

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/335002153>

Işıkli Kavşaklarda Yağmurlu Havanın Başlangıç Zaman Kaybı ve Doygun Akım Değerine Etkisinin İncelenmesi: İstanbul Örneği

Conference Paper · November 2018

CITATIONS

0

READS

77

4 authors:



Ayşe Polat

Yalova Üniversitesi

7 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE



Merve Ceyhan Erdoğan

Yalova Üniversitesi

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



Gürcan Sarısoy

Yalova Üniversitesi

11 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE



İsmail Adaloğlu

Yalova Üniversitesi

2 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

IŞIKLI KAVŞAKLARDA YAĞMURLU HAVANIN BAŞLANGIÇ ZAMAN KAYBI VE DOYGUN AKIM DEĞERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ

Ayşe POLAT¹, Merve CEYHAN², Gürcan SARISOY³, İsmail ADALIOĞLU⁴

ÖZET

Trafikte yaşanan gecikmeler zaman kaybı, yüksek miktarda yakıt tüketimi, çevre kirliliği ve kullanıcılar üzerinde olumsuz psikolojik etkiler gibi birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu gecikmeler birden fazla trafik akımının keşiştiği yerler olan kavşaklarda taşıt hızlarının azalmasıyla daha da artmaktadır. Bu nedenle ışıklı kavşaklarda devre süresinin ve kapasitenin belirlenmesi için büyük önem arz eden doygun akım değerinin doğru bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir.

Literatürde yeşil ışığın sürekli yanması durumunda bir saatte bir şerit grubundan geçebilecek en büyük taşıt sayısı olarak tanımlanan doygun akım değeri birçok değişkenden etkilenmektedir. Bu değişkenlerden biri de hava durumudur. Hava durumundan etkilenen doygun akım değerleri göz önünde bulundurularak, ışıklı kavşaklarda devre sürelerinin gerçek zamanlı güncellenmesi, kavşak kapasitesini optimum hale getirmeye yardımcı olacaktır. Bu çalışmada ışıklı kavşaklarda başlangıç zaman kaybı ve doygun akım değerinin hava durumuna göre değişimi irdelenmiştir. Bu kapsamda, İstanbul'da benzer özellikteki 2 ışıklı kavşakta 4 doğru giden akım kolunda zaman cinsinden aralıklar ölçülmüştür. Gözlem yapılan ışıklı kavşaklarda zaman cinsinden aralık ölçümleri ile kuyrukta hangi taşıtta zaman cinsinden doygun aralığa ulaşıldığı belirlenmiş, zaman cinsinden doygun aralık, doygun akım değeri ve başlangıç zaman kayıpları hesaplanmıştır. Bu gözlemler her akım kolu için yağmurlu havada 30 devre; aynı zamanda güneşli havada 30 devre olmak üzere toplamda 120 devre olarak yapılmıştır. Sonuç olarak elde edilen başlangıç zaman kaybı ve doygun akım değerleri hava durumuna göre istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Zaman Cinsinden Doygun Aralık, Başlangıç Zaman Kaybı, Doygun Akım Değeri

GİRİŞ

Doygun akım değeri kavşağın yapısal ve işletme özellikleri, bölgedeki sürücü ve taşıt özellikleri gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Bu değişkenlerden biri de hava durumudur.

Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığının 2017 verilerine göre İstanbul ilinde bulunan otomobil sayısı 2813027'dir [1]. Bu sayı Türkiye'de bulunan otomobillerin yaklaşık olarak yüzde 24'lük kısmını oluşturmaktadır. Taşıt sahipliğinin belirtildiği gibi fazla olması özellikle zirve saatlerde trafiği olumsuz etkilemekte ve bu durum yağışlı havalarda kendini çok daha fazla göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, yağışların ışıklı kavşaklardaki doygun akım değeri ve başlangıç zaman kaybı üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu kapsamda İstanbul ilinde benzer özellikteki 2 ışıklı kavşakta 4 doğru giden akım kolunda yapılan zaman cinsinden aralık ölçümleri ile zaman cinsinden doygun aralık, doygun akım değerleri ve başlangıç zaman kayıpları belirlenmiştir. Bu gözlemler

