

ÇORUM DİNAMİK KAVŞAK KONTROL SİSTEMİ UYGULAMASININ PERFORMANS ANALİZİ ŞUBAT 2016

*Çorum'da 9 kavşakta hayata geçirilen Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi
CHAOS™ ile kavşaklarda bekleme sürelerinin azaltılması amaçlanmıştır.*

ISSD

Tel 0312 210 0015
Fax 0312 210 0015

İkizler Blok No:ZK 5-6 ODTÜ
Teknokent, ANKARA, 06800

www.issd.com.tr
info@issd.com.tr

İçindekiler

GİRİŞ	3
YÖNTEM	4
ORTALAMA BEKLEME SÜRELERİ	8
SONUÇ ve ÖNERİLER	17
İLETİŞİM BİLGİLERİ	18
ŞİRKET BİLGİLERİ	18

*“Yaşadığınız
şehrin
kavşaklarında ne
kadar zaman
harcıyorsunuz?”*

GİRİŞ

Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi CHAOS™, kavşakların trafik yoğunluğuna göre yönetilmesini sağlayarak, kavşaklardaki bekleme sürelerini azaltmayı amaçlamaktadır. Çorum’da 9 kavşakta kurulumu tamamlanan ve devreye alınan bu sistemin performans analizi yapılmış olup, analiz sonuçları bu dökümanda toplanmıştır. Ayrıca, kullanılan analiz yöntemleri açıklanmış, elde edilen sonuçlar genel hatlarıyla yorumlanmıştır.

Bu rapor, Çorum Belediyesi sınırları içerisinde mevcut Dinamik Kavşak Kontrol Sistemleri’nden alınan veriler ile düzenlenmiştir. Performans analizi yapılırken, 01.02.2016 ile 29.02.2016 tarihleri arasında sistem veritabanına kaydedilen veriler kullanılmıştır. Yapılan çalışmada, her bir kavşak için, günün üç farklı zaman dilimindeki ortalama bekleme süreleri ayrı ayrı hesaplanmış ve sonuçlar tablolara dökülmüştür. Ayrıca, araç yoğunlukları dikkate alınarak tekrar hesaplama daha yapılarak “Ağırlıklandırılmış Bekleme Süreleri” çıkarılmıştır.

YÖNTEM

Sabit Süreli Kavşak Kontrolü

Sabit süreli kavşak kontrolündeki ortalama bekleme sürelerinin hesaplanması için, Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi kurulmadan önce kavşakta çalışmakta olan Kavşak Kontrol Cihazı programından yararlanılmıştır. Bu programda, her yöne ait sabit yeşil süreleri verilmekte olup, kırmızı sürelerine, dolayısıyla da ortalama bekleme sürelerine ulaşmak mümkündür.

Örneğin, Abide Kavşağı'nda 07:00-09:00 saatleri arasında çalışan sinyal programı Şekil.1'deki gibidir. Bu programdan, her yöne ait yeşil sürelerine ve döngü süresine ulaşmak mümkündür. Ortalama bekleme sürelerini hesaplamak için;

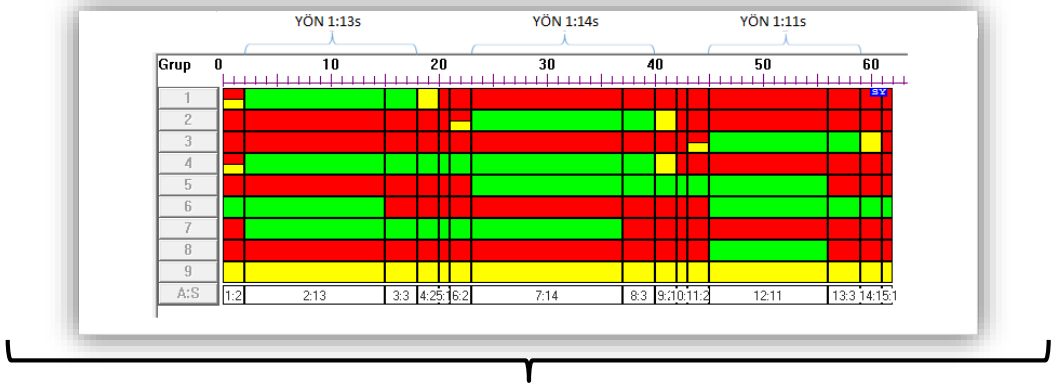
$$\text{Ortalama bekleme süresi} = \frac{\text{Döngü süresi} - \text{O yöne ait yeşil süresi}}{2} = \frac{\text{O yöne ait kırmızı süresi}}{2}$$

