



**ŞEHİRİÇİ KARAYOLU AĞINDA HIZ LİMİTLERİNİN KAPASİTE VE
HİZMET SEVİYESİ ÜZERİNE ETKİLERİ: ANKARA ÖRNEĞİ**

Adil Kürşad SABUNCU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EYLÜL 2021

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Adil Kürşad SABUNCU

15/09/2021

ŞEHİRİÇİ KARAYOLU AĞINDA HIZ LİMİTLERİNİN KAPASİTE VE HİZMET SEVİYESİ ÜZERİNE ETKİLERİ: ANKARA ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Adil Kürşad SABUNCU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2021

ÖZET

Trafik düzeni ve güvenliğinin sağlanması amacıyla Ankara ana kolektörlerinden Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı'nda yer alan Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS) yardımıyla sürekli yürütülen hız sınırlaması ve kontrolü sırasında elde edilen ve her bir aracın geçiş zamanı ve hızını içeren kayıtlar, kaynak verileri olarak kullanılmaktadır. Bu veriler, KGYS yerleşik bulvarlar, her bir yön ve şerit için göre yıllık, çeyrek dönemlik, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri gibi farklı zaman dilimlerine göre düzenlenerek çalışma veritabanı oluşturulmaktadır. Yeni veritabanı yardımıyla öncelikle zirve saat faktörü, sonrasında her bulvar özelinde zamansal aralık, ortalama hız, akım ve yoğunluk gibi temel trafik akım özellikleri belirlenerek analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir. Akım özelliklerine bağlı olarak her bulvar yön ve şeritleri için farklı zaman dilimlerine göre hizmet seviyeleri belirlenmektedir. Bu analiz veya çalışmalar, irdelenen bulvarların trafik akım karakteristik özellikleri ile farklı zaman dilimlerine göre trafik akım tahminlerine olanak sağlamaktadır.

Bilim Kodu : 91124 (Ulaşım ve Trafik)
Anahtar Kelimeler : Akım, aralık, ortalama hız, yoğunluk, zirve saat faktörü, trafik akım özellikleri, hizmet seviyesi
Sayfa Adedi : 383
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hikmet BAYIRTEPE

EFFECTS OF SPEED LIMITS ON CAPACITY AND SERVICE LEVEL ON
INTRACITY HIGHWAY NETWORK: ANKARA CASE

(M. Sc. Thesis)

Adil Kürşad SABUNCU

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2021

ABSTRACT

The records of vehicle passing time and speeds obtained -during the speed limit and control studies to ensure traffic safety and regulation- by means of City Security Management System (KGYS) located at Ankara Anadolu, Dumlupınar and Mevlana Boulevards, are used as main data of this study. A new study database is generated by rearranging main data with respect to different time periods such as yearly, quarterly, seasonal, monthly and daily for each boulevards, direction and lanes. By use of this new database, primarily peak hour factors later fundamental traffic characteristics such as time headway, average speed, flow and density are studied, analyzed and evaluated for each boulevard. Then level of services for each boulevard, direction and lane are determined. These analyses or studies provide or help to get information about future traffic flow characteristics and traffic flow estimations for different time periods at related Boulevards.

Science Code : 91124 (Transportation and Traffic)
Key Words : Flow, headway, average speed, density, peak hour factor, traffic flow characteristics, level of service
Page Number : 383
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Hikmet BAYIRTEPE

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen; sahip olduğu bilgi ve birikimleri ile bana yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Hikmet BAYIRTEPE'ye teşekkür ederim.

Ayrıca bu aşamada her zaman yanımda olan aileme ve değerli dostum Fatih KARAÇOR'a teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
RESİMLERİN LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. TEMEL BİLGİLER	3
2.1. Makro Trafik Akım Özellikleri	3
2.1.1. Akım ve hacim	3
2.1.2. Hız	5
2.1.3. Yoğunluk	7
2.2. Mikro Trafik Akım Özellikleri	8
2.2.1. Araçlar arası zamansal aralık (headway veya time headway)	8
2.2.2. Araçlar arası mekânsal aralık (spacing)	9
2.2.3. Zaman-mekân diyagramı	9
2.3. Trafik Akımı Temel Özellikleri Arasındaki İlişkiler	10
2.4. Regresyon Analizi.....	13
2.5. KGYS Mobese Sistemi	14
2.6. Kapasite ve Hizmet Seviyesi	15
2.7. İrdelenen Bulvarlara ait Önceki Çalışmalar ve Sonuçları.....	31