¹Ayşe Polat, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ulaştırma Mühendisliği, Yalova, Türkiye
ayysepolat@gmail.com

²Merve Ceyhan, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ulaştırma Mühendisliği, Yalova, Türkiye
mrvcyhn@gmail.com

³Gürcan Sarısoy, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ulaştırma Mühendisliği, Yalova, Türkiye
gurcansarisoy@gmail.com

⁴İsmail Adaloğlu, Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ulaştırma Mühendisliği, Yalova, Türkiye
ismail.adali.91@gmail.com

yağmurlu ve güneşli hava durumlarında yapılmış ve elde edilen veriler hava durumu değişikliğine göre istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Zaman Cinsinden Doygun Aralık

Kavşakta kırmızı ışıkta bekleyen taşıtların oluşturduğu kuyruk yeşil ışık yandığında taşıtların hareketiyle erimeye başlamaktadır. Trafik ışığı önünde durulup, taşıtlar arasındaki zaman cinsinden aralıklar incelendiğinde, başlangıçtan belli bir taşıt sonra kuyruk sonuna kadar zaman cinsinden aralık değerinin birbirine çok yakın olduğu gözlenmiştir. Bu durum akımın homojen bir yapıya ulaşması anlamına gelmekte olup, ölçülen zaman cinsinden aralık değerleri, zaman cinsinden doygun aralık olarak tanımlanmaktadır [2]. Zaman cinsinden doygun aralık Denklem (1)'de gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$h_s = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=a}^{n_i} h_{ij}}{\sum_{i=1}^m (n_i - (a+1))} \quad (1)$$

h_s : Zaman cinsinden doygun aralık (sn)

h_{ij} : i 'nci devrede kuyruktaki j 'nci aracın zaman cinsinden aralığı (sn)

n_i : i 'nci devrede kuyruktaki taşıt sayısı

a : Doygun aralığın başladığı taşıt

m : Gözlem yapılan devre sayısı

Başlangıç Zaman Kaybı

Işıklı kavşaklarda yeşil ışık yanmasıyla harekete geçen taşıtlar arasındaki zaman cinsinden aralık ile kapasite koşullarındaki zaman cinsinden aralığın farkı, başlangıç zaman kaybını oluşturmaktadır. Başlangıç zaman kaybı Denklem (2)'de verilmektedir [2].

$$t = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{(a-1)} (h_{ij} - h_s)}{m} \quad (2)$$

Doygun Akım Değeri

Doygun akım yeşil ışığın sürekli yanması durumunda bir saatte bir şerit grubundan geçebilecek en büyük taşıt sayısıdır [3].

Doygun akım değerlerinin belirlenmesinde Transport and Road Research Laboratory (TRRL) yöntemi, regresyon analizi yöntemi ve zaman cinsinden aralık yöntemi gibi birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında zaman cinsinden aralık yöntemi kullanılmıştır. Zaman cinsinden aralıklardan elde edilen zaman cinsinden doygun aralık verileri ile doygun akım değeri Denklem (3) kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$s = \frac{3600}{h_s} \quad (3)$$

s : Doygun akım değeri (tş/sa/şrt)

h_s : zaman cinsinden doygun aralık (sn)

Doygun akım değeri kavşak tasarımında önemli bir değişkendir. Bu değişkene etki eden parametreler fazla olduğu için ülkeden ülkeye, kentten kente hatta kavşaktan kavşağa farklılıklar göstermektedir. Yurt

içinde ve yurt dışında hava durumu değişiminin doymun akım değeri ve başlangıç zaman kaybına etkilerine dair çalışmalar yapılmış ve yağışın doymun akım değerini etkilediği görülmüştür.

