

PERSONEL TAŞITLARININ TOPLU ULAŞIM TÜRLERİ İLE BÜTÜNLEŞMESİ: BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ

İlgin GÖKAŞAR¹, Ali A. ARISOY², Ozan KARAMAN³

ÖZET

İstanbul, dünyanın en yoğun 6. trafiğine sahip olan şehirdir. Bu yoğunluğun sebep olduğu yolculuk süresi gecikmeleri özellikle zirve trafik saatlerinde daha da sert bir biçimde hissedilmektedir. Trafik sıkışıklığının azaltılabilmesi için toplu taşıma ulaşım biçiminin kullanımının artırılması zorunludur. Özel sektör, üniversite ve diğer iş yerlerinin çalışanları için hizmet veren personel servisleri özellikle bahsedilen zirve saatlerinde şehir içi trafiğinde çok büyük bir yük olmaktadır. Boğaziçi Üniversitesi şu an 1166 kullanıcısı için 62 farklı rotasıyla personel servisi hizmeti sunmaktadır. Yapılan analizlerde servise kayıtlı çalışanların %25,3'ünün bu sistemi, başka yolculuk biçimleriyle daha hızlı varış noktalarına ulaşabildiklerinden ve servis rotalarının yolcuların varış noktaları için elverişli olmaması gibi sebeplerden ötürü kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuç mevcut sistemde kapasitenin önemli bir kısmının verimli kullanılmadığını ortaya koymaktadır. Sistemin daha verimli çalışmasını ve yolcuların yolculuk sürelerini azaltabilmek için yapılan bu çalışmada ARCGIS programı kullanılarak yolcuların buldukları konumlar tespit edildikten sonra, farklı merkez noktaları kullanıcıların yoğunluğu, toplu ulaşım sistemi istasyonları ve bu noktaların kolay erişilebilir durumda olup olmadıkları göz önünde bulundurularak seçilmişlerdir. Önerilen sistemde kullanıcılar atandıkları merkez noktalara yürüyerek, toplu ulaşım ya da atandıkları düşük kapasiteli servislerle ulaşacaklardır. Bu noktalara kullanıcılar ulaştıktan sonra gidecekleri kampüse yüksek kapasiteli otobüslerle götürüleceklerdir. Uygun metro, metrobüs ve otobüs duraklarına erişimi kolay olan yolcular personel servislerine alınmayacaklardır ve bu kişiler toplu taşımayla kampüslerine gideceklerdir. Bu sayede şehir içi trafiğine girecek araç sayısı azalacak ve toplu taşımanın kullanılma oranı artacaktır. Çalışma sonunda kullanılacak araçların sayısı ve kat etmeleri gereken toplam mesafe azalmıştır. Önerilen sistemin yaygınlaşması durumunda şehir içi trafiğin daha da rahatlayacağı beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Merkez noktalar, Personel servisi, Toplu ulaşım.*

GİRİŞ

Şehir içinde artmakta olan araç sayısı, mevcut trafiği daha da yoğunlaştırmakta ve sonuç olarak insanların hayat kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir [1]. Toplu taşıma sistemleri araç sayısını azaltarak trafik sıkışıklığının azalmasını sağlamanın yanı sıra, ekonomik ve çevresel faydalar sağlamaktadır [2, 3]. Özellikle kalabalık metropollerin şehir merkezleri için bu ulaşım türü çok önemli bir çözüm yoludur [4].

İstanbul 2016 itibariyle 15 milyon nüfusu ile ülkenin en kalabalık şehridir [5]. Dünyanın en yoğun 6. trafiğine sahip olan İstanbul araç trafiği yolcularının günde ortalama 46 dakika, yılda ortalama 175 saat daha fazla yolculuk yapmasına sebep olmaktadır. Bu gecikmeler sabah ve akşam üzeri iş çıkış saatlerinde daha da artmakta ve %91 daha uzun yolculuk sürelerine kadar çıkabilmektedir [6]. İş dünyası için önemli bir yere sahip olan İstanbul'un yoğun trafiği, her gün yolcularının yaşadığı gecikmelerin yıl boyu birikmesinin sonucunda kayda değer ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara sebep olmaktadır. İstanbul'un özellikle Levent, Gayrettepe vb. iş merkezlerinin olduğu bölgelerinde iş çıkış saatlerinde yoğun olan trafik bu servislerden ötürü

¹ Yrd.Doç.Dr. İlgin GÖKAŞAR, Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ilgin.gokasar@boun.edu.tr

² Ali A. ARISOY, Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ali.arisoy@boun.edu.tr

³ Ozan KARAMAN, Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye, ozan.karaman@boun.edu.tr