bağıntısından faydalanılmıştır. Burada, araçların normal dağılımla geldiği varsayılmış, bu yüzden bir yöne ait kırmızı süresi ikiye bölünerek ortalama bekleme süresine ulaşılmıştır. (Araçların bir kısmı kırmızı ışığın başında, bir kısmı ise sonunda gelecek.)

Bu metoda göre Abide Kavşağı için ortalama bekleme süreleri;

$$T_{\text{yön1}} = \frac{62-13}{2} = 25 \text{ s}; \quad T_{\text{yön2}} = \frac{62-14}{2} = 24 \text{ s}; \quad T_{\text{yön3}} = \frac{62-11}{2} = 26 \text{ s}$$

olarak hesaplanır. Bu değerlerin de ortalamasını alarak, kavşağa ait bir ortalama bekleme süresi elde etmek mümkündür.



Şekil-1 Abide Kavşağı sabah sinyal sekansı

Dinamik Kavşak Kontrolü

Dinamik Kavşak Kontrol Sistem'nin kurulu olduğu tüm kavşakların verileri bir veritabanına kaydedilmektedir. Bu veritabanına METIS arayüzü üzerinden erişmek, istenen zaman aralıkları arasındaki her faza ait yeşil sürelerini excel dosyası halinde kaydetmek mümkündür (Bkz. METIS Kullanım Klavuzu).

Kavşaklara Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi kurulduktan sonraki ortalama bekleme sürelerinin hesaplanması için, 01.02.2016 - 29.02.2016 tarihli veriler, sabah (7:00-9:00), gün içi (11:00-13:00) ve akşam (17:00-19:00) verileri olarak ayrı ayrı kaydedilmiştir. Ardından basit bir hesaplama prosedürü ile ortalama bekleme sürelerine ulaşılmıştır. Prosedür şu şekilde özetlenebilir:

METIS arayüzü üzerinden İstatistik → Sinyal raporu seçeneğinden Telekom Kavşağı seçilir, zaman aralığı olarak da 01.02.2016 tarihi ve 7:00-9:00 saat aralığı girilir. Böylece sabah saatlerindeki sinyal sürelerine ulaşılır, bu süreler bir excel dosyasına kaydedilir. (Şekil.2) Bu süreler her yöne ait yeşil sürelerini gösterdiği için, her yöne ait kırmızı sürelerinin hesaplanması gerekmektedir. Bunun için önce aşağıdaki bağıntı ile döngü süreleri bulunur:

$$\text{Döngü süresi} = \text{Yeşil süresi}_{\text{yön1}} + \text{Yeşil süresi}_{\text{yön2}} + \text{Yeşil süresi}_{\text{yön3}} + \text{koruma süresi}$$

$$(\text{koruma süresi} = 8 * \text{faz sayısı})$$

Örneğin Şekil.2'deki ilk üç satırda görülen döngünün süresi = 13 + 10 + 13 + 8 * 3 = 60 s olarak hesaplanır. Ardından;

$$\begin{aligned} \text{Ortalama bekleme süresi} &= \frac{\text{Ortalama}[(\text{Döngü süresi})_i - (\text{0 yöne ait yeşil süresi})_i]}{2} \\ &= \frac{\text{Ort} [\text{0 yöne ait kırmızı süresi}]}{2} \quad ; i = \text{faz indeksi} \end{aligned}$$

bağıntısı ile ortalama bekleme süresi hesaplanır.