	Sayfa
3. KAVRAMSAL YAKLAŞIM	33
3.1. Ham Veri Okuma ve Ayırıştırma Aşaması	34
3.2. Yeni Çalışma Veritabanı Oluşturma Aşaması	34
3.3. Zirve Saat Faktör ve Modelleri Aşaması	34
3.4. Akım Özelliklerinin Belirlenmesi Aşaması	35
3.5. Hizmet Seviyelerinin Belirlenmesi Aşaması	36
3.6. Sonuç ve Değerlendirme	36
4. VERİLER, VERİ TÜRETİMLERİ VE ÇALIŞMA VERİTABANI	37
4.1. Kaynak Veritabanları	37
5. ZİRVE SAAT FAKTÖR VE MODELLERİ	43
5.1. Anadolu Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri	43
5.1.1. Anadolu Bulvarı: Çeyrek dönemler	43
5.1.2. Anadolu Bulvarı: Mevsimsel	45
5.1.3. Anadolu Bulvarı: Aylık dönemler	47
5.1.4. Anadolu Bulvarı: Haftanın günleri	48
5.1.5. Anadolu Bulvarı: Tüm zamanlar	49
5.2. Dumlupınar Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri	50
5.2.1. Dumlupınar Bulvarı: Çeyrek dönemler	50
5.2.2. Dumlupınar Bulvarı: Mevsimsel.....	52
5.2.3. Dumlupınar Bulvarı: Aylık dönemler	53
5.2.4. Dumlupınar Bulvarı: Haftanın günleri.....	54
5.2.5. Dumlupınar Bulvarı: Tüm zamanlar	55
5.3. Mevlana Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri	56
5.3.1. Mevlana Bulvarı: Çeyrek dönemler.....	56

	Sayfa
5.3.2. Mevlana Bulvarı: Mevsimsel.....	58
5.3.3. Mevlana Bulvarı: Aylık dönemler	60
5.3.4. Mevlana Bulvarı: Haftanın günleri	60
5.3.5. Mevlana Bulvarı: Tüm zamanlar	62
5.4. Bulvarların Modellemelerine İlişkin Değerlendirmeler	62
6. FARKLI ZAMAN DİLİMLERİNE GÖRE TRAFİK AKIM ÖZELLİKLERİ	65
6.1. Anadolu Bulvarı	68
6.1.1. Anadolu Bulvarı: Çeyrek dönemler	68
6.1.2. Anadolu Bulvarı: Mevsimsel	72
6.1.3. Anadolu Bulvarı: Aylık dönemler	75
6.1.4. Anadolu Bulvarı: Haftanın günleri	76
6.2. Dumlupınar Bulvarı	79
6.2.1. Dumlupınar Bulvarı: Çeyrek dönemler	79
6.2.2. Dumlupınar Bulvarı: Mevsimsel.....	82
6.2.3. Dumlupınar Bulvarı: Aylık dönemler	85
6.2.4. Dumlupınar Bulvarı: Haftanın günleri.....	87
6.3. Mevlana Bulvarı	90
6.3.1. Mevlana Bulvarı: Çeyrek dönemler.....	90
6.3.2. Mevlana Bulvarı: Mevsimsel.....	94
6.3.3. Mevlana Bulvarı: Aylık dönemler	96
6.3.4. Mevlana Bulvarı: Haftanın günleri	98
6.4. Sonuçlar	101
6.4.1. Anadolu Bulvarı.....	101
6.4.2. Dumlupınar Bulvarı	102

	Sayfa
6.4.3. Mevlana Bulvarı.....	102
7. BULVAR HİZMET SEVİYELERİ	105
7.1. Anadolu Bulvarı Hizmet Seviyeleri	105
7.2. Dumlupınar Bulvarı Hizmet Seviyeleri	107
7.3. Mevlana Bulvarı Hizmet Seviyeleri	108
8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER	111
8.1. Zirve Saat Faktör ve Modellerine İlişkin Sonuçlar	111
8.1.1. Anadolu Bulvarı	111
8.1.2. Dumlupınar Bulvarı	112
8.1.3. Mevlana Bulvarı	112
8.2. Trafik Akım Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	113
8.2.1. Anadolu Bulvarı	113
8.2.2. Dumlupınar Bulvarı	114
8.2.3. Mevlana Bulvarı	115
8.3. Bulvar Hizmet Seviyelerine İlişkin Değerlendirmeler	116
8.3.1. Anadolu Bulvarı	116
8.3.2. Dumlupınar Bulvarı	116
8.3.3. Mevlana Bulvarı	117
8.4. Dumlupınar Bulvarı Geçmiş ve Mevcut Çalışmanın Karşılaştırılması	117
8.5. Değerlendirme ve Öneriler	119
KAYNAKLAR	121
EKLER.....	123
EK-1. Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları	124