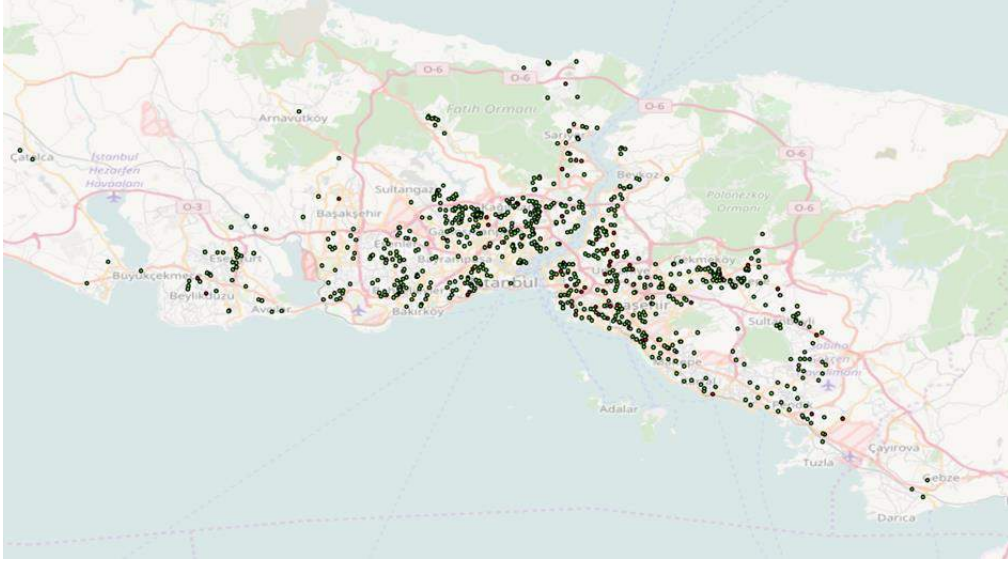
daha da yoğunlaşmakta ve trafiği durma noktasına getirmektedir. Şehir merkezinde olan bu sıkışıklıklar için toplu taşıma sistemlerinin, özellikle metro sisteminin yaygınlaştırılması ve alternatif ulaşım türlerinin oluşturulması şarttır.

Personel servisleri, fazla çalışana sahip iş yerlerinin yaygın olarak kullandığı bir özel toplu taşıma ulaşım türüdür. Bu servisler iş yerlerinin buldukları yerlere, çalışanların ikamet adreslerine vb. özelliklere göre farklı büyüklükte araçlardan oluşmaktadır. Her bir araç standart bir özel araçtan daha büyük boyutta olduğundan trafikte, özellikle yoğun trafik saatlerinde şehir merkezlerinde trafik sıkışıklıklarına sebep olabilmektedirler. Bu servisler her ne kadar belli iş yerleri için faydalı bir çözüm olsa da bazı koşullarda trafiğin geneline zarar verebilmektedir. Bu sebepten dolayı bu servislerin sayısını azaltabilmek, doğru kapasitede araç sağlayabilmek ve en iyi rotayı bulmak hem çalışanlar hem işverenler hem de genel trafik için son derece önemli bir adımdır. Bu çalışmanın birden fazla iş yeri tarafından yapılması durumunda kayda değer bir oranda trafikteki araç sayısının azalmasını ve trafik sıkışıklığının iyileşmesi beklenmektedir.

ANALİZ

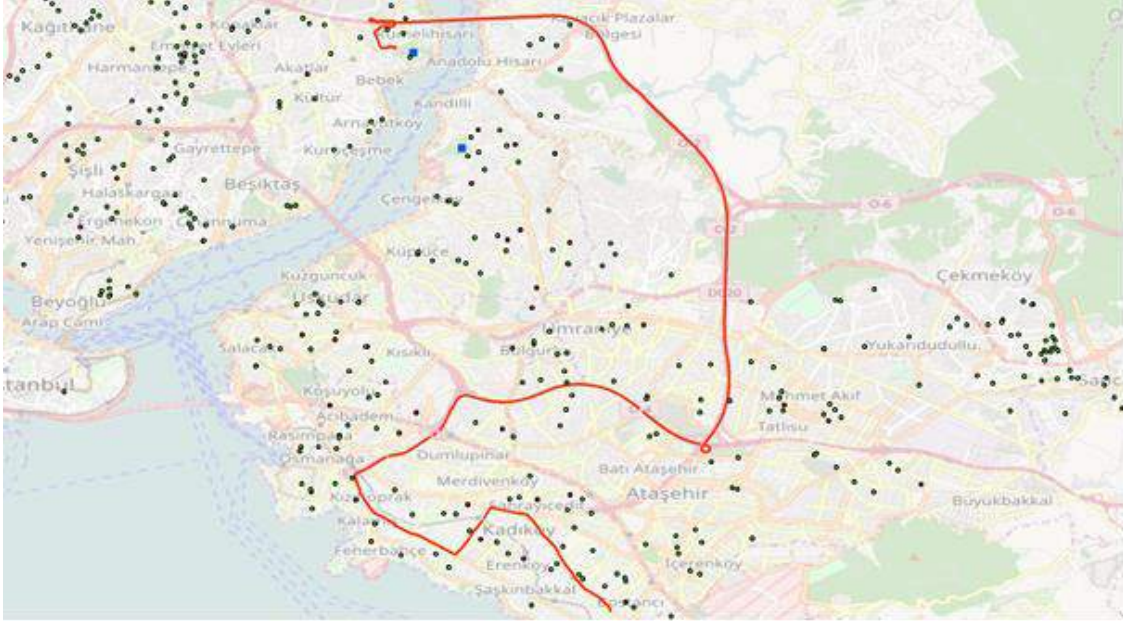
Boğaziçi Üniversitesi'nin mevcut personel servisi sisteminde 61 adet araç vardır. Bu araçlar bir günde toplamda 3460 km yol (gidiş ve dönüş) kat etmektedirler. Daha önce kampüs içerisinde çalışanlarla yapılmış anketlere göre bu sisteme kayıtlı olmasına rağmen yolcunun bu servisi kullanmamasına neden olan etkenler arasında en çok verilen cevaplar arasında, servisin rotalarının ve saatlerinin uygun ve işe yarar olmaması ve bunun yerine tercih edilen alternatif ulaşım yolunun daha hızlı olduğu görülmüştür. Bu yüzden rotaların kayıtlı personele göre düzenlenerek iyileştirilmesi bu çalışmanın asıl amacıdır. Bu iyileştirme yapılırken toplu taşımanın da kullanılacak olması bu sistemin daha iyi çalışmasını ve servis sayısının azalmasını sağlayan önemli bir etkidir.