Şekil-2 Abide Kavşağı METIS verileri

Faz No	Faz Adı	Grup	Zaman	Süre (sn)
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:29:57	13
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:29:38	10
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:29:17	13
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:28:56	12
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:28:31	17
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:28:11	11
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:27:43	20
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:27:19	16
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:27:01	10
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:26:41	11
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:26:16	17
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:25:56	11
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:25:38	10
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:25:13	17
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:24:51	14
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:24:24	18
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:24:05	11
2	Telekom Geliş	Telekom Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:23:46	10
1	Emniyet Geliş	Emniyet Geliş, Telekom geliş sağ dönüş	01/10/2015 19:23:24	13
3	Kılla Geliş	Kılla Geliş	01/10/2015 19:23:04	12

Ağırlıklandırılmış Ortalama Bekleme Süresinin Hesaplanması

Buraya kadarki tüm hesaplamalar, her yönden aynı sayıda araç geldiği varsayımı ile yapılmış olup, daha gerçekçi bir yaklaşım için araç sayıları da hesaba katılmalıdır. Bunun için izlenmesi gereken yol şu şekildedir:

- ✓ Sayım değerleri kullanılarak her yön için bir çarpım faktörü bulunur:

$$\text{Çarpım faktörü } i_{\text{yön}} = \frac{i_{\text{yöne ait araç sayısı}}}{\text{Her yöndeki toplam araç sayısı}}$$

- ✓ Daha önceden elde edilmiş olan bekleme süreleri bu çarpım faktörü ile çarpılır ve yeni bir sütuna yazılır. Bu işlem sabah, gün içi ve akşam değerleri için ve her yön için yapılır.

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL		Abide Kavşağı			
Sabah	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
	Emniyet Geliş	20	57	28,5	9,2
Telekom Geliş	25	52	26,0	12,4	
Kışla Geliş	17	60	30,0	6,1	
Güniçi	Emniyet Geliş	20	57	28,5	11,5
	Telekom Geliş	25	52	26,0	8,6
	Kışla Geliş	17	60	30,0	8,0
Akşam	Emniyet Geliş	20	57	28,5	9,0
	Telekom Geliş	25	52	26,0	10,0
	Kışla Geliş	17	60	30,0	9,5
ORT BEKLEME SÜRESİ				28,2	
AĞIRLIKLIL BEKLEME SÜRESİ					28,1

Elde edilen değerler sabah, gün içi ve akşam olacak şekilde toplanır ve ortalaması alınır. Elde edilen değer, Ağırlıklı Ortalama Bekleme Süresi'dir.

ORTALAMA BEKLEME SÜRELERİ

SABİT SÜRELİ KONTROL						
Abide Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Emniyet Geliş	17	20	57	28.5	9.7
	Telekom Geliş	22	25	52	26.0	11.6
	Kışla Geliş	14	17	60	30.0	6.4
Günlüç	Emniyet Geliş	17	20	57	28.5	10.9
	Telekom Geliş	22	25	52	26.0	9.4
	Kışla Geliş	14	17	60	30.0	7.6
Akşam	Emniyet Geliş	17	20	57	28.5	9.0
	Telekom Geliş	22	25	52	26.0	10.0
	Kışla Geliş	14	17	60	30.0	9.5
ORT BEKLEME SÜRESİ					28.2	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						28.1
DİNAMİK KONTROL						
Abide Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi+Flaş	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Emniyet Geliş	12	15	44	22.0	7.5
	Telekom Geliş	14	17	42	21.0	9.4
	Kışla Geliş	9	12	47	23.5	5.0
Günlüç	Emniyet Geliş	11	14	45	22.5	8.6
	Telekom Geliş	12	15	44	22.0	8.0
	Kışla Geliş	12	15	44	22.0	5.6
Akşam	Emniyet Geliş	13	16	47	23.5	7.4
	Telekom Geliş	13	16	47	23.5	9.0
	Kışla Geliş	13	16	47	23.5	7.4
ORT BEKLEME SÜRESİ					22.6	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						22.7