Sayfa

EK-2. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları	146
EK-3. Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları	169
EK-4. Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q, u ve k değişimleri	191
EK-5. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q, u ve k değişimleri	254
EK-6. Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q, u ve k değişimleri	320
ÖZGEÇMİŞ	383

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Hizmet seviyesi tayini yöntemleri(Transportation Research Board, 2010)	19
Çizelge 2.2. Hız-akım grafiği denklemleri.....	21
Çizelge 2.3. Hizmet seviyesi-yoğunluk ilişkisi.....	21
Çizelge 2.4. Şerit genişliği düzeltmesi.....	24
Çizelge 2.5. Yatay açıklık düzeltmesi.....	24
Çizelge 2.6. Orta refüj düzeltmesi.....	24
Çizelge 2.7. Erişim noktası düzeltmesi.....	25
Çizelge 2.8. Ağır vasıta otomobil eşdeğerleri.....	26
Çizelge 2.9. İki şeritli karayollarında hizmet seviyesi tayini	30
Çizelge 3.1. Akım özelliği grafikleri lejant örneği.....	36
Çizelge 4.1. KGYS ile elde edilen verilere ait kayıt zaman aralıkları	38
Çizelge 5.1. Anadolu Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti	44
Çizelge 5.2. Anadolu Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu	46
Çizelge 5.3. Anadolu Bulvarı Salı günleri değer tablosu	48
Çizelge 5.4. Anadolu Bulvarı Pazar günleri değer tablosu	49
Çizelge 5.5. Anadolu Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu	50
Çizelge 5.6. Dumlupınar Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti	51
Çizelge 5.7. Dumlupınar Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu.....	52
Çizelge 5.8. Dumlupınar Bulvarı Salı günleri değer tablosu	54
Çizelge 5.9. Dumlupınar Bulvarı Pazar günleri değer tablosu	55
Çizelge 5.10. Dumlupınar Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu	56
Çizelge 5.11. Mevlana Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti	57
Çizelge 5.12. Mevlana Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu	59

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.13. Mevlana Bulvarı Salı günleri değer tablosu	61
Çizelge 5.14. Mevlana Bulvarı Pazar günleri değer tablosu	61
Çizelge 5.15. Mevlana Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu	62
Çizelge 7.1. Anadolu Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri	105
Çizelge 7.2. Anadolu Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri	106
Çizelge 7.3 Anadolu Bulvarı yönlere ait hizmet seviyeleri	106
Çizelge 7.4. Dumlupınar Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri.....	107
Çizelge 7.5. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri.....	108
Çizelge 7.6. Dumlupınar Bulvarı yönlere ait hizmet seviyeleri	108
Çizelge 7.7. Mevlana Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri	109
Çizelge 7.8. Mevlana Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri	110
Çizelge 7.9. Mevlana Bulvarı yönlere ait hizmet seviyeleri	110

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Zamansal ve mekânsal ortalama hız ilişkisi	7
Şekil 2.2. Karayolu kesiminin bir anlık krokisi	8
Şekil 2.3. Sabit hızda zaman-mekân diyagramı	10
Şekil 2.4. Akım-yoğunluk ilişkisi	11
Şekil 2.5. Hız-yoğunluk ilişkisi	12
Şekil 2.6. Hız-akım ilişkisi.....	12
Şekil 2.7. Lineer regresyon bileşenleri	13
Şekil 2.8 Hız-akım karakteristiği	20
Şekil 2.9. Hizmet seviyesi tayini, hız-akım grafiği.....	22
Şekil 2.10. Çok şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması	23
Şekil 2.11. 1.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması	28
Şekil 2.12. 2.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması	29
Şekil 2.13. 3.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması	30
Şekil 3.1. Model ve akım özelliklerinin elde edilmesine ilişkin genel akım şeması	33
Şekil 4.1. Seçilen arterler ve KGYS veri derleme istasyonları yeri	37
Şekil 4.2. Anadolu Bulvarı şerit ve yön krokisi.....	38
Şekil 4.3. Dumlupınar Bulvarı şerit ve yön krokisi	39
Şekil 4.4. Mevlana Bulvarı şerit ve yön krokisi.....	39
Şekil 4.5. Genel çalışma veritabanı kısmi görüntüsü.....	40
Şekil 4.6. Zirve saat faktörü hesapları görüntüsü	41
Şekil 4.7. PHF ₁₅ ve PHF ₀₅ ilişki model özellikleri özet tablo görüntüsü	42
Şekil 6.1. Trafik akım özelliklerine ilişkin kısmi veritabanı	67
Şekil 6.2. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem 1.şerit için u, q1 ve k1	69

