



Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Ulaştırma Mühendisliği Bölümü

Bandırma
Kentiçi Ulaşım Sorunları Analiz ve
Ulaşım Planlama Projesinin Hazırlanması

Nisan 2021

TABLO LİSTESİ	İV
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
ÖNSÖZ	VI
1. GİRİŞ	1
2. YÖNTEM	2
2.1. MEVCUT DURUMUN ANALİZİ	2
2.1.1. Mevcut Bilgilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	2
2.1.2. Yeni Bilgilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi	3
2.1.3. Mevcut Durumun Analizi	4
2.2. PLANLAMA VE PROJELENDİRME	4
2.2.1. Trafik Çözümleri	4
2.2.2. Toplu Ulaşım Çözümleri	4
2.2.3. Otopark Çözümleri	4
2.3. UYGULAMA PLANI VE SONUÇ RAPORU	5
3. MEVCUT DURUM	6
3.1. COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ	6
3.1.1. Balıkesir	6
3.1.2. Bandırma	7
3.2. TARİHİ GELİŞİM	8
3.3. DEMOGRAFİK DURUM	11
3.4. ARAZİ KULLANIMI	12
3.5. ULAŞIM AĞI	14
3.5.1. Karayolu Ulaşımı	15
3.5.2. Demiryolu Ulaşımı	16
3.5.3. Denizyolu Ulaşımı	18
4. MEVCUT DURUM ANALİZİ	19
4.1. TRAFİK SAYIMLARI	22
4.2. 1, 2 VE 3 NUMARALI KAVŞAKLARIN ANALİZİ	39
4.3. 4 NUMARALI KAVŞAK ANALİZİ	41

4.4.	5, 6 ve 7 NUMARALI KAVŞAKLARIN ANALİZİ.....	43
4.5.	9 NUMARALI KAVŞAK ANALİZİ.....	45
5.	PLANLAMA VE PROJELENDİRME	47
5.1.	1, 2 ve 3 NUMARALI KAVŞAKLARIN PROJESİ.....	48
5.2.	4 NUMARALI KAVŞAK PROJESİ.....	52
5.3.	5, 6 ve 7 NUMARALI KAVŞAKLARIN PROJESİ.....	56
5.4.	9 NUMARALI KAVŞAK PROJESİ.....	60
KAYNAKÇA		HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.

TABLO LİSTESİ

ŞEKİLLER LİSTESİ

ÖNSÖZ

Bu rapor, Bandırma Belediyesi ve Bandırma Onyedİ Eylöl Üniversitesi işbirliğı protokolü doğrultusunda, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Faköltesi, Ulaştırma Mühendisliğı Bölümü öğretim üyeleri tarafından Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi çatısında hazırlanmıştır.

Bandırma İlçe sınırları içerisinde trafik akışının problemli olduğı noktalar tespit edilip çözüm önerileri hazırlanmıştır. Rapor içeriğinde proje kapsamında analiz edilen mevcut durum ve trafik düzenleme projelerinin yöntem ve sonuçları anlatılmıştır.

Prof. Dr. Mehmet TEKTAŞ

Bandırma Onyedİ Eylöl Üniversitesi

Mühendislik ve Doğa Bilimleri Faköltesi

Ulaştırma Mühendisliğı Bölümü

BAUSMER
Akıllı Ulaşım Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezi

1. GİRİŞ

Nüfus artışına paralel olarak ulaşım sorunları her geçen gün büyüyen Bandırma’da, sorunların çözümü için ulaşım sistemleri ve altyapısının geliştirilmesine yönelik uzun vadeli ve kapsamlı ulaşım planlama çalışmaları ve yatırımların yanı sıra, analitik çalışmaların güncel verilerle yapılabilmesi için motorlu taşıt hacmi, kuyruklanma uzunluğu, ortalama hız gibi verilerin periyodik olarak toplanması ve mevcut yol altyapısının iyileştirilerek yolcu - taşıt hareketleri açısından daha verimli kullanımına yönelik önlemleri içeren kısa sürede uygulanabilecek, düşük maliyetli trafik sirkülasyon ve geometrik düzenleme projeleri ve sinyal optimizasyonu projeleri büyük önem taşımaktadır.

Güncel verilerle yapılan trafik düzenleme projeleri ve trafik sinyal optimizasyonu ve koordinasyonu çalışmaları ile ana arterlerde meydana gelen gecikmelerde önemli ölçüde iyileştirmeler yapılabileceği akademik araştırmalarda görülmüştür. Bu tür uygulamalar var olan yol ağının kullanımındaki eksik ve yanlışlıkların tespit edilmesini, düğüm noktalarındaki yön-taşıtlarının dağılımının anlaşılmasını sağlamakta ve iyileştirmelerle yolağının kapasitesinde kullanımı sağlanmaktadır.

Temel ilkesi, mevcut yol ağında daha güvenli, konforlu ve güvenilir bir ulaşım hizmeti sağlamak olan “Bandırma Kentiçi Ulaşım Sorunları Analiz ve Ulaşım Planlama Projesinin Hazırlanması” işi kapsamında yapılacak ulaşım ve trafik planıyla, kentin mekansal, sosyal ve ekonomik gelişmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu kapsamda projelerin gelecek yıllardaki ana plan ve imar planı çalışmalarına yönelik referans oluşturması ve güvenli, konforlu ve ekonomik bir yol ağı oluşturması beklenmektedir.

Yolculuk süresi ve trafik yoğunluğunun azaltılması, ulaşım maliyetlerinin azaltılması, toplu taşıma hizmet düzeyinin yükseltilmesi, zararlı gazlar nedeniyle, olumsuz çevresel etkilerin azaltılarak çevrenin korunması ve geliştirilmesine katkı sağlanması, trafik güvenliğinin sağlanarak kazaların azaltılması, yaya yolculuklarının koşullarının iyileştirilmesi ve bölgede daha güvenli ve konforlu bir yaya dolaşımının sağlanması çalışmanın diğer amaçlarıdır.

Bandırma Belediyesi tarafından yaptırılan bu proje Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Akıllı Ulaşım Sistemleri Bölümü tarafından yürütülmüştür.

2. YÖNTEM

Bandırma Ulaşım Planı çalışması genel olarak 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirme aşamaları genel olarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. Mevcut Durum Analizi: Mevcut sorunların belirlenmesi için idarenin elinde bulunan mevcut veriler ve geçmişte yapılmış çalışmalar derlenmiş, bununla birlikte anket, trafik sayımı ve gözlem gibi saha çalışmalarından güncel veriler elde edilmiştir. Sorunların net bir şekilde tanımlanması, mevcut veriler ile yeni toplanan verilerin entegre edilmesi çalışmaları bu kısımda yapılmıştır.
2. Planlama ve Projelendirme: Bu bölüm 1. aşamada elde edilen veriler ve analiz sonuçlarına göre kent içinde yaşanan sorunların çözüm önerilerinin çalışıldığı aşamadır. Trafik tıkanıklığı, trafik güvenliği, toplu taşıma problemleri, yaya şikayetleri vb. sorunların sebepleri araştırılmış ilgili sorunlara uygun alternatifli çözüm önerileri hazırlanmıştır. Hazırlanan çözüm önerileri ve alternatiflerinin testleri yapılarak karar verici pozisyonundaki kişilere sunulmuştur.
3. Uygulama Planı ve Sonuç Raporu: Öneri projelerin tamamlanması ve raporlanması aşamasıdır. Bu aşamada sunulan alternatif çözümler içinden uygun bulunarak idarece onaylanan projeler sonuç projesi olarak tanımlanmıştır. Onaylı projelere ve önerilere ait raporlama ve analizler yapılarak sonuç raporu ile sunulmuştur.

2.1. Mevcut Durumun Analizi

Proje çalışmalarına altlık olacak sorunların tespit edilmesine yönelik verilerin toplandığı ve analiz edildiği aşamadır. Yöntem olarak aşağıdaki süreç izlenmiştir.

2.1.1. Mevcut Bilgilerin Toplanması Ve Değerlendirilmesi

Mevcut ulaşım altyapı durumunun belirlenmesi, imkânların ve kısıtların tespit edilebilmesi amacı ile idarenin ve diğer kurum ve kuruluşların elindeki bilgiler derlenmiştir.

Çizelge 2.1 - Mevcut Bilgilerin Toplanması Çalışmalarının Kapsamı

Sayısal Altlık ve verilerin toplanması	Bandırma Belediyesi ilgili birimlerinden halihazır haritalar, kadastral haritalar, imar planları ve ulaşım ilişkili yapılmış diğer çalışmaların temin edilmesi.
Toplu Taşıma Altyapısı	• Toplu taşımaya ayrılmış yol ve şeritler, duraklar, hareket noktaları. • Ara toplu taşıma türlerinin (minibüs, taksi, taksi dolmuş, servis araçları) durak, park yeri ve hareket noktaları.
Yaya Hareketleri	• Yayalaştırılmış bölgeler • Yaya geçitleri • Yaya güvenliği
Taşıt Hareketleri	Kent merkezi ve ortak belirlenen merkez dışı sorunlu bölgelerde trafik akımı ile ilgili verilerinin (kavşak türü, şerit sayısı, sinyal planları, trafik levhaları vb.) toplanması.

2.1.2. Yeni Bilgilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Kamu kurum ve kuruluşlarından elde edilen veriler dışında Bandırma Belediyesi sınırları içinde mevcut ulaşım altyapısı durumunun olanakları ve kısıtlarının belirlenebilmesi için Bandırma Belediyesi sınırları içinde ulaşım ve trafik ile ilgili talepleri etkileyen yeni bilgiler toplanmıştır.

Bu kapsamda;

Bandırma ilçe sınırları içerisinde ulaşım ağına gözlemler yapılmış ve sorunlu görülen noktalar tespit edilmiştir. Sonrasında her iki kurumun proje koordinatörü ve yürütücülerinin ortak kararı sonucu problemlerli noktaların sayısal analizini yapabilecek nitelikte detaylı trafik sayımları yapılmıştır. Trafik sayımları dışında yol üzeri anketler, otopark etütleri, sürücü anketleri ve toplu ulaşım verilerinin elde edilmesi çalışmaları da yapılarak analize hazır veri dosyası haline getirilmiştir.

2.1.3. Mevcut Durumun Analizi

Yukarıda belirtilen mevcut ve yeni bilgi toplama çalışmalarında elde edilen veriler kullanılarak mevcut ulaşım sisteminin analizi yapılacak, kısa, orta ve uzun vadede oluşması beklenen sorunlar, yetersizlikler ve darboğazlar belirlenmiştir.

Bu aşamada yapılan analizler ara bir tespit raporu ile idareye sunulmuştur. Sunulan raporda; Mevcut ulaşım sistemi, merkez içi ve merkez dışı trafik yapısı ve koşulları, toplu ulaşım sistemi kullanıcılarının talepleri, parklanma tespitleri, ön yorum ve sonuçlar yer almıştır.

Çalışma yönteminde de belirtildiği üzere bu çalışmalar anlatılan sıralamaya uygun şekilde gerçekleştirilmiştir.

2.2. Planlama ve Projelendirme

Bu ana iş kalemi kapsamında, belirlenen sorunların giderilmesi için uygulanabilecek alternatif ulaşım ve trafik çözümleri sunulmuştur.

2.2.1. Trafik Çözümleri

Bandırma Belediyesi sınırları içindeki ulaşım altyapısında yaşanan gecikmeler, kuyruklanmalar, darboğazlar ve yoğunluk durumu dikkate alınarak trafik sirkülasyon ve geometrik düzenleme projeleri hazırlanmıştır. Bu bölümde bölgesel trafik sirkülasyon önerileri, sinyalizasyon çözümleri, akıllı ulaşım uygulamaları ve yatay-düşey işaretlemeye ilişkin alternatifli proje önerileri hazırlanarak idareye sunulmuştur.

2.2.2. Toplu Ulaşım Çözümleri

Toplu ulaşım sisteminde; yetersiz altyapı eksikliğinden ve sistem bütünlüğünün sağlanamamasından kaynaklı oluşan yolculuk talebinin karşılanamaması ile yeni planlanan konut-işyeri alanları için gelecek odaklı yeni hat güzergah önerileri yapılmıştır. Yapılacak önerilerde kentin olası gelişimi göz önünde tutulup, kısa ve orta vade problemlerini çözecek yeni toplu taşıma hatları, durak yerleri ve işletme önerilerinde bulunulmuştur.

2.2.3. Otopark Çözümleri

Kent içinde önemli bir sorun olan parklanma problemine karşı Bandırma Otopark stratejisi geliştirilmiştir. Parklanma için stratejik kararların alınması ve buna ilişkin çözüm önerileri bu

bölümde geliştirilmiştir. Yeni otopark alanlarının yaratılması, otopark ücretlendirme politikasının geliştirilmesi, otopark işletme uygulamaları ve akıllı otopark yönetim planı için çözüm alternatifleri hazırlanarak idareye sunulmuştur.

2.3. Uygulama Planı ve Sonuç Raporu

Bandırma İlçesi ulaşım ve trafik işletme sisteminin asgari düzeyde sıkıntı yaşanacak şekilde planlanarak yeniden düzenlemesi sağlanmıştır. Kentte ulaşım anlamında aksayan temel problemler tespit edilerek, çözüm önerileri geliştirilmiş şekilde bir planlama süreci hayata konulmuştur.

Çalışma alanı içinde kalan merkez ve merkez dışı olmak üzere kendi özellikleri dikkate alınarak yapılan çalışmalar sonucunda;

- Trafik çözümleri,
- Sinyalizasyon çözümleri,
- Yatay düşey işaretleme çözümleri,
- Otopark yönetimi strateji planı,
- Otopark alanları tespiti,
- Akıllı ulaşım sistemi çözümleri,
- Revize ve yeni hat güzergahları,
- Hatlarda çalışacak taşıt sayıları,
- Taşıtlara ait öneri Orer Tabloları (Hareket çizelgeleri),
- Büyükşehir ile koordinasyon ve Ukome için talepler,
- Ulaşım yönetimi organizasyonu ve kuralların oluşturulması, konularında rapor, öneri ve sonuçlar sunulmuştur.

Çalışma kapsamına hazırlanacak tüm projeler 1/1000 ölçeğinde rapor ekinde idareye teslim edilmiştir. Ayrıca trafik simülasyon görselleri de sayısal olarak idareye sunulmuştur.

3. MEVCUT DURUM

3.1. Coğrafi Özellikleri

3.1.1. Balıkesir

Bandırma, Marmara Denizi'nin güneyinde, denize kıyısı olan Balıkesir iline bağlı bir ilçedir. Balıkesir, Türkiye'nin kuzeybatısında, Marmara ve Ege Bölgesi sınırlarında yer almaktadır. Kent 12.11.2012 tarihinde büyükşehir statüsü kazanmıştır. Balıkesir, doğuda Bursa ve Kütahya illeri, güneyde Manisa ve İzmir illeri ve batıda Çanakkale ili ile komşudur.

İlin kuzeyinde Marmara denizine, güneybatısında ise Ege Denizine kıyısı bulunmaktadır. Yüzölçümü 14.583 km² olan ilin sınırları 39°20' - 40°30' Kuzey paralelleri ile 26°30' - 28°30' Doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Balıkesir ilinin Türkiye içerisindeki konumu aşağıdaki Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1 – Türkiye Siyasi Haritası ve Balıkesir

Balıkesir ili dahil olduğu Güney Marmara Bölgesindeki ulaşım altyapısının yönetiminde önemli bir role sahiptir. Trakya'yı Anadolu'ya bağlayan uluslararası kara yolları olan Avrupa - Asya ulaştırma bağlantılarının ve ekonomik işbirliği ulaşım ağının, Karadeniz ile Ege Denizi'ni bağlayan uluslararası deniz yollarının, Marmara Bölgesi'ni Ege ve İç Anadolu Bölgelerine bağlayan kara, demir ve hava yollarının geçtiği bölge, önemli turizm, ticaret ve

sanayi merkezlerini de birbirine bağlamaktadır. Bölgenin mevcut ulaşım altyapısı incelendiğinde, karayolu ulaşım ağı açısından İstanbul, İzmir ve Bursa gibi önemli merkezlerin arasında ve bu illerin etkileşimini sağlayan bir konumdadır

3.1.2. Bandırma

Bandırma, Kuzey tarafında Erdek ve Marmara Denizi, doğu tarafında Bursa'ya bağlı bir ilçe olan Karacabey, güney tarafında Manyas ilçesi ve Kuş Gölü, batı tarafında ise Gönen ilçesi ile sınırlanmıştır. Yüzölçümü 713 km² olan Bandırma'nın denizden yüksekliği 1 metre ile 764 metre arasında değişmektedir.

Aynı adla anılan ve 31 km uzunluğundaki körfezde yer alan Bandırma, önemli bir liman kentidir. Ülkemizin üç büyük kenti olan İstanbul, Bursa ve İzmir illerinin uzaklık olarak ortasında bulunmaktadır. Bu illere ortalama 2 saatlik uzaklıktadır.

İlçenin arazi yapısı, kuzeyden güneye doğru kısmen dağlık ve engebeldir. İlçenin en yüksek dağı, doğusunda yer alan 764 metre yüksekliğindeki Karadağ'dır. İlçenin kuzeyinde yer alan Kapıdağ ise, Bandırma ve Erdek körfezleriyle çevrilmiş bir yarımada'dır.

Bandırma'nın en uzun akarsuyu Eğridere'dir. İlçenin diğer önemli akarsuları ise; Beyderesi, Çayırdere, Eski Sığırcı Deresi, Arıkaltı Deresi, Bozdere ve Değirmen Deresi'dir. Bandırma'nın güneyinde yer alan Kuşgölü (Eski adı Manyas Gölü) nün yüzölçümü 164 km² dir. Kuşgölü'nün kuzeyinde dünyaca ünlü ve Avrupa Konseyi A sınıfı diplomalı Kuşçenneti yer almaktadır.

Bandırma'nın 54 mahallesi bulunmaktadır. Kent merkezinde 20 mahalle yer alırken, kırsal mahallelerin sayısı ise 34'tür. Aşağıdaki Şekil 3.2'de Bandırma'nın Balıkesir ili içerisindeki konumu görülmektedir.



Şekil 3.2 – Bandırma İlçesinin Konumu

3.2. Tarihi Gelişim

Bandırma'nın ilk kuruluş tarihi kesin olarak bilinmemektedir. Çeşitli araştırmalardan, Bandırma'nın M.Ö. 8 ve 9. yüzyıllar arasında, Kapıdağ yarımadasındaki Kyzikos şehri ile aynı zamanda kurulmuş olabileceği sonucuna varılmıştır.

Bir balıkçı köyü olan ve Kyzikos şehir devletinin limanı olarak da kullanılan Bandırma, o yıllarda "Güvenilir Liman" anlamına gelen PANORMOS olarak anılıyordu. Çeşitli zamanlarda Frigler, Mysialılar, Traklar ve Perslerin egemenliğinde kalan Bandırma bölgesi, M.Ö. 334 yılında Makedonya kralı Büyük İskender tarafından fethedilmiş, daha sonraki yıllarda ise Roma ve Bizanslıların eline geçmiştir.

Bandırma'ya Türklerin ilk gelişi ise, Anadolu'da ilk Türk Devletini kuran Kutulmuşoğlu Süleymanbey'in 1076 yılında Kyzikos'la birlikte Aydıncık ve Bandırma'yı fethetmesiyle gerçekleşmiştir. 1106 yılında Selçuklu Sultanı 1. Kılıçarslan'ın vefatı sonrası bölge tekrar Bizans egemenliğine geçmiştir.

Bandırma 13. yüzyılın başlarında Karesi Beyliği'nin himayesi altına girmiş, 1336 yılında Orhan Gazi zamanında Osmanlıların eline geçmiştir.

Bandırma 1530 yılında Anadolu Vilayeti Hüdavendigâr Sancağı Aydıncık (Edincik) kazasına bağlı bir köydü. Yerleşim yeri olarak şu an bulunduğu yerin kuzey-doğusunda ve yaklaşık 2 km uzaklıkta bugün Livatya ve Ağıldere olarak anılan bölgede bulunuyordu. Kentin bugünkü yeri ise iskele (liman) olarak kullanılıyordu.

On birinci Osmanlı padişahı 2.Selim zamanında, Divan-ı Hümayun'da alınan kararların uygulanması veya ilgili yerlere ulaştırılmasından sorumlu Dergah-ı Ali Çavuşlarından Haydar Çavuş'un iskelenin bulunduğu alana yaptırdığı vakıf eserleri, Bandırma'nın bugünkü kent yerleşiminin temelini oluşturmuştur.

Vakfa ait bahçe içerisinde şadırvanlı bir cami, çeşme, yanında bir hamam, beş ev, on beş dükkan ve ayrıca yine cami yanında biri arsa içerisinde diğeri ise arsa dışındaki iki evden oluşan tesisler köye değil, denizin hemen kenarına ve çalışır vaziyetteki limana yapılmıştır. Burası, limanda çalışanların veya burasıyla ilgili işi olan az sayıda insanın oturduğu yerdir.

Bugünkü Bandırma'nın ilk yapıları olan Haydar Çavuş'un deniz kenarında yaptırdığı eserler, burada yeni bir yerleşim alanı kurulmasına öncülük etmiştir. Özellikle burada bulunan dükkanlar nedeniyle artan canlılık, köyün yerleşiminin yukarıdan düzlüğe inmesini sağlamıştır. Böylece bir balıkçı köyü olan Bandırma, deniz kenarında daha modern dini, sosyal, ticaret ve eğitim kurumlarıyla, ekonomik ve coğrafi olarak daha da gelişmeye müsait bir yerleşim yerine dönüşmüştür.

Vakfin kurulduğu tarihten 68 yıl sonra, 1659'da buraya gelen Evliya Çelebi'nin Bandırma'dan; “dört cami ile on üç mescidi olan, ancak büyük medreseleri bulunmayan, binaların hepsi kiremitli ve süslü olan, pek çok hanı ve buralarda da sanatkarları çalışan ve yine Rum denizinde 700.000 akçe iltizamlık büyük bir ticaret iskelesi bulunan güzel bir şehir” olarak bahsetmesi buranın kısa sürede ne kadar geliştiğini göstermektedir.

16. yüzyılın 2. yarısında Galata Kazası Kapıdağ Nahiyesine bağlıdır.

Bandırma, 1830 yılında Erdek ilçesi Kapıdağ Bucağına bağlanmış, Tanzimat'ın ilanından sonra gerçekleştirilen idari yapılanma ile Erdek ilçesine bağlı bir bucak olmuştur. 1856 yılında Bandırma'ya vapur işletilmeye başlanmıştır.

1874 yılında büyük bir yangın geçiren Bandırma'nın tamamına yakını bu yangında harap olmuştur. Yangın sonrası Bandırma kısa zamanda yeniden onarılmış, Haydar Çavuş Camii de on bir yılda kagir olarak yeniden yapılmıştır.

1876-1878 Osmanlı-Rus savaşı sonunda, Kırım ve Romanya'dan göç eden Tatarların Bandırma'ya yerleştirilmesi şehirde bir canlanmaya ve nüfusun artmasına neden olmuştur. Bu gelişmeler sonrası Bandırma, 1877 yılında Hüdavendigar Vilayeti Karesi Sancağı'na (Balıkesir) bağlı bir kaza (ilçe merkezi) haline getirilmiş daha sonra Belediye teşkilatı kurulmuştur. 1879 yılı salnamesinde Belediyenin yeni seçilmekte olduğu belirtilmektedir.

O yıllarda Ege Bölgesini İstanbul'a bağlayan tek liman durumundaki Bandırma'ya 1882 yılında yeni bir rıhtım ve iskele yapımına başlanmış ve 1902 yılında tamamlanmıştır. 1898 yılı salnamesinde İstanbul'dan her gün Bandırma'ya tüccar gemilerinin geldiği belirtilmektedir.

Bandırma limanı 20. Yüzyılın başında, kapitülasyonların getirdiği haklardan yararlanan batı sermayesi tarafından ithalat ve ihracat amacıyla kullanılmaktaydı. 1912 yılında tamamlanan Bandırma-İzmir demiryolu ulaşımı kolaylaştırmış, dolayısıyla limanın kullanımı da artmıştır.

Birinci Dünya Savaşı sonrası 1920 yılında Yunanlılar tarafından işgal edilen Bandırma 17 Eylül 1922 tarihinde özgürlüğüne kavuşmuştur. Şehri terk ederken Yunanlılar tarafından çıkarılan yangında büyük hasar görmüş, harap bir hale gelmiştir.