İki farklı alternatif düşünülen çalışmaya ilk olarak İdari İşler Şube Müdürlüğü'nden alınan adres bilgileri yardımıyla personellerin harita üzerinde gösterimiyle başlandı. Bunu yaparken ARCGIS programı kullanıldı (Resim 1). Adreslerin harita üzerindeki dağılımı elde edildikten sonra alternatiflerin uygulanmasına geçildi.



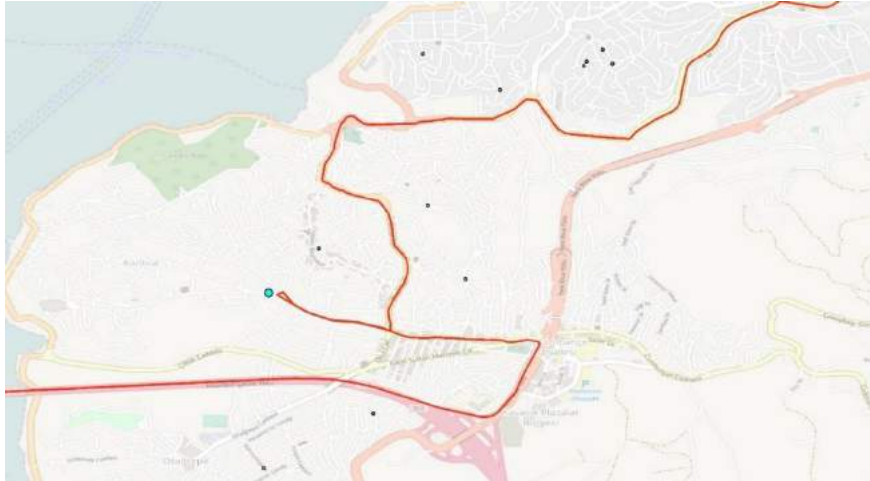
**Resim 1. Üniversite Personelinin İkamet Adresleri.
Birinci Alternatif Plan**

Bu alternatif, güncel rotaların en iyileştirilmesi olarak planlanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda *infomobil.com.tr* sitesindeki rotaların, gerekenden fazla sayıda servis barındırdığı ve bu rotaların azaltılıp daha verimli rotalara dönüştürülebileceği görüldü. Bu alternatif için rotalar oluşturulmaya başlandığında birinci derecede dikkat edilen hususlar; Hiçbir personelin 1 km'den uzun bir mesafe yürümemesi ve olabildiğince az sayıda servis aracının, olabildiğince az kilometre kat etmesiydi. Aynı zamanda çok fazla trafik ışığının olduğu (Bağdat Caddesi vb.) yolların kullanılması en düşük seviyede tutulmaya çalışılmıştır. Bu kıstasların ışığında, ARCGIS programı yardımıyla, rotaların oluşturulmasına başlandı (Resim 2).



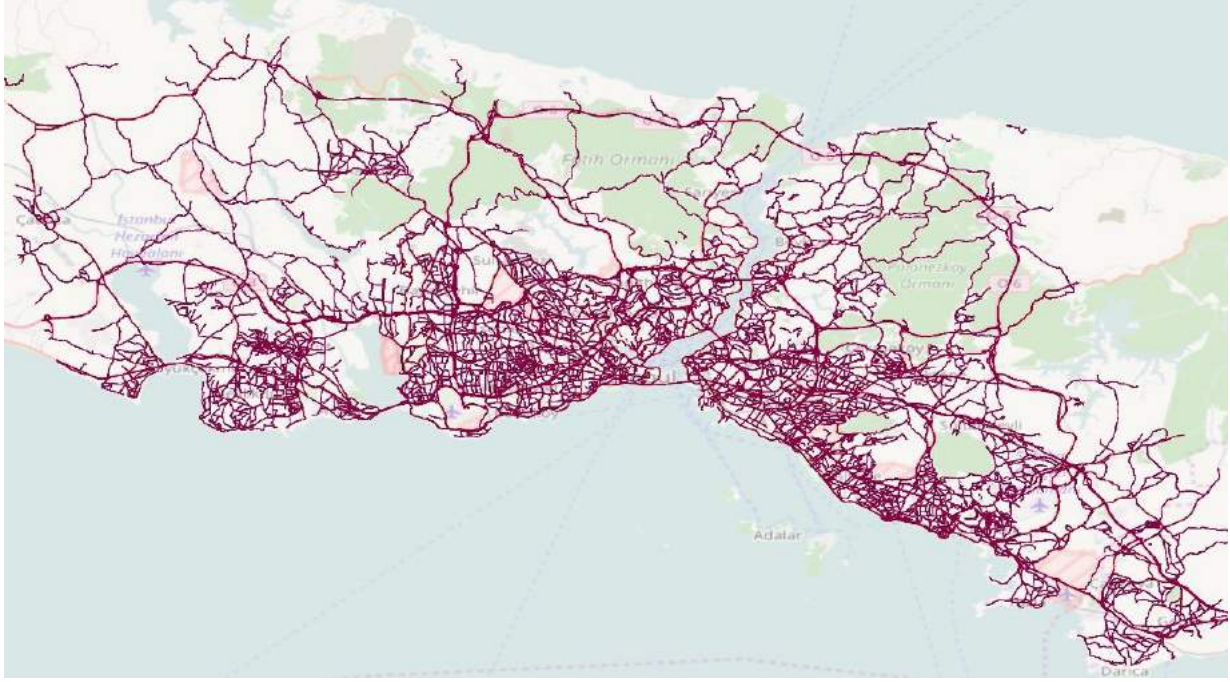
Resim 2. Örnek Güzergâh.