Şekil	Sayfa
Şekil 6.3. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem 1.şerit için u, q2 ve k2	72
Şekil 6.4. Dumlupınar Bulvarı yaz mevsimi 4.şerit için u, q1 ve k1	83
Şekil 6.5. Dumlupınar Bulvarı kış mevsimi 4.şerit için u, q1 ve k1	84
Şekil 6.6. Dumlupınar Bulvarı Salı günleri 3.şerit için u, q1 ve k1	88
Şekil 6.7. Dumlupınar Bulvarı Pazar günleri 3.şerit için u, q1 ve k1	89
Şekil 6.8. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem 4.şerit için u, q1 ve k1	92
Şekil 6.9. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem 7.şerit için u, q1 ve k1	92
Şekil 6.10. Mevlana Bulvarı Aralık ayı 8.şerit için u, q1 ve k1	98

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. A Sınıfı hizmet seviyesi (LOS A)	16
Resim 2.2. B Sınıfı hizmet seviyesi (LOS B)	16
Resim 2.3. C Sınıfı hizmet seviyesi (LOS C)	17
Resim 2.4. D Sınıfı hizmet seviyesi (LOS D)	17
Resim 2.5. E Sınıfı hizmet seviyesi (LOS E)	18
Resim 2.6. F Sınıfı hizmet seviyesi (LOS F)	18

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

Km

Kilometre

R²

Regresyon katsayısı

A

Lineer regresyon denklemi katsayısı

Kısaltmalar

Açıklamalar

KGYS

Kent Güvenlik Yönetim Sistemi

PHF

Zirve saat faktörü

PHF₀₅

5 dakikalık zirve saat faktörü

PHF₁₅

15 dakikalık zirve saat faktörü

q₁

Şerit trafik akımı-1 (Akım1)

q₂

Şerit trafik akımı-2 (Akım2)

q₃

Şerit trafik akımı-3 (Akım3)

1. GİRİŞ

Günümüz teknoloji ve bilgi birikimine uygun planlanan, tasarlanan, inşa edilen, hizmete açılan ve işletilen karayolları kullanıcı talep ve tercihlerini karşılayan ve sürekli evrilen ve gelişen bir yapıdadır. Tüm ulaştırma sistemleri, tür ve bileşenleri için geçerli olmak üzere, planlama aşamasından yapım, işletim ve bakım veya onarım işlem ve aşamalarında, tarihi trafik verileri ve analizleri son derece büyük önem arz etmektedir. Veri ve analizlerine dayalı olarak sistemlerin hizmet sürekliliğinin sağlanması, arzu/kabul edilen hizmet seviyesine erişmesi ve/veya bu hizmet seviyelerinde tutulabilmesi için vazgeçilmez bir girdi halindeki trafik verileri, bu tez çalışmasının da ana girdi veya veritabanını oluşturmaktadır.

Karayolu sistemlerinde de derlenen trafik verileri; sistemin gelişim ve değişimlerinin izlenmesi, planlanması, programlanması, tasarlanması, yapımı, bakım-onarım ve işletim açısından en önemli girdi olup bu çalışmada, Büyükşehir Belediye Başkanlığı yetki ve sorumluluk sınırları içinde trafik güvenliği, trafik akış düzenleme ve analizleri amacıyla Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından kurulan Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS) ile kaydedilen trafik ölçümleri esas alınmaktadır.

Araç geçiş tarihleri ile araç hız ölçüm kayıtları her bir yön ve şerit için ayrı olmak üzere yerleştirilen kamera sistemi vasıtasıyla yapılmakta, her bir şeritten geçen her bir araca ait kesimdeki mekânsal hız, geçişin gerçekleştiği tarih: yıl, ay, gün, saat, dakika ve saniye cinsinden kaydedilmektedir. Araç geçiş tarih ve zamanları ile bağlantılı olmak üzere ölçüm verileri, saat, gün, hafta, ay, mevsim, çeyrek dönem ve yıl gibi farklı zaman dilimlerine göre yeniden düzenlenebilmekte ve daha ayrıntılı analizlere yönelik yeni çalışma veri tabanları hazırlanabilmektedir. Bu tez çalışmasında, Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı isimli kesimler seçilerek KGYS sistemi ile 2018 yılında derlenmiş verilere dayalı yürütülen farklı zaman dilimlerine, yön ve şeritlerine göre oluşan trafik için ayrı ayrı oluşturulan veri tabanları ile analiz, sonuç ve değerlendirmeleri yer almaktadır.

