfalt bisiklet yollarını daha sürdürülebilir buluyorum.		21	15	3	3
Asfalt bisiklet yollarında aşınma tabakası kullanılmalıdır.	15	12	10	4	1
Asfalt bisiklet yollarında binder tabakası bisiklet yolu için yeterlidir.	6	8	8	12	8

“Bisiklet yollarının yapımında yapı malzemelerinin seçimi önemli bir kriter değildir” önermesine katılımcılardan 5 kişinin kesinlikle katılıyorum, 3 kişinin kısmen katılıyorum, 16 kişinin katılmıyorum ve 11 kişinin kesinlikle katılmıyorum cevabını verdiği görülmektedir. Verilen bu cevaplarda bisiklet yollarında kullanılan malzeme seçiminin önemli olduğu bilincinin varlığı gözlemlenmiştir. “Elazığ’da bulunan bisiklet yollarında kullanılan yapı malzemeleri sürdürülebilirdir” önermesine katılımcılardan 8 kişi kesinlikle katılıyorum, 11 kişi katılıyorum, 7 kişi kısmen katılmıyorum, 9 kişi katılmıyorum ve 7 kişi kesinlikle katılmıyorum yanıtını vermiştir. Bu önermenin uzmanlar tarafından değerlendirilme tercihlerine bakıldığı zaman cevaplarının dağılım oranlarının birbirine yakın olmadığı görülmektedir. “Beton bisiklet yollarında zamanla çatlamlar oluştuğu için asfalt bisiklet yollarını daha sürdürülebilir buluyorum” önermesinde ankete katılanlardan 21 kişi katılıyorum, 15 kişi kısmen katılmıyorum, 3 kişi katılmıyorum ve 3 kişide kesinlikle katılmıyorum yanıtını vermişlerdir. Cevaplandırma tercihlerine göre uzmanların çoğunlukla bisiklet yollarının da asfalt malzemenin kullanılmasını tercih ettiği görülmektedir. Asfalt malzeme EuroVelo bisiklet yolu yapım standartlarında da ağırlıklı olarak tercih edilen yapı malzemesidir. Uzmanların değerlendirmeleri kapsamında da benzer bir sonucun çıktığı görülmektedir.

Tablo 4. Bisiklet Yolu Uygulama Tekniğinin, Bisikletin Ulaşımında Güvenli Kullanımına Etkilerine Yönelik Önermeler ve Katılımcılar Tarafından Yapılan Değerlendirmeler

Bisiklet yolu uygulama tekniğinin bisikletin ulaşımında güvenli kullanımına etkilerine yönelik sorular	Kesinlikle Katılıyorum		Kısmen Katılıyorum		Kesinlikle Katılmıyorum	
	Katılıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum
Bisiklet yollarında kullanılan yapı materyali bisikletli ulaşımında meydana gelen kazaları önlemek açısından önemlidir.	12	21	5	3	1	
Bisiklet yollarının farklı renge boyanması bisikletli ulaşımın güvenliği ve kalitesi açısından önemlidir.	9	11	7	10	5	
Bisiklet yollarının renklendirilmesine gerek yoktur mevcut yapı materyalinin üzerine taşıt yollarında olduğu gibi yalnızca şerit çizgileri ve uyarı işaretlerinin çizilmesi yeterlidir.	5	10	8	10	9	
Bisiklet yollarında kullanılan yapı malzemesi bisiklet sürüş konforunu etkiler.	15	13	12	1	1	
Elazığ'da bulunan bisiklet yolları; uyarı işaretleri, sinyalizasyon, aktarma istasyonlarına bağlantı ve sürüş konforu açısından yeterli özelliklere sahiptir.	1	4	3	19	15	
Bisiklet yollarını taşıt yolundan ayırmak için şartlar uygunsa yeşil alan kullanılmalıdır.	29	10	1	1	1	
Bisiklet yollarını taşıt yolundan ayırmak için şartlar uygunsa delinatör kullanılmalıdır.	4	1	4	15	19	
Bisiklet yollarını taşıt yolundan ayırmak için yalnızca şerit çizgileri ve uyarı işaretleri yeterlidir.			2	3	37	
Bisiklet yollarının üst zemin kaplaması sürüş konforu ve güvenlik açısından pürüzsüz ve parlak olmalıdır.	2	3	1	5	31	
Bisiklet yollarının üst zemin kaplaması sürüş konforu ve güvenlik açısından pürüzlü ve mat olmalıdır.	32	3	1	2	4	