Rotalar oluşturulurken kriterlerin sağlanması için tüm personelin en yakın anayol veya ana caddeye yürümesi esas alındı. Bu kapsamda bazı özel durum sahibi personeller bu uygulamanın dışında bırakılmıştır (Resim 3).



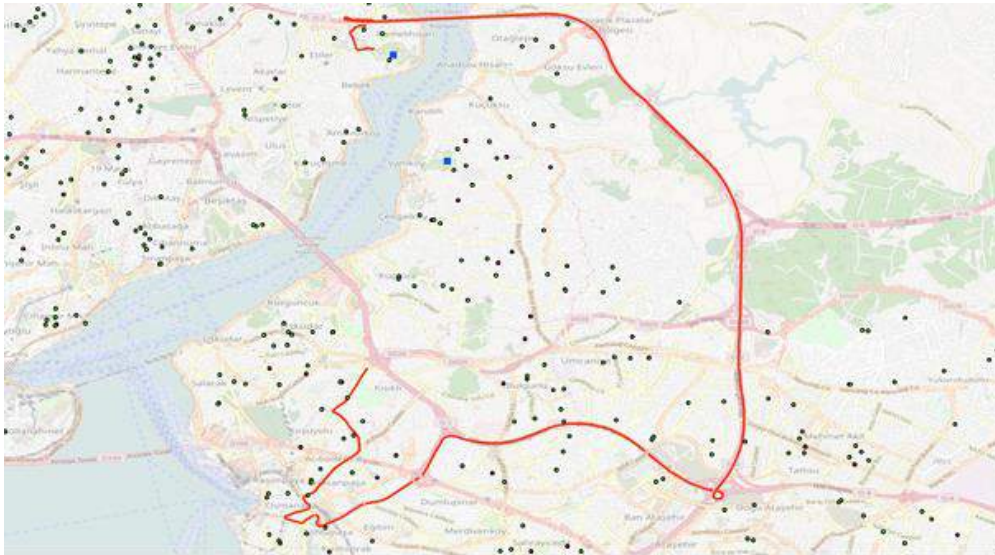
Resim 3. Özel Durumu Olan Bir Personelin (Turkuaz Renkli Nokta) Evinden Alındığı Bir Güzergâh.

Personellerin anayol ve ana caddelerden alınmasının esas olduğu bu alternatifte dikkat edilen diğer hususların başında, tahmin edilebileceği gibi zorunlu olmadıkça servis araçlarının ara sokaklara girmemesi gelmektedir. Çalışmada sadece anayollar kullanıldı (Resim 4).



Resim 4. İstanbul'un Anayol Olarak Nitelendirilen Yolları

Buna ek olarak, trafiğin yoğun olduğu ve trafik ışıklarının çok sık olduğu caddelerden uzak durulması ve boğaz köprülerindeki yoğunluk durumu göz önüne alınarak, Fatih Sultan Mehmet (FSM) köprüsünün geçişlerde kullanılması tercih edilmiştir (Resim 5).



Resim 5. 15 Temmuz Şehitler Köprüsü'ndeki Trafik'in Göz Önüne Alınmasıyla, FSM Köprüsüne Yönlendirilmiş Kadıköy Mevkii'nden Gelen Bir Servis Örneği.