Şangay’da ışıklı bir kavşakta yapılan çalışmada güneşli ve yağmurlu hava durumunda bir akım kolunun sol iki şeridinde doymun akım oranını ve başlangıç zaman kaybı değişimini gözlemlemek için bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, güneşli hava koşullarına kıyasla, yağışlı havalarda doymun akım değerinin %3-7 azaldığı ve her bir şeridin başlangıç zaman kaybı değerlerinin % 21-31 oranında arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışma yağış şiddetinin artmasına bağlı olarak doymun akım değerlerinin azaldığını ve başlangıç zaman kaybının arttığını göstermiştir [4]. Seul Metropolitan bölgesinde yapılan başka bir çalışmada ise, geometrik özellikleri ve taşıt kompozisyonları benzer, parklanma ve durakların bulunmadığı dört kollu iki kavşak noktasındaki doğru giden akımların trafik verileri ile yağış bilgileri kullanılarak, yağmurun mevcut doymun akım oranına etkisini belirleyen bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda yağmurun, kavşaktaki doymun akım oranını yağışsız havaya oranla %87-96 düşürdüğü belirlenmiştir [5]. Belgrad’da ışıklı bir kavşakta yapılan bir başka çalışmada, yağmur miktarındaki değişimlerin doymun akım oranı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada dört kollu dört adet kavşak kullanılmıştır. Kavşakların yağış haricindeki parametrelerden etkilenmemesi için, kavşak bölgesinde otobüs duraklarının ve parklanma manevralarının olmamasına, geometrilerinin düzgün olmasına, otobüs ve ticari taşıt oranının çok düşük olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma sonucunda tüm kavşaklarda doymun akım değerlerinin azaldığı görülmüştür. Sonuçlara ait sayısal veriler Tablo 1’de gösterilmiştir [6].

Tablo 1. Belgrad’da Yapılan Çalışmaya Ait Doymun Akım Değerlerindeki Değişimler

		Kavşak 1	Kavşak 2	Kavşak 3	Kavşak 4
NH	Doymun akım (tş/sa)	1968	1885	2034	2023
YH1	Doymun akım (tş/sa)	1860	1827	1920	1949
	Değişim (%)	5.5	3	5.6	3.7
YH2	Doymun akım (tş/sa)	1809	1739	1791	1837
	Değişim (%)	8.6	7.7	11.9	9.2

NH: Normal Hava Koşulları

YH1: Yağmurlu Hava Koşulu 1

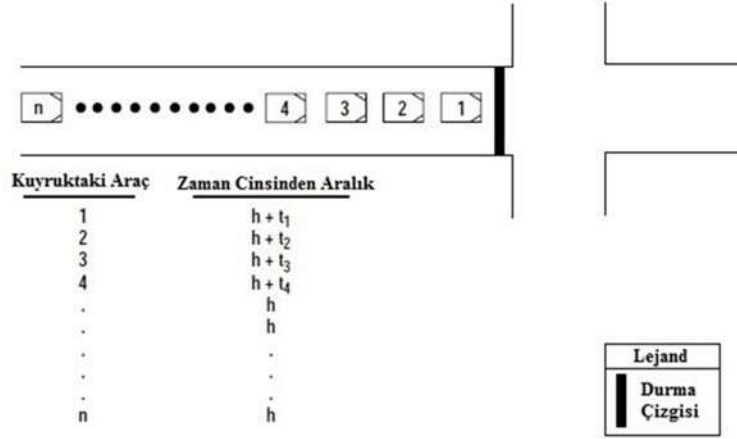
YH2: Yağmurlu Hava Koşulu 2

Amerika Birleşik Devletleri’nin Utah eyaletinde yapılan bir başka çalışmada trafik akım parametrelerindeki değişikliği tanımlamak için, iki adet eş kavşağa ait veriler 7 farklı hava koşulunda toplanmıştır. Özellikle, yağışsız hava ve çeşitli yoğunluktaki yağmur ve kar seviyeleri sırasında doymun akım değerleri, serbest akım hızları ve başlangıç zaman kayıpları her iki kavşakta incelenmiş, bu veriler daha sonra kuru hava koşulundan değişimlerini tanımlamak için karşılaştırılmıştır. Verilerin sonucunda taşıt performanslarındaki en büyük düşüşün yol yüzeyinde su birikmeye başladığı anda meydana geldiği görülmüştür. Bu kritik noktada doymun akım %20 ve akım hızı %30 azalmış buna karşın başlangıç zaman kaybı %23 artmıştır. [7]