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL					
Anıt Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılm ış Bekleme
Sabah	Karaekçilli Geliş	17	66	33.0	12.1
	Vilayet Geliş	15	68	34.0	6.3
	Hamit Kaplan Geliş	14	69	34.5	9.5
	Bahçelievler Geliş	13	70	35.0	6.1
Güniçi	Karaekçilli Geliş	17	66	33.0	14.6
	Vilayet Geliş	17	66	33.0	8.2
	Hamit Kaplan Geliş	14	69	34.5	7.8
	Bahçelievler Geliş	11	72	36.0	2.9
Akşam	Karaekçilli Geliş	17	66	33.0	12.0
	Vilayet Geliş	17	66	33.0	9.1
	Hamit Kaplan Geliş	14	69	117.5	26.7
	Bahçelievler Geliş	11	72	36.0	4.8
ORT BEKLEME SÜRESİ				41.0	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					40.1
DİNAMİK KONTROL					
Anıt Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılm ış Bekleme Süresi
Sabah	Karaekçilli Geliş	18	67	33.5	12.8
	Vilayet Geliş	12	73	36.5	8.3
	Hamit Kaplan Geliş	19	66	33.0	8.7
	Bahçelievler Geliş	12	73	36.5	7.0
Güniçi	Karaekçilli Geliş	21	68	34.2	12.2
	Vilayet Geliş	16	73	36.7	8.2
	Hamit Kaplan Geliş	19	70	35.2	8.2
	Bahçelievler Geliş	9	80	40.0	7.8
Akşam	Karaekçilli Geliş	21	86	43.0	12.4
	Vilayet Geliş	20	87	43.5	12.0
	Hamit Kaplan Geliş	30	77	38.5	9.3
	Bahçelievler Geliş	12	95	47.5	8.3
ORT BEKLEME SÜRESİ				38.2	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					38.4

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL						
Kışla Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Cengiz Topel Gidiş	12	15	77	38.5	6.7
	Fevzi Çakmak Gidiş	7	10	82	87.0	30.1
	İnönü Cad.Geliş	14	17	75	83.5	24.9
	Otogar Geliş	19	22	70	35.0	7.5
Güniçi	Cengiz Topel Gidiş	12	15	74	37.0	9.4
	Fevzi Çakmak Gidiş	11	14	75	37.5	6.4
	İnönü Cad.Geliş	11	14	75	82.0	24.7
	Otogar Geliş	15	18	71	35.5	9.7
Akşam	Cengiz Topel Gidiş	12	15	74	126.0	28.0
	Fevzi Çakmak Gidiş	10	13	76	82.5	17.8
	İnönü Cad.Geliş	10	13	76	82.5	24.2
	Otogar Geliş	17	20	69	34.5	9.4
ORT BEKLEME SÜRESİ					63.5	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ						66.3
DİNAMİK KONTROL						
Kışla Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi+Flaş	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Cengiz Topel Gidiş	15	18	100	50.0	9.0
	Fevzi Çakmak Gidiş	20	23	95	47.5	16.4
	İnönü Cad.Geliş	25	28	90	45.0	13.4
	Otogar Geliş	18	21	97	48.5	10.4
Güniçi	Cengiz Topel Gidiş	16	19	84	42.0	10.7
	Fevzi Çakmak Gidiş	14	17	86	43.0	7.4
	İnönü Cad.Geliş	19	22	81	40.5	12.2
	Otogar Geliş	14	17	86	43.0	11.7
Akşam	Cengiz Topel Gidiş	22	25	94	47.0	10.4
	Fevzi Çakmak Gidiş	18	21	98	49.0	10.6
	İnönü Cad.Geliş	18	21	98	49.0	14.4
	Otogar Geliş	21	24	95	47.5	12.9
ORT BEKLEME SÜRESİ					46.0	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ						46.5

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL					
Telekom Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Cemil BeyCad. Geliş	16	62	31.0	5.6
	Nurettin Bey Cad. Geliş	12	66	33.0	6.6
	Ankara Geliş	15	63	31.5	4.8
	Kale Mah. Geliş	19	59	74.5	34.8
Günlüğü	Cemil BeyCad. Geliş	14	60	30.0	6.2
	Nurettin Bey Cad. Geliş	12	62	31.0	6.1
	Ankara Geliş	16	58	29.0	7.0
	Kale Mah. Geliş	16	58	72.0	25.6
Akşam	Cemil BeyCad. Geliş	12	63	31.5	4.9
	Nurettin Bey Cad. Geliş	15	60	30.0	5.4
	Ankara Geliş	16	59	29.5	10.5
	Kale Mah. Geliş	16	59	29.5	9.2
ORT BEKLEME SÜRESİ				37.7	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ					42.2
DİNAMİK KONTROL					
Telekom Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Cemil BeyCad. Geliş	12	73	36.5	6.6
	Nurettin Bey Cad. Geliş	14	71	35.5	7.1
	Ankara Geliş	15	70	35.0	5.3
	Kale Mah. Geliş	28	57	28.5	13.3
Günlüğü	Cemil BeyCad. Geliş	13	68	34.0	7.1
	Nurettin Bey Cad. Geliş	13	68	34.0	6.7
	Ankara Geliş	16	65	32.5	7.8
	Kale Mah. Geliş	23	58	29.0	10.3
Akşam	Cemil BeyCad. Geliş	13	60	30.2	4.7
	Nurettin Bey Cad. Geliş	11	62	31.2	5.6
	Ankara Geliş	15	58	29.0	10.3
	Kale Mah. Geliş	18	55	27.7	8.6
ORT BEKLEME SÜRESİ				31.9	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ					31.1