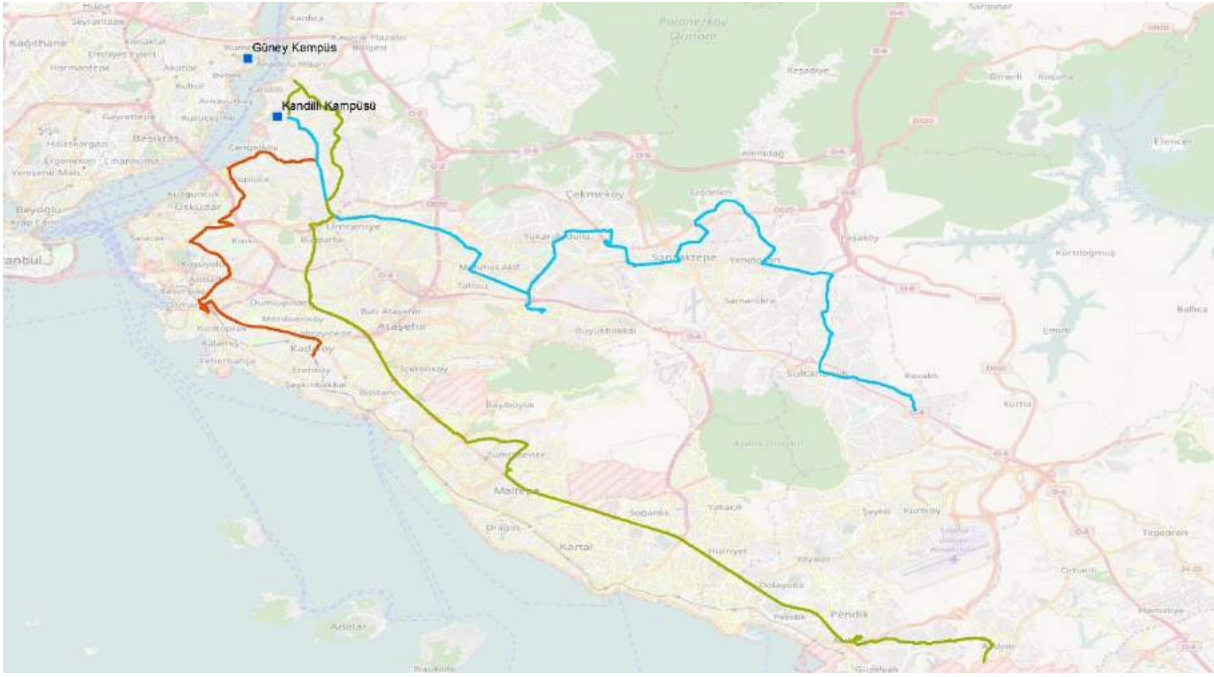
Bu alternatifte ek olarak, Boğaziçi Üniversitesi'nin farklı yerleşkelerinin olmasından faydalanmayı amaçlayan, bazı personelin servis aktarması yapmasını öngören bir sistem de teklif edilmiştir. Boğaziçi Üniversitesi'nin Güney ve Kandilli kampüsleri boğazın farklı yakalarında olan 2 kampüsü bulunmaktadır (Resim 6).



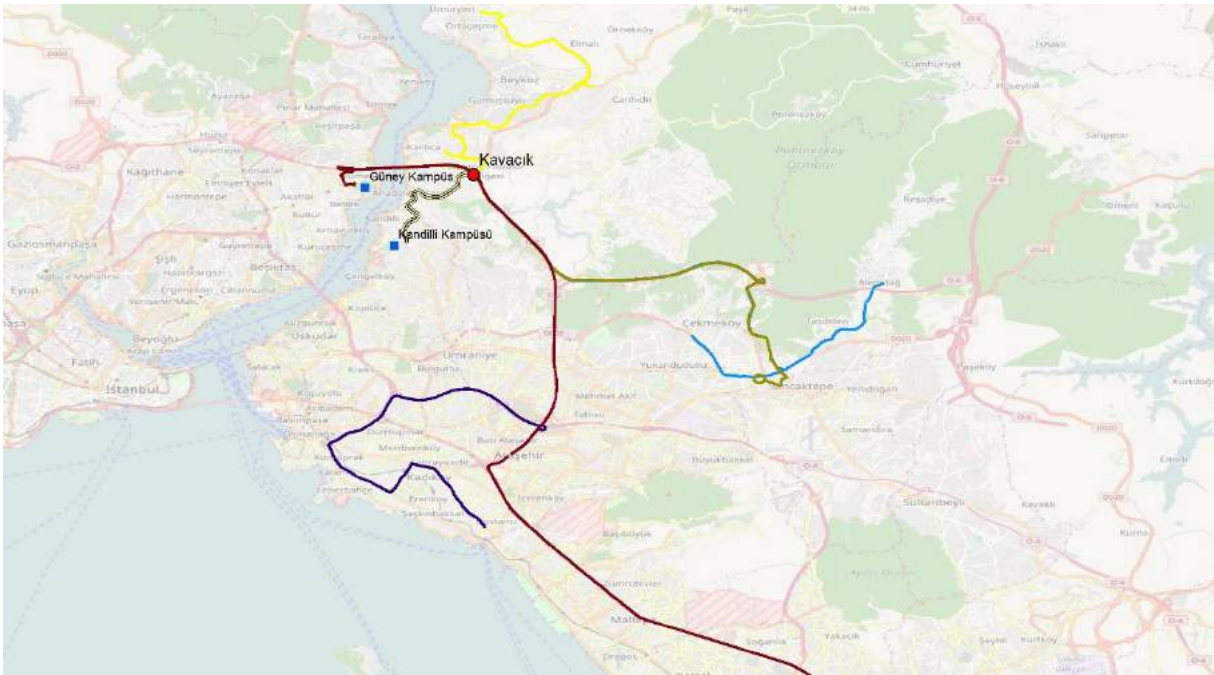
Resim 6. Boğaziçi Üniversitesi'nin Güney ve Kandilli Kampüslerinin Haritadaki Yerleri.