“Bisiklet yollarında kullanılan yapı materyali bisikletli ulaşımında meydana gelen kazaları önlemek açısından önemlidir” önermesine uzmanlar genellikle kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum yanıtlarını vermiştir. Bu durumdan uzman katılımcıların, bisiklet yolu yapım tekniğinin bisikletli kazaların önlenmesi konusunda önemli olduğunu düşündükleri anlaşılabilir. “Bisiklet yollarının renklendirilmesine gerek yoktur mevcut yapı materyalinin üzerine taşıt yollarında olduğu gibi yalnızca şerit çizgileri ve uyarı işaretlerinin çizilmesi yeterlidir” önermesinde ise 5 seçeneğin neredeyse hepsinin birbirine yakın sayılarda tercih edildiği ve uzmanların bu konuda fikir birliği içinde olmadığı anlaşılmaktadır. Bu durum konunun tartışmaya ve yeni fikirlere açık bir önerme olduğunu göstermektedir. “Bisiklet yollarını taşıt yolundan ayırmak için şartlar uygunsa yeşil alan kullanılmalıdır” önermesinde uzmanların büyük bir çoğunluğunun diğer önermelerde sunulan delinatör, uyarı işareti ve çizgilerin aksine yeşil alanı tercih ettiğini göstermektedir. “Bisiklet yollarının üst zemin kaplaması sürüş konforu ve güvenlik açısından pürüzlü ve mat olmalıdır” önermesinde ise uzmanların yine hem fikir olduğu ve mevcut Fethi Sekin Mesire Alanı Bisiklet yolu uygulamasında olduğu gibi parlak ve kaygan yüzeyleri uygun bulmadıkları görülmektedir.

3.8. Tartışma

Bisiklet yolu yapımında gerek uygulama tekniği açısından gerekse ulaşım planlaması açısından Elazığ kentinde bütüncül bir yaklaşıma rastlanamamıştır. İncelenen bisiklet yollarında yapı materyali açısından bir standardizasyon sağlanamadığı gibi bu bisiklet yollarının herhangi bir ulaşım mekanizması olarak işlev görmesi de mümkün değildir. Ancak uzman anketi kapsamında yapılan değerlendirmeler incelendiği uzmanların yapı materyali olarak asfaltı uygun bulduğu ve bisikleti bir ulaşım aracı olarak gördüğü anlaşılmaktadır. Bu durum uzmanların bisiklet yollarının planlanması, projelendirilmesi ve yapımı konusunda yeterince sürece dahil olmadıklarını göstermektedir. Yapılan mevcut bisiklet yolları uzmanların görüş ve değerlendirmeleriyle herhangi bir şekilde bağdaşmamaktadır. Bisiklet yollarının yapımında görev alan bu uzmanlar kendi görüşlerini fikirlerini ve değerlendirmelerini uygulamaya ve

yapım tekniğine yansıtamamışlardır. Burada bisiklet yollarında planlama sürecinden başlayarak uygulamanın tamamlanmasına kadar her aşamada uzmanlardan yararlanılması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Mevcut bisiklet yollarına ve uzman anketi sonuçlarına bakıldığı zaman uzmanların gerekli bilgi birikime sahipken yeterli müdahaleyi yapamadıkları ve ortaya istenenden uzak uygulamaların çıktığı görülmektedir. Bisiklet yolları değerlendirildiği zaman mevcutta olanlar genellikle yeterli düzeyde değildir, hatta Malatya Caddesi örneğinde olduğu gibi bazılarının yapımı işe başlandıktan sonra iptal edilmiştir. Burada yapım tekniği ve ulaşım açısından olduğu kadar ekonomik bir kayıp ta söz konusudur. Yapılan bisiklet yolları ya tahrip olarak yapısı bozulmaya başlamış ya gerekli standart ve kurallara uyulmadan yapılmış ya da ulaşımında bisiklet kullanımını teşvik etmekten ziyade bir parkın etrafında ring çizen, çocuklara hitap etmekten ileriye gidemeyen bisiklet yolları olmuştur. Yapılan araştırmalar, uzman anketi sonuçları ve elde edilen bulgular kapsamında mevcut olarak kullanılan faal bisiklet yolları ve başarısız bir örnek olarak ele alınan “Malatya Caddesi Bisiklet Yolu” çalışmasında yapılan hatalar da gözlemlenerek, ulaşımına katkı sağlayabilecek sürdürülebilir bir bisiklet yolunda ne gibi özelliklerin bulunması gerektiği irdelenmiştir. Konuyla ilgili sonuç bölümünde öneriler sunulmuştur. Ulaşımında kullanılabilirlik, uygulama esasları ve güvenli kullanım bakımından iyi bir bisiklet yolunda olması gereken özellikler aşağıda sıralanmıştır.