2007-2009 yılları arasında Polonya’nın Krakow, Rzeszow ve Varşova kentlerindeki benzer özelliklerdeki kavşaklarda yapılan bir çalışmada ise, yağmursuz hava koşullarına bağlı olarak ortalama doymun akımdaki düşüş; uzun süreli yağışlarda %8,5-%12,3 arasında, kısa süreli yağışlarda ise % 3,6 olarak hesaplanmıştır. [8]

ÇALIŞMADA KULLANILAN YÖNTEM

Trafikte ışıkta bekleyen kuyruktaki taşıtlar yeşil ışığın yanmasıyla birlikte harekete geçmektedirler. Bu geçiş taşıt sürücüsünün algı-tepki süresini ve aracın hızlanma süresini içermektedir. Dolayısıyla kuyruğun ön kısmında bulunan taşıtlarda zaman cinsinden aralık daha fazla olmaktadır. Sonraki taşıtlarda ise zaman cinsinden aralıklar giderek azalmaktadır [2]. Şekil 1 kuyruktaki taşıtları ve zaman cinsinden aralıklarının değişimini gösterilmektedir.



Şekil 1. Taşıtların Kuyruklanması ve Zaman Cinsinden Aralık Değişimi [9]

Bu çalışmada sahadan zaman cinsinden aralıklar değerleri iki kavşakta dört akım kolunda ölçülmüştür ve kuyruktaki taşıt sırasına bağlı olarak zaman cinsinden aralık grafikleri çizilmiştir. Sonrasında zaman cinsinden doymuş aralığa ulaşan aracın sırasını belirleyebilmek için t testi kullanılmıştır. İki farklı veri grubunun aynı toplumdaki gelip gelmediği incelenmiştir. Ölçümü yapılan tüm devrelerdeki 1. taşıta ait zaman cinsinden aralık değerleri bir grup kabul edilmiştir. 1. Taşıt dışında kalan diğer tüm taşıtlara ait tüm devrelerdeki zaman cinsinden aralık değerleri ikinci grup kabul edilmiştir. Bu iki gruba %10 anlamlılıkta t testi uygulanmış ve aynı toplumdaki gelip gelmediklerine bakılmıştır. Aynı toplumdaki gelmedikleri görüldüğünde aynı işleme bir sonraki taşıt kullanılarak devam edilmiş ve 2. Sırada bulunan taşıta ait zaman cinsinden aralıklar ile bu taşıttan sonra gelen tüm taşıtlara ait (1. taşıt hariç) zaman cinsinden aralıklar arasında yeni bir t testi yapılmıştır. Bu durum iki grubunda aynı toplumdaki geldikleri t testi ile tespit edildiğinde zaman cinsinden doymuş aralığa erişen taşıt tespit edilmiştir [9].

Zaman cinsinden doymuş aralığa ulaşan taşıt sırasının bulunması ve bulunan taşıt sırasından sonraki taşıtların zaman cinsinden aralıkların aritmetiksel ortalamasının alınmasıyla zaman cinsinden doymuş aralık değeri belirlenmiştir. Sonrasında zaman cinsinden doymuş aralığa ulaşan ilk aracın önündeki taşıtların zaman cinsinden aralıklarından zaman cinsinden doymuş aralık değerinin çıkartılarak bulunan değerlerin toplanmasıyla başlangıç zaman kayıpları elde edilmiştir [2].