Bu sistem, Boğaziçi Üniversitesi özeline şu şekilde uygulanması planlandı; Anadolu yakasında ikamet eden ve Kandilli Kampüsünde görevli personelin, hali hazırda Güney kampüse gitmek için yine Anadolu yakasından hareket eden personel servisleriyle alınması ve Kavacık Mevkii'nde bırakılıp buradan Kandilli Kampüsüne gidecek olan servise aktarma yapmaları düşünüldü. Bu sayede servislerin kat edecekleri kilometre sayısında ciddi anlamda bir kazanç sağlandı (Resim 7, Resim 8).

Bu iyileştirme sayesinde şu anki mevcut sistemdeki aktif 61 araç, 43 araca düşmüştür. 43 aracın kat ettiği toplam yol mesafesi de 2626 km'ye düşmüştür.



Resim 7. Kandilli Kampüsüne Gidecek Personeller İçin Doğrudan Bu Kampüse Gidecek Servislerin Rotaları.



Resim 8. Kandilli Kampüsüne Gidecek Personellerin Kullanacakları Güney Kampüse Giden Servislerin Rotaları ve Aktarma Yaptıktan Sonra Kullanılacak Servisin Rotası.

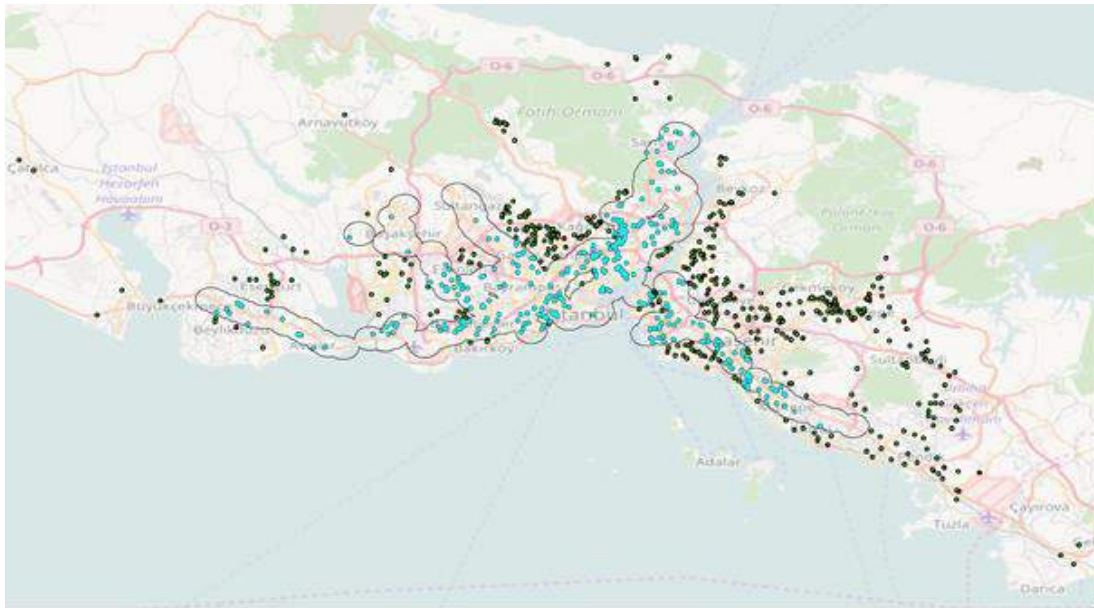
İkinci Alternatif Plan

İkinci alternatif, iki farklı fikrin bir araya gelmesi sonucu oluşturulmuş bir sistem olarak nitelendirilebilir. Sistem temel olarak, herhangi bir metro ya da metrobüs durağına 1 km yakınlıkta bulunan veya aynı şekilde Üniversiteden geçen otobüs hatlarının duraklarının 1 km yakınında bulunan tüm personelin bu toplu taşıma araçlarını kullanarak Üniversiteye gelmelerini ya da merkez noktası sistemindeki bölgelerde bulunan servisleri kullanarak üniversiteye gelmelerine dayanır.

Toplu taşıma sistemlerinin önemli parametrelerinden birisi olan etki alanı Amerikan Toplu Taşıma Birliği (APTA) tarafından, toplu taşıma duraklarına belli bir mesafe içinde olup, yolcu sağlamak için yüksek potansiyeli olan alan olarak tanımlanmaktadır [7]. Bu etki alanının yarıçapı İstanbul'da yürünebilir bir mesafe olması adına 1 km olarak seçilmiştir. M2 (Yenikapı-Hacıosman) ve M6 (Levent-Rumeli Hisarüstü) metro hatlarının, 559C (Taksim-Rumeli Hisarüstü) ve 43R (Kabataş-Rumeli Hisarüstü) otobüs hatlarının ve Halıcıoğlu ile Zincirlikuyu metrobüs durakları arasında kalan metrobüs hattının etki alanında kalan yolcular kampüse kendi imkanlarıyla direkt olarak gelmeleri kararlaştırılmıştır.