- Öncelikle planlaması iyi yapılmalı, ihtiyaca yönelik olarak güzergah seçilmeli ve detaylı olarak projelendirilmelidir. Bisiklet yolunun doğru yapı materyali ile renklendirilmesi güvenlik açısından önemlidir. Özellikle taşıt yolu kenarındaki bisiklet yolları renklendirilmediği takdirde emniyet şeridi sanılabilir ve motorlu taşıtlar yola girebilir (Hua vd., 2021 ; Shaer vd., 2021)
- Bisiklet yolları mevcut koşullar uygun ise geniş olmalıdır. Geniş olan bisiklet yollarında kaza riski azalır. Bisiklet süren çiftler problem yaşamadan bisiklet yollarında yan yana bisiklet sürebilirler (Cicchino vd., 2020 ; Karpinski vd., 2021)
- Bisiklet dönüş cepleri yapılmalıdır. Bisiklet yollarında sürücülerin rahatça manevra yaparak dönebilmesi amacıyla bisiklet yollarının kenarlarına belirli aralıklarla bisiklet dönüş cepleri yapılmalıdır (Hua vd., 2021 ; Rahman vd., 2021)
- Bisiklet yollarına belirli aralıklarla bisikletin kaldırılma çıkarılması veya indirilmesi amacıyla bisiklet rampası yapılmalıdır (Bisiklet Yolları Kılavuzu 2019 ; Shaer vd., 2020)
- Bisiklet yolları planlanırken mutlaka otobüs durakları dikkate alınmalıdır. Otoyol yanında bulunan bisiklet yollarında otobüsler durağa yanaşacağı zaman bir trafik kazası meydana gelmemesi için bisiklet yolu otobüs duraklarının arkasından dolaşmalıdır (Bisiklet Yolları Kılavuzu 2019 ; Akbulut vd., 2019 ; Karpinski, 2021).
- Bisiklet yollarında şerit çizgileri, tabela ve yol işaretleri bulunmalıdır (Alpkökin, 2012 ; Zengin vd., 2019).
- Bisikletler için düzenli ve yeterli park alanları oluşturulmalıdır (Bisiklet Yolları Kılavuzu 2019 ; Cengiz ve Kahvecioğlu, 2016).
- Bisiklet yollarının yaya yollarıyla veya otoyollarla kesiştiği noktalarda kullanılmak üzere trafik ışıkları yapılmalıdır (Karpinski, 2021 ; Shaer vd., 2021).
- Bisiklet yolları başlangıç ve bitiş noktalarında dinlenme alanları olmalıdır. Bu alanlar bisiklet kullanıcılarının uzun mesafeli sürüşlerde mola verebilecekleri, dinlenebilecekleri ve çeşitli ihtiyaçlarını giderebilecekleri alanlar olarak planlanmalı ve bisiklet yolu ulaşım ağına entegre edilmelidir (Alpkökin, 2012 ; Cicchino vd., 2020).