Çalışmanın İkinci Bölümü'nde, çalışma ile ilgili temel bilgiler ve önceki çalışmalara ait özet bilgiler verilmektedir. Üçüncü Bölüm'de, çalışma kapsamında izlenen kavramsal yaklaşım genel akım şeması yardımıyla açıklanmaktadır. Dördüncü Bölüm'de çalışmada odaklanan bulvarlar ile kayıtlı verilere ilişkin bilgiler verilmektedir.

Çalışmanın Beşinci Bölümü'nde çeyrek, mevsim, ay, gün ve tüm zamanlar olmak üzere farklı zaman dilimlerine göre çalışılan 05-15 dakika zirve saat faktörleri ile arasındaki ilişkiler modellenmekte ve irdelenmektedir. Altıncı Bölüm'de, yine farklı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre her bir saat içinde gerçekleşen trafik ile zaman aralığı, akım, yoğunluk ve ortalama mekânsal hız gibi akım özellikleri hesaplanmakta ve irdelenmektedir. Yedinci Bölüm'de çalışılan bulvarlar için hizmet seviyeleri belirlenmekte olup son Bölüm'de ise bütün bu çalışma kapsamında irdelenen ve önceki çalışmalar arasındaki farklılıkları içeren hususlar başlıklar halinde değerlendirilmektedir.



2. TEMEL BİLGİLER

Bu bölümde, karayolu kesimlerinde kapasite ve hizmet seviyesine ilişkin çalışma ve analizler ile ilgili temel trafik özellikleri ve bu özellikler arası ilişkiler ve kullanılan bazı istatistiksel analiz yöntemler özetlenmektedir.

Akım, hız ve yoğunluk gibi temel makro akım özellikleri, karayolu kesimlerinde gerçekleşen trafik akımının tanımlanmasında kullanılmaktadır. Akım ve hız hem kesintili (kavşak ve sinyalizasyon sebebiyle düzenli bir şekilde oluşan yavaşlama ve/veya durma eylemlerinin gerçekleştiği karayolu kesimleri) hem de kesintisiz (kavşaklar arası yol kesimleri ile ekspres yollar, otoyollar ve çok şeritli anayollar gibi trafik giriş, çıkış, yaya hareketliliğinin kontrollü olduğu yol kesimleri) trafik akımları için, yoğunluk ise öncelikle kesintisiz trafik akımlarında kullanılmaktadır (Transportation Research Board, 2010).

2.1. Makro Trafik Akım Özellikleri

Makro akım karakteristikleri, toplam trafik hacimlerini tanımlamak için kullanılmaktadır. Mevcut trafik gelişim ve özellikleri, birkaç saatten, hafta, ay, mevsim, çeyrek dönem ya da yıla kadar farklı zaman dilimleri, makro trafik karakteristikleri yardımıyla irdelenebilmektedir (Kraft, Homburger ve Pline, 2009).

2.1.1. Akım ve hacim

Belirli bir zaman içinde, karayolunun belirli bir yön, şerit veya nokta ya da kesiminden geçen araç sayısı; Hacim, bir saat içinde geçen veya geçmesi öngörülen araç sayısı ise Akım olarak isimlendirilmektedir. Örnek olarak 15 dakikalık bir zaman periyodunda gözlenen araç sayısı veya hacim: 100 adet ise bu yol kesiminde akım: 400 araç/saat olmaktadır. Bir başka deyişle, tam bir saat içinde gözlenen araç sayısı veya hacim; akım olmaktadır.

Hacim ve akım değişkenleri, belirli bir yol kesimini veya belirli bir sistem ögesini belirli bir süre (genellikle 1 saat, 15 dakika veya 5 dakika) zarfında kullanmak isteyen araç sayısı olarak da ifade edilebilmektedir (Transportation Research Board, 2010). Trafik hacmindeki değişiklikler veya farklı şekilde elde edilen hacimler trafik mühendisliği çalışmalarında

birim olarak kullanılmaktadır. Şöyle ki:

Belli bir karayolu kesiminde:

1. Yıllık Ortalama Günlük Trafik (YOGT): Yıl içerisindeki bütün günlerde ve 24 saat süresince elde edilen trafik ölçümlerinin toplamının gün sayısına oranıdır.
2. Ortalama günlük trafik (OGT): Trafik ölçümlerinin bir yıldan daha az sürelerde yapıldığı durumlar için ölçüm toplamının gün sayısına oranı olarak ifade edilir.
3. Mevsimlik Ortalama Günlük Trafik (MOGT): Mevsimin bütün günleri ve 24 saatlik trafik ölçümleri toplamının mevsimdeki toplam gün sayısına oranıdır.
4. Aylık Ortalama Günlük Trafik (AOGT): Herhangi bir ayın bütün günleri ve 24 saat boyunca yapılan trafik ölçümleri toplamının ayın gün sayısına oranıdır.
5. Yıllık Ortalama Tüm Hafta Günlük Trafik (YOTHGT): Bir yıl içerisinde tüm haftalarda ölçülen 24 saatlik toplam trafiğin hafta sayısı ve hafta gün sayısına oranıdır.
6. Yıllık Ortalama Hafta içi Günlük Trafik (YOHİGT): Bir yıl içerisinde tüm haftaların pazartesi-uma arası 5 gününde ölçülen 24 saatlik toplam trafiğin hafta sayısı ve hafta içi gün sayısına oranıdır.
7. Yıllık Ortalama Hafta sonu Günlük Trafik (YOHSGT): Bir yıl içerisinde tüm haftaların cumartesi ve pazar günlerinde ölçülen 24 saatlik toplam trafiğin hafta sayısı ve hafta içi gün sayısına oranıdır.
8. Ortalama Hafta içi Trafik (OHİT): Bir yıldan daha kısa sürelerde yapılan toplam trafik ölçümlerinin o süre içerisinde hafta içi gün sayısına oranıdır.

Zirve Saat Faktörü (Peak Hour Factor (PHF)): Bir saat içerisinde belli bir kesimde gerçekleşen trafiğin aynı saat içindeki 5 veya 15 dakika gibi daha kısa dilim veya bölümlerindeki seyri ve/veya dalgalanmalarını irdelemekte, trafik akımının alt dilimlerde düzenli ya da düzensiz olduğunu belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Zirve saat faktörü, genelde saatlik hacmin, 5 veya 15 dakika dilimlerinde gözlenen maksimum hacimlerin saate tamamlamak üzere saat içindeki dilim adedi ile çarpımlarına bölünmesiyle hesap edilmektedir.

$$PHF_{05} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{12xV_{maks}} \quad (2.1)$$

$$PHF_{15} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{4xV_{maks}} \quad (2.2)$$

Zirve saat faktörü tanımından yola çıkarak verilen Eş. 2.1’de görüldüğü üzere 12 alt dilime ayrılan 1 saatlik zaman içerisinde elde edilen toplam trafik hacmi, bu zaman dilimleri içerisinde maksimum hacmin 12 katına bölünmesi ile 5 dakikalık zirve saat faktörü (PHF_{05}) elde edilmektedir. “1” değeri, bir saat içindeki 12 adet 05-dakika zaman dilimlerinin tamamında ölçülen trafik hacminin birbirine eşit olduğu yani trafik akımının en düzenli olduğu durumu ifade etmektedir. Diğer bir yandan ise trafik akımının en düzensiz dağılıma sahip olduğu durumu ise zirve saat faktörünün 1/12 olarak elde edildiği ve saatlik hacmin, sadece aynı saat içindeki tek bir 05-dakika diliminde gözlemlendiği, düzensiz trafiği nitelemektedir.

Eş. 2.2 yardımıyla ise 15 dakikalık zirve saat faktörü (PHF_{15}) elde edilebilmektedir. En düzenli trafik akım dağılımı, PHF_{15} değerinin “1”e eşit olması, en düzensiz trafik akım dağılımı ise PHF_{15} değerinin 1/4 olması halidir.

05 veya 15 dakika dilimlere göre elde edilen zirve saat faktörü, PHF ; bir değerine yaklaştıkça trafiğin düzenli bir akım dağılımına sahip olduğu, küçüldükçe akım dağılımının düzensizleştiği ve ciddi dalgalanmalar olduğu anlamı taşımaktadır. Kentsel alanlarda PHF genellikle 0,80 ile 0,98 arasında değişim göstermektedir. 0,95 değerinin üzerinde olan PHF genellikle yüksek trafik hacimlerinin göstergesi olup en yoğun saatlerde oluşan akım kapasite sınırına yaklaşmaktadır. Okullar, vardiya sistemiyle çalışan fabrikalarda ve planlı etkinliklerin düzenlendiği mekânlar gibi bölgelerde ise talebin yüksek olması halinde zirve saat faktörü; 0,80 altında kalmaktadır (Transportation Research Board, 2010).