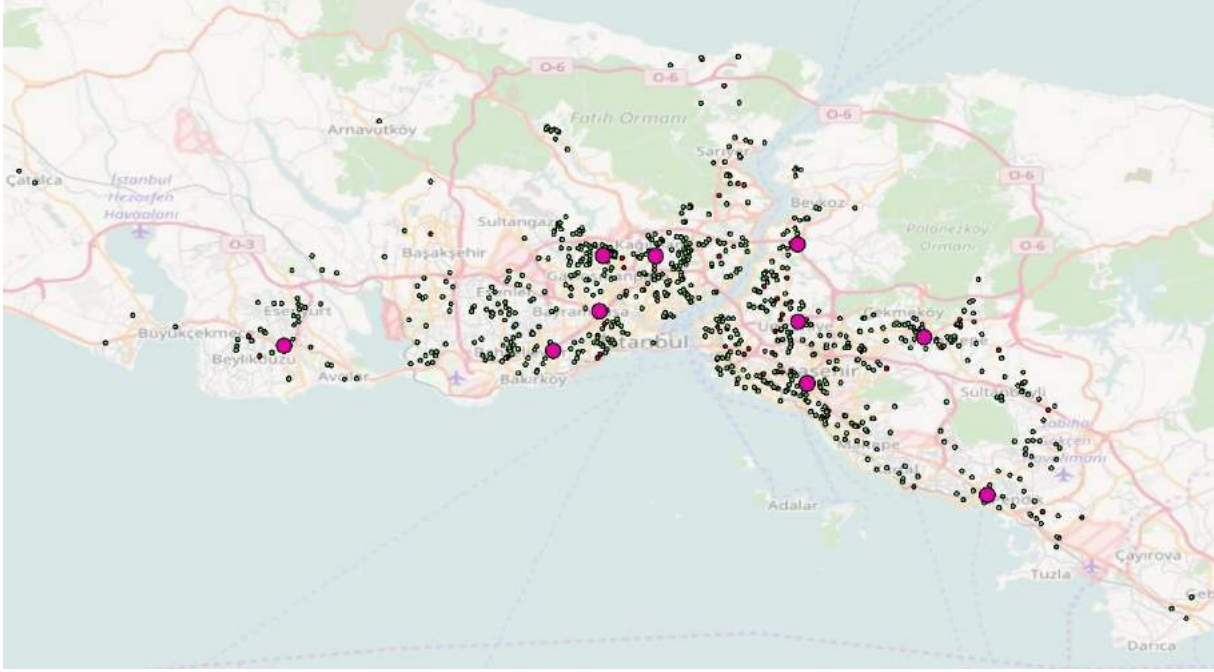
Merkez noktası sistemi klasik olarak tüm personelin evinden alınıp görevli olduğu yere getirilmesi yerine, personelin yoğun olarak ikamet ettiği merkez bölgelerde oluşturulacak merkez noktalarına, eğer kendi imkânlarıyla gelebiliyorlarsa bu şekilde (toplu taşıma, yürüme vb.), böyle bir imkân yoksa küçük servis araçlarıyla getirilip burada toplanan çalışanların büyük servis araçlarıyla(otobüs) görevli oldukları yere götürülmesine dayanır. Merkez Sistemi'nin temel amacı servis sayısını azaltmaktan ziyade bu servislerin kat ettiği kilometre sayısının düşürülmeye çalışılması ve aynı zamanda da ana arterlerdeki araç trafiğine, servis araçlarının sayısının azalmasıyla negatif etkisinin azaltılmasıdır. Bu sistemin diğer kurumlar tarafından da kullanılması durumunda, özellikle ana arterlerdeki araç trafiğinde pozitif bir eğilim oluşturacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada sistemin mantığına uygun olarak ARCGIS programı kullanılarak yukarıda belirtilen toplu taşıma araçlarının etki alanları belirlendi (Resim 9). Bu etki alanının içinde kalan personel turkuaz rengiyle, dışında kalanlar ise gidecekleri kampüslere göre (Yeşil ise Güney kampüs ve kırmızı ise Kandilli kampüsü yolcusu) uygun renklerle işaretlenmişlerdir.



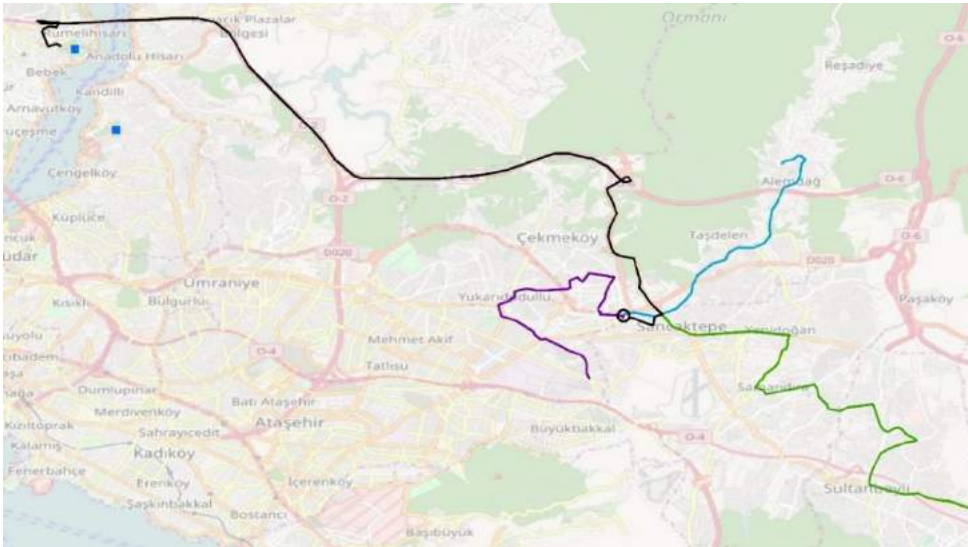
Resim 9. Seçilmiş Toplu Taşıma Hatlarının Etki Alanları.