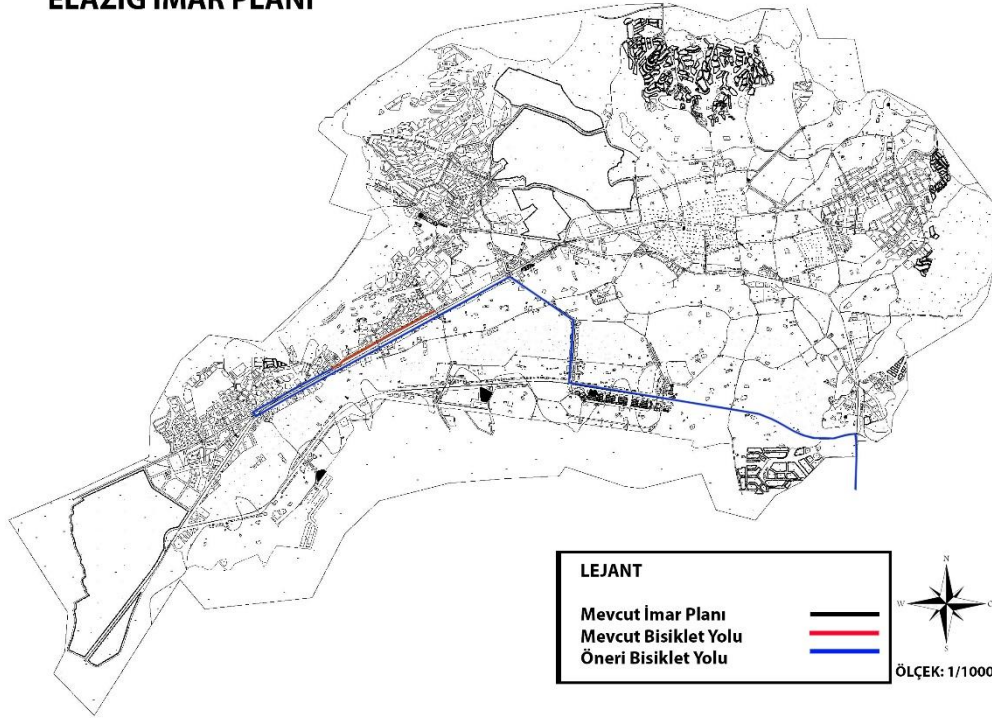
Sıralanan bu maddeler kapsamında renklendirme güvenlik açısından gerekli görünürken uzmanların bu konuda kararsız kaldığı anket sonuçlarında görülmüştür. Bunun nedeninin bisiklet yollarının tamamen renklendirilmesinin getirdiği büyük maddi yük olduğu anlaşılmaktadır. Ancak maliyeti yüksek olsa dahi bisiklet yolları güvenlik zaafiyeti oluşmaması açısından renklendirilmelidir. Motorlu taşıtlar ile genellikle aynı güzergahları paylaşan ve motorlu taşıtlara nazaran çok daha az güvenlik aksamı barındıran ancak çok daha çevreci olan bisikletlerin ulaşımında güvenli olarak kullanılabilmesi için her türlü yatırımın gerek yerel yönetimler gerekse bakanlıklar kanalıyla yapılması insan ve çevre sağlığı bakımından elzemdir. Bu kapsamda hem daha fazla hem daha sürdürülebilir hem de daha ulaşımaya yönelik bisiklet yolları planlanmalı ve kentlerin vazgeçilmez birer ulaşım unsuru olarak şehirlerin ulaşım altyapısında yer almalıdır.

SONUÇ:

Bisiklet yollarının; çevre dostu tutumu, sürüş alanının kapladığı yüzey miktarının az olması, insanların çoğuna hitap edebilir seviyede ekonomik olması, solar hücreyle yapılması durumunda yenilenebilir enerji kazanımı sağlayabilecek olması hem kullanıcıya hem kente hem de ülke ekonomisine getireceği faydalar nedeniyle bisiklet kullanımı bir ulaşım şekli olarak yaygın bir biçimde kullanılmalıdır. Ayrıca bisiklet kullanımının sağlayacağı dolaylı katkılar da bir o kadar önemlidir. Ekolojik bir ulaşım sistemi olan bisiklet kullanımı, karbon ayak izini azaltmasıyla iklim değişikliği ile mücadele ve küresel ısınma gibi konularda da olumlu katkı sağlayacaktır (Banister, 2008). Kentlerde ulaşım çözümleri konusunda bisiklet önemli bir alternatif olarak düşünülmelidir. Bisiklet kullanımının yaygınlaştırılabilmesi için bisiklet yollarının uygulama esasları ve ulaşım planlamasının doğru bir şekilde yapılması ve hayata geçirilmesi önem arz etmektedir. Çünkü bisikletli ulaşım kaza riski açısından en son sıralarda yer alarak güvenli ve sağlıklı bir ulaşım şekli vadetmektedir (Ozgan, 2008).