2.1.2. Hız

Hız sürücüye sağlanan trafik hizmet kalitesinin önemli bir ölçüsü (Transportation Research Board, 2010) olup hız veya “ u ”, birim zamanda katedilen mesafedir. Eş. 2.3 incelendiğinde, u (km/saat), kilometre cinsinden “ d ” mesafesinin, saat cinsinden “ t ” zamanına oranıdır.

$$u = d/t \quad (2.3)$$

Trafik akımı ile ilgili çalışmalarda bahis konusu edilen farklı hız tanımları bulunmaktadır:

1. Ortalama Seyahat Hızı (Average Travel Speed): Karayolunun belirli bir uzunluğunda

gözlemlenen seyahat süresine dayalı trafik akım özelliğidir. Kesim uzunluğunun, tüm gecikme süreleri dâhil olmak üzere o kesimi geçen araçların ortalama seyahat süresine bölünmesiyle elde edilir. Aynı zamanda mekânsal ortalama hıza da eşittir (Transportation Research Board, 2010).

2. Mekânsal Ortalama Hız (Space Mean Speed): Araçların belli bir uzunluktaki karayolu kesimini katetmek için geçen ortalama seyahat süresine dayalı hesaplanan hız veya sürattir. Mekânsal ortalama hızın en önemli özelliği, uzunluğu belli bir kesimden geçen araçların harcadığı süre ortalamasının kullanılmasıdır (Transportation Research Board, 2010). Yani,

$$t_s = \frac{\sum t_i}{n} = \frac{1}{n} \sum \frac{1}{u_i} \quad (2.4)$$

t_s : ortalama seyahat süresi

u_i : i. aracın birim uzunluğa sahip karayolundaki ortalama hızı

t_i : i. aracın aynı mesafeyi katetme süresi

n : araç sayısı

t_s ortalama seyahat süresi ile mekânsal ortalama hız $u_s = 1/t_s$ veya Eş.2.4 yardımı ile mekânsal hız, aşağıda Eş.2.5'te sunulan form elde edilmektedir:

$$u_s = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{u_i}} \quad (2.5)$$

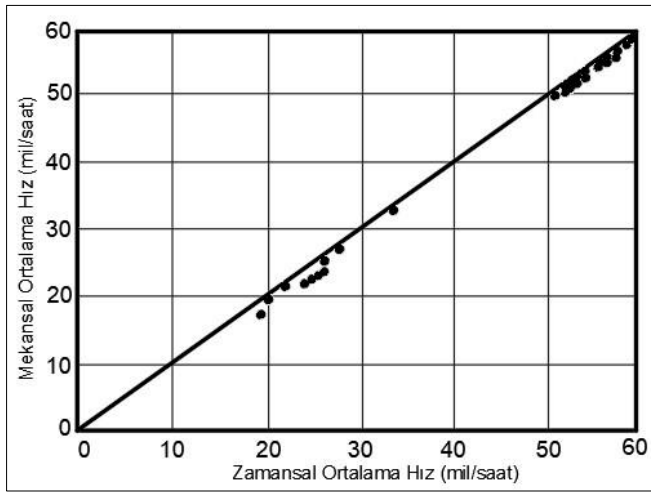
3. Zamansal Ortalama Hız veya Anlık/Noktasal Hız (Time Mean Speed): Karayolunun belirli bir noktasında ölçülen hız veya sürattir. İrdelenen karayolu kesimi üzerinde belirli bir noktadan geçen araçların aritmetik hız ortalamasıdır. Ayrıca ortalama anlık veya noktasal hız olarak da adlandırılabilir (Transportation Research Board, 2010). Zamansal ortalama veya anlık veya noktasal hız u_t , aşağıda verilen Eş.2.6 yardımı ile hesaplanmaktadır:

$$u_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_i \quad (2.6)$$

u_i : i. aracın anlık veya noktasal hızı/sürati

n : araç ya da gözlem sayısı

4. Serbest Akım Hızı (Free-Flow Speed): Sürücülerin diğer araçlar ve trafik kontrol cihazları (trafik ışıkları, dönel kavşaklar, dur işaretleri vb.) ile kısıtlanmadığı durumlarda, düşük hacim koşulları altında keyfi hızla seyreden araçların ortalama hızıdır (Transportation Research Board, 2010).
5. Zamansal ve Mekânsal Ortalama Hızlar Arasındaki İlişki: Şekil 2.1’de görüleceği üzere, mekânsal ortalama hız daima zamansal ortalama hızdan düşük ya da eşit olmaktadır. Aradaki fark, hız değerleri arttıkça, azalma eğilimindedir (Transportation Research Board, 2010).