Tüm personelin dağılımı incelendi ve uygun görülen bölgelerde merkez noktaları oluşturuldu. (Resim 10). Bu noktalar Resim 11’de pembe rengeyle haritada işaretlenmişlerdir. Bu merkez noktalarının merkez kabul edildiği 1 km yarıçaplı dairelerin içinde kalan yolcuların bu noktalara yürüyerek gelmesi planlanmıştır. Tüm yolcular bu noktaya vardığında büyük kapasiteli otobüsler kampüs içine doğru yola çıkacaktır.



Resim 10. Seçilmiş Olan Merkez Noktalarının Konumları.

Bu merkez noktalarından kampüslere gidecek olan güzergâhlar belirlendi (Resim 11). Resim 11’de siyah çizgi merkez noktadan kampüse giden rotayı, diğer renklerle çizilmiş çizgiler ise bu noktaya atanmış olan personeli bu noktaya getiren servislerin rotalarını temsil etmektedir.



Resim 11. Bir merkez İçin Oluşturulmuş Güzergâhlar.
SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İstanbul şehir içi trafiği, özellikle akşamüzeri iş çıkış saatleri yoğun trafiği sırasında tüm yolculara çok uzun gecikmeler yaşatmaktadır. Bu durumun çözümü için trafikteki araç sayısı azaltılmalı ve toplu taşıma sistemleri yaygınlaştırılmalıdır. Önerilmiş olan bu yeni sistem (Birinci Alternatif Plan) sayesinde mevcut 61 adet personel servisi 43 adete düşmüştür. Mevcut sistemde araçların kat etmeleri gereken toplam yol 3460 km iken, rotaların iyileştirildiği birinci alternatif ile 2626 km'ye ve toplu taşıma kullanılarak ise daha da azaltılarak 2092 km'ye düşmüştür. Burada asıl önemli nokta *İkinci Alternatif Plan* sonucunda şehir merkezi trafiğine giren araç sayısındaki azalmadır (Tablo 1).

Tablo 6. Sistemlerin Karşılaştırılması.

	MEVCUT SİSTEM	BİRİNCİ ALTERNATİF PLAN	İKİNCİ ALTERNATİF PLAN (MERKEZ SİSTEM)
KM	3460	2626	2092.6
TOPLAM ARAÇ SAYISI	61	43	48
KAMPÜSLERE GELEN ARAÇ SAYISI	61	43	28

İkinci Alternatif Plan sonucunda toplam araç sayısında bir artış olmasına rağmen bunların önemli bir kısmı şehir içi trafiğine girmemekte olduğundan yolculuk süreleri ve deneyimledikleri trafik miktarında azalma olacaktır. Kampüs içine gelecek olan araç sayısı, mevcut sistemde kullanılan toplam araç sayısının yarısından daha azdır. Bu planı diğer sistemlerden ayıran özellik budur. Personel servisi firmalarının kontratları genellikle km bazında yapılmaktadır ve farklı yolların trafiklerine göre km bazı değerleri bile farklılık gösterebilmektedir. Genelde sürücülerin daha fazla trafik deneyimlediği yollardaki km başına düşen değer daha yüksek olduğundan ve bu sistemle trafik sıkışıklığının yoğun olduğu yollarda kat edilen km değeri azaldığından, işverenlerin servis masrafında bir azalma gözlemlenebilecektir. Hem yolcuların yolculuk süresinin azalması hem de işverenlerin masrafının azalması bu sistemi daha da çekici kılacaktır. Sistemin bir diğer avantajı ise bu sistemi personel servisi sağlayan ya da sağlamayı düşünen tüm işyerlerinin kullanabilmesidir. Bu çalışmanın Boğaziçi Üniversitesi personeli için yapılması ve elde edilen sonuçların başka işyerleri için de elde edilmemesi için bir engel mevcut değildir. Uzun vadede bu sistemin daha fazla uygulanması ile toplu taşımanın yaygınlaşması ve trafikteki, özellikle şehir içi trafiğindeki, araç sayısının azalması hedeflerine daha da yaklaşılması mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Nurkovic A., Demirel M., Gökaşar I., Işık S., Ersoy C., “Toplu Taşıma Araçlarıyla Seyahat için Akıllı Yönlendirme”.
- [2] Edwards R. D., 2008, “Public transit, obesity, and medical costs: Assessing the magnitudes”, Preventive Medicine, Vol. 46, pp. 14-21.
- [3] Litman T., 2010. “Evaluating public transportation health benefits”, Victoria, British Columbia, Canada: Victoria Transport Policy Institute.
- [4] da Silva C. B. P., Saldiva P. H. N., Amato-Lourenço L. F., Rodrigues-Silva F., Miraglia S. G. E. K. 2012, “Evaluation of the air quality benefits of the subway system in São Paulo, Brazil”, Journal of environmental management, Vol. 101, pp. 191-196.
- [5] TUIK- Turkish Statistical Institute. Population of Provinces by Years. 2016.
- [6] https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/city/istanbul
- [7] APTA STANDARDS DEVELOPMENT PROGRAM, RECOMMENDED PRACTICE, Defining Transit Areas of Influence, <http://www.apta.com/resources/standards/Documents/APTA%20SUDS-UD-RP-001-09.pdf>