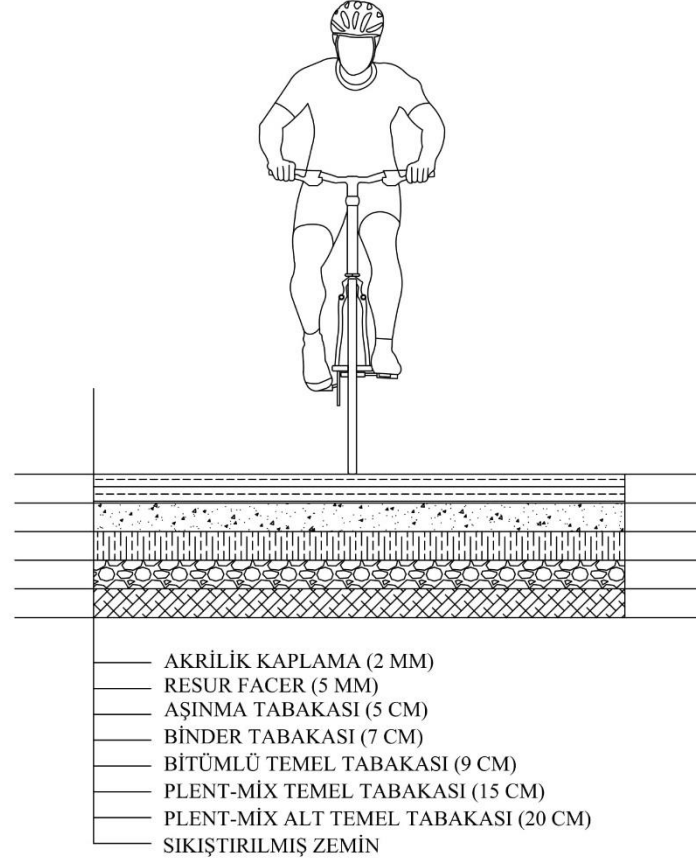
Sonuç olarak bu çalışmada, Elazığ ilinde bulunan bisiklet yollarının yeterli ve sürdürülebilir olmadığı, bisiklet kullanıcıları için yeni bisiklet yollarının yapılması gerektiği görülmüştür. Bununla birlikte mevcut bisiklet yollarının ulaşımında kullanılmasının bu haliyle mümkün olmadığı ancak bazı mevcut bisiklet yollarının yeni oluşturulacak bir bisikletli ulaşım ağına entegre edilebileceği görülmüş bununla ilgili de ilerleyen kısımlarda bir rota önerisi sunulmuştur. Ayrıca Elazığ ilinde bisiklet yollarının planlaması ve uygulaması konularında eksikliklerin olduğu bu konularda da daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin ışığında, Elazığ kentinde bulunan bisiklet yolları ile ilgili detaylı bir inceleme yapılarak daha iyi bisiklet yollarının yapımı için hangi eksikliklerin giderilmesi gerektiği konusunda önerilerde bulunulmuştur. Elazığ ilinde bisiklet kullanımının daha güvenli ve konforlu olabilmesi için ulaşım planlamasında bisiklet kullanımının tekrardan değerlendirilmesi ve düzenlenmesi elzemdir. Şehirde yapılacak yeni bisiklet yolları ile basit ve düşük maliyetli çalışmalarla kentsel ulaşım ağı bisikletliler için elverişli hale dönüştürülebilir. Bu konuda yapılacak çalışmalarla bisikletin ulaşımında kullanılması artırılarak kente ve ulusal düzeyde ekonomiye katkı sağlanabileceği gibi kentin sosyo-kültürel zenginliğinin artırılmasını sağlamak da mümkün olacaktır. Bu kapsamda Elazığ kenti için elde edilen bulgular, anket sonuçları ve araştırmalar dikkate alınarak mevcut ve iptal edilen bisiklet yollarından da yararlanmak suretiyle öneri bisiklet yolu rotası oluşturulmuştur (Şekil 27). Bisiklet yolu güzergah önerisi mevcut bisiklet yollarından rekreasyon amaçlı bir ring oluşturmayan ve ulaşımında kullanılacak nitelikte düşünülen ancak yapılan hatalar neticesinde tamamlanamayarak yarım kalan Malatya Caddesi bisiklet yolunun, mevcut Abdullahpaşa bisiklet yolu ile birleştirilerek, uygun bir yapım tekniğiyle tamamlanıp geliştirilerek hizmete sunulması için oluşturulmuştur.

ELAZIĞ İMAR PLANI



Şekil 27. Mevcut ve İptal Edilen Bisiklet Yollarında Yapılacak İyileştirmeler İle Oluşturulan, Ulaşımda Kullanılabilecek Öneri Bisiklet Yolu