Yaralarını kısa sürede saran ve Cumhuriyetle birlikte hızlı bir gelişim içine giren Bandırma, 1940 yılına gelindiğinde önemli altyapı çalışmalarını tamamlamıştır.

1973 yılında yeni limanın hizmete alınmasıyla kentin gelişiminde yeni bir ufuk açılmış, 1980 sonrası sağlanan teşvik ve yatırım indirimleri ile özellikle gıda sektöründe büyük yatırımlar yapılmıştır. Bu gelişme sürecinde Bandırma ülkemizin önemli sanayi kentleri arasına girmiştir. 1993 yılında üniversite öğrenimi ile tanışan Bandırma 2000 yılında 120 bin nüfusa ulaşmıştır. 2014 yılında Balıkesir'in Büyükşehir yapılmasından sonra kent alanı 63.500 hektar, kentin toplam nüfusu ise 145 bin olmuştur. 2015 yılında Bandırma On yedi Eylül Üniversitesi kurulmuştur.

3.3. Demografik Durum

Bandırma, Balıkesir ilinin merkezden sonra en büyük ilçesidir. Şehir merkezinde 20, kırsalda da 34 olmak üzere toplam 54 mahalleden oluşmaktadır. 1893'te eyaletler bazında yapılan nüfus sayımına göre Karesi Sancağı'na bağlı Bandırma Kazası'nın nüfusu 40.912'dir. Bu nüfusun 20.065'i kadın, 20.847'si erkektir. Bandırma nüfusu 1965'de 56 Bin değerine ulaşmış bu tarihten 2000 yılına kadar ise iki katından fazla artarak 120 Bin olmuştur. 2019 yılında yapılan Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi veri tabanına göre ilçe nüfusu 156 bin 787 kişidir. Bandırma nüfusu bir önceki yıla göre 2 bin 428 kişi artmıştır.

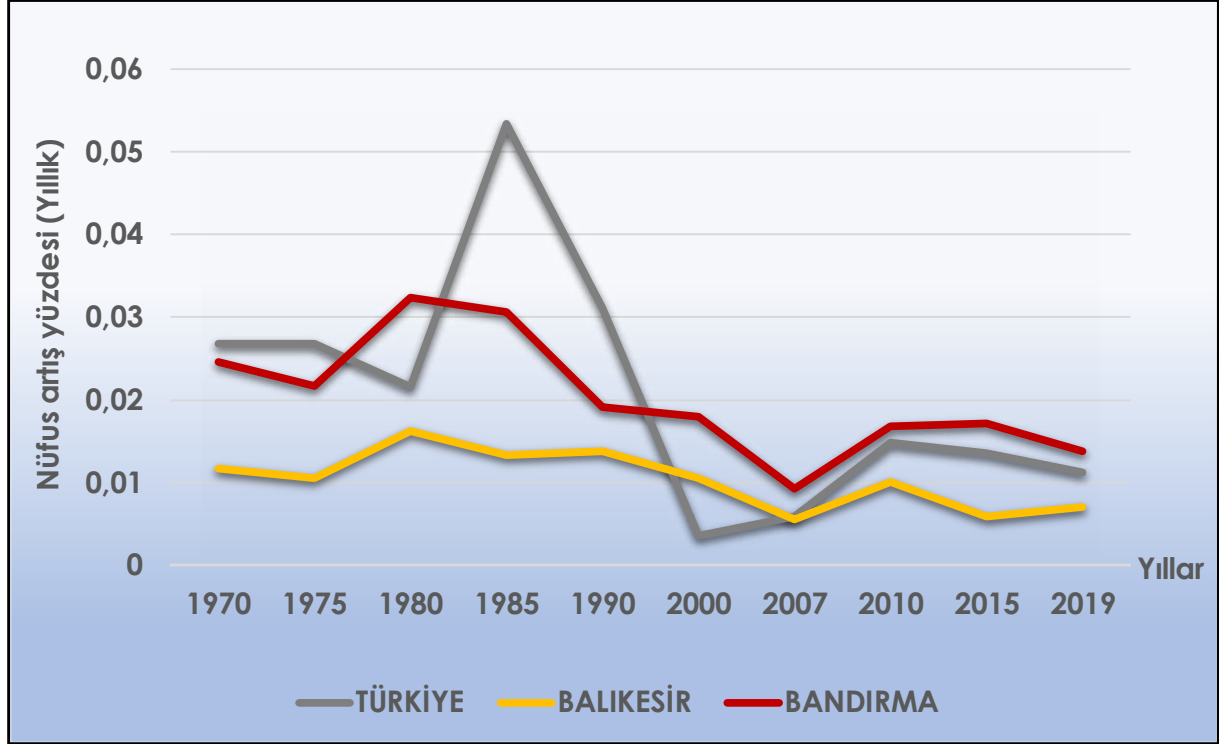
Aşağıdaki Çizelge 3.1'de Türkiye, Balıkesir ve Bandırma'nın 1965-2019 yılları arasındaki nüfus sayım değerleri görülmektedir.

Çizelge 3.1 – Türkiye, Balıkesir ve Bandırma Nüfusları (1965-2019 / TÜİK)

YIL	TÜRKİYE	BALIKESİR	BANDIRMA
1965	31.391.421	708.342	55.967
1970	35.605.176	749.669	62.853
1975	40.374.719	789.255	69.680
1980	44.736.957	853.177	80.951
1985	56.664.458	910.282	93.358
1990	65.473.035	973.314	102.300
2000	67.803.927	1.076.347	120.753
2007	70.586.256	1.118.313	128.603
2010	73.722.988	1.152.323	135.094
2015	78.741.053	1.186.688	146.688
2019	83.154.997	1.228.620	156.787

Bandırma ve Balıkesir yıllar içerisinde kayda değer bir nüfus artış grafiği göstermiştir. Balıkesir'in ülke ve bölge ulaşım ağlarının kesişme noktasında bulunması, tüm bölgelerle direkt ulaşımın sağlanması, çeşitli iş olanaklarına sahip olması, altyapı ve sosyal donatı alanlarının diğer bölgelere göre yüksek oranda yer alması nüfus artışının başlıca sebepleridir.

Balıkesir ilinin yıllık nüfus artış yüzdesi 2000’li yıllara kadar %1 ile %1,6 arasında seyretmiştir. 2000 yılından sonra ise %0,5 ile %1 arasında değişiklik göstermiştir. Bandırma ilçesinin nüfus artış yüzdesi ise her daim Balıkesir ilinin üzerinde olmak 2000’li yıllara kadar %1,80 ile %3,2 arasında, 2000’li yıllardan sonra ise %1 ile %1,8 arasında değişiklik göstermiştir. Aşağıdaki Şekil 3.3’de Türkiye, Balıkesir ve Bandırma’nın yıllık nüfus artış yüzdeleri görülmektedir.



Şekil 3.3 – Türkiye, Balıkesir ve Bandırma Yıllık Nüfus Artış Yüzdeleri

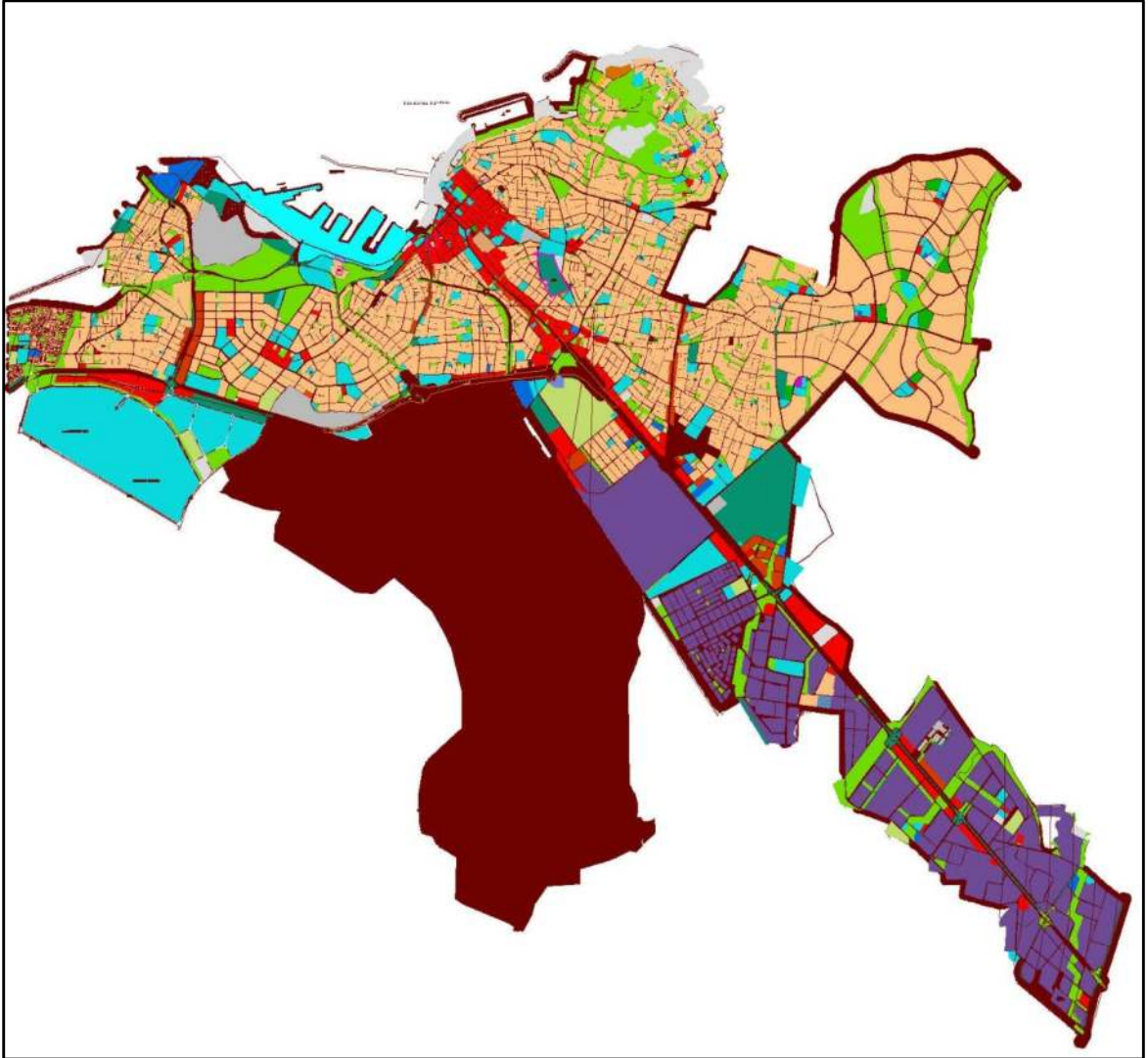
3.4. Arazi Kullanımı

Geçmiş yıllarda Bandırma’da Marmara denizinden güneye doğru gelişen konut yerleşimi, günümüzde doğu ve batı yönünde gelişmeye başlamıştır. Atatürk Caddesinin doğu ve batı yönlerindeki bölgeleri gün geçtikçe konut yerleşimleri olarak yerleşime açılmaktadır. Bandırma kent merkezi özellikle Bandırma Feribot İskelesinin etrafında yüksek katlı ve bitişik nizam konut alanları bulunmaktadır. Merkezden çeperlere doğru gidildikçe daha az katlı ve bahçeli yapılaşmalar karşımıza çıkmaktadır.

Bandırma’daki yerleşimi doğu ve batı olarak ikiye bölen ve kente giriş olarak konumunda olan Atatürk Caddesi, deniz kenarında bulunan Cumhuriyet Meydanı’na kadar devam etmektedir. Kentin ticaret aksı da özellikle bu cadde üzerinde bulunmaktadır. Kent merkezi ise Atatürk

Caddesinin sonunda bulunan doğu ve batı yönlerdeki İsmet İnönü Caddesi, Terziler Caddesi, Pazar Caddesi ve Demirciler caddesi çevresindedir. Ayrıca bu alanda lokantalar, oteller alışveriş dükkanları gibi farklı kullanımdaki ticaret yapıları da bulunmaktadır.

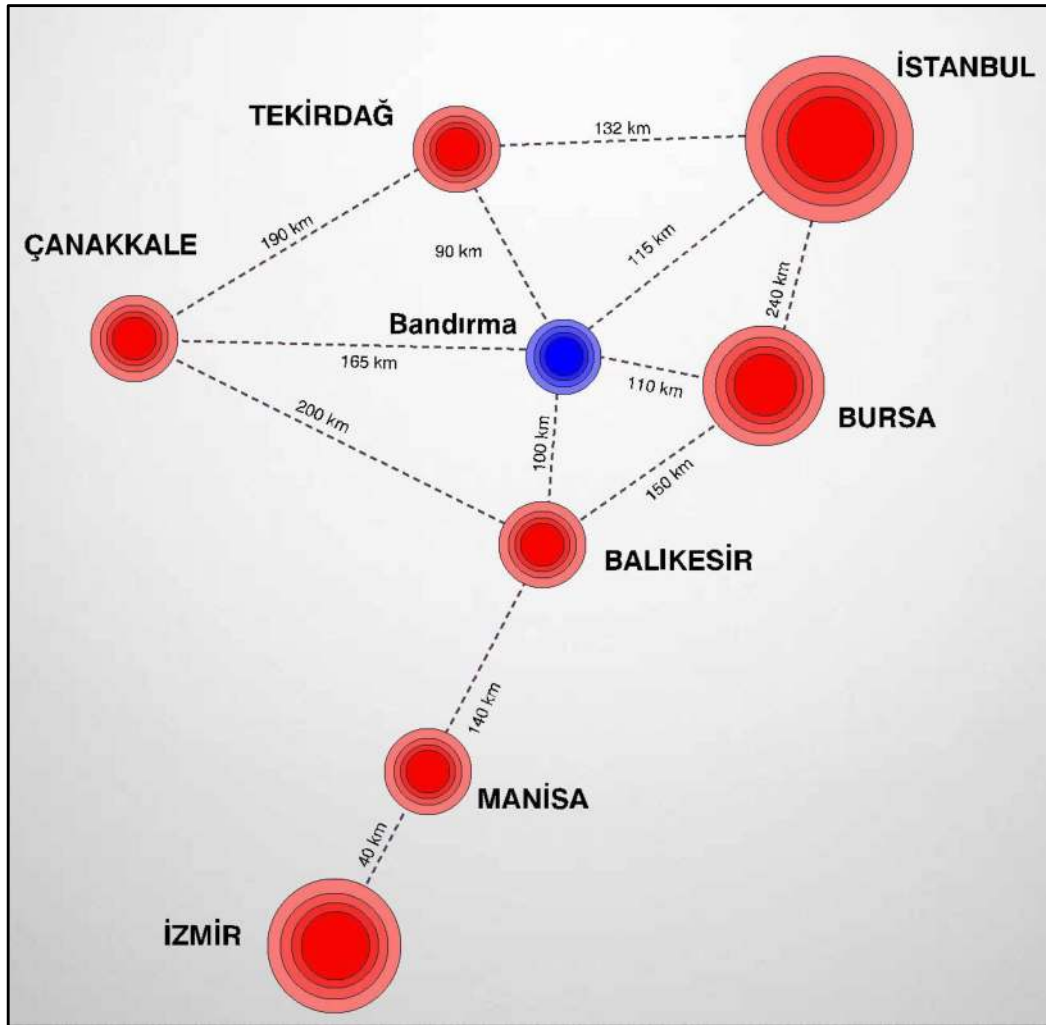
Bandırma'nın Tekirdağ ve İstanbul'a olan konumsal yakınlığı ve deniz ulaşımı ile önemli bir sanayi yatırım merkezi olmaya başlayan Bandırma'da mevcutta eski kent merkezi yerleşiminin güneyinde D200 karayolu üzerinde sanayi alanları bulunmaktadır. Ayrıca kent merkezinde büyüklü küçüklü yeşil alanlar bulunmaktadır. Bandırma İmar Planı aşağıdaki Şekil 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.4 – Bandırma İlçesi İmar Planı (Bandırma Belediyesi)

3.5. Ulaşım Ağı

İstanbul, İzmir ve Bursa'ya ortalama 2 saatlik uzaklıkta bulunan Bandırma, deniz, kara, demir ve havayolu ulaşım olanaklarına da sahiptir. Anadolu'yu Avrupa'ya bağlayan uluslararası kara yollarının, Karadeniz ile Ege Denizi'ni bağlayan uluslararası deniz yollarının, Marmara Bölgesi'ni Ege ve İç Anadolu Bölgelerine bağlayan kara, demir ve hava yollarının geçtiği bölge, önemli turizm, ticaret ve sanayi merkezlerini birbirine bağlamaktadır. Bölgenin mevcut ulaşım altyapısı incelendiğinde, karayolu ulaşım ağı açısından İstanbul, İzmir ve Bursa gibi önemli merkezlerin arasında ve bu illerin etkileşimini sağlayan bir konumdadır.



Şekil 3.5 – Bandırma'nın Önemli Merkezlerle Uzaklıkları (Balıkesir Lojistik Atlası /GMKA)

3.5.1. Karayolu Ulaşımı

Her türlü ulaşım sistemine sahip olan Bandırma, D565 karayolu ile İzmir'e, D200 Karayolu ile de Bursa'ya bağlanmaktadır. İstanbul – İzmir arasında hizmet veren O5 Otoyoluna 40 km uzaklıktadır. Otoyol güzergahından İstanbul 248km, İzmir 296km, Ankara ise 499km uzaklıktadır. Aşağıdaki Şekil 3.6'da Bandırma İlçesi'nin yakın çevresindeki karayolu ulaşım ağı görülmektedir. Bu haritada kırmızı renk ile gösterilen yol O5 Otoyolu diğer mavi yollar devlet yollarıdır. Bandırma ile Bursa, Balıkesir ve Çanakkale arasındaki tüm devlet yolları 2*2 bölünmüş yoldur.



Şekil 3.6 – Bandırma Bölgesi Karayolları Haritası (Karayolları Genel Müdürlüğü)

Bandırma, Balıkesir merkezine 98 km uzaklıktadır. Türkiye’deki diğer merkezlere ve Balıkesir’in ilçelerine olan uzaklıkları aşağıdaki Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 – Bandırma’nın Önemli Merkezlere Uzaklıkları (Karayolları G.M.)

İL MERKEZLERİ		İLÇE MERKEZLERİ	
ADANA	972 KM	ALTIEYLÜL	100 KM
ANKARA	499 KM	AYVALIK	224 KM
ANTALYA	603 KM	BİGADİÇ	134 KM
BURSA	107 KM	BURHANIYE	191 KM
ÇANAKKALE	162 KM	DURSUNBEY	162 KM
DİYARBAKIR	1367 KM	EDREMİT	184 KM
İSTANBUL	343 KM	ERDEK	21 KM
İZMİR	272 KM	GÖMEÇ	209 KM
MUĞLA	486 KM	GÖNEN	41 KM
SAMSUN	851 KM	KARESİ	98 KM
TEKİRDAĞ	272 KM	MARMARA	21 KM
TRABZON	1173 KM	SAVAŞTEPE	149 KM
ZONGULDAK	445 KM	SUSURLUK	53 KM

Şekil 3.6’daki mevcut karayolu ulaşım ağı dışında Bandırma İlçesi yakınındaki en önemli karayolu projesi, Ege ve İç Anadolu ile Trakya ve Avrupa arasındaki ulaşımı sağlamak için İstanbul Boğaz Geçişine alternatif güzergah olacak olan Kınalı – Tekirdağ – Çanakkale - Balıkesir Otoyolu’dur. 3.869 m uzunluğuyla Gelibolu-Lâpseki’yi birbirine bağlayacak olan 1915 Çanakkale Köprüsü, proje içerisindeki en önemli bağlantı yoludur. Bandırma – Lapseki arası halihazırda 130 km olup yolun tamamı 2*2 bölünmüş yoldur. Bu projenin hayata geçmesi ile birlikte Bandırma ilçesinden geçen transit trafiğin önemli derecede artması beklenmektedir.

3.5.2. Demiryolu Ulaşımı

Bandırma, mevcut durumda liman ile bütünleşmiş bir şekilde çalışan Bandırma İstasyonu ile başlayan, Balıkesir – Soma – Manisa - İzmir’e kadar ulaşan demiryolu hattına sahiptir.

Demiryolu yatırımlarının son yıllarda kazandığı ivme ile Bandırma’da da yeni demiryollarının inşası, mevcut demiryollarının iyileştirilmesi, yüksek hızlı tren projelerinin hayata geçmesi gibi projeler planlanmıştır.

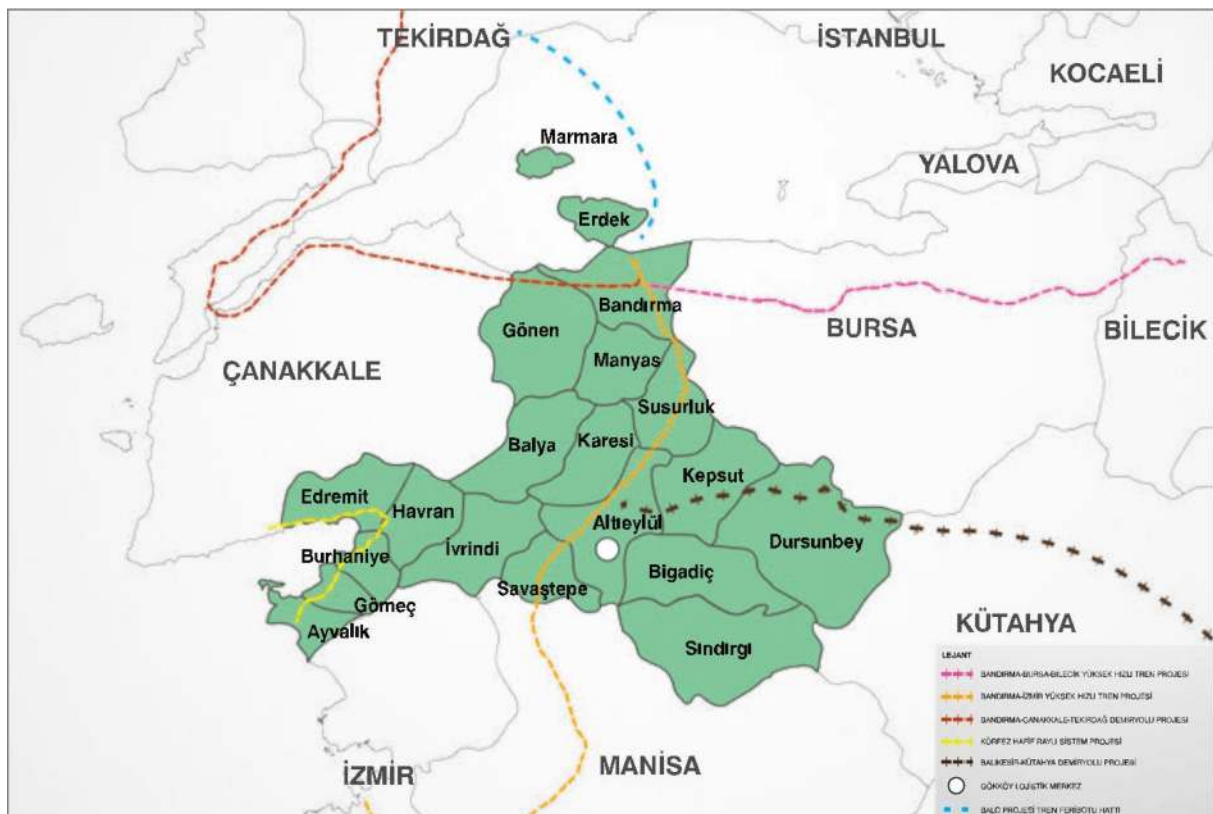
Bandırma - İzmir Yüksek Hızlı Tren Projesi ile Güney Marmara bölgesi tüm bölgeleriyle Avrupa'ya bağlanacaktır. Demiryolu hattına dâhil olacak Bursa demiryolu ile bölgesel ekonomiye destek sağlanacaktır. Hat, yük ve yolcu taşımacılığına hizmet verecektir.

Önemli bir ulaşım zinciri olan Bandırma – Bursa - Bilecik Hızlı Tren Hattı ile Ankara, İzmir, İstanbul ve Bursa gibi metropollerin arasındaki ulaşımın kolaylaştırılması ve seyahat süresinin kısaltılması sağlanacaktır. Hat saatte 250 km hıza uygun bir alt yapı ile hazırlanmaktadır.