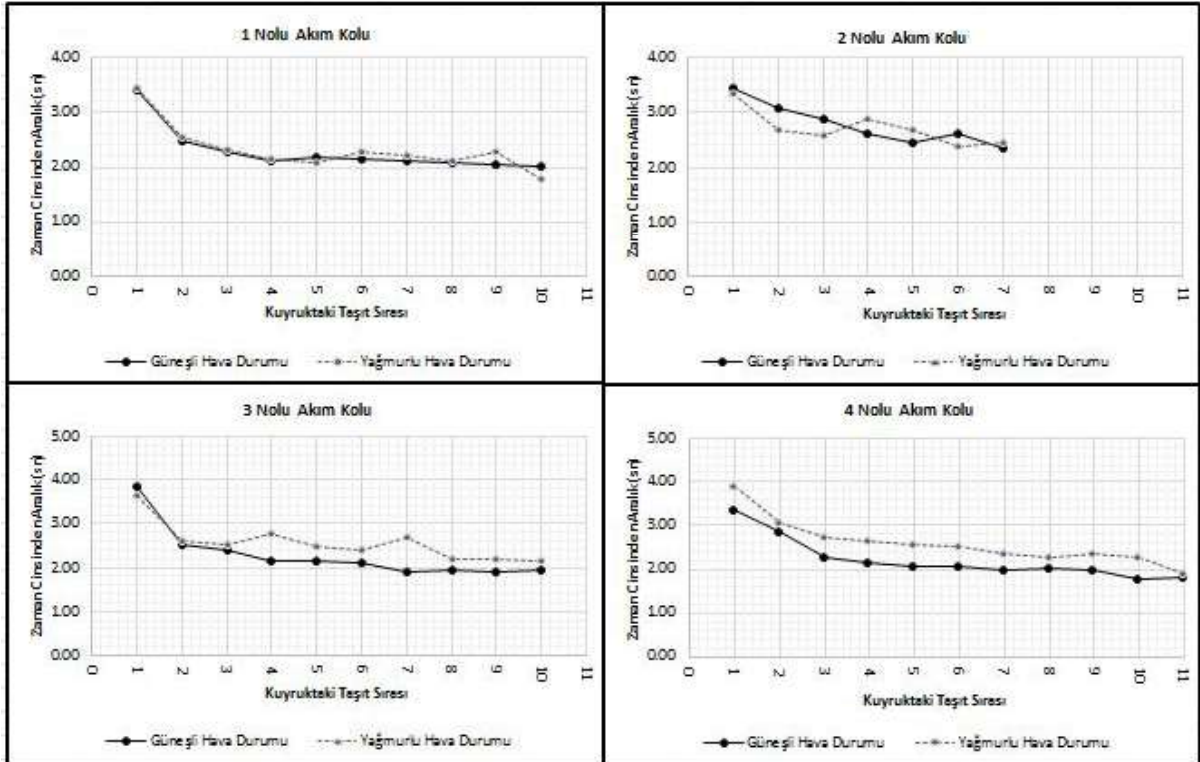
SAHA ÇALIŞMASI

Çalışma, İstanbul ilinde Fatih ve Pendik ilçelerinde bulunan iki ışıklı kavşak üzerinde yapılmıştır. Fatih ilçesinde Macar Kardeşler ve Kızıtaşı caddelerinin kesiştiği ışıklı kavşakta 2 akım kolu ve Pendik ilçesinde Adnan Menderes Bulvarı ile Süreyya Paşa Caddesinin kesiştiği ışıklı kavşakta da 2 akım kolu olmak üzere toplamda 4 akım kolu üzerinde gözlemler yapılmıştır. Kavşaklara ait uydu görüntüsü Şekil 2'de verilmiştir. Doymuş akım değerinin kavşak geometrisinden etkilenmesi, bu benzer geometrik özellikler gösteren iki kavşağın seçilmesinde önemli etken olmuştur. Bu kavşakların diğer benzer özelliği ise gözlem yapılan tüm akım kollarında kırmızı ışıkta en az 7 taşıtlık kuyruğun oluşmasıdır. Bununla birlikte gözlem yapılacak olan kavşaklarda sağa ve sola dönüşlerin olmadığı 4 doğru giden akım kolu seçilmiştir.