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL					
Emniyet Kavşağı (Eski Faz Düzeni)					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme
Sabah	Kule Geliş	24	66	33.0	12.4
	Kubbeli Geliş	12	78	39.0	7.3
	Abide Geliş	18	72	36.0	9.8
	Hıdırlık Geliş	16	74	37.0	6.2
Günlüğü	Kule Geliş	24	66	33.0	14.6
	Kubbeli Geliş	12	78	39.0	9.7
	Abide Geliş	18	72	78.5	17.8
	Hıdırlık Geliş	16	74	37.0	3.0
Akşam	Kule Geliş	18	71	77.5	28.2
	Kubbeli Geliş	14	75	37.5	10.3
	Abide Geliş	22	67	75.5	17.2
	Hıdırlık Geliş	15	74	37.0	4.9
ORT BEKLEME SÜRESİ				46.7	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					47.1
DİNAMİK KONTROL					
Emniyet Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Kule Geliş	26	41	20.5	7.7
	Kubbeli Geliş	10	57	28.5	5.3
	Abide Geliş	26	41	20.5	5.6
	Hıdırlık Geliş	16	51	25.5	4.3
Günlüğü	Kule Geliş	27	41	20.5	9.1
	Kubbeli Geliş	10	58	29.0	7.2
	Abide Geliş	27	41	20.5	4.7
	Hıdırlık Geliş	16	52	26.0	2.1
Akşam	Kule Geliş	32	41	20.5	7.5
	Kubbeli Geliş	10	63	31.5	8.7
	Abide Geliş	32	41	20.5	4.7
	Hıdırlık Geliş	16	57	28.5	3.8
ORT BEKLEME SÜRESİ				24.3	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					23.5

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL						
İskilip Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	İskilip Geliş	23	28	62	31.0	11.6
	Şehir Merkezi Geliş	23	28	62	31.0	5.8
	Ankara Geliş	32	37	53	26.5	7.2
	Samsun Geliş	32	37	53	26.5	4.4
Günlüğü	İskilip Geliş	23	28	62	31.0	13.7
	Şehir Merkezi Geliş	23	28	62	31.0	7.7
	Ankara Geliş	32	37	53	26.5	6.0
	Samsun Geliş	32	37	53	26.5	2.2
Akşam	İskilip Geliş	23	28	62	31.0	11.3
	Şehir Merkezi Geliş	23	28	62	31.0	8.5
	Ankara Geliş	32	37	53	26.5	6.0
	Samsun Geliş	32	37	53	26.5	3.5
ORT BEKLEME SÜRESİ					28.8	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						29.3
DİNAMİK KONTROL						
İskilip Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	İskilip Geliş	12	17	52	26.0	9.8
	Şehir Merkezi Geliş	12	17	52	26.0	4.9
	Ankara Geliş	22	27	42	21.0	5.7
	Samsun Geliş	22	27	42	21.0	3.5
Günlüğü	İskilip Geliş	13	18	52	26.0	11.5
	Şehir Merkezi Geliş	13	18	52	26.0	6.5
	Ankara Geliş	22	27	43	21.5	4.9
	Samsun Geliş	22	27	43	21.5	1.7
Akşam	İskilip Geliş	12	17	51	25.5	9.3
	Şehir Merkezi Geliş	12	17	51	25.5	7.0
	Ankara Geliş	21	26	42	21.0	4.8
	Samsun Geliş	21	26	42	21.0	2.8
ORT BEKLEME SÜRESİ					23.5	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						24.1