Bandırma – Çanakkale - Tekirdağ Demiryolu Projesi, yolcu ve yük taşımacılığı alanında hizmet verecektir. Demiryolu hattı, Bandırma’ dan başlayarak Bandırma OSB ve Gönen Deri İhtisas ve Karma OSB’ yi de içine alacak şekilde Biga, Karabiga ve Çanakkale’ ye ulaşacaktır.

Altınova ve Küçükkuyu arasında planlanan Körfez Hafif Raylı Sistem Projesi ile turistik potansiyeli en yüksek bölge olan körfez hattında hızlı ve rahat bir ulaşım sağlanacaktır.

Aşağıdaki Şekil 3.7’de Bandırma ve çevresinde planlanan önemli demiryolu yatırımları harita üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3.7 – Bandırma Bölgesi Planlanan Demiryolu Projeleri (Balıkesir Lojistik Atlası)

3.5.3. Denizyolu Ulaşımı

Türkiye'nin iş ve sanayi merkezi olan İstanbul'a ve ticari açıdan büyük önem taşıyan Güney Marmara ve Ege Bölgesi'ne olan bağlantıları ile Bandırma Limanı, Marmara Denizi'nin güney kıyısında çok özgün bir konumda bulunmaktadır.

Bandırma limanı konumu itibarı ile ülkenin en önemli limanlarından biri olmanın yanında tüm ülkeye uzanan demiryolu bağlantısı ile kombine taşımacılıkla her türlü yükün elleçlenebileceği bir limandır. Çevre limanlarla karşılaştırıldığında daha nitelikli durumdaki Bandırma Limanı Marmara Denizi için stratejik bir konumdadır, dökme yük ithalatı ve ihracatı kapılarından biridir. Bandırma Limanı'nda, dökme, konteynır ve genel yük ile Ro-Ro taşımacılığı hizmetleri de verilmektedir.

Her gün Tekirdağ ve İstanbul'a çeşitli seferler gerçekleştirilmektedir. 1998 yılında başlatılan İstanbul-Bandırma arasındaki hızlı feribot ve deniz otobüsü seferleri, Bandırma-İstanbul arasındaki ulaşımında büyük kolaylık sağlamıştır. Yaz aylarında karşılıklı altı seferi bulan yoğun taşıma programı ile iki saat gibi kısa bir sürede, İstanbul'a ulaşmak mümkündür.

Ayrıca Bandırma'dan; Marmara Adası, Paşalimanı Adası ve Türkeli (Avşa) Adasına da günlük yolcu taşıma amaçlı seferler düzenlenmektedir. Ayrıca Bandırma'dan İstanbul'a düzenli olarak her gün feribot seferleri düzenlenmektedir.

Dökme yük, Ro-Ro ve karışık yük elleçleme hizmetleri verilen Bandırma Limanı, bölgenin en uzun rıhtım uzunluğuna sahip limanı olmanın yanı sıra Türkiye'nin en büyük dökme yük limanlarından da biridir. 2004 yılında Ro-Ro hizmeti sunumuna başlamasıyla birlikte Bandırma Limanı, Marmara Bölgesinde kargo kamyonlarının yurt içi noktalara taşınmasında da önemli bir kapı haline gelmiştir.

Bandırma Limanı, sahip olduğu demiryolu ve karayolu bağlantıları ve geniş liman içi stoklama sahaları nedeniyle, Türkiye dış ticaretinin dinamosu olan Güney Marmara, İç Anadolu ve Ege bölgelerine en yüksek faydayı sağlayabilecek bir liman olarak görülmektedir.

Bu hizmetlere ek olarak aynı zamanda otomotiv ihracat limanı olarak da hizmet vermesi planlanan Bandırma Limanı, Türkiye'nin gelişme potansiyeli yüksek limanları arasında yer almaktadır. Ülkemizin artan otomotiv ihracatında ihtiyaç duyulan liman hizmetleri konusunda, Bursa bölgesinin artan araç ihracat hacminin bölge limanları ile birlikte bir alternatifi haline gelmiştir.

4. MEVCUT DURUM ANALİZİ

Bu bölümde önceki bölümlerde derlenen mevcut durum bilgileri ile birlikte, saha gözlemleri sonucu sorunlu görülen noktalardan toplanan yeni bilgiler harmanlanarak analiz edilmiştir. Kamu kurum ve kuruluşlarından elde edilen veriler dışında Bandırma Belediyesi sınırları içinde mevcut ulaşım altyapısı durumunun olanakları ve kısıtlarının belirlenebilmesi için Bandırma Belediyesi sınırları içinde ulaşım ve trafik ile ilgili talepleri etkileyen yeni bilgiler toplanmıştır.

Bandırma ilçe sınırları içerisinde ulaşım ağında gözlemler yapılmış ve sorunlu görülen noktalar tespit edilmiştir. Proje paydaşlarının ortak kararı sonucu tespit edilen problemli noktaların sayısal analizini yapabilecek nitelikte detaylı trafik sayımları yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda mevcut ve yeni bilgi toplama çalışmalarında elde edilen veriler kullanılarak mevcut ulaşım sisteminde kısa, orta ve uzun vadede oluşması beklenen sorunlar, yetersizlikler ve darboğazlar belirlenmeye çalışılmıştır. Trafik mühendisliği yazılımı yardımı ile kavşakların ve yolların mevcut durum analizi yapılarak trafik işletme durumu ortaya konulmuştur.

Bandırma Kentiçi Ulaşım Sorunları Analiz ve Ulaşım Planlama Projesinin Hazırlanması amacı ile yapılan çalışmalar kapsamında ilçe genelinde 9 kavşakta trafik sayımı yapılmıştır. Trafik sayımları 2020 yılı Ekim ayı içerisinde sabah zirve saat 07:00-09:00 ve akşam zirve saat 16:30-18:30 aralıklarında, yapılmıştır. Trafik sayımı taşıt türleri 7 farklı sınıfa ayrılarak kullanılacak trafik mühendisliği yazılımına uygun nitelikte yapılmıştır. Bu taşıt sınıfları Otomobil, Taksi, Kamyonet, Servis Minibüsü, Ticari Minibüs, Toplu Taşıma Taşıtları ve Ağır Taşıtlar olarak belirlenmiştir.

Trafik sayımı yapılan 9 kavşak ve bu kavşakları birbirine bağlayan önemli cadde ve sokaklar aşağıdaki Şekil 4.1’de görülmektedir.



Şekil 4.1 : Bandırma Ulaşım Planı Projesi Trafik Sayım Noktaları ve Analiz Edilen Ulaşım Ağı

Şekil 4.1’de Bandırma ilçe sınırları içerisindeki önemli cadde ve sokaklar renklendirilerek bir yol hiyerarşisi oluşturulmuştur. Şekilde mavi renk ile tanımlanmış 2 yol şehirlerarası karayolu sınıfında olup sanal olarak Bandırma ilçe merkezinin güney sınırını belirlemektedir. Doğu-batı doğrultusunda devam eden yol Bursa-Çanakkale Yolu olup Bandırma ilçe sınırlarından geçen en yüksek kapasiteli ve en yüksek hacimli yoldur. Bu yol üzerinden ayrılarak kuzeye doğru devam eden diğer bir mavi renkli yol ise Bandırma-Erdek Yoludur. Her iki yol da 2*2 bölünmüş yoldur. Bu iki yolun kesiştiği noktada 9 sayım numaralı kavşak bulunmaktadır.

Yine Şekil 4.1’de Bandırma ilçe sınırları içerisindeki önemli arterler sarı renk ile belirlenmiştir. Bandırma Ulaşım Planı Projesi kapsamında da öncelikli olarak üzerinde çalışılan cadde ve sokaklar bu sarı renkli yollardır. Bu yollardan en önemlileri ve trafik yoğunluğu fazla olan yollar Atatürk Caddesi, İsmet İnönü Caddesi, Ordu Caddesi, Mehmetçik Caddesi ve Cumhuriyet Caddesi’dir.

Atatürk Caddesi Bursa-Çanakkale Yolu’ndan Ayrılarak Bandırma kent merkezi ve rıhtıma kadar devam eder. 2*2 bölünmüş yoldur ama kent merkezinde karşılıklı birer şeritte parklanma olduğu için 1 gidiş 1 geliş olarak çalışır. Bu cadde üzerinde 2 ve 4 sayım numaralı kavşaklar bulunmaktadır. İsmet İnönü Caddesi ise kent merkezinde sahile paralel bir yoldur. Yol özellikleri ve şerit sayıları güzergah boyunca değişkendir. Bandırma şehir merkezindeki en yüksek trafik hacimli yollardan biridir. 1, 2 ve 3 sayım numaralı kavşaklar İsmet İnönü Bulvarı üzerindedir.

Bir diğer önemli yol Mehmetçik Caddesi’dir. Bu cadde de Bandırma’nın merkezini batısında açılan yeni yerleşim alanlarına ve Erdek Yolu’na bağlar. Mevcut durumda çok yoğun olmayan bu güzergahın trafik hacmi her geçen gün artmakta ve yoğunluklar oluşmaya başlamaktadır. Bu güzergah üzerinde 5, 6, 7 ve 8 numaralı kavşaklar bulunmaktadır.

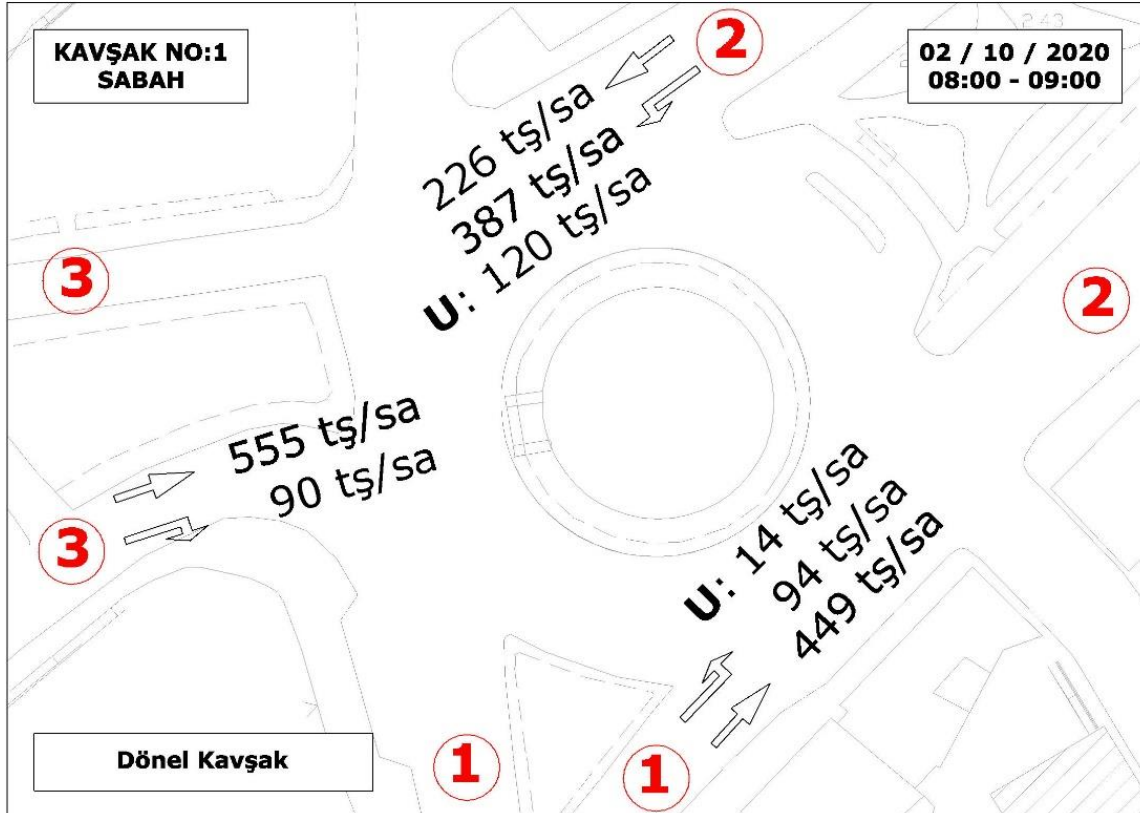
4.1. Trafik Sayımları

- **Kavşak 1**

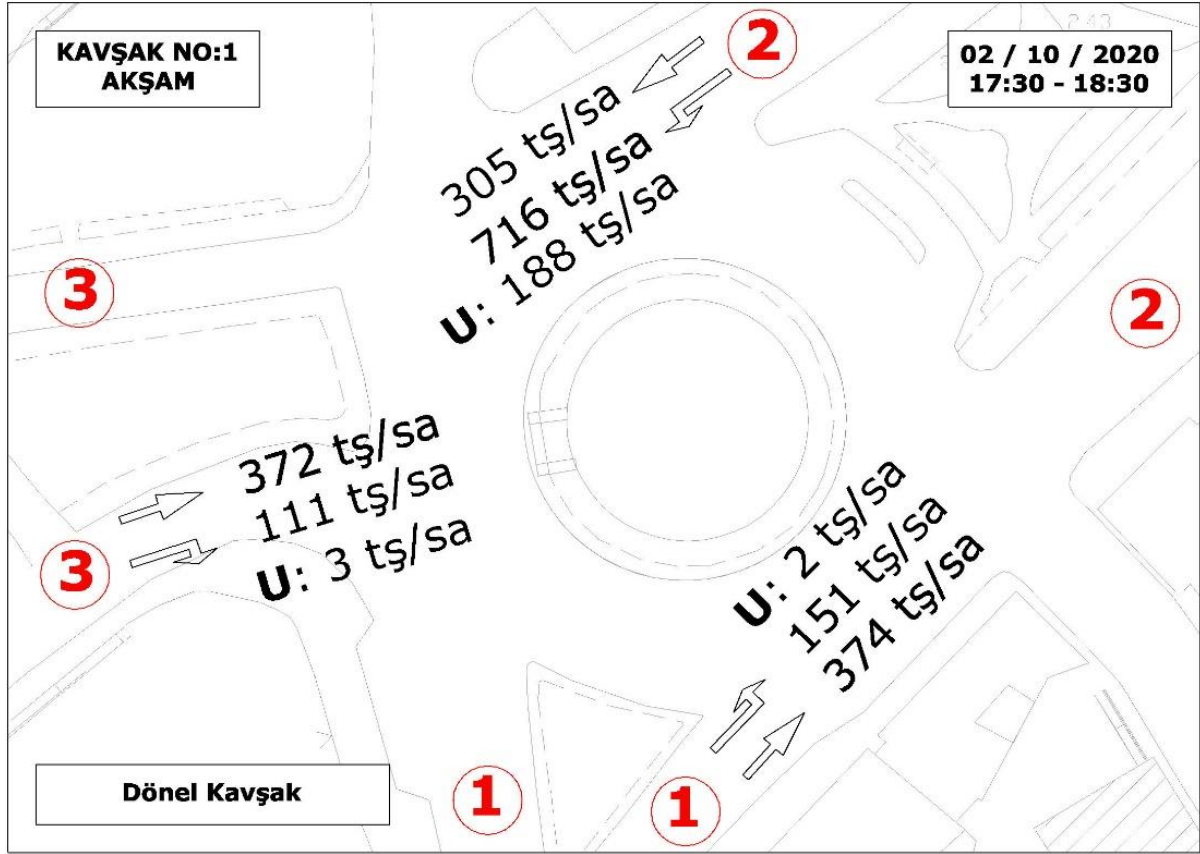
1 sayım numaralı kavşak İsmet İnönü Caddesi, Ordu Caddesi, Cumhuriyet Caddesi ve M. Akif Ersoy Caddesi'nin kesiştiği noktadır. Kavşak 3 kollu bir dönel kavşak gibi çalışmaktadır. Ordu Caddesi 1 gidiş 1 geliş, Cumhuriyet Caddesi ve Reyhan Caddesi 3 şeritli ve tek yön, M. Akif Ersoy Caddesi ise çift yönlü 2*2 bölünmüş olarak hizmet veren bir yoldur.

Kavşak Bandırma'nın yoğun kavşaklarından biridir. Yapılan saha gözlemlerinde özellikle akşam zirve saatte İsmet İnönü Caddesi'ne gidiş yönünde trafik durma noktasına geldiği için kavşakta trafik tıkanıklığı oluşmaktadır.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 2222 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 1935 taşıt katılmaktadır. Katılan en yüksek trafik hacmi genellikle Cumhuriyet Caddesi üzerinden olmaktadır. 1 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.2 ve 4.3 de görülmektedir.



Şekil 4.2 : 1 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



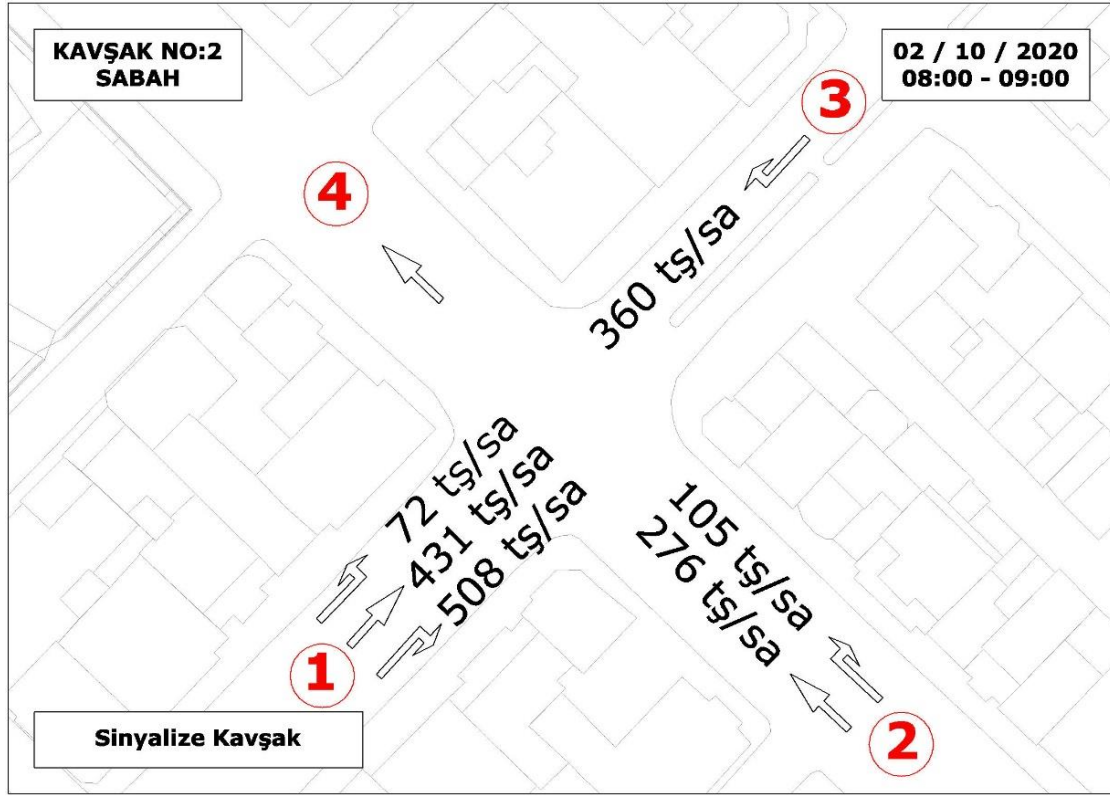
Şekil 4.3 : 1 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 2**

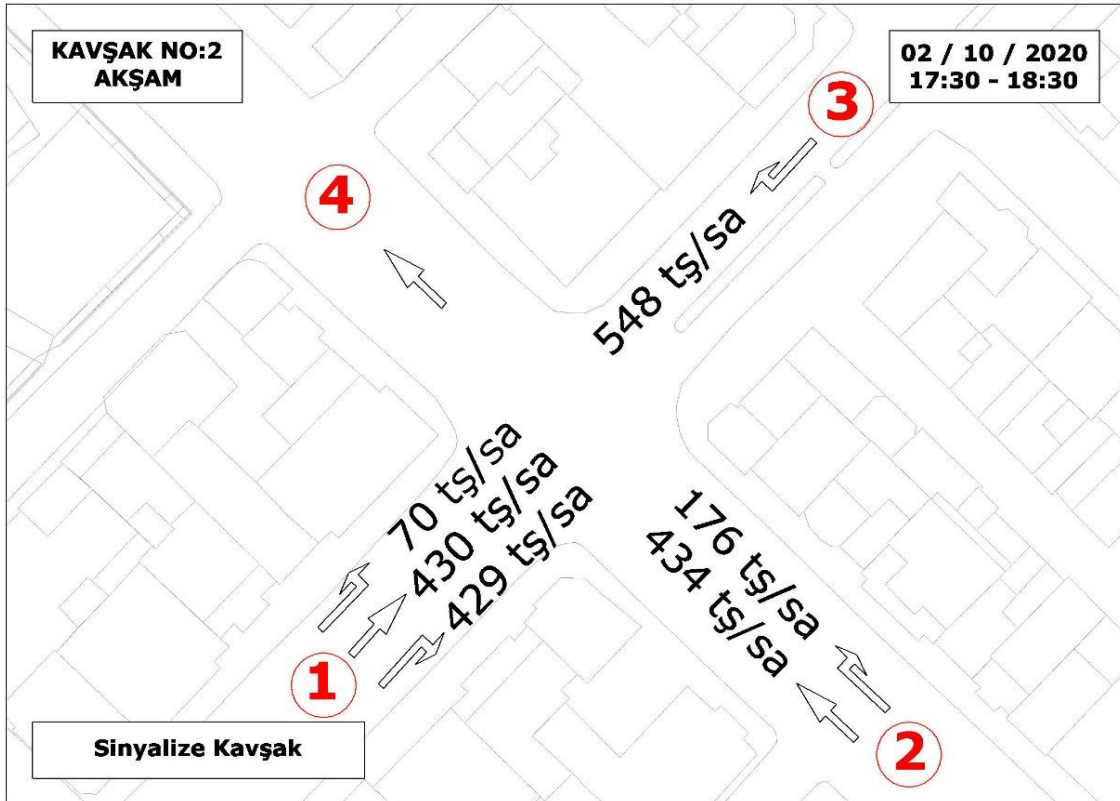
2 sayım numaralı kavşak İsmet İnönü Caddesi ile Atatürk Caddesi'nin kesiştiği noktadır. Kavşak 4 kollu sinyalizasyonlu bir kavşaktır. Kavşak yaklaşımında Atatürk Caddesi 2 geliş 1 gidiş, İsmet İnönü Caddesi ise batı katılımlarında 3 şeritli ve tek yön, doğu katılımlarında ise 2 geliş 1 gidiş yol olarak çalışmaktadır.

Kavşak Bandırma'nın en yoğun kavşaklarından biridir. Yapılan saha gözlemlerinde özellikle akşam zirve saatte İsmet İnönü Caddesi (1) numaralı koldan gelen taşıtların yeşil sinyal süresinde kavşağı boşaltmadığı ve kuyruklanma olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 2087 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 1752 taşıt katılmaktadır. Katılan en yüksek trafik hacmi İsmet İnönü Caddesi (1) numaralı kol üzerinden olmaktadır. Bu değer sabah zirve saatte 1011 taşıt/saat değerine kadar çıkmaktadır. 2 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.4 ve 4.5 de görülmektedir.