Şekil 2. Kavşaklara Ait Uydü Görüntüsü

Gözlemlerin tümü 2018 yılı Eylül ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Her akım kolunda 30 devre güneşli havada, 30 devre ise yağmurlu havada olmak üzere toplamda 120 devre gözlem yapılmıştır. Bu gözlemlerde süreölçer yardımıyla yeşil ışık yandıktan itibaren taşıtar arasında bulunan zaman cinsinden aralık değerleri ölçülmüştür. Her iki hava durumunda elde edilen zaman cinsinden aralık değerleri kuyruktaki taşıtar sırasına göre, tüm akım kolları için Şekil 3 üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3. Akım Kollarına Ait Kuyruktaki Taşıtar Sırası-Zaman Cinsinden Aralık İlişkisi

Elde edilen zaman cinsinden aralık değerlerinin 3 ve 4 nolu akım kollarında hava durumunun güneşli havadan yağmurlu havaya değişmesiyle beraber arttığı görülmüştür. 1 ve 2 nolu akım kollarında ise hava durumu değişimine göre zaman cinsinden aralıklarda beklenen artış gözlemlenememiştir. Bu durumun sürücü özelliklerinin değişken olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zaman cinsinden aralık değerlerinden doygun aralığa ulaşılan taşıt sırasının belirlenebilmesi için t testi yapılmıştır. Doygun aralığa ulaşan taşıt ve sonrasında bulunan taşıtların zaman cinsinden aralıklarının aritmetik ortalaması alınarak zaman cinsinden doygun aralık bulunmuştur. Tüm akım kollarına ait kuyruktaki en fazla taşıt sayısı, doygun aralığın başladığı taşıt, zaman cinsinden doygun aralık, doygun akım değeri ve başlangıç zaman kayıpları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Akım Kollarına Ait Değerler

AKIM KOLU NO	SEMT	KAVŞAK ADI	KUYRUKTAKİ EN FAZLA TAŞIT SAYISI		DOYGUN AKIM DEĞERİNİN BAŞLADIĞI TAŞIT		ZAMAN CİNSİNDEN DOYGUN ARALIK (SN)		DOYGUN AKIM DEĞERİ (TŞ/SA)	
			G	Y	G	Y	G	Y	G	Y
1	Fatih	Macar Kardeşler Caddesi-Kızıtaşı Caddesi	15	13	3	3	2,15	2,18	1677	1650
2		Adnan Menderes Bulvarı-Süreyya Paşa Caddesi	7	12	4	2	2,52	2,63	1429	1370
3		Pendik	15	15	4	2	2,02	2,47	1785	1457
4			14	13	4	5	2,00	2,36	1800	1524

G: Güneşli Hava Durumu

Y: Yağmurlu Hava Durumu

Kuyruktaki en fazla taşıt sayısı 30 devre boyunca yapılan sayımlarda en az 10 devrede gözlemlenen en büyük kuyruk boyudur. Örneğin 1. akım kolunun güneşli hava durumunda 15. taşıt en az 10 devre boyunca gözlemlenmiştir.

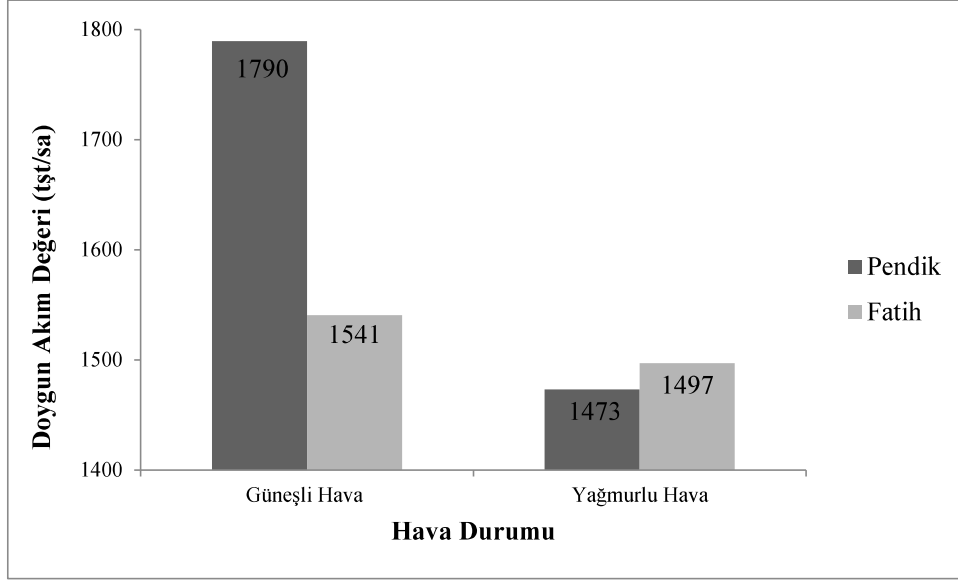
Zaman cinsinden doygun aralığın kuyruktaki hangi taşıttan itibaren başladığına bakılacak olursa bu değer güneşli hava durumunda, 1 nolu akım kolunda 3. taşıttan itibaren başladığı diğer akım kollarının tümünde bu sırayı 4. aracın aldığı görülmektedir. Yağmurlu hava durumunda ise bu sıra 2.taşıtlar ile 5. taşıt arasında değişerek daha geniş bir aralık almıştır.