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL					
Vilayet Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme
Sabah	Bahabey Cad. Geliş	16	86	43.0	9.7
	Kule Geliş	26	76	38.0	11.8
	Ilıca Cad. Geliş	15	87	43.5	14.5
	Abide Geliş	14	88	135.0	18.6
Günlüğü	Bahabey Cad. Geliş	14	90	45.0	11.7
	Kule Geliş	25	79	39.5	14.5
	Ilıca Cad. Geliş	14	90	45.0	8.0
	Abide Geliş	20	84	42.0	8.1
Akşam	Bahabey Cad. Geliş	13	91	138.5	39.6
	Gazi Cad. Geliş	25	79	39.5	14.0
	Ilıca Cad. Geliş	13	91	45.5	6.6
	Abide Geliş	22	82	41.0	8.9
ORT BEKLEME SÜRESİ				58.0	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					55.4
DİNAMİK KONTROL					
Vilayet Kavşağı					
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	ş Bekleme Süresi
Sabah	Bahabey Cad. Geliş	18.0	79	39.5	9.0
	Kule Geliş	13	84	42.0	13.1
	Ilıca Cad. Geliş	19	78	39.0	13.0
	Anıt Geliş	16	81	40.5	5.6
Günlüğü	Bahabey Cad. Geliş	13	85	42.5	11.1
	Kule Geliş	17	81	40.5	14.9
	Ilıca Cad. Geliş	19	79	39.5	7.1
	Anıt Geliş	18	80	40.0	7.8
Akşam	Bahabey Cad. Geliş	18	104	52.0	14.9
	Kule Geliş	26	96	48.0	17.1
	Ilıca Cad. Geliş	23	99	49.5	7.2
	Anıt Geliş	24	98	49.0	10.7
ORT BEKLEME SÜRESİ				43.5	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ					43.7

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL						
İlim Yayma Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılm ış Bekleme
Sabah	Ankara ve Samsun Geliş	24	28	57	28.5	18.6
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	14	18	67	33.5	11.7
Günlüç	Ankara ve Samsun Geliş	24	28	57	28.5	18.2
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	14	18	67	33.5	12.1
Akşam	Ankara ve Samsun Geliş	24	28	57	28.5	17.1
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	14	18	67	33.5	13.4
ORT BEKLEME SÜRESİ					31.0	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ						30.3

DİNAMİK KONTROL						
İlim Yayma Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılm ış Bekleme Süresi
Sabah	Ankara ve Samsun Geliş	20	24.0	54	27.0	17.6
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	11	15.0	63	31.5	11.0
Günlüç	Ankara ve Samsun Geliş	20	24.0	54	27.0	17.2
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	11	15.0	63	31.5	11.4
Akşam	Ankara ve Samsun Geliş	17	21.0	59	29.5	17.7
	Şehir Merkezi ve Buharaevler Gel	16	20.0	60	30.0	12.0
ORT BEKLEME SÜRESİ					29.4	
AĞIRLIKLİ BEKLEME SÜRESİ						29.0

Performans Analizi

SABİT SÜRELİ KONTROL						
Toptancılar Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Samsun Geliş	25	30	45	22.5	8.4
	Şehir Merkezi Geliş	17	22	53	26.5	5.0
	Ankara Geliş	25	30	45	22.5	6.1
	Toptancılar Geliş	17	22	53	26.5	4.4
Günlüğü	Samsun Geliş	25	30	45	22.5	10.0
	Şehir Merkezi Geliş	17	22	53	26.5	6.6
	Ankara Geliş	25	30	45	22.5	5.1
	Toptancılar Geliş	17	22	53	26.5	2.2
Akşam	Samsun Geliş	25	30	45	22.5	8.2
	Şehir Merkezi Geliş	17	22	53	26.5	7.3
	Ankara Geliş	25	30	45	22.5	5.1
	Toptancılar Geliş	17	22	53	26.5	3.5
ORT BEKLEME SÜRESİ					24.5	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						24.0
DİNAMİK KONTROL						
Toptancılar Kavşağı						
	YÖNLER	Yeşil Süresi	Yeşil Süresi + Yeşil Flaş Süresi	Kırmızı Süresi	Bekleme Süresi	Ağırlıklandırılmış Bekleme Süresi
Sabah	Samsun Geliş	22	26	38	19.0	7.1
	Şehir Merkezi Geliş	11	15	49	24.5	4.6
	Ankara Geliş	22	26	38	19.0	5.1
	Toptancılar Geliş	11	15	43	21.5	3.6
Günlüğü	Samsun Geliş	16	20	39	19.5	8.6
	Şehir Merkezi Geliş	12	16	43	21.5	5.3
	Ankara Geliş	16	20	39	19.5	4.4
	Toptancılar Geliş	12	16	49	24.5	2.0
Akşam	Samsun Geliş	22	26	39	19.5	7.1
	Şehir Merkezi Geliş	12	16	49	24.5	6.7
	Ankara Geliş	22	26	39	19.5	4.4
	Toptancılar Geliş	12	16	49	24.5	3.2
ORT BEKLEME SÜRESİ					21.4	
AĞIRLIKLI BEKLEME SÜRESİ						20.8