Şekil 27’de gösterilen öneri bisiklet rotası Elazığ kent merkezinde belirlenen önemli noktalara seyahati mümkün kılan ve kentsel ulaşımında kullanılabilecek bir güzergahta yer almaktadır. Öneri güzergah oluşturulurken mevcut ve iptal edilen bisiklet yollarına ilave olarak bisiklet yolu tasarımı için uygun genişlikteki yollar seçilmiştir. Şehir merkezinde Abdullahpaşa, Hilalkent, Ataşehir, Sürüsürü, Aksaray, Hicret ve Gümüşkavak mahalleleri arasında ulaşımı mümkün kılan öneri bisiklet yolu aynı zamanda yeni terminal binası ve Elazığ Hava Alanı güzergâhından da geçmektedir. Böylelikle kentsel ulaşımında daha etkin bir biçimde bisiklet kullanımı sağlanırken aynı zamanda şehirlerarası seyahat eden yolcuların bisiklet taksilerle taşınması sağlanabilir. Ayrıca bu güzergahın devamında Sivrice ilçesi bulunmaktadır. Sivrice ilçesi Merkez ilçe dışında bisiklet yolu bulunan bir diğer ilçedir. Hazar Gölü’ne ev sahipliği yapan ilçe bisiklet seyahati için oldukça uygun bir yerleşim yeridir. Merkez İlçeye 30 km mesafede olan Sivrice ilçesi merkeze en yakın ilçedir. Güzergah Sivrice’ye kadar aralıksız devam ettirilerek bisikletli ulaşımında kent içi ulaşım dışında ilçeler arası ulaşım planlamasında da alternatif oluşturulabilir.



Şekil 28. Öneri Bisiklet Yolu Yapı Materyali Detayı

Bisiklet yolu şekil 3 ve şekil 4’te belirtilen standartlara uygun tercihen taşıt yollarından yeşil alan ile ayrılmış bir bisiklet yolu olarak düşünülmüştür. Bisiklet yolunun kenarında bulunan yeşil alanlarda yüksekten dallanan ağaçlar ve yolun monotonluğunu azaltacak yer örtücü bitkiler ve çalılırların kullanılması öngörülmüştür. Yer yer dinlenme alanlarıyla yolun konforunun artırılması ve rekreasyon ihtiyacının karşılanması hedeflenmiştir. Öneri bisiklet yolu yapı materyali olarak akrilik kaplama tercih edilmiştir (Şekil 28). Sonuç olarak çalışmada öneri olarak sunulan bisiklet yolu rotası: Elazığ kentinde bisiklet kullanımının yaygınlaşması, kentsel ulaşımında kullanılması ve kentte yer alan diğer bisiklet yollarından farklı olarak kısa mesafeli gezinti ringleri olmak yerine bir ulaşım sistemi kimliğine kavuşması açısından fırsat tanıyacaktır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: [TR] Yazar / yazarlar, kendileri ve / veya diğer üçüncü kişi ve kurumlarla çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

[EN] There is no conflict of interest between the authors or any third party individuals or institutions.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul izni alınmıştır.

Finansal Destek: Yoktur.

Teşekkür: Yoktur.

KAYNAKÇA:

Akbulut, H., Woodside, A. R. (2019). Traffic Safety and Vulnerable Road Users in Low and Middle-Income Countries, *Journal of Civiltech*, 1(1), 1–9.

Alpkökin, P. (2012). Historical and critical review of spatial and transport planning in the Netherlands, *Land Use Policy*, 29, 536-547.

Ankaya, F. Ü. ve Aslan, B. G. (2020). Kent İçi Ulaşımında Bisiklet Yollarının Planlaması; Dünya ve Türkiye Örnekleri. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı 3(1), 1-10.

Arkitera, Dünyanın İlk Güneş Enerjili Bisiklet Yolu, <https://www.arkitera.com/haber/dunyanin-ilk-gunes-enerjili-bisiklet-yolu/> (Erişim tarihi: 21 Nisan 2021)

Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm, *Transport Policy*, 15, 73-80,

Barajas, J. M., Braun, L. M. (2021). Are cycling and walking good for all? Tracking differences in associations among active travel, socioeconomic, gentrification, and self-reported health, *Journal of Transport and Health*, 23(August), 101246.

BBC News Türkçe, Dünyanın en bisiklet dostu şehri Utrecht, İstanbul 74. Sırada, <https://www.bbc.com/turkce/articles/c2jn5kkl891o> (Erişim tarihi: 26.11.2022)

Cengiz, T. ve Kahvecioğlu, C. (2016). Sürdürülebilir Kent Ulaşımında Bisiklet Kullanımının Çanakkale Kent Merkezi Örneğinde İncelenmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(02), sf 55-66.