Doygun akım değeri literatür bölümünde belirtildiği gibi hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlere göre doygun akım değerlerini hava durumu değişikliğine göre karşılaştıracak olursak hava durumunun güneşli havadan yağmurlu havaya değişmesiyle beraber tüm akım kollarındaki doygun akım değerleri azalmıştır. Doygun akım değerleri, 1 nolu akım kolunda, %1,6 azalarak 1650 tş/sa, 2 nolu akım kolunda %4,2 azalarak 1370 tş/sa, 3 nolu akım kolunda %18,4 azalarak 1457 tş/sa ve 4 nolu akım kolunda ise %15,3 azalarak 1524 tş/sa değerini almıştır.

Kavşak bazında hava durumu değişimine göre genel bir değerlendirme yapabilmek için Pendik’te bulunan kavşağa ait akım kollarının (1 ve 2 nolu akım kolu) kendi içerisinde ve Fatih’te bulunan kavşağa ait akım kollarının (3 ve 4 nolu akım kolu) kendi içerisinde aynı toplumdaki gelip gelmediklerini sınamak amacıyla t testi yapılmıştır. 1 ve 2 nolu akım kollarında yer alan zaman cinsinden aralık değerlerinin hem güneşli hava hem de yağmurlu hava durumunda aynı toplumdaki gelmedikleri görülmüştür. 3 ve 4 nolu akım kolları için ise bu durum tam tersidir. 3 ve 4 nolu akım kollarında yer alan zaman cinsinden aralık değerlerinin ise hem güneşli havada hem de yağmurlu havada aynı toplumdaki geldikleri görülmüştür. 3 ve 4 nolu akım kollarında gözlemlenen zaman cinsinden aralık

değerlerinin birleştirilmesi istatistiksel olarak doğrudur. Genel bir değerlendirme yapabilmek adına bu çalışmada 1 ve 2 nolu akım kolları da birleştirilmiştir.

Akım kollarının birlikte değerlendirilmesi durumunda kavşaklara ait doymuş akım değerlerinin hava durumu değişimi ile ilişkisi Şekil 4 üzerinde verilmiştir. Hava durumunun güneşli havadan yağmurlu havaya değişmesiyle beraber doymuş akım değerleri her iki kavşakta da azalmıştır. Bu azalma Pendik ilçesinde bulunan kavşakta %17,7 iken Fatih ilçesinde %2,9 olarak hesaplanmıştır. Yağmurlu hava durumunda doymuş akım değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Hava Durumu-Doygun Akım Değeri İlişkisi

Başlangıç zaman kaybı değeri literatür bölümünde verildiği gibi hesaplanmıştır. Pendik ilçesinde bulunan kavşakta yağmurlu ve güneşli hava durumunda hesaplanan doymuş zaman aralığı değerleri farklıdır. Başlangıç zaman kayıplarının aynı şartlar altında karşılaştırılabilmesi için her iki hava durumunun doymuş zaman aralığı değerleri sabit alınarak başlangıç zaman kaybı değerleri hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaba göre yağmurlu hava durumunda başlangıç zaman kaybının %21.1 arttığı görülmüştür.