Kavşakta beklediğiniz her dakikanın 25gr CO₂ demek olduğunu biliyor muydunuz?

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ortalama bekleme sürelerinin Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi öncesi/sonrası karşılaştırılması sonucu, Sabit süreli kontrol durumunda tüm kavşaklardaki ortalama bekleme sürelerinin ortalaması 39,9 saniye iken, dinamik kavşak kontrolü ile bu değer 31,2 saniyelere düştüğü gözlenmiştir. Bu da, **%22**'lere varan iyileşmenin sağlandığı anlamına gelmektedir.

Ağırlıklandırılmış ortalama bekleme süreleri hesaplandığında ise, sabit süreli kontrol durumunda tüm kavşaklardaki ortalama bekleme sürelerinin ortalaması 40,3 saniye iken, dinamik kavşak kontrolü ile bu değer 31,1 saniyelere düştüğü gözlenmiştir. Bu durumda sağlanan iyileşmenin ise **%23**'lerde olduğu gözlenmiştir. Araç sayımları dikkate alındığında hesaplanan iyileşme oranı, olması gerektiği gibi daha fazladır.

Çorum Belediyesi sınırları içerisinde sistem kurulumu yapılan 9 kavşakta;

Kavşakların her birinden gün boyunca ortalama 15.000 aracın geçtiği ve tüm kavşaklarda her aracın, sabit süreli yönetime göre ortalama 9,2 saniye daha az beklediği değerlendirilerek, CO₂ salınımı ve akaryakıt tüketimi baz alınarak yapılan hesaplar doğrultusunda:

- Günlük, yaklaşık 1030 TL'ye denk gelen akaryakıt tasarrufu sağlanmıştır. ¹**
- Günlük, yaklaşık 0.52 ton daha az CO₂ salınımı gerçekleşmektedir. ²**

¹ Araçların bekleme anında, ortalama 0.9 litre/saat yakıt tükettikleri varsayılmıştır. (TÜİK verileri doğrultusunda, araçların %25'i Dizel, %35'i Benzinli, %40 LPG'li olarak kabul edilmiştir. Akaryakıt fiyatları : Mazot, 3.59 TL, Benzin, 4.32 TL, LPG, 2.25 TL olarak hesaplanmıştır.)

² Araçların bekleme anında, ortalama 25 gr/dakika CO₂ salınımına sebep oldukları varsayılmıştır.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Şule YÜCEL
Elektronik Mühendisi
Ulaştırma Mühendisliği YL
Tel 0505 902 28 38
Fax 0312 210 0075
sule.yucel@issd.com.tr

Fulya ÖZSAN
Şehir Plancısı
Ulaştırma Mühendisliği YL
Tel 0536 832 75 55
Fax 0312 210 0075
fulya.ozsan@issd.com.tr

Hilal SAAT
Şehir Plancısı
Tel 0505 703 04 32
Fax 0312 210 0075
hilal.saat@issd.com.tr

ŞİRKET BİLGİLERİ

ISSD
İkizler Blok No:ZK 5-6 ODTÜ Teknokent, ANKARA, 06800
Tel 0312 210 0015
Fax 0312 210 0015
www.issd.com.tr