Cicchino, J. B., McCarthy, M. L., Newgard, C. D., Wall, S. P., DiMaggio, C. J., Kulie, P. E., Zuby, D. S. (2020). Not all protected bike lanes are the same: Infrastructure and risk of cyclist collisions and falls leading to emergency department visits in three U.S. cities, *Accident Analysis and Prevention*, 141(July 2019), 105490.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bisiklet Yolları Kılavuzu (2019). Çankaya, Ankara, Türkiye.

Demir E. ve Uçar, S. (2021). Trafik Akışının Yollardaki Fotovoltaik Paneller ile Elektrik Üretimine Etkisi, *Kent Akademisi*, 14(2), 335-346

EuroVelo, The European Cycle Route Network, <https://en.eurovelo.com/> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2021)

Google Earth, 20 Mart 2021, <https://earth.google.com> (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2021)

- Hua, M., Chen, X., Cheng, L., Chen, J. (2021). Should bike-sharing continue operating during the COVID-19 pandemic? Empirical findings from Nanjing, China". *Journal of Transport and Health*, 23(August), 101264.
- Karpinski, E. (2021). Estimating the effect of protected bike lanes on bike-share ridership in Boston: A case study on Commonwealth Avenue, *Case Studies on Transport Policy*, 9(3), 1313–1323.
- Karaboran H. H. (1989). Şehir Coğrafyası ve Şehirsel Fonksiyonlar, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Elazığ, 3(1), 95-129.
- Khadka, A., Gautam, P., Joshi, E., Pilkington, P., Parkin, J., Joshi, S. K., Mytton, J. (2021). Road safety and heavy goods vehicle driving in LMICs: Qualitative evidence from Nepal. *Journal of Transport and Health*, 23(August), 101247.
- Kişioğlu Özyurt E., Karahan F., 2016. Erzurum Kentinde Çevre Dostu Ulaşımı Aracı Olarak Bisikletli Yaşam Fırsatları. International Winter Cities Symposium, Erzurum, Türkiye, 10 - 12 Şubat 2016, ss.665-673
- Küçükpehlivan, G. ve Doğru, A.Ö. (2017). Bisiklet Yolu Güzergâhlarının AHY ile Kullanıcı Odaklı Olarak Belirlenmesi, *Harita Dergisi*, Sayı: 157, 1-8.
- Liu, H., Szeto, W. Y., Long, J. (2019). Bike network design problem with a path-size logit-based equilibrium constraint: Formulation, global optimization, and matheuristic, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 127(June), 284–307.
- Mansuroğlu, S. and Dağ, V. (2021). Kentiçi Ulaşımında Bisiklet Kullanımı ve Bisiklet Yolları Konusunda Kullanıcı Yaklaşımları: Antalya Örneği, *Kent Akademisi*, Volume, 14 (44), Issue 1, Pages, 90-101.
- Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü (2017). Şehir İçi Bisiklet Yolları Klavuzu. Çankaya, Ankara, Türkiye.
- Næss, I., Galteland, P., Skaga, N. O., Eken, T., Helseth, E., Ramm-Pettersen, J. (2020). The number of patients hospitalized with bicycle injuries is increasing - A cry for better road safety, *Accident Analysis and Prevention*, 148 (November), 105836.
- National Association of City Transportation Officials (2014). *Urban Bikeway Design Guide*, 260.
- Ozgan, E. (2008). Karayolu Araç Tipi ve Kaza Şekli İle Kaza Sonuçları Arasındaki İlişkilerin Analizi, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 23(1), 97–104.
- Rahman, S. M., Ratrout, N., Assi, K., Al-Sghan, I., Gazder, U., Reza, I., Reshi, O. (2021). Transformation of urban mobility during COVID-19 pandemic – Lessons for transportation planning, *Journal of Transport and Health*, 23(August), 101257.
- Shaer, A., Haghshenas, H. (2021). The impacts of COVID-19 on older adults' active transportation mode usage in Isfahan, Iran, *Journal of Transport and Health*, 23(June), 101244.
- Toole, J. (2010). Update of the AASHTO Guide for the Planning, Design, and Operation of Pedestrian Facilities. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC.
- United Nations (2018). World Urbanization Prospects, The 2018 Revision, Department of Economic and Social Affairs Population Division, United Nations, New York.