Fatih ilçesinde bulunan kavşakta ise zaman cinsinden doymuş aralığa ulaşan taşıt sıraları güneşli hava durumunda 4. taşıt ile başlamış, yağmurlu havada ise 3. taşıttan itibaren başlamıştır. Zaman cinsinden doymuş aralığa ulaşan taşıtların sıraları farklı olduğu için bu kavşakta bir karşılaştırma yapılmamıştır.

SONUÇLAR

Çalışmada İstanbul ilinde Pendik ve Fatih ilçelerinde hava durumunun güneşli ve yağışlı olduğu zamanlarda zaman cinsinden aralık ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler her iki kavşakta da iki akım kolu olmak üzere toplamda dört akım kolunda yapılmıştır. Bu değerler kullanılarak hava durumu değişiminin doymuş akım değeri ve başlangıç zaman kayıplarına etkisi incelenmiştir.

Yapılan çalışmaya göre doymuş akım hava durumunun güneşli havadan yağmurlu havaya değişmesiyle beraber tüm akım kollarındaki doymuş akım değerleri azalmıştır. Doymuş akım değerleri, sırasıyla akım kollarında %1,6, %4,2 azalarak 1370 tş/sa, 3nolu akım kolunda %18,4 azalarak 1457 tş/sa ve 4 nolu akım kolunda ise %15,3 azalarak 1524 tş/sa değerini almıştır.

Genel bir değerlendirme yapabilmek için akım kollarının aynı toplumdan gelip gelmedikleri kontrol edilmiş ve akım kollarının birleştirilmesi uygun görülmüştür. Bu birleştirmeden elde edilen değerlere göre doymuş akım değeri Pendik ilçesinde %17,7 Fatih ilçesinde ise %2,9 azalmıştır. Bununla birlikte Pendik ilçesinde bulunan başlangıç zaman kaybının ise %21.1 arttığı görülmüştür.

Sonuç olarak literatürde incelenen örneklerden ve yapılan bu çalışmadan anlaşılacağı üzere hava durumunun yağışlı olması doygun akım değerini azaltmakta ve başlangıç zaman kaybını artırmaktadır.

Doygun akım değerinin kavşak kapasitesini etkileyen bir parametre olmasından dolayı kavşak kapasitesini optimum hale getirebilmek için ışıklı kavşaklarda devre sürelerinin yağış durumuna göre gerçek zamanlı olarak güncellenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do>
- [2] Polat A., Sarısoy G., Ögüt K.S., “Küçük Ölçekli Kentlerde Işıklı Kavşaklarda Başlangıç Zaman Kaybı ve Doygun Akım Değerinin Belirlenmesi” 11. Ulaştırma Kongresi, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul.
- [3] Webster, F. V., & Cobbe, B. M. Traffic signals, Road Research Technical Paper No. 56. London: Her Majesty’s Stationary Office (1966).
- [4] Sun, H. ve diğ. “Saturation Flow Rate and Start-up Lost Time of Dual-left Lanes at Signalized Intersection in Rainy Weather Condition”, 13th COTA International Conference of Transportation Professionals, China (2013).
- [5] Shin, C. H.; Choi K.(1998). Saturation flow rate estimation under rainy weather conditions for on-line traffic control purpose, KSCE Journal of Civil Engineering, Korea.
- [6] Ivanović, I., Jović, J.(2018) Sensitivity of Street Network Capacity Under The Rain Impact: Case Study of Belgrade, Serbia.
- [7] Martin, P. T. and J. Perrin,(2000). Inclement weather signal timings, University of Utah, Mountain-Plains Consortium.
- [8] Chodur, J. and K. Ostrowski, (2011). Impact of Saturation Flow Changes on Performance of Traffic Lanes at Signalised Intersections. 6th International Symposium on Highway Capacity and Quality of Service. Stockholm, Sweden June 28 – July 1, 2011
- [9] HCM (2000), Transportation Research Board, National Research Council, , Highway Capacity Manual, fourth edition , Washington, D.C.