Şekil 4.4 : 2 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



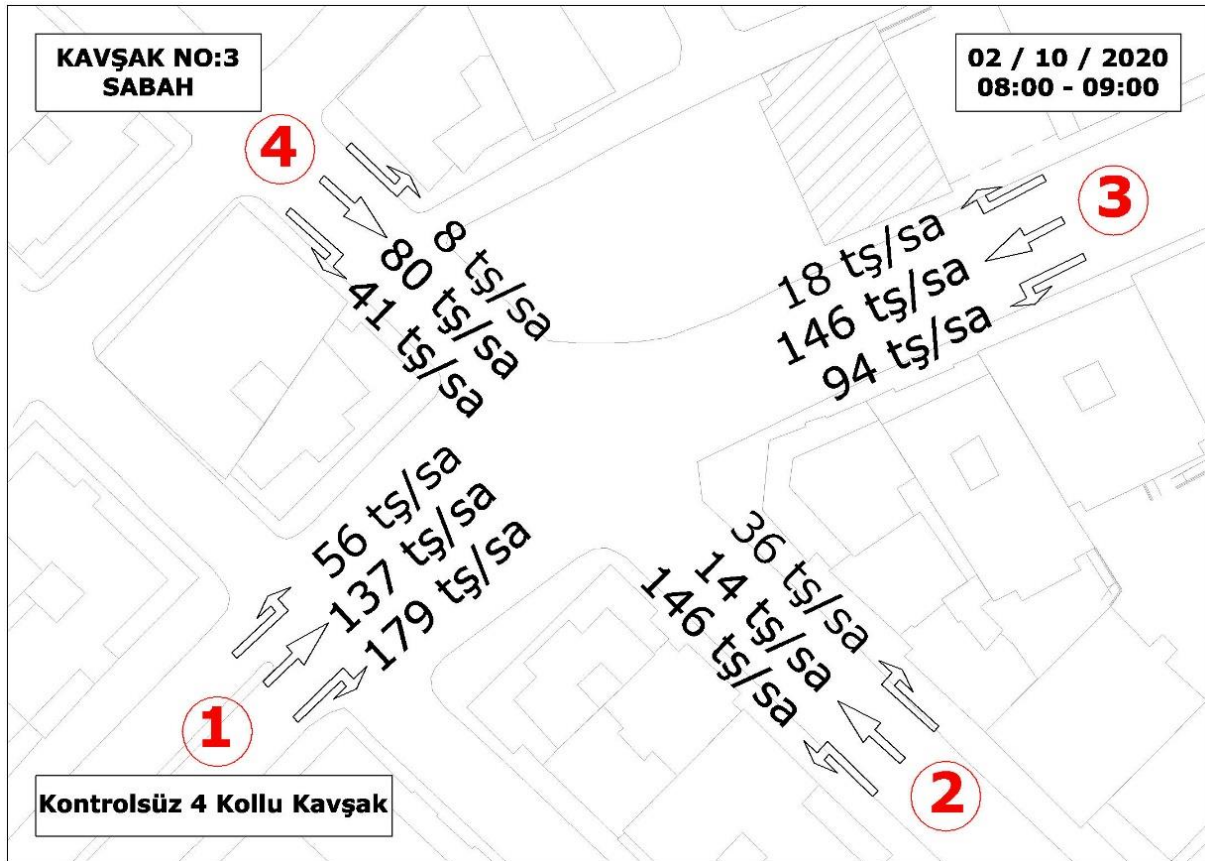
Şekil 4.5 : 2 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 3**

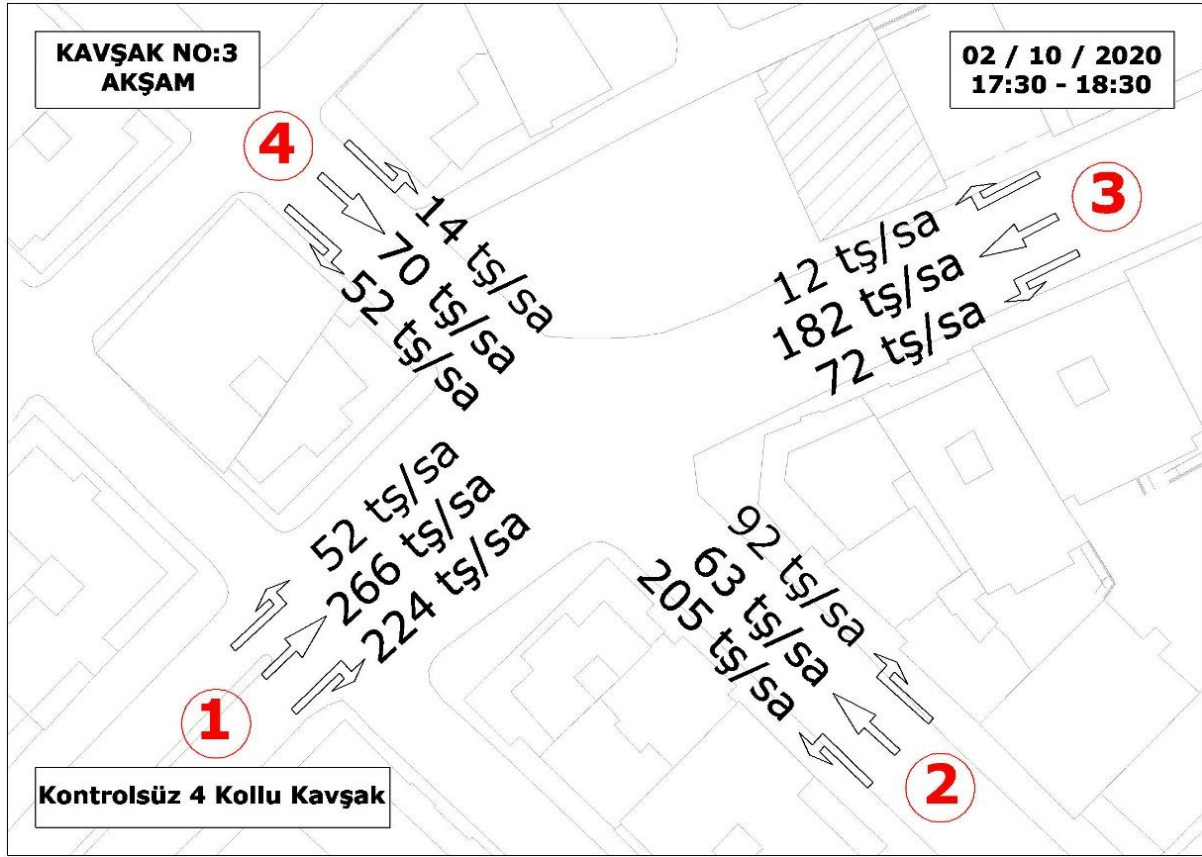
3 sayım numaralı kavşak İsmet İnönü Caddesi ile Kurtuluş Caddesi'nin kesiştiği noktadır. Kavşak 4 kollu kontrolsüz bir kavşaktır. Kavşak katılımında İsmet İnönü Caddesi ve Kurtuluş Caddesi her iki yönde 1 gidiş 1 geliş olarak hizmet vermektedir.

Kavşak trafik yoğunluğu olan bir kavşak değildir. Ancak 4 kollu ve her kolu gidiş geliş olan kontrolsüz bir kavşak olduğu için kesişmeler sürekli olarak kaza riski yaratmaktadır. Bu aynı zamanda kavşak standartlarının düşük olmasından kaynaklıdır. Yapılan saha gözlemlerinde herhangi bir kuyruklanma ve gecikme tespit edilmemiştir.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 1304 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 955 taşıt katılmaktadır. 3 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.6 ve 4.7 de görülmektedir.



Şekil 4.6 : 3 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



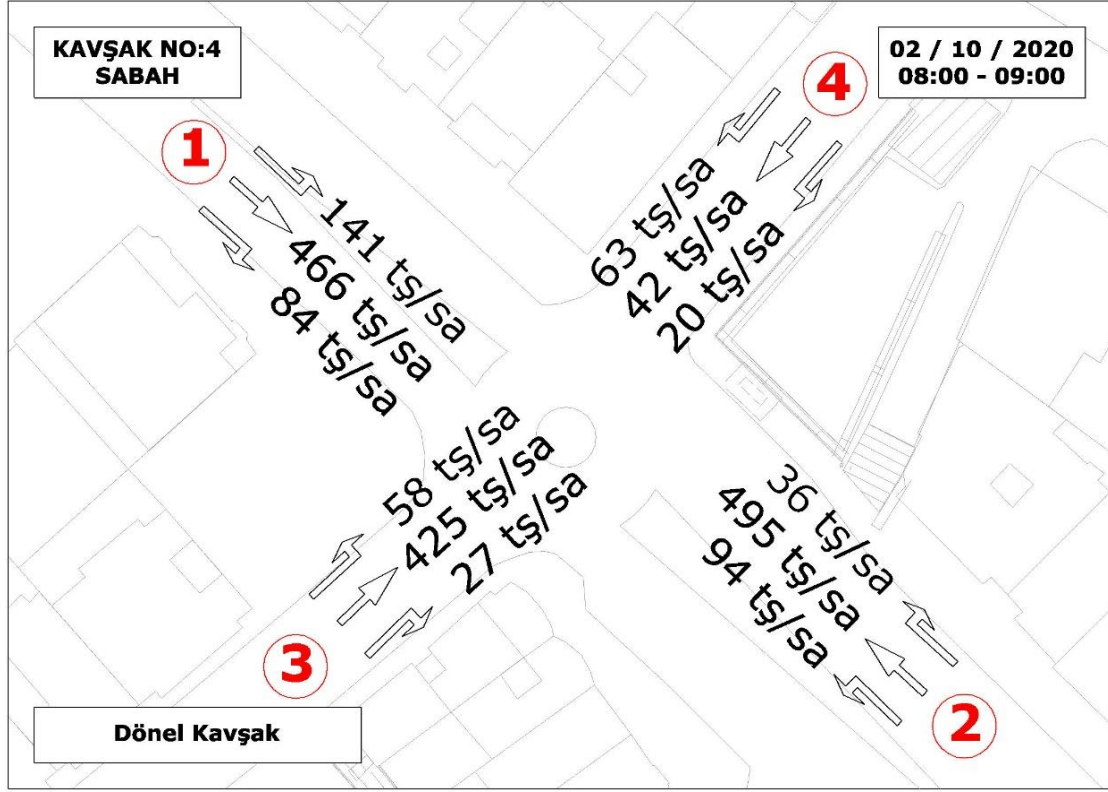
Şekil 4.7 : 3 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 4**

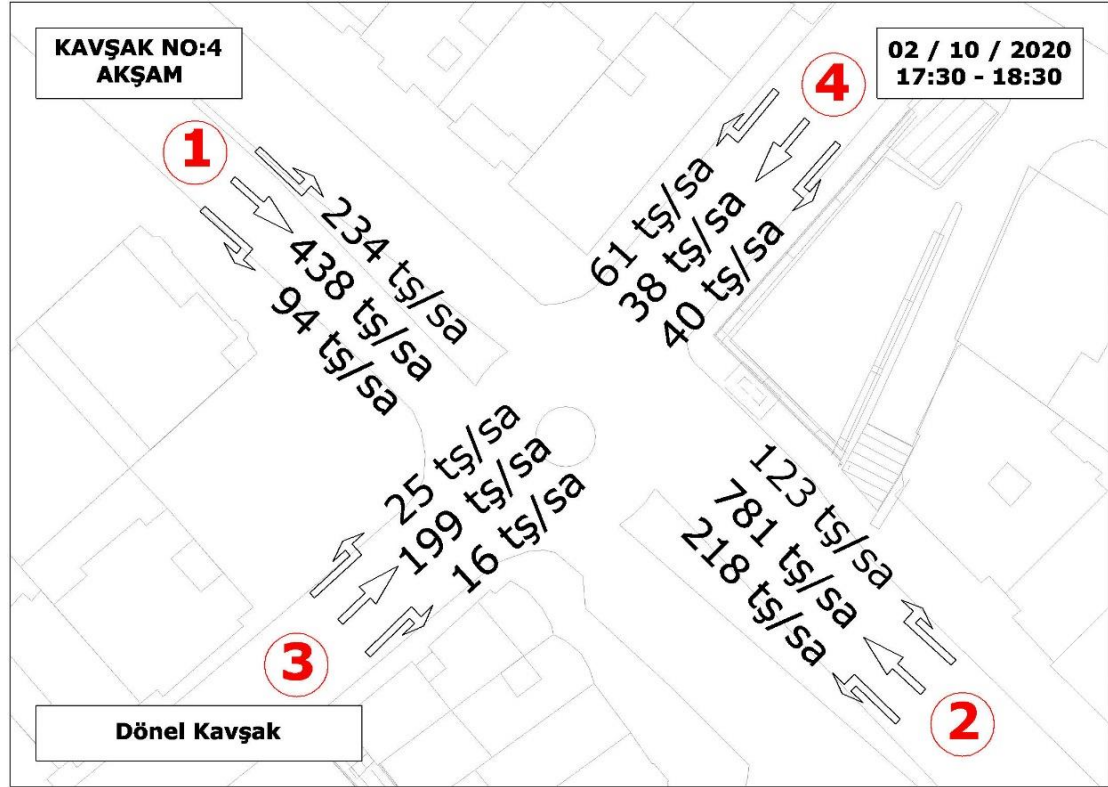
4 sayım numaralı kavşak Atatürk Caddesi ile Halil Özümit Sokak'ın kesiştiği noktadır. Kavşak 4 kollu dönel kavşaktır. Kavşak yaklaşımında Atatürk Caddesi 2 geliş 2 gidiş, Halil Özümit Sokak ise 1 geliş 1 gidiş yol olarak çalışmaktadır.

Kavşak Bandırma'nın en yoğun kavşaklarından biridir. Yapılan saha gözlemlerinde özellikle sabah zirve saatte H. Özümit Sokak üzerinde önemli derecede bir kuyruklanma olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte ise Atatürk Caddesi üzerinde gecikmeler meydana gelmektedir.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 2267 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 1951 taşıt katılmaktadır. Katılan en yüksek trafik hacmi Atatürk Caddesi (2) numaralı kol üzerinden olmaktadır. Bu değer akşam zirve saatte 1122 taşıt/saat değerine kadar çıkmaktadır. 4 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.8 ve 4.9 da görülmektedir.



Şekil 4.8 : 4 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



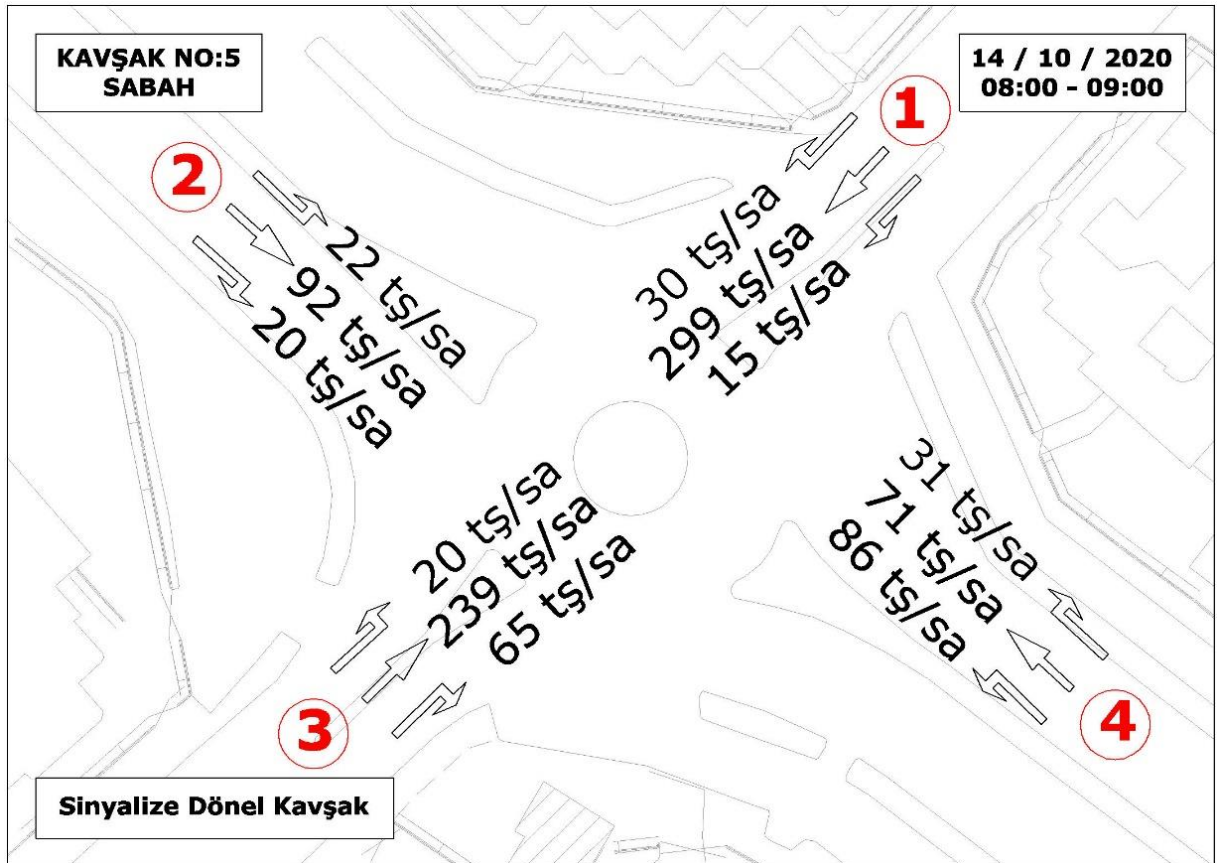
Şekil 4.9 : 4 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 5**

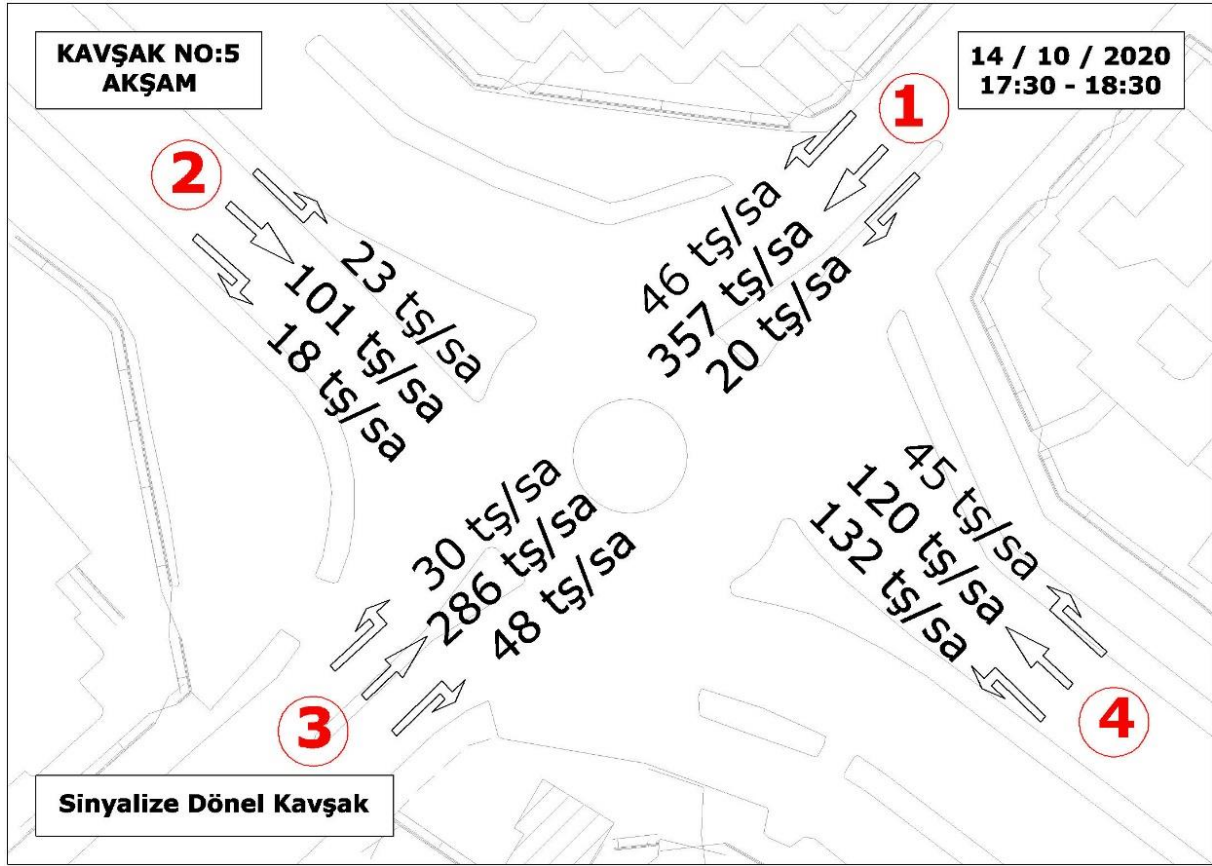
5 sayım numaralı kavşak Atatürk Bulvarı ile Mehmetçik Caddesi'nin kesiştiği noktadır. Kavşak 4 kollu sinyalizasyonlu bir dönele kavşaktır. Kavşak yaklaşımında Atatürk Caddesi ve Mehmetçik Caddesi 2 geliş 2 gidiş bölünmüş yol olarak hizmet vermektedir.

Kavşakta gün boyu bir trafik sıkıntısı yoktur. Ancak yapılan saha gözlemlerinde dönele kavşak adasının çapı düşük olduğu için sola dönüşlerde kırmızı ışık yandığında sığınma alanlarının yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle sola dönüş yapacak taşıtlar beklerken düz giden taşıtların hareketleri engellenmektedir. Bu durum zaman zaman kaza riski doğurmaktadır.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 1226 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 990 taşıt katılmaktadır. 5 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.10 ve 4.11 de görülmektedir.



Şekil 4.10 : 5 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



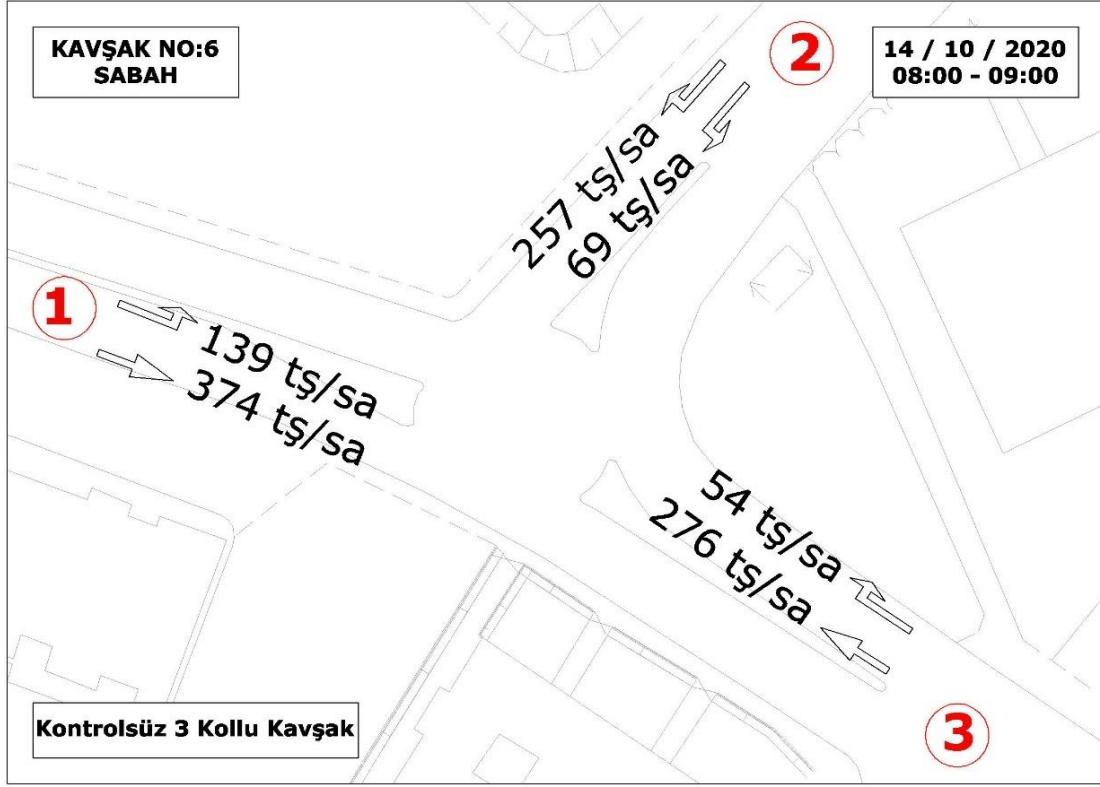
Şekil 4.11 : 5 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 6**

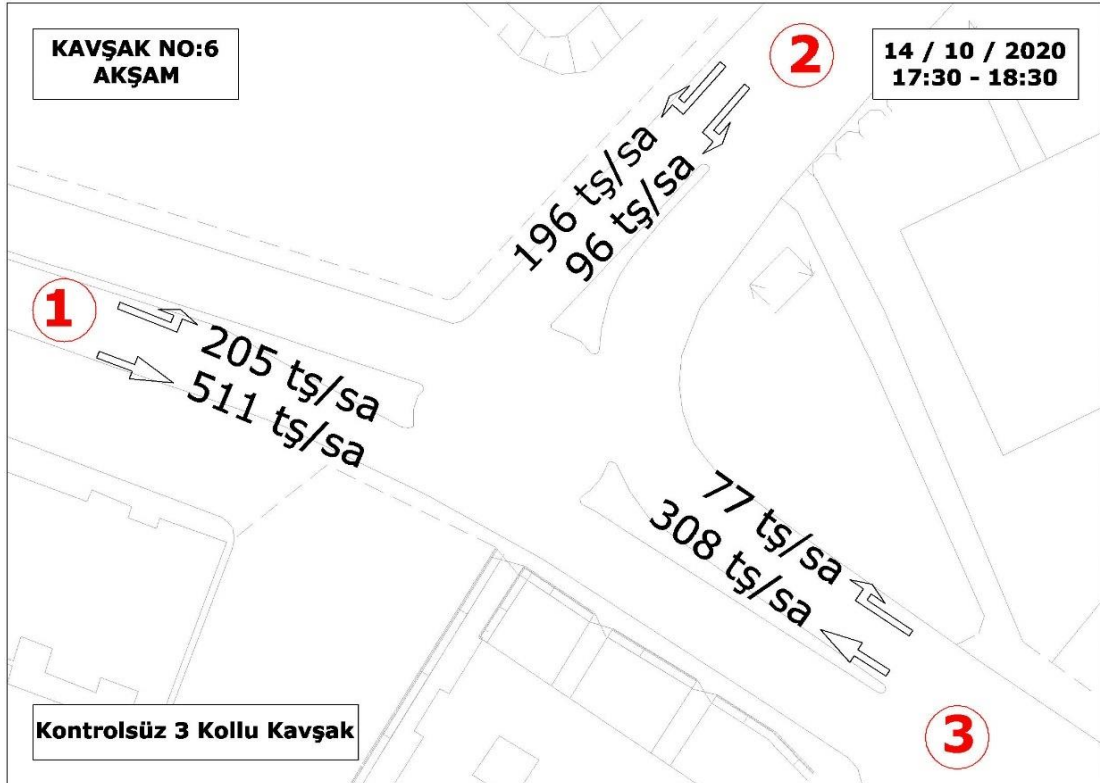
6 sayım numaralı kavşak Hamit Kaplan Caddesi ile Mehmetçik Caddesi'nin kesiştiği noktadır. Kavşak 3 kollu kontrolsüz kavşaktır. Kavşak yaklaşımında Atatürk Caddesi ve Mehmetçik Caddesi 1 gidiş 1 geliş çalışmaktadır.