- Uz, V.E., Karavaşin, M. (2004). Kentiçi Ulaşımında Bisiklet, *Türkiye Mühendislik Haberleri, Kentiçi Ulaşım, Sayı: 429*, 41-46.
- Zagorskas, J., Turskis, Z. (2020). Setting priority list for construction works of bicycle path segments based on eckenrode rating and aras-f decision support method integrated in gis, *Transport, 35(2)*, 179–192.
- Zengin, M., Doğan, D., Özdede, S. (2019). Yeşil Yol Planlama: Denizli Pamukkale İlçesi Örneği, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(2)*, 166–175.

EXTENDED SUMMARY

Research Problem:

This study aims to examine the use of bicycles in transportation and the application principles of bicycle paths in the example of Elazığ. In addition, it is to investigate the sustainability of the building materials used in the bicycle paths in the province of Elazığ and to analyze the usability of the bicycle paths in transportation.

Research Questions:

Is cycling a viable form of transportation in Elazığ? Which types of construction materials are preferred in Elazığ for bicycle paths? Are the building materials environmentally friendly? Are the bicycle pathways constructed in Elazığ comparable to those in Europe?

Literature Review:

When the national and international literature is examined, it is seen that there are many domestic and foreign studies on bicycle paths. It has been observed that some of the mentioned studies were carried out with field studies, on-site examination, and SWOT analysis techniques. It is seen that some of these studies use the survey technique and post-use evaluation method. When the national and international literature is examined, it has been seen that there are many studies examining bicycle paths in terms of transportation. However, it has been understood that there is no study examining the principles of bicycle path application in the national literature. In the international literature, it is seen that there are studies examining the application principles of bicycle paths, but the number of studies is limited. Among these studies, Toole (2010), Cengiz and Kahvecioglu (2016), and Barajas and Braun (2021) are some of the most significant. In these studies, it has been concluded that bicycle transportation can be solved in the transportation infrastructure of cities with a holistic planning approach.

Methodology:

Documentary research methods were used in this study. Written national or international sources were examined and related visual sources were compiled by scanning the literature on the subject of the study. In addition to these resources, maps, and reports related to the area were obtained from public institutions and organizations. A survey was prepared according to literature research and the data obtained. A survey was conducted with technical experts involved in the construction, design, and planning of bike paths. With the results found, a proposed bicycle route for the province of Elazığ, which will be made with a sustainable and standards-compliant construction technique, has been created. The proposed bicycle path construction detail and the new bicycle path route that can be used in transportation are presented in the conclusion part of the study.

In addition, the projects of the bicycle paths built by the Elazığ Municipality Parks and Gardens Directorate were examined and the construction details, technical specifications, pose analysis, file information, etc. were examined. In addition to the research method, the data and investment plans of the bicycle paths in Elazığ were also evaluated. In the research, the construction details of the bicycle paths in the city center of Elazığ were examined and the construction technique and application methods were discussed. The findings obtained from the expert questionnaire were used in the study's discussion, suggestion, and conclusion parts.

By going to the bicycle paths determined on the satellite images of Elazig province, detailed examinations were made in the area and the bicycle paths were photographed. The information and technical details of the bicycle paths in the province of Elazig were obtained from the Municipality of Elazig and used as a base in the study.

Results and Conclusions:

As a result, in this study, it has been found that the bicycle paths in the province of Elazig are not sufficient and sustainable, and new bicycle paths should be built for bicycle users. In addition, it has been understood that it is not possible to use the existing bicycle paths for transportation. However, it has been foreseen that some existing bicycle paths can be integrated into a new bicycle transportation network. In addition, it has been observed that there are deficiencies in the planning and implementation of bicycle paths in the province of Elazig, and that more detailed studies should be done on these issues. A detailed examination of the bicycle lanes in the city of Elazig was made and suggestions were made about which deficiencies should be eliminated for the construction of better bicycle lanes. To make cycling safer and more comfortable in Elazig, it is essential to re-evaluate and regulate the use of bicycles in transportation planning. With the new bike lanes to be built in the city and simple and low-cost works, the urban transportation network can be transformed into a convenient place for cyclists. The use of bicycles in transportation can be increased with studies to be carried out in this regard. In this context, a proposed bicycle path route was created by taking advantage of the existing and canceled bicycle paths, taking into account the findings, survey results, and research for the city of Elazig. The bicycle path route proposal was created to combine the Malatya Street bicycle path with the existing Abdullahpaşa bicycle path, complete and develop it with an appropriate construction technique, and put it into service.

In addition, in the research, it has been observed that the bicycle paths in the city are not sustainable in terms of building materials. A sustainable bicycle path construction detail is also presented to be used in the proposed new bicycle path and future works.

EKLER: Ek-1 Uzman Anket Formu