Kavşakta gün boyu bir trafik sıkıntısı yoktur. Yapılan saha gözlemlerinde özellikle 6 numaralı kavşak ile 7 numaralı kavşak arasındaki kesitte zaman zaman gecikmeler yaşandığı tespit edilmiştir. Ayrıca kavşağın sahadaki düzenlemesi standartlara uygun değildir. Özellikle 6 ve 7 numaralı kavşaklar arasında bir geometrik düzenleme projesi yapılmasına ihtiyaç vardır.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 1393 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 1169 taşıt katılmaktadır. 6 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.12 ve 4.13 de görülmektedir.



Şekil 4.12 : 6 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



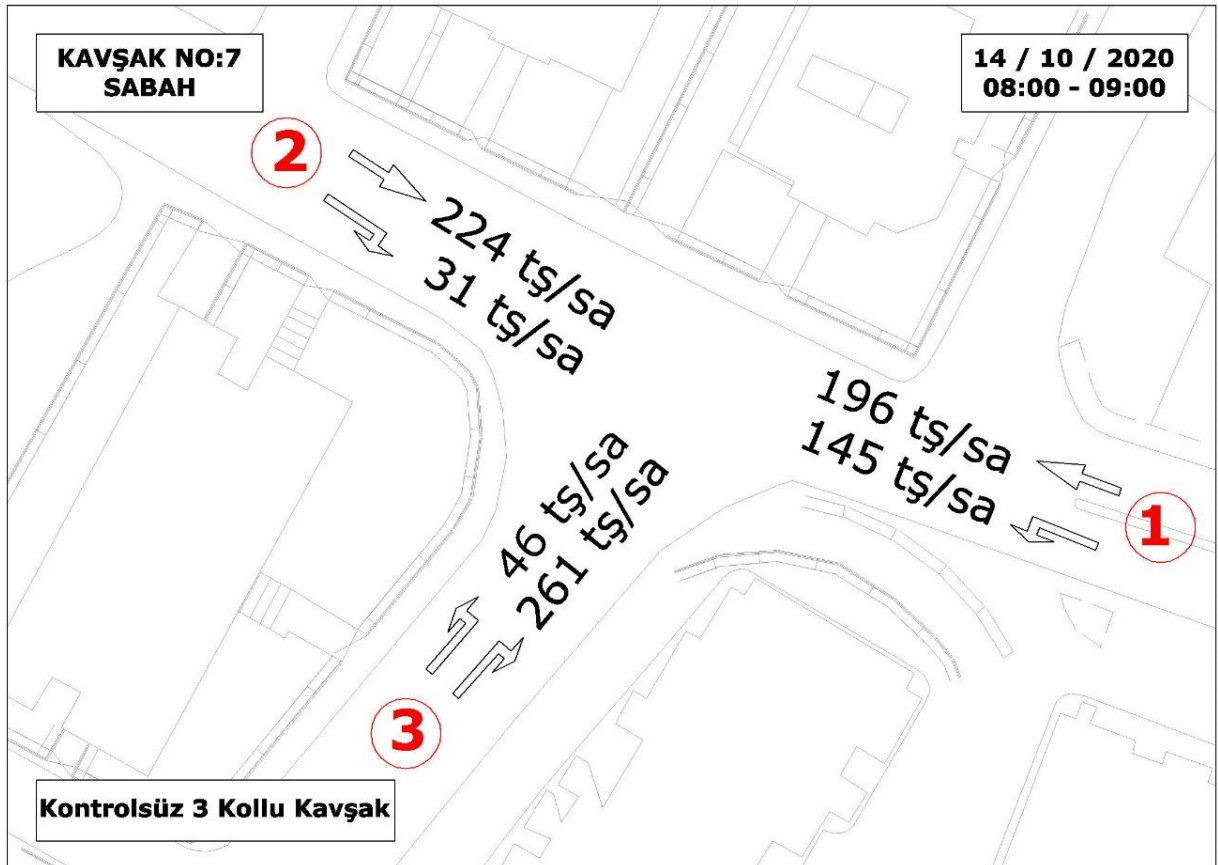
Şekil 4.13 : 6 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 7**

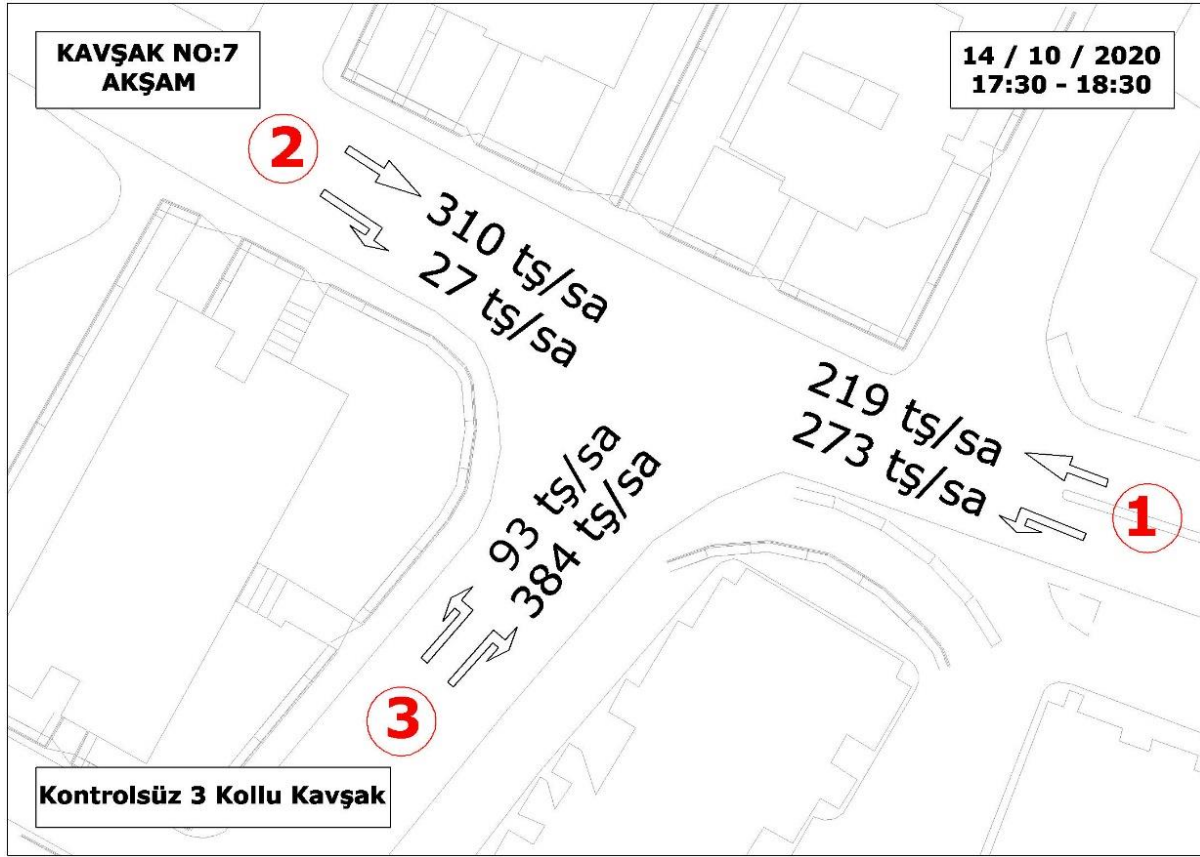
7 sayım numaralı kavşak Hamit Kaplan Caddesi, Şehit Şener Köksal Caddesi ve 1046.Sokak'ın kesiştiği noktadır. Kavşak 3 kollu kontrolsüz kavşaktır. Kavşak yaklaşımında tüm cadde ve sokaklar 1 gidiş 1 geliş çalışmaktadır.

Kavşaktaki en büyük sıkıntı ana trafik hareketinin (1) ile (3) numaralı kollar arasında olmasıdır. 1-3 akımı ana yol gibi çalışmaktadır. Bu sebeple özellikle (1) numaralı akımın sola dönüşü sırasında kavşakta gecikmeler yaşanmaktadır. Ayrıca kavşağın sahadaki düzenlemesi standartlara uygun değildir. Kalıcı bir geometrik düzenleme projesi yapılmasına ihtiyaç vardır.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 1306 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 903 taşıt katılmaktadır. 7 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.14 ve 4.15 de görülmektedir.



Şekil 4.14 : 7 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



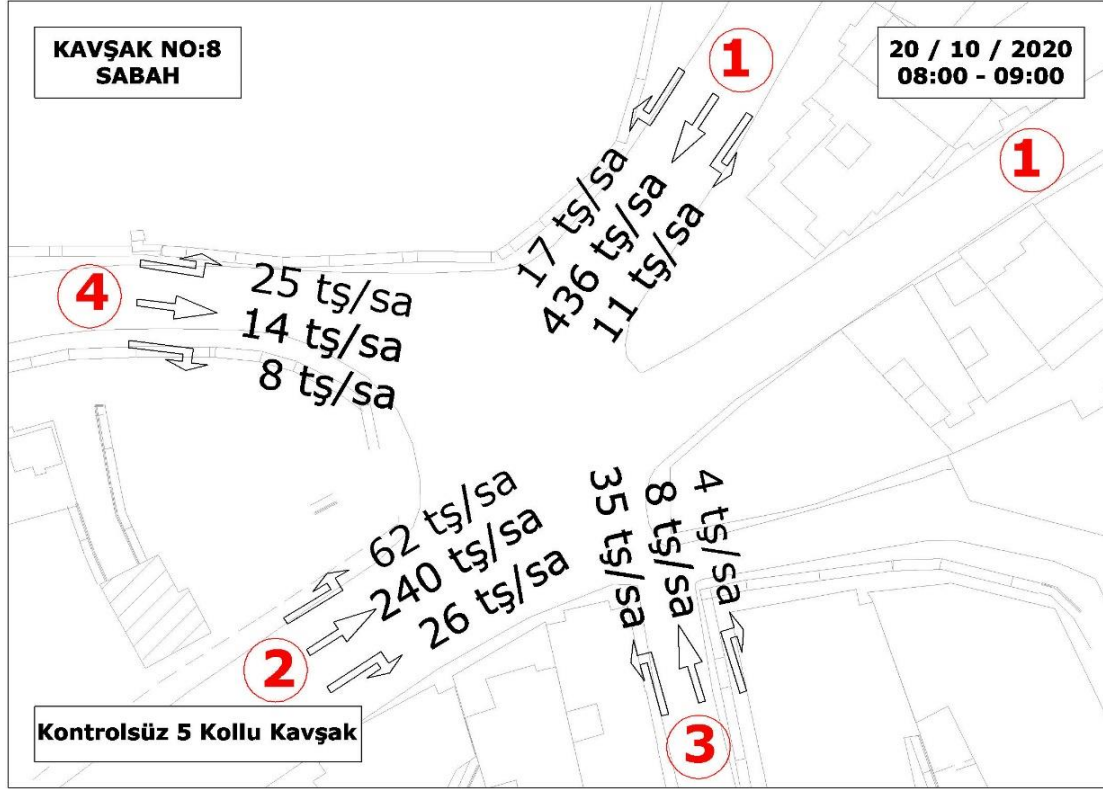
Şekil 4.15 : 7 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 8**

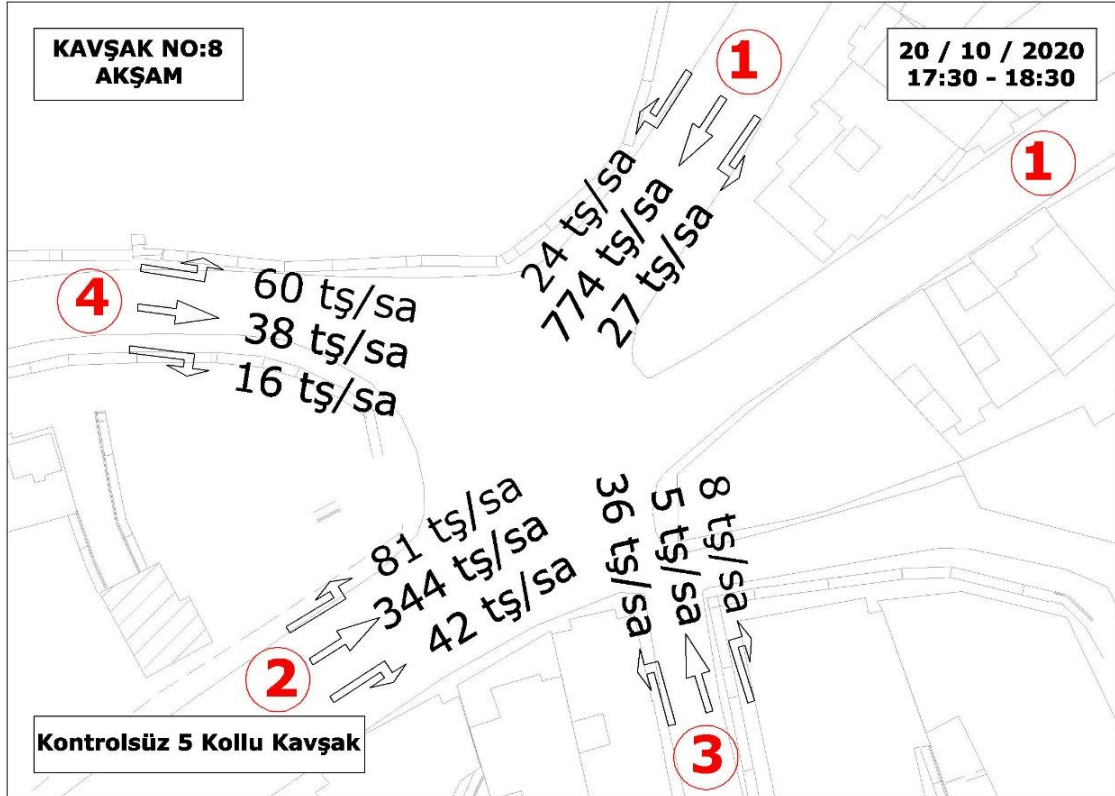
8 sayım numaralı kavşak Mehmetçik Caddesi, Ziraat Bahçesi Yolu, 8.Sokak ve 1003.Sokak'ın kesiştiği noktadır. Kavşak 5 kollu kontrolsüz kavşaktır. Kavşak yaklaşımında Mehmetçik Caddesi ve 8. Sokak tek yön diğer cadde ve sokaklar 1 gidiş 1 geliş çalışmaktadır.

Kavşak, Bandırma merkezi ile Paşakent ve Paşakonak Mahallelerini birbirine bağlayan Mehmetçik Caddesi üzerindedir. Bandırma merkezinden bu mahallelere doğru önemli bir trafik akımı söz konusudur. Bu kavşak da önemli bir kesişme noktasıdır. Kavşakta trafik problemi yaşanmazken geometrik düzensizliklerden dolayı taşıt geçişlerinde sıkıntılar yaşanmaktadır.

Yapılan sayımlarda en yüksek trafik hacminin akşam zirve saatte olduğu tespit edilmiştir. Akşam zirve saatte kavşağa toplam 1445 taşıt katılırken sabah zirve saatte kavşağa 886 taşıt katılmaktadır. 8 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.16 ve 4.17 de görülmektedir.



Şekil 4.16 : 8 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları



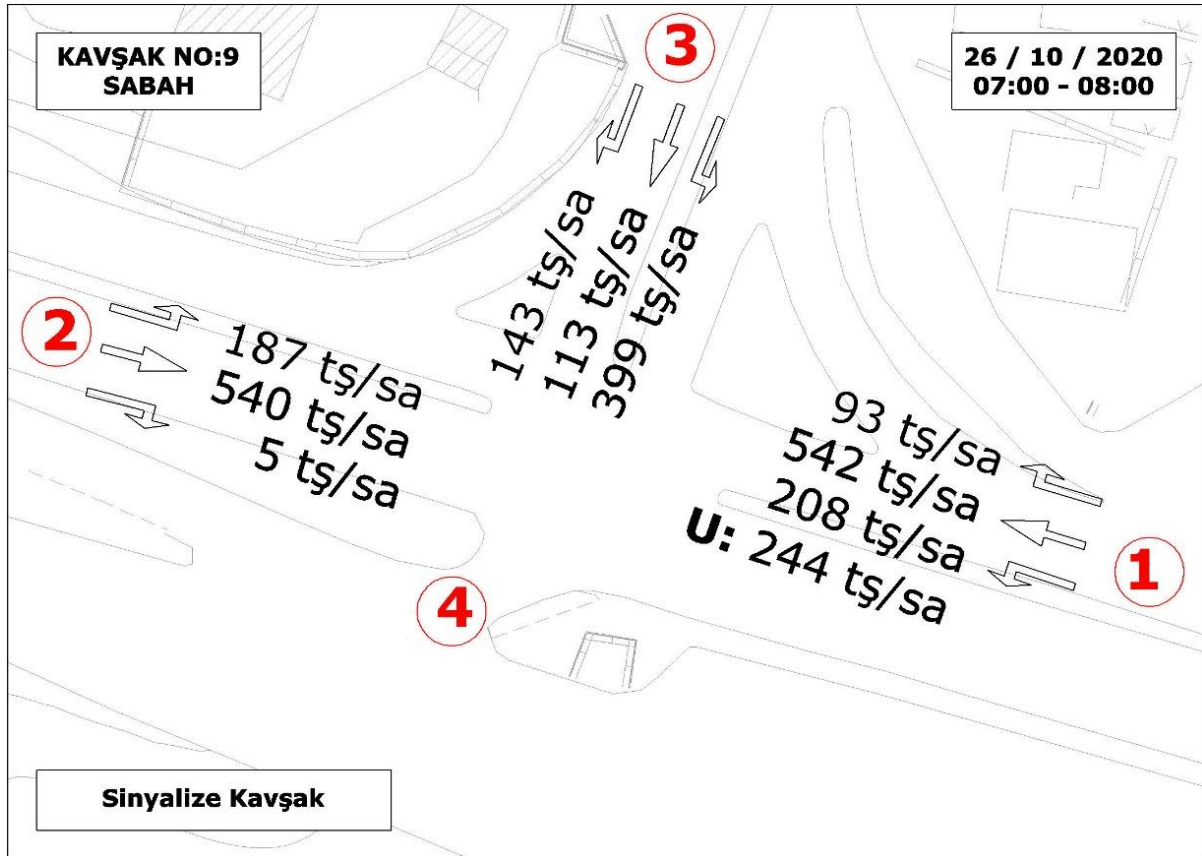
Şekil 4.17 : 8 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

- **Kavşak 9**

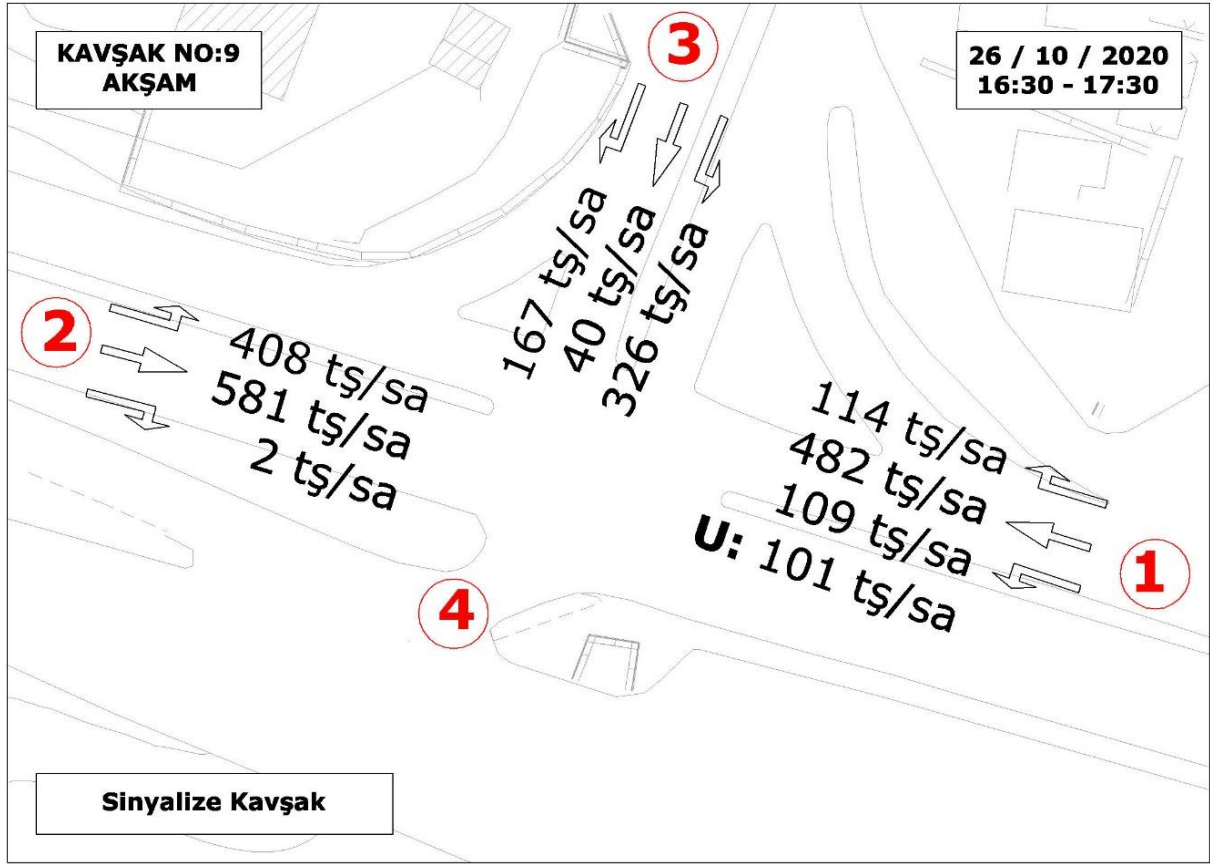
9 sayım numaralı kavşak Karayolları Genel Müdürlüğü sorumluluk sahası içindedir. Bursa – Çanakkale Yolu ile Erdek Yolu’nun kesişim noktasındadır. Kavşak 4 kollu sinyalizasyonlu bir kavşaktır. Kavşak yaklaşımında her iki karayolu da 2*2 bölünmüş yol olarak hizmet vermektedir.

Kavşakta düz giden akımlar bir problem yaşamamakta iken özellikle sabah zirve saatte Bursa ve akşam zirve saatte Çanakkale gelişi yönündeki kollarda sola dönüşler yoğun olduğu için uzun mesafeli kuyruklanmalar gözlemlenmiştir. Mevcut sola dönüş yeşil süreleri sola dönüş trafik hacimlerinde göre yetersiz kalmaktadır.

Yapılan sayımlarda sabah zirve saatte (1) numaralı koldan yapılan sola ve U dönüş trafik hacmi 452 taşıt, akşam zirve saatte (2) numaralı koldan yapılan sola dönüş trafik hacmi ise 408 taşıt olarak tespit edilmiştir. 9 sayım numaralı kavşak ile ilgili özet sayım sonuçları Şekil 4.18 ve 4.19 da görülmektedir.



Şekil 4.18 : 9 Sayım Numaralı Kavşak Sabah Zirve Saat Trafik Sayımları

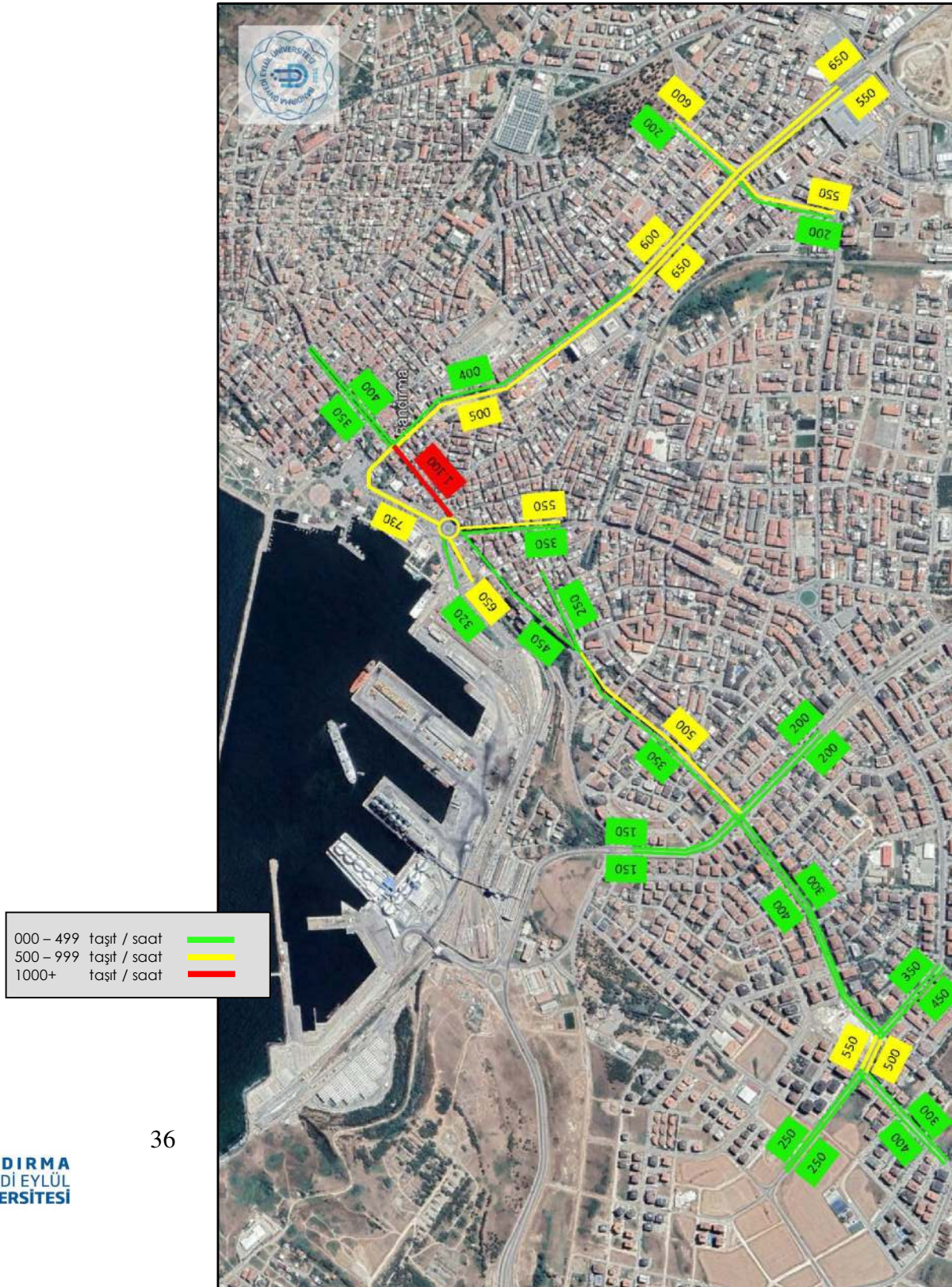


Şekil 4.19 : 9 Sayım Numaralı Kavşak Akşam Zirve Saat Trafik Sayımları

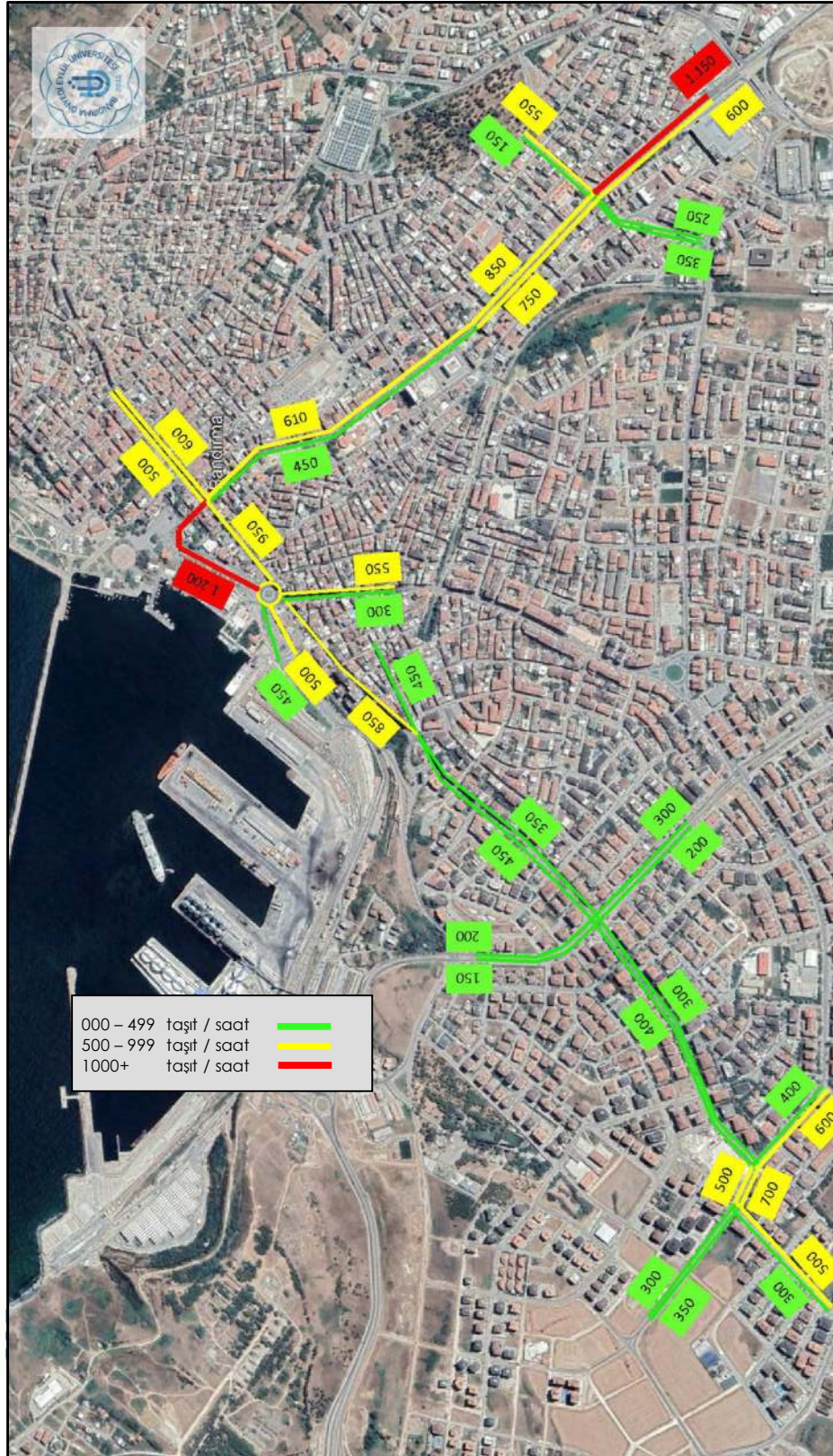
Yapılan trafik sayımları ve sonrasındaki değerlendirmelere göre Bandırma Ulaşım Planlama Projesi kapsamında 1, 2 ve 3 sayım numaralı kavşakların tek bir yol ağı ve 5, 6 ve 7 sayım numaralı kavşakların da tek bir yol ağı olarak analiz edilmesi uygun görülmüştür. 4, 8 ve 9 sayım numaralı kavşaklar da izole olarak analiz edileceklerdir.

Yapılan analizlerde trafik sayımlarındaki her taşıtın bireysel olarak modellenebildiği, Bandırma Ulaşım Planlama Projesi'nin niteliğine uygun trafik mühendisliği yazılımı kullanılmıştır. Kullanılan yazılım ile yapılan analizler sonucunda mevcut durum tespiti için Ortalama Hız, Ortalama Durma, Ortalama Gecikme gibi trafik akım parametreleri her bir ulaşım ağı analizi ve izole kavşak analizi için ayrı ayrı aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır.

Aşağıdaki Şekiller 4.20 ve 4.21'deki haritalar üzerinde, kavşaklardaki trafik sayım değerleri Bandırma ulaşım ağındaki yollar üzerine işlenmiştir.



Şekil 4.20 : Sabah Zirve Saat Trafik Yoğunluk Hartası (taşıt/saat)



Şekil 4.21 : Akşam Zirve Saat Trafik Yoğunluk Hartası (taşıt/saat)

4.2. 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Analizi

Tek bir yol ağı olarak analiz edilen 1, 2 ve 3 numaralı kavşaklar Bandırma sahilinde denize paralel olarak devam eden İsmet İnönü Caddesi üzerindeki kavşaklardır. Analiz edilen bu yol ağı batı tarafta bulunan dönel kavşaktan başlar ve meydanadaki sinyalizasyon kavşağı içine alarak Kurtuluş Caddesi kesişimi ile son bulur.

Analiz edilen bu yol ağı Bandırma ilçesindeki en yüksek trafik hacmini geçiren kesitlerden oluşmaktadır. Sabah zirve saatte 1 numaralı kavşaktan 2 numaralı kavşağa giden yaklaşık 1.100 taşıt/saat değerindeki trafik hacmi ile akşam 2 numaralı kavşaktan 1 numaralı kavşağa giden 1.200 taşıt/saat değerindeki trafik hacmi Bandırma İlçesindeki saatlik trafik hacmi 1.000 taşıt değerini geçen 3 kesitten 2 tanesidir.

Bu yol ağında yapılan saha çalışmalarında gözlenen ve mevcut durum analizinde yapılan simülasyon çalışmasında da ortaya çıkan en önemli problem akşam zirve saatte oluşan 1 numaralı kavşaktan 2 numaralı kavşağa gidiş yönünde meydana gelen yaklaşık 300 metrelik kuyruklanmadır. Bu kuyruklanmanın en önemli sebebi olarak 2 numaralı kavşaktan 3 numaralı kavşağa gidiş güzergahında yol üzerinde meydana gelen trafiği olumsuz yönde etkileyen hareketler olarak tespit edilmiştir. Bu hareketler yayaların düzensiz olarak karşıdan karşıya geçmesi, taşıtların yol kenarında paklanması ve yine taşıtların indirme bindirme yapması sebebi ile yol üzerinde duraklamasıdır. Bu ve benzeri sebeplerden dolayı 2 numaralı kavşaktan 3 numaralı kavşak yönüne gitmek isteyen taşıtlar kendilerine yeşil yandığı zaman yeşil süreyi kapasitesinde kullanamamakta ve kendilerine yeşil yanmasına rağmen güzergah üzerinde ilerleyememektedirler. Bu sebepten dolayı 2 numaralı kavşaktan düz geçiş yapacak taşıtlar kavşağı boşaltamamakta ve burada biriken taşıtlar 1 numaralı kavşağa kadar uzun bir kuyruklanma meydana getirmektedir.

Bu kuyruklanma zaman zaman 1 numaralı dönel kavşağı da düğüm haline getirmektedir. Taşıtlar dönel adayı terk edemediklerinden dolayı dönel ada kilitlenmekte ve dönel adaya bağlanan bütün kollarda duraklamalar ve gecikmeler oluşmaktadır. Sonuç olarak da Bandırma'nın en önemli cadde ve sokakları özellikle akşam zirve saatte kullanılamaz duruma gelmektedir. Bu da kentte yaşayan vatandaşlar ve sürücüler için Bandırma'da yaşadıkları en önemli şikayet olarak göze çarpmaktadır.

Tüm bu saha çalışmaları, gözlemler ve trafik sayımları ışığı altında yapılan modelleme sonrasında da sahada tespit edilen trafik durumu trafik simülasyon programında da birebir olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle 2 numaralı kavşaktan 1 numaralı kavşağa uzayan kuyruk boyu bilgisayar modelinde de trafikte ortaya çıkan en önemli sorun olarak göze çarpmaktadır.

Mevcut durum tespiti için yapılan modelleme çalışması sonucu bu yol ağı için ortaya çıkan Ortalama Hız, Ortalama Gecikme, Ortalama Durma ve Toplam Seyahat Süresi gibi akım değerleri aşağıdaki Çizelge 4.1’de görülmektedir.

Çizelge 4.1 : 1. 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Analiz Sonuçları

Parametre	SABAH	AKŞAM
Ortalama Hız (km/saat)	24,42	21,51
Ortalama Gecikme (saniye)	43,27	52,99
Ortalama Durma	2,99	3,05
Seyahat Süresi (saat)	58,92	79,87
Toplam Taşıt Sayısı	2.200	2.550

Sabah Zirve Saatte Mevcut durum Trafik Akım değerleri yaklaşık 2.200 taşıt için; Ortalama Hız 24,42 km/saat, Ortalama Gecikme 43,27 saniye, Ortalama Durma 2,99 ve Toplam Seyahat Süresi 58,92 saat olarak tespit edilmiştir. Akşam zirve saat için ise bu değerler yaklaşık 2.550 taşıt için; Ortalama Hız 21,51 km/saat, Ortalama Gecikme 52,99 saniye, Ortalama Durma 3,05 ve Toplam Seyahat Süresi 79,87 saat olarak tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.22’de analiz edilen bu yol ağı için akşam zirve saat trafik modelinden anlık bir fotoğraf karesi görülmektedir. Şekilden de görüleceği üzere 2 numaralı kavşaktaki sinyalizasyondan başlayan yaklaşık 50 taşıtlık bir kuyruklanma İsmet İnönü Caddesi üzerinde 300 metrelik bir kuyruk uzunluğu oluşturmuştur.



Şekil 4.22 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşaklar Mevcut Durum Simülasyon Görüntüsü

4.3. 4 Numaralı Kavşak Analizi

İzole bir kavşak olarak analiz edilen 4 numaralı kavşak Atatürk Caddesi'nin Halil Özümit Sokak ile kesiştiği noktada bulunan dönel kavşaktır. Analiz edilen bu kavşak Bandırma ilçesinde bir kesitten 1.000 taşıt/saat değerinde trafik hacminden fazla taşıt geçen 3. noktadır. Atatürk Caddesi'nin Bandırma'yı sanal olarak doğu ve batı diye ikiye ayırdığını düşünürsek, bu kavşak doğu batı arasındaki geçişleri sağlayan en önemli noktalardan biridir. Özellikle sabah zirve saatte kavşağın batısından doğusuna önemli derecede bir geçiş söz konusudur. Kavşak akşam zirve saatte ise kent merkezine erişim için yüksek yoğunluklu olarak kullanılmaktadır.

Bu kavşakta yapılan saha çalışmalarında gözlenen ve mevcut durum analizinde yapılan simülasyon çalışmasında da ortaya çıkan en önemli problem sabah zirve saatte Halil Özümit Sokak üzerinde meydana gelen kuyruklanmadır. Halil Özümit Sokak dönel adaya tek şerit katıldığı, ana yollardan gelen taşıtlar kavşak katılımını kısıtladığı ve Halil Özümit Sokak üzerinden kavşağa katılan taşıt hacmi de yüksek olduğu için bu sokak üzerinde yaklaşık 20 taşıtlık ve 150 metreye ulaşan kuyruklanmalar meydana gelmektedir.

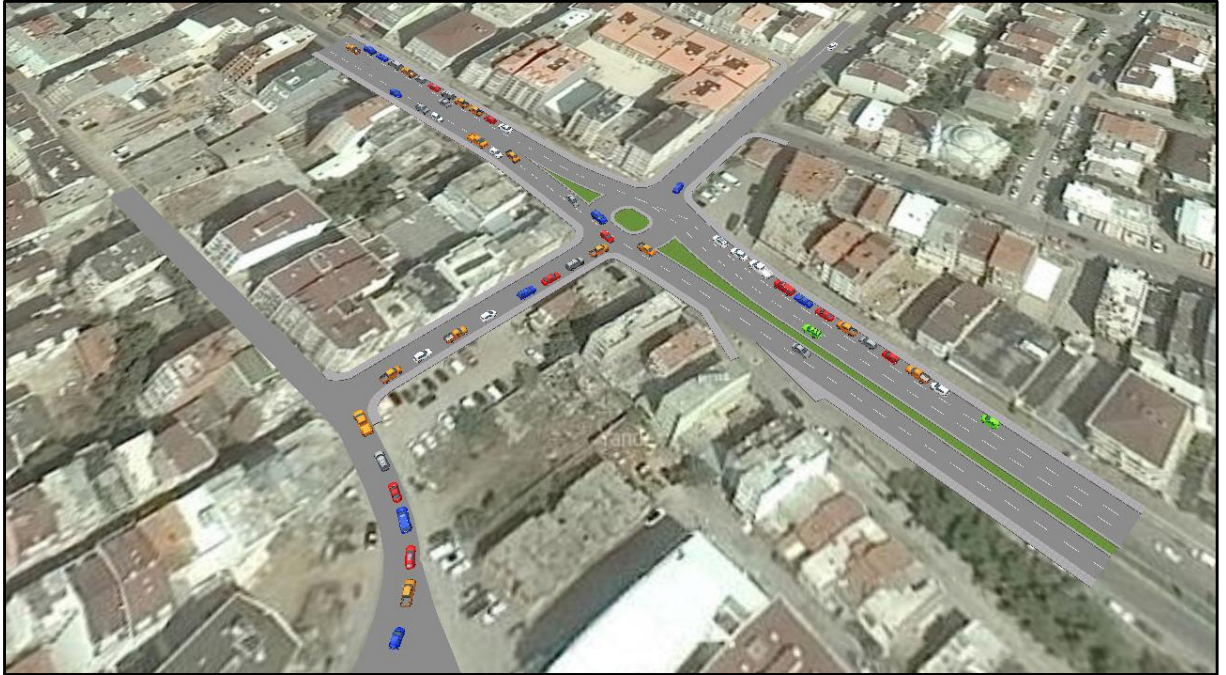
Mevcut durum tespiti için yapılan modelleme çalışması sonucu bu yol ağı için ortaya çıkan Ortalama Hız, Ortalama Gecikme, Ortalama Durma ve Toplam Seyahat Süresi gibi akım değerleri aşağıdaki Çizelge 4.2'de görülmektedir.

Çizelge 4.2 : 4 Numaralı Kavşak Analiz Sonuçları

Parametre	SABAHA	AKŞAM
Ortalama Hız (km/saat)	16,24	16,03
Ortalama Gecikme (saniye)	33,58	33,65
Ortalama Durma	2,75	2,11
Seyahat Süresi (saat)	28,53	34,16
Toplam Taşıt Sayısı	1.800	2.150

Sabah zirve saatte mevcut durum Trafik Akım değerleri yaklaşık 1.800 taşıt için; Ortalama Hız 16,24 km/saat, Ortalama Gecikme 33,58 saniye, Ortalama Durma 2,75 ve Toplam Seyahat Süresi 28,53 saat olarak tespit edilmiştir. Akşam zirve saat için ise bu değerler yaklaşık 2.150 taşıt için; Ortalama Hız 16,03 km/saat, Ortalama Gecikme 33,65 saniye, Ortalama Durma 2,11 ve Toplam Seyahat Süresi 34,16 saat olarak tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.23’de analiz edilen bu kavşak için sabah zirve saat trafik modelinden anlık bir fotoğrafkaresi görülmektedir. Şekilden de görüleceği üzere dönel ada katılımından başlayan yaklaşık 20 taşıtlık bir kuyruklanma Halil Özümit Sokak üzerinde yaklaşık 150 metrelik bir kuyruk uzunluğu oluşturmuştur.



Şekil 4.23 : 4 Numaralı Kavşak Mevcut Durum Simülasyon Görüntüsü

4.4. 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Analizi

Tek bir yol ağı olarak analiz edilen 5, 6 ve 7 numaralı kavşaklar Bandırma'nın merkezi ile batısındaki Paşabayır ve Paşakent mahallelerini birbirine bağlayan güzergah üzerindedir. Kent merkezinde Mehmetçik Caddesi ile başlayan bu güzergah, Şehit Şener Köksal Caddesi ve Şehit Hakan Palabıyık Caddesi ile Erdek Yoluna bağlanır.

Mevcut durumda trafik yoğunluğu yüksek olmayan bu güzergah Paşakent Mahallesi'nin gün geçtikçe yerleşime açılması ile ileriki yıllarda daha yoğun olması beklenmektedir. Özellikle 6 ve 7 numaralı kavşaklar arasındaki kesit tüm güzergahların birleştiği bir düğüm noktası gibidir. Mevcut durumda 6 ve 7 numaralı kavşaklar arasındaki kesitten sabah zirve saatte 600 taşıt, akşam zirve saatte de 700 taşıt geçmektedir. Yapılan saha gözlemlerinde ve trafik simülasyon modellerinde bu verilerle analiz yapıldığında kısmen trafikte sıkıntılar yaşansa da çok önemli bir problem gözlemlenmemiştir.

Ancak Paşakent mahallesinin hızlı gelişimi aynı zamanda bu güzergahın Bandırma'nın batısına, Erdek Yolu'na ve Çanakkale güzergahına bağlantı güzergahı olması gelecek yıllarda bu yolların trafik talebini arttıracaktır. Bu sebeple bu güzergahtaki trafik sayımları mevcut sayımların %20 oranında arttırılması ile yeniden analiz edilmesi uygun bulunmuştur.

Trafik sayımları arttırılınca tekrar yapılan analizlerde, 6 numaralı kavşağa Mehmetçik Caddesi'nden katılımda ve 7 numaralı kavşağa 1046. Sokak'tan katılımda kuyruklanmalar meydana gelmiştir. Kuyruk boyu Mehmetçik Caddesi katılımda yaklaşık 150 metre ve 1046. Sokakta ise 200 metreye ulaşmıştır. Mehmetçik Caddesi ve 1046. Sokak güzergahı birbirine katılımlar 90 derecelik dönüşler ile olsa da ana yol gibi çalışmaktadır. Aynı zamanda kavşaklardaki geometrik standartların uygun olmaması analizlerde tespit edilen gecikmelere sebep olmaktadır. 6 ve 7. Kavşak arasındaki yol kesitinin de genişletilebilme imkanı olmadığı için 1 şerit kapasiteli yollar gelecek yıllardaki bu trafik talebi karşısında yetersiz kalacaktır. Trafik sayımlarının arttırılmış hali ile 5 numaralı kavşak analiz edildiğinde ise dönel adadaki kavşak içi sola dönüş sığınma alanlarının dar olduğu ve sola dönecek taşıtların kavşağı kilitlediği tespit edilmiştir. Bu sebeple dönel ada genişletilerek yeni bir düzenleme yapılmalıdır. Mevcut durum tespiti için yapılan modelleme çalışması sonucu bu yol ağı için ortaya çıkan Ortalama Hız, Ortalama Gecikme, Ortalama Durma ve Toplam Seyahat Süresi gibi akım değerleri aşağıdaki Çizelge 4.3'de görülmektedir.

Çizelge 4.3 : 5 ve 6 Numaralı Kavşakların Analiz Sonuçları

Parametre	SABAHA	AKŞAM
Ortalama Hız (km/saat)	38,42	35,03
Ortalama Gecikme (saniye)	8,23	16,46
Ortalama Durma	0,38	0,96
Seyahat Süresi (saat)	15,06	24,61
Toplam Taşıt Sayısı	1.660	2.000

Sabah Zirve Saatte Mevcut durum Trafik Akım değerleri yaklaşık 1.660 taşıt için; Ortalama Hız 38,42 km/saat, Ortalama Gecikme 8,23 saniye, Ortalama Durma 0,38 ve Toplam Seyahat Süresi 15,06 saat olarak tespit edilmiştir. Akşam zirve saat için ise bu değerler yaklaşık 2.000 taşıt için; Ortalama Hız 35,03 km/saat, Ortalama Gecikme 16,46 saniye, Ortalama Durma 0,96 ve Toplam Seyahat Süresi 24,61 saat olarak tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.24’de analiz edilen bu yol ağı için akşam %20 arttırılmış zirve saat trafik modelinden anlık bir fotoğraf karesi görülmektedir. Şekilden de görüleceği üzere 7 numaralı kavşaktaki katılım 1046. Sokak üzerinde kuyruklanma ve gecikmeler meydana getirmektedir.



Şekil 4.24 : 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşaklar Mevcut Durum Simülasyon Görüntüsü

4.5. 9 Numaralı Kavşak Analizi

İzole bir kavşak olarak analiz edilen 9 numaralı kavşak şehirlerarası bir karayolu olan Bursa – Çanakkale Yolu ile Erdek Yolu Caddesi'nin kesiştiği noktada bulunan sinyalizasyon kavşağıdır. Kavşakta düz giden akımlar bir problem yaşamamakta iken özellikle sabah zirve saatte Bursa ve akşam zirve saatte Çanakkale geliş yönündeki kollarda sola dönüşler yoğun olduğu için kuyruklanma meydana gelmektedir.

Yapılan trafik sayımlarında sabah zirve saatte Bursa yönünden gelen taşıtlardan sola dönenlerin hacmi 452 taşıt/saat, akşam zirve saatte Çanakkale yönünden gelenlerin sola dönüş hacmi ise 408 taşıt/saat olarak tespit edilmiştir. Mevcut sola dönüş yeşil süreleri sola dönüş trafik hacimlerine göre yetersiz kalmaktadır. Sola dönüş cepleri olmasına rağmen kuyruk boyları 200 metreyi bulmakta ve ceplerin boyu yetersiz kalmaktadır. Yapılan saha gözlemlerinde görülmüştür ki uzayan kuyruktaki taşıtlar cepten dışarı taşmakta ve düz giden taşıtları da olumsuz yönde etkilemektedir.

Mevcut durum tespiti için yapılan trafik simülasyon modelleme çalışması sonucu bu kavşak için ortaya çıkan Ortalama Hız, Ortalama Gecikme, Ortalama Durma ve Toplam Seyahat Süresi gibi akım değerleri aşağıdaki Çizelge 4.4'de görülmektedir.

Çizelge 4.4 : 9 Numaralı Kavşak Analiz Sonuçları

Parametre	SABAH	AKŞAM
Ortalama Hız (km/saat)	28,04	28,28
Ortalama Gecikme (saniye)	41,22	40,59
Ortalama Durma	0,85	0,84
Seyahat Süresi (saat)	51,86	50,07
Toplam Taşıt Sayısı	2.330	2.260

Sabah Zirve Saatte Mevcut durum Trafik Akım değerleri yaklaşık 2.330 taşıt için; Ortalama Hız 28,04 km/saat, Ortalama Gecikme 41,22 saniye, Ortalama Durma 0,85 ve Toplam Seyahat Süresi 51,86 saat olarak tespit edilmiştir. Akşam zirve saat için ise bu değerler yaklaşık 2.260 taşıt için; Ortalama Hız 28,28 km/saat, Ortalama Gecikme 40,59 saniye, Ortalama Durma 0,84 ve Toplam Seyahat Süresi 50,07 saat olarak tespit edilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 4.25’de analiz edilen bu kavşak için akşam zirve saat trafik modelinden anlık bir fotoğraf karesi görülmektedir. Şekilden de görüleceği üzere sinyalizasyon kavşaktan başlayan ve Bursa – Çanakkale yolu üzerinde uzayan kuyruklanma simülasyon modelinde de ortaya çıkmıştır. Bu kuyruk sola dönüş cebi dışına taşarak 2*2 bölünmüş yol olan karayolunun sol şeridini bloke etmektedir.



Şekil 4.25 : 9 Numaralı Kavşak Mevcut Durum Simülasyon Görüntüsü

5. PLANLAMA VE PROJELENDİRME

Planlama ve Projelendirme aşamasında daha önceki bölümlerde yapılan tespit ve analizler sonucu ortaya çıkan gecikmeler, kuyruklanmalar, darboğazlar ve yoğunluk durumu dikkate alınarak geometrik çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bandırma Belediyesi sınırları içindeki ulaşım sisteminde yaşanan problemler bölgesel trafik sirkülasyon önerileri, sinyalizasyon çözümleri, akıllı ulaşım uygulamaları ve yatay-düşey işaretlemeye ilişkin alternatifli proje önerileri hazırlanmıştır.

Mevcut durum analizi yapılırken idareden derlenen mevcut durum bilgileri ile birlikte, saha gözlemleri sonucu sorunlu görülen noktalardan toplanan yeni bilgiler harmanlanarak analiz edilmiş ve Bandırma Belediyesi sınırları içinde ulaşım ve trafikle ilgili sorunlar trafik mühendisliği yazılımı yardımı ile kavşakların ve yolların trafik işletme durumu ortaya konulmuştur. Mevcut durum için ortaya çıkan problemler noktalarda tarafımızca geliştirilen geometrik çözüm önerileri, trafik sirkülasyon önerileri, sinyalizasyon çözümleri yine trafik mühendisliği yazılımı ile analiz edilmiş ve öncesi - sonrası verileri sunulmuştur.

Yapılan proje çalışmalarında sayımlardan elde edilen verilerden yararlanarak analizler yapılmış, kavşak türleri tanımlanmış (kontrollü, kontrolsüz, hemzemin, zemin ayırımı), sinyalizasyon kavşaklarda sinyal optimizasyonu yapılmış ve öneri sinyalizasyon faz planları hazırlanmıştır. Geometrik düzenlemelerde kaldırım, refüj ve şeritler gösterilmiş, şerit sayısı, şerit genişlikleri ve yön durumu yaya geçişleri, projelendirilmiştir.

Çalışılan güzergahlar boyunca işletilen toplu taşıma sistemleri için, durak yerleri tanımlanarak duraklar için fiziki düzenleme yapılmıştır. Ayrıca yaya bölgesi, yaya yolu, yaya geçitleri (hemzemin, alt-üst) vb. yaya ulaşımını rahatlatan ve yol boyunca yaya hareketlerini düzenleyen önlemler geliştirilmiştir.

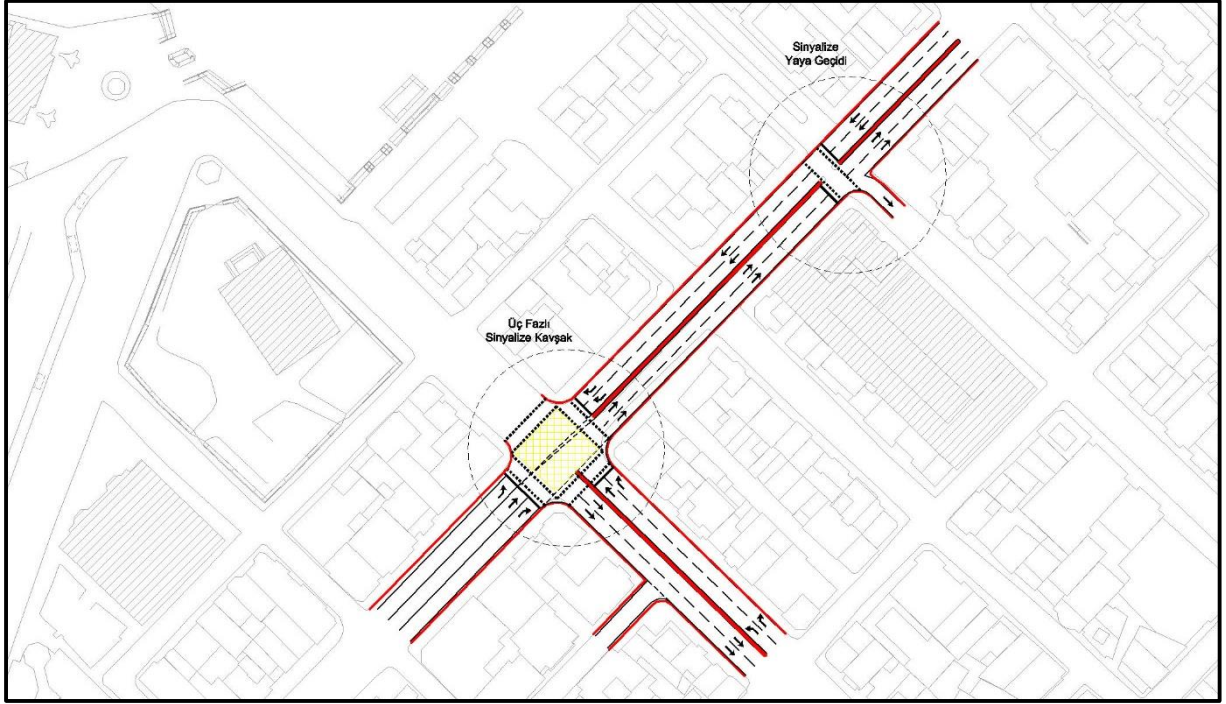
Mevcut durum modelleme çalışmaları tamamlanan kavşak ve yollarda geometrik düzenleme çalışmalarının test edilmesi amacı ile projeler üzerinde simülasyon çalışmaları yapılarak ortaya çıkan seyahat süresi, ortalama hız, ortalama gecikme ve ortalama durma sayıları gibi istatistiksel değerleri içeren trafik işletme parametreleri sunulmuştur.

5.1. 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Projesi

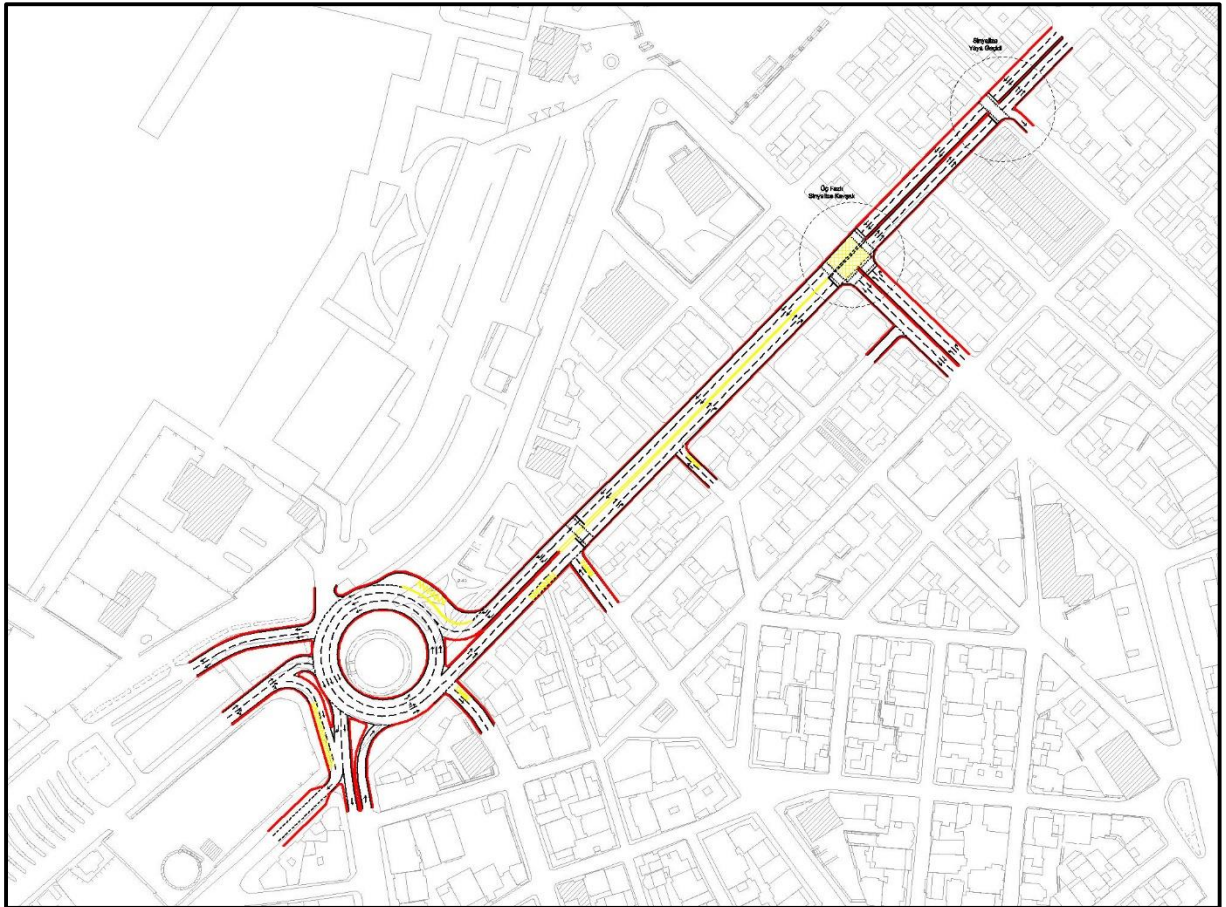
1,2 ve 3 numaralı kavşaklar projelendirilirken öncelikle mevcut durum analizinde tespit edilen problemler çözülmeye çalışılmıştır. Mevcut durum analizinde yapılan çalışmalarda ortaya çıkan en önemli problem 1 numaralı kavşaktan 2 numaralı kavşağa gidiş yönünde meydana gelen kuyruklanmadır. Bu kuyruklanmanın en önemli sebebi olarak 2 numaralı kavşaktan 3 numaralı kavşağa gidiş güzergahında yol üzerinde meydana gelen trafiği olumsuz yönde etkileyen hareketler olarak tespit edilmiştir. Bu hareketler yayaların düzensiz olarak karşıdan karşıya geçmesi, taşıtların yol kenarında paklanması ve yine taşıtların indirme bindirme yapması sebebi ile yol üzerinde duraklamasıdır.

Bu sorunun çözülmesi için 2 ve 3 numaralı kavşaklar arasında 2 numaralı kavşaktan 3 numaralı kavşağa giderken Kaşif Acar Caddesi kesişimine kadar yaklaşık 100 metre boyunca orta refüje ve kaldırım kenarına hem taşıtların dur kalk yapmasını engelleyici hem de yayaların karşıya geçmesini engelleyici fiziki korkuluklar konulması tarafımızdan önerilmiştir. Bu 100 metrelik kesimde yayaların geçmesi ve taşıtların dur kalk yapması engellenir ise 2 numaralı kavşaktan 3 numaralı kavşak yönüne gitmek isteyen taşıtlar kendilerine yeşil yandığı zaman önlerinde bir engele takılmayacaklar ve yeşil süreyi kapasitesinde kullanacaklardır. Böylelikle özellikle akşam zirve saatte ilgili kesitten birim zamanda geçen taşıt sayısı artacak ve kuyruklanmalar azalacaktır. Bu proje Yalı Sokak kesişimde bulunan yaya geçidinin sinyalizasyonla yaya geçidi yapılması ile beraber önerilmektedir. Bu sinyalizasyon yaya geçidi 2 numaralı sinyalizasyon kavşak ile koordineli çalıştırıldığında taşıtlar için ayrıca bir zaman kaybı oluşturmamaktadır.

Bu düzenlemenin yapılmasının şart olması ile beraber projeye sahil tarafındaki Cumhuriyet Caddesi'nin de yayalaştırılması eklenebilir. İsmet İnönü Caddesi'ndeki kuyruklanma ve yoğunluk azaltılması ile beraber bu yol 2 gidiş 2 geliş olarak hizmet verebilir. 2*2 olarak çalıştırılan yol ile birlikte Cumhuriyet Caddesi'ndeki trafik ismet İnönü Bulvarından yönlendirilebilir. Yapılan proje çalışmasında ikinci bir alternatif olarak Cumhuriyet Caddesi'nin yayalaştırılması çalışılmıştır. 2 ve 3 numaralı kavşaklar arasındaki düzenlemenin her iki alternatifte yapılması koşulu ile 1 numaralı alternatif sahil yolunun açık olması, 2 numaralı alternatif ise sahil yolunun yayalaştırılması durumudur. Her iki proje Şekil 5.1 ve 5.2'de görülmektedir.



Şekil 5.1 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Projesi (Alternatif-1)



Şekil 5.2 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Projesi (Alternatif-2)

Bandırma kent merkezinde yapılan projelerin her iki alternatifi de trafik simülasyonu yapılarak test edilmiştir. Yapılan testlerde ortaya çıkan trafik değerleri karşılaştırması aşağıdaki çizelge 5.1 ve 5.2’de sabah ve akşam ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 5.1 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Proje Analiz Sonuçları (Sabah)

SABAH			
Parametre	MEVCUT	ALTERNATİF-1	ALTERNATİF-2
Ortalama Hız (Km/Saat)	24,42	27,86	26,59
Ortalama Gecikme (Saniye)	43,27	30,92	33,51
Ortalama Durma	2,99	1,45	1,51
Seyahat Süresi (Saat)	58,92	51,34	52,96
Toplam Taşıt sayısı	2.200	2.200	2.200

Çizelge 5.2 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Proje Analiz Sonuçları (Akşam)

AKŞAM			
Parametre	MEVCUT	ALTERNATİF-1	ALTERNATİF-2
Ortalama Hız (Km/Saat)	21,51	24,78	23,49
Ortalama Gecikme (Saniye)	52,99	38,08	41,03
Ortalama Durma	3,05	2,89	2,95
Seyahat Süresi (Saat)	79,87	64,92	67,05
Toplam Taşıt sayısı	2.550	2.550	2.550

Yapılan analizlerde ortalama hız değeri Alternatif-1 için yaklaşık %15 gibi bir artış göstererek sabah zirve saatte 27,86 km/saat’e ve akşam zirve saatte 24,78 km/saat’e çıkmıştır. Bu iyileştirme sadece 2 ve 3 numaralı kavşaklar arasındaki düzenleme yapılırsa bile kent merkezinde elde edilen iyileştirmedir. Yaya geçişlerinin ve parklanmaların 100 metrelik kesimde engellenmesi sahildeki ulaşım ağına önemli derecede bir rahatlama sağlamaktadır.

Bu değerler sahil yolunun yayalaştırılması ile sabah zirve saatte 26,59 km/saat’e ve akşam zirve saatte 23,49 km/saat’e düşmesine rağmen, sistem yayalaştırma durumunda bile mevcut durumdan daha iyi performans göstermektedir. Projede ortalama hızlarda elde edilen değerlerin nispeten düşük olmasının sebebi Bandırma Kent merkezinde serbest akım hızının 30 km/saat’in üzerinde olmamasıdır. Yolların fiziki durumu sinyalizasyonlar ve kavşak geometriler dikkate alındığında hızların daha fazla yükselmesi zordur. Elde edilen değerler bu kısıtlar dikkate alındığında önemli bir iyileştirme olduğunu ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde taşıt başına ortalama gecikme değeri sabah zirve saatte 43,27 saniyeden 30,92 saniyeye gerilerken akşam zirve saatte bu değer 52,99 saniyeden 38,08 saniyeye gerilemektedir. Sabah taşıt başına 12 saniye akşam ise taşıt başına 15 saniye gibi bir iyileştirme sağlanmaktadır. Tüm taşıtlar dikkate alındığında 1, 2 ve 3 numaralı kavşağı kullanan taşıtların sadece sabah ve akşam 1'er saatteki toplam zaman kazancı 22 saat olmaktadır. Ortalama gecikmelerdeki bu azalışlar sahil yolu yayalaştırıldığı takdirde bir miktar artmaktadır. Bu artışlar önemli bir artış olmayıp Cumhuriyet Caddesi gibi bir aksın kapatılması ve yayalaştırma gibi önemli bir projenin hayata geçtiği düşünülduğünde kayda değer bir değişiklik değildir.

Karşılaştırılan trafik değerlerinden bir diğeri de taşıt başına ortalama durma sayılarıdır. Taşıt başına ortalama durma sayıları sabah zirve saatte 2,99'dan 1,45'e akşam zirve saatte ise 3,05'den 2,89'a düşmektedir. Bu değerler yayalaştırma yapıldığı takdirde bir miktar düşse de yine de sistem mevcut durumdan daha iyi performans göstermektedir. Aşağıdaki şekil 5.3'de projeden anlık bir simülasyon görüntüsü görülmektedir. Bu görüntüden de İsmet İnönü Caddesi üzerindeki trafiğin azaldığı anlaşılmaktadır. Bu anlık görüntünün video kaydı rapor ekinde teslim edilmiştir.



Şekil 5.3 : 1, 2 ve 3 Numaralı Kavşakların Proje (Alternatif-2) Simülasyon Görüntüsü

5.2. 4 Numaralı Kavşak Projesi

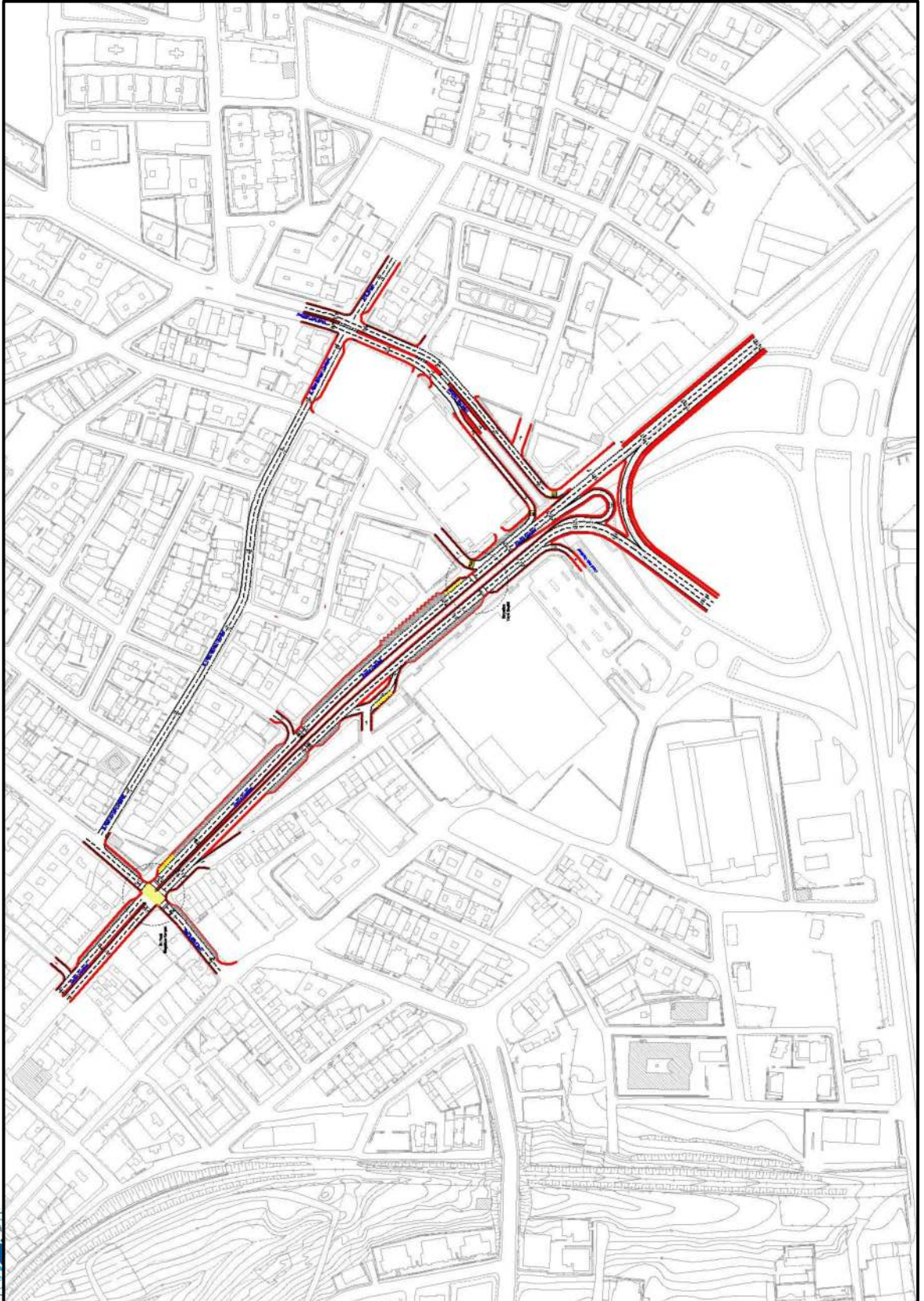
4 numaralı kavşak projelendirilirken öncelikle Halil Özümit Sokak üzerinde tespit edilen gecikme ve kuyruklanmalar çözülmeye çalışılmıştır. Özellikle sabah zirve saatte kavşağın batısından yani Halil Özümit Sokak üzerinden doğusuna önemli derecede bir geçiş söz konusudur. Bu da bu yol üzerinde kuyruklanmalara sebep olmaktadır. Mevcut durumda Halil Özümit Sokak dönel adaya tek şerit katıldığı ve katılım sürekli ana yol trafiği ile kesildiği için trafik talebi karşılanamamaktadır.

Projelendirme aşamasında bu sokağın kapasitesinin artırılması yoluna gidilmiştir. Bu kapsamda sayımlara bakıldığında Halil Özümit Sokaktaki talebin karşı yönden gelmediği gözlenmiştir. Halil Özümit Sokak'tan sabah zirve saatte 425 taşıt karşıya geçerken ters yönde 42 taşıt gelmektedir. Her iki akım karşılaştırıldığında diğer yön göz ardı edilebilecek bir trafik değerine sahiptir. Bu değerler ışığı altında Halil Özümit Sokak ve karşısındaki 1.İmar Yolu'nun tek yön yapılmasına karar verilmiştir. Bu plan ile yolun kapasitesi 2 katına çıkartılmış kavşaktaki kesişen taşıt sayısı da azaltılmıştır. Aynı zamanda tek yön projesi ile dönel ada kavşak kaldırılmış kavşakta yay geçişlerini de sağlayan 2 fazlı bir sinyalize kavşak planlanmıştır.

Planlanan bu tek yön düzenlemesi, ilgili bölgenin tüm ulaşım ağına da etki edeceği için bu noktada projelendirmede sadece 4 numaralı kavşak ile sınırlı kalınmamış genel bir trafik sirkülasyon çalışması yapılmıştır. Çalışma alanı Bursa-Çanakkale Yolu'ndan ayrılan taşıtların Atatürk Caddesi'ne girdiği noktaya kadar genişletilmiş, Şehit İlhan Güncan Caddesi ve Celal Atik Caddesi de çalışma alanına katılmıştır. Atatürk Caddesi 4 numaralı kavşağa kadar düzenlenmiş yapılan çalışmada öncelikle şerit disiplini sağlanmış, parklanmalar ve otobüs durakları bir düzene koyulmuştur. Atatürk caddesi boyunca yay geçişlerine bir düzen getirilmiş cadde üzerinde 1 adet sinyalize yay geçidi önerilmiştir.

Trafik sirkülasyon düzenlemesi kapsamında Şehit İlhan Güncan Caddesi de tek yön olarak projelendirilmiştir. Cadde'nin mevcut durumda kullanılma yönü ve cadde üzerindeki parklanmalar dikkate alındığında bu caddenin tek yön yapılması trafik akışını rahatlatacağı düşünülmektedir. Proje bütünlüğü kapsamında Celal Atik Caddesi'nde de geometrik düzensizlikler giderilmiştir. Tüm bu projelerin görseli şekil 5.4'de görülmektedir.

Şekil 5.4 : 4 Numaralı Kavşak ve Çevresi Projesi



4 numaralı kavşakta yapılan projenin de simülasyon analizi yapılarak mevcut durumdan elde edilen veriler ile karşılaştırılmış ve öncesi – sonrası değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan testlerde ortaya çıkan trafik değerleri karşılaştırması aşağıdaki çizelge 5.3 ve 5.4’de sabah ve akşam zirve saat için ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 5.3 : 4 Numaralı Kavşak Proje Analiz Sonuçları (Sabah)

SABAH		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	16,24	25,57
Ortalama Gecikme (Saniye)	33,58	12,26
Ortalama Durma	2,75	0,53
Seyahat Süresi (Saat)	28,53	17,98
Toplam Taşıt sayısı	1.800	1.800

Çizelge 5.4 : 4 Numaralı Kavşak Proje Analiz Sonuçları (Akşam)

AKŞAM		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	16,03	25,05
Ortalama Gecikme (Saniye)	33,65	13,09
Ortalama Durma	2,11	0,49
Seyahat Süresi (Saat)	34,16	21,88
Toplam Taşıt sayısı	2.150	2.150

Yapılan analizlerde ortalama hız değeri sabah zirve saatte 16,24’den 25,57 km/saat’e ve akşam zirve saatte 16,03 km/saat’ten 25,05 km/saat’e çıkmıştır. Her iki durumda da elde edilen yaklaşık 25 km/saat’lik değerler herhangi bir trafik problemi olmayan durumda elde edilen değerlerdir. Bu veri de bu kavşak için kent içinde bir sinyalizasyon kavşakta elde edilebilecek ideal hız değerini vermektedir. Projedeki ortalama hız değerleri mevcut durum ile karşılaştırıldığında hızlarda sabah zirve saatte %57, akşam zirve saatte ise %56 oranında bir iyileştirme olduğu görülmektedir. Bu değerler de projenin ne kadar öncelikli yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde taşıt başına ortalama gecikme değeri sabah zirve saatte 33,58 saniyeden 12,26 saniyeye gerilerken akşam zirve saatte bu değer 33,65 saniyeden 13,09 saniyeye gerilemektedir. Sabah taşıt başına 21 saniye akşam ise taşıt başına 20 saniye gibi bir iyileştirme sağlanmaktadır. Kavşağı kullanan sabah 1.800 taşıt akşam ise 2.150 taşıt dikkate alındığında 4 numaralı kavşağı kullanan taşıtların sadece sabah ve akşam 1'er saatteki toplam zaman kazancı 23 saat olmaktadır.

Karşılaştırılan trafik değerlerinden bir diğeri de taşıt başına ortalama durma sayılarıdır. Taşıt başına ortalama durma sayıları sabah zirve saatte 2,75'den 0,53'e akşam zirve saatte ise 2,11'den 0,49'a düşmektedir. Yani mevcut durumda taşıt başına en az 2 olan duraklama sayısı projede 1'in de altına gelmektedir. Aşağıdaki şekil 5.5'de projeden anlık bir simülasyon görüntüsü görülmektedir. Bu görüntüden de Atatürk Caddesi üzerindeki trafikte kuyruklanmaların olmadığı gözlemlenmektedir. Bu anlık görüntünün video kaydı rapor ekinde teslim edilmiştir.



Şekil 5.5 : 4 Numaralı Kavşağı Proje Simülasyon Görüntüsü

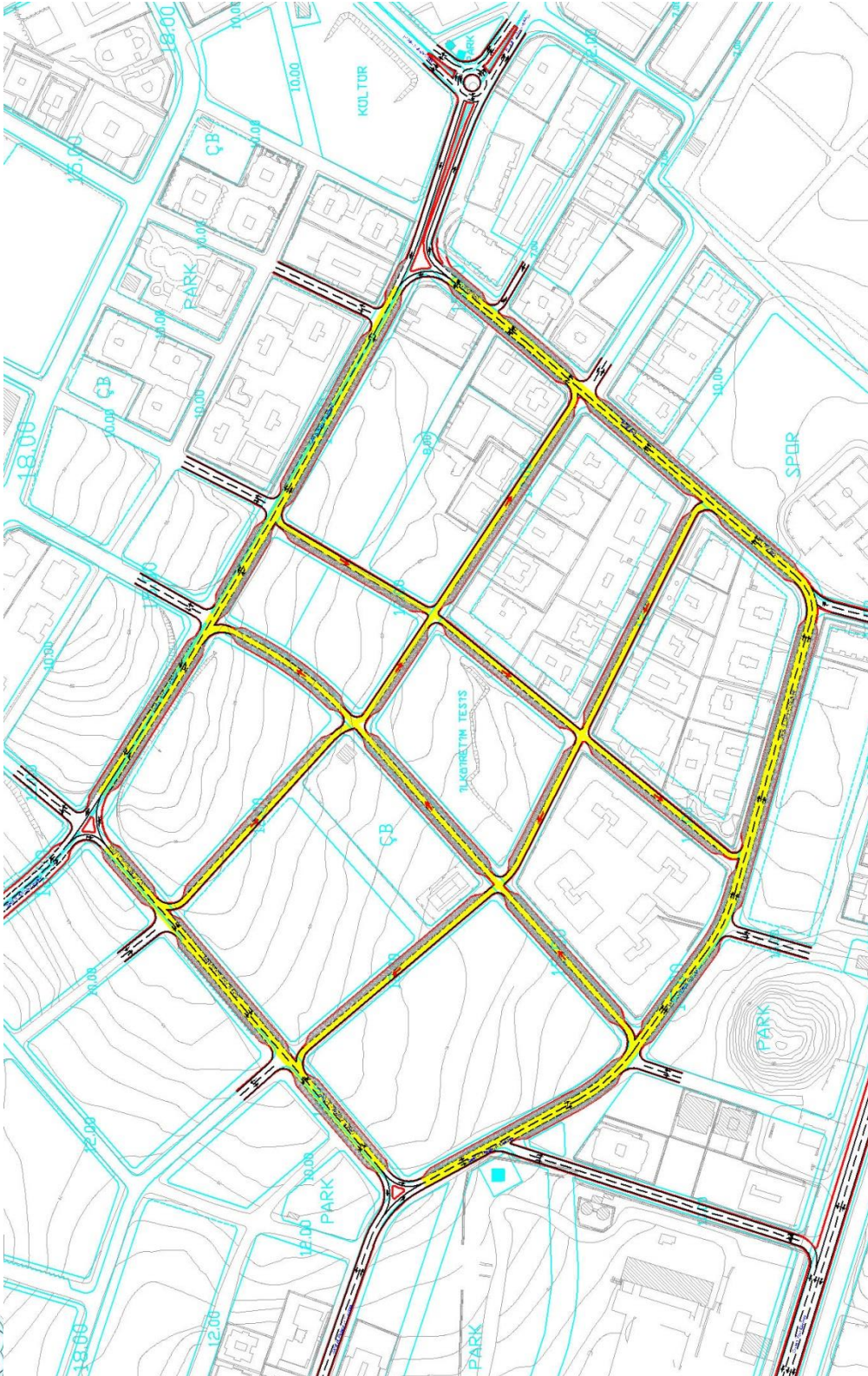
5.3. 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Projesi

5, 6 ve 7 numaralı kavşaklar mevcut durumda olduğu gibi tek bir yol ağı olarak projelendirilmiş ve analiz edilmiştir. Mevcut durum analizi yapılırken Paşakent mahallesinin hızlı gelişimi aynı zamanda bu güzergahın Bandırma'nın batısına, Erdek Yolu'na ve Çanakkale güzergahına bağlantı güzergahı olması gelecek yıllarda bu yolların trafik talebini arttıracacağı düşünülmüş ve sistemdeki taşıt sayısı %20 arttırılmıştı. Proje analizinde yine mevcut durum trafik hacimleri %20 oranında arttırılarak analiz edilmiş karşılaştırmalar aynı şartlar altında yapılmıştır.

Bölgedeki imar faaliyetleri göz önünde bulundurulduğunda gelecek yıllarda özellikle 6 ve 7 numaralı kavşaklar arasındaki kesimde trafikte problemler yaşanacağı öngörülmüştür. Bu sorunun çözülmesi için ilgili kesimde projelendirme çalışmaları yapılmış yapılan çalışmalar sonucu en uygun alternatifin sadece o kesimde değil genel bir sirkülasyon çalışması ile bölgesel çözüm getirilmesi olacağına karar verilmiştir.

Yapılan çalışmada Atatürk Bulvarı'ndan Erdek Yolu'na kadar geniş bir alanda trafik sirkülasyon çalışması yapılmıştır. Esas olarak Mehmetçik Caddesi, Hamit Kaplan Caddesi, Şehit Şener Köksal Caddesi, Şehit Hakan Palabıyık Caddesi ve 1046. Sokak'ın oluşturduğu adalar tek yön olarak projelendirilmiştir. Böylelikle 6 ve 7 numaralı kavşaklarda oluşan tüm kesişmeler engellenmiş ve bu iki kavşak arasındaki kesimde kesintisiz bir trafik akışı sağlanmıştır. Bu noktalardaki sola dönüş hareketleri ada bazında ve bir sonraki ara sokaklardan verilerek sirkülasyon sağlanmıştır. Özellikle çalışma bölgesinin batısında kalan bölge yolların planı göz önünde bulundurulduğunda bu düzenleme için çok uygundur. Kent merkezine yakın doğu bölümdeki adada ise nispeten dar ara sokaklar olmasına rağmen sirkülasyon sağlanmıştır.

Projedeki tüm ana cadde ve sokaklar minimum iki şeritli ve tek yön olarak dizayn edilmiş aynı zamanda bu cadde ve sokaklar üzerinde çift taraflı paralel parklanma da sağlanmıştır. Bu düzenleme ile bölgedeki otopark problemine de bir düzen getirilmiştir. Bölgenin ve Bandırma İlçesi'nin, 1046. Sokak üzerinden Bursa – Çanakkale yoluna olan bağlantısının, Şehit Hakan Palabıyık Caddesi üzerinden de Erdek yoluna bağlantısının sağlandığı düşünüldüğünde, bu yol ağının gelecek yıllarda kentliler tarafından daha yoğun olarak kullanılacağı ve bu düzenlemenin de yakın tarihte olmasa bile orta vadede Bandırma için gerekli olduğu düşünülmektedir. Söz konusu proje Şekil 5.6'da görülmektedir.



Şekil 5.6 : 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Projesi

Paşakent bölgesinde yapılan projenin trafik simülasyonu yapılarak test edilmiştir. Yapılan testlerde ortaya çıkan trafik değerleri karşılaştırması aşağıdaki çizelge 5.5 ve 5.6’da sabah ve akşam ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 5.5 : 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Proje Analiz Sonuçları (Sabah)

SABAH		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	38,42	52,07
Ortalama Gecikme (Saniye)	8,23	4,40
Ortalama Durma	0,38	0,02
Seyahat Süresi (Saat)	15,06	13,28
Toplam Taşıt sayısı	1.660	1.660

Çizelge 5.6 : 5, 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Proje Analiz Sonuçları (Akşam)

AKŞAM		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	35,03	51,85
Ortalama Gecikme (Saniye)	16,46	10,65
Ortalama Durma	0,96	0,09
Seyahat Süresi (Saat)	24,61	21,33
Toplam Taşıt sayısı	2.000	2.000

Yapılan analizlerde ortalama hız değeri sabah zirve saatte 38,42’den 52,07 km/saat’e ve akşam zirve saatte 35,03 km/saat’ten 51,85 km/saat’e çıkmıştır. Her iki durumda da elde edilen yaklaşık 52 km/saat’lik değerler söz konusu bölge için serbest akım hızına çok yakın değerleridir. Bu veriler de bu bölge için proje uygulandığı takdirde gelecek yıllarda herhangi bir trafik problemi olmayacağını ve bölgenin uzun vadeli trafik problemini çözeceğini göstermektedir. Projedeki ortalama hız değerleri mevcut durum ile karşılaştırıldığında hızlarda sabah zirve saatte %36, akşam zirve saatte ise %48 oranında bir iyileştirme olduğu görülmektedir.

Benzer şekilde taşıt başına ortalama gecikme değeri sabah zirve saatte 8,23 saniyeden 4,40 saniyeye gerilerken akşam zirve saatte bu değer 16,46 saniyeden 10,65 saniyeye gerilemektedir. Sabah taşıt başına 4 saniye akşam ise taşıt başına 6 saniye gibi bir iyileştirme sağlanmaktadır. Kavşağı kullanacak sabah 1.660 taşıt akşam ise 2.000 taşıt dikkate alındığında 4 numaralı kavşağı kullanan taşıtların sadece sabah ve akşam birer saatteki toplam zaman kazancı 5 saat olmaktadır.

Karşılaştırılan trafik değerlerinden bir diğeri de taşıt başına ortalama durma sayılarıdır. Taşıt başına ortalama durma sayıları sabah zirve saatte 0,38'den 0,02'ye akşam zirve saatte ise 0,96'den 0,09'a düşmektedir. Bu değerden de anlaşılacağı üzere proje uygulandığı takdirde taşıtların durma sayısı neredeyse sıfıra yakındır ve taşıtlar trafikte en az düzeyde kesişme yaşayarak seyahatlerine devam etmektedir. Aşağıdaki şekil 5.7'de projeden anlık bir simülasyon görüntüsü görülmektedir. Bu anlık görüntünün video kaydı rapor ekinde teslim edilmiştir.

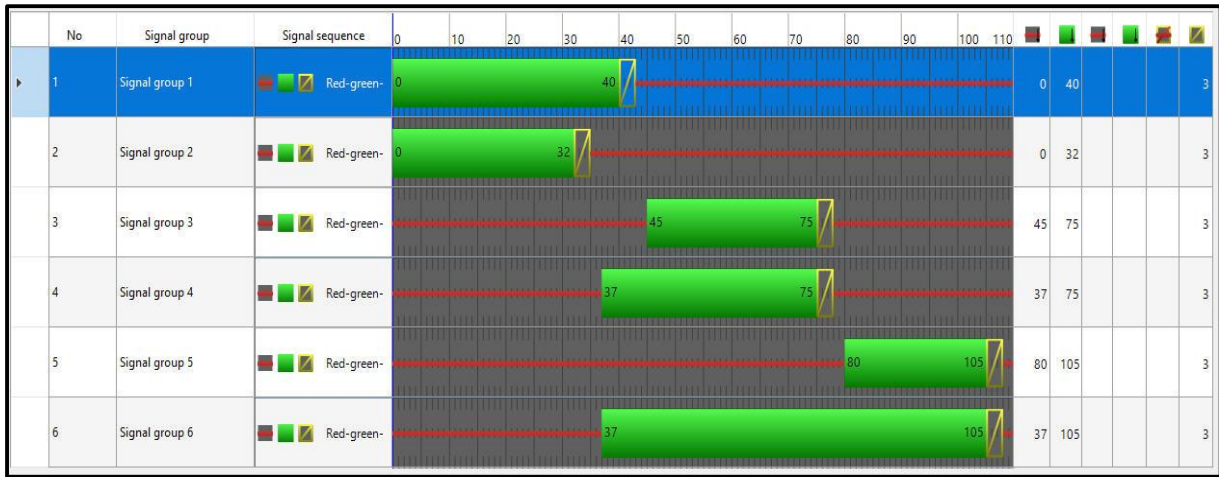


Şekil 5.7 : 6 ve 7 Numaralı Kavşakların Proje Simülasyon Görüntüsü

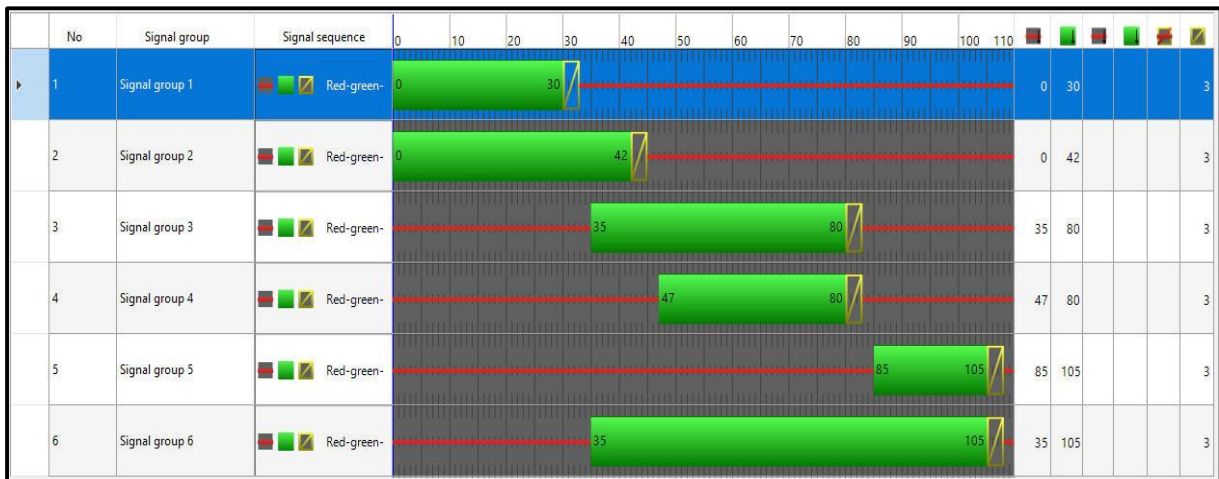
5.4. 9 Numaralı Kavşak Projesi

9 numaralı kavşak bir yol ağı olarak değil izole bir kavşak olarak analiz edilmiştir. 9 numaralı kavşak şehirlerarası bir karayolu olan Bursa – Çanakkale Yolu ile Erdek Yolu Caddesi'nin kesiştiği noktada bulunan sinyalize kavşaktır. Kavşaktaki problem mevcut durum analizinde anlatıldığı üzere sola dönüşlerde sinyal süresinin yetersiz kalmasıdır.

Planlama ve projelendirme aşamasında 9 numaralı kavşakta bir geometrik düzenleme yapılmamış olup sadece sinyal planı revize edilmiştir. Mevcut sinyal planı sabah ve akşam zirve saatler için ayrı ayrı revize edilmiştir. Yapılan sinyal plan revizyonları aşağıdaki şekiller 5.8 ve 5.9'da görülmektedir.



Şekil 5.8 : Revize Sinyal Planı (Sabah)



Şekil 5.9 : Revize Sinyal Planı (Akşam)

Sinyal optimizasyonu yapılan 9 numaralı kavşakta simülasyon analizi yapıp öncesi sonrası değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan testlerde ortaya çıkan trafik değerleri karşılaştırması aşağıdaki çizelge 5.7 ve 5.8’de sabah ve akşam ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 5.7 : 9 Numaralı Kavşak Proje Analiz Sonuçları (Sabah)

SABAH		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	28,04	30,83
Ortalama Gecikme (Saniye)	41,22	34,26
Ortalama Durma	0,85	0,75
Seyahat Süresi (Saat)	51,86	47,26
Toplam Taşıt sayısı	2.330	2.330

Çizelge 5.8 : 9 Numaralı Kavşak Proje Analiz Sonuçları (Akşam)

AKŞAM		
Parametre	MEVCUT	PROJE
Ortalama Hız (Km/Saat)	28,28	31,40
Ortalama Gecikme (Saniye)	40,59	32,68
Ortalama Durma	0,84	0,71
Seyahat Süresi (Saat)	50,07	45,07
Toplam Taşıt sayısı	2.260	2.260

Yapılan analizlerde ortalama hız değeri sabah zirve saatte 28,04’den 30,83 km/saat’e ve akşam zirve saatte 28,28 km/saat’ten 31,40 km/saat’e çıkmıştır. Her iki durumda da elde edilen yaklaşık 31 km/saat’lik değerler söz konusu sinyalizasyon kavşak için ideal akıma çok yakın değerleridir. Ayrıca bu iyileştirmede tüm taşıtlar içerisinde sadece sola dönen taşıtların etkisi vardır. Mevcut durumda düz giden taşıtlar için bir gecikme söz konusu değildir. Buna rağmen sistemdeki tüm taşıtlar için yaklaşık 3 km/saat’lik artış önemli bir değerdir.

Benzer şekilde taşıt başına ortalama gecikme değeri sabah zirve saatte 41,22 saniyeden 34,26 saniyeye gerilerken akşam zirve saatte bu değer 40,59 saniyeden 32,68 saniyeye gerilemektedir. Sabah taşıt başına 7 saniye akşam ise taşıt başına 8 saniye gibi bir iyileştirme sağlanmaktadır. Kavşağı kullanacak sabah 2.330 taşıt akşam ise 2.260 taşıt dikkate alındığında 9 numaralı

kavşağı kullanan taşıtların sadece sabah ve akşam birer saatteki toplam zaman kazancı 10 saat olmaktadır.

Karşılaştırılan trafik değerlerinden bir diğeri de taşıt başına ortalama durma sayılarıdır. Taşıt başına ortalama durma sayıları sabah zirve saatte 0,85’den 0,75’e akşam zirve saatte ise 0,84’den 0,71’e düşmektedir.

Aşağıdaki şekil 5.10’da projeden anlık bir simülasyon görüntüsü görülmektedir. Bu görüntüden anlaşılacağı üzere kavşaktaki sola dönüş hareketlerindeki kuyruk uzunlukları azalmıştır. Bu anlık görüntünün video kaydı rapor ekinde teslim edilmiştir.



Şekil 5.10 : 9 Numaralı Kavşak Proje Simülasyon Görüntüsü