Şekil 2.1. Zamansal ve mekânsal ortalama hız ilişkisi

$$u_t = u_s + \frac{\sigma^2}{u_s} \quad (2.7)$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum q_i u_i^2}{\sum q_i} - (u_t)^2 \quad (2.8)$$

σ^2 : noktasal hızın standart sapması

q_i : u_i hızına sahip araç adedi veya sıklığı veya frekansı

Zamansal ortalama hız ile mekânsal ortalama hız arasındaki ilişki, Eş.2.7’de verilmektedir.

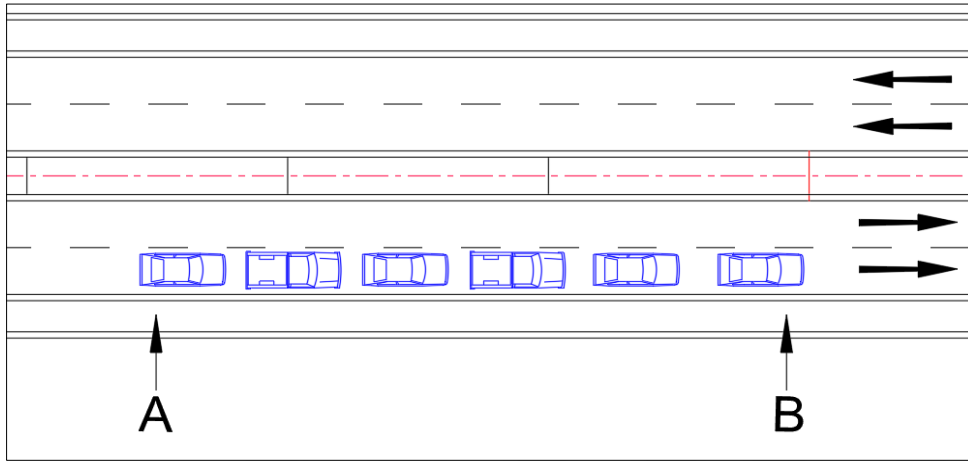
2.1.3. Yoğunluk

Temel makro trafik akım özelliklerinin üçüncüsü olan yoğunluk, belirli bir anda belirli bir şerit veya karayolu kesimi üzerinde yer alan araçların sayısıdır. Kesim uzunluğu (x) ve bu

yoldaki araç sayısı (n) ise yoğunluk, Eş. 2.9 kullanılarak elde edilmektedir.

$$k = n/x \quad (2.9)$$

Bir başka deyişle, aşağıda sunulan kroki yardımıyla A ve B noktaları arasındaki yoğunluk, bu noktalar arasındaki araç sayısının A-B mesafesine oranı olmaktadır.



Şekil 2.2. Karayolu kesiminin bir anlık krosi

Yoğunluk, kesintisiz akımlar için daha kritik olup hizmet kalitesini karakterize etmektedir. Araçların birbirine olan yakınlığını açıklamakta ve/veya trafik akışı içinde gereken manevraları yapma kabiliyetini yansıtmaktadır (Transportation Research Board, 2010).

2.2. Mikro Trafik Akım Özellikleri

Akım, yoğunluk ve hız gibi makro akım karakteristikleri yardımı ile araçlar arası zamansal ve mekânsal aralık mikro özellikleri türetilir. Mikro özellikler trafik akışı içerisindeki peş peşe araç çiftleri ile ilgilenmektedir.

2.2.1. Araçlar arası zamansal aralık (headway veya time headway)

Araçlar arası zaman aralığı makro trafik özelliklerinden olan akımla ilişkilidir. Bir şerit veya karayolu üzerindeki seyreden ve birbirini takip eden iki araç arasındaki zaman farkı (h) olarak tanımlanmaktadır. Araç sayısı n ve peş peşe araçlar arası zaman aralığı h_i olmak üzere hesaplanan akım:

$$q = \frac{n}{\sum_1^n h_i} = \frac{1}{h_{av}} \quad (2.10)$$

n : araç sayısı

h_i : araçlar arası zaman aralığı

h_{av} : araçlar arası ortalama zamansal aralık
olmaktadır.

2.2.2. Araçlar arası mekansal aralık (spacing)

Araçlar arası mekânsal aralık (s), makro trafik özelliklerinden yoğunlukla ilişkilidir. Peş peşe iki araç arasındaki mesafedir. Takip halindeki araçlardan arkada olanın ön tamponu ile öndeki aracın arka tamponu arasındaki mesafe olarak dikkate alınmaktadır. Mekânsal aralığın ölçülebilmesi için hava fotoğrafına ihtiyaç duyulduğundan genellikle yoğunluk yardımı ile elde edilmeye çalışılmaktadır. Araç sayısı n ve toplam mesafe x olarak ele alındığında mekânsal aralığın yoğunluk cinsinden ifadesi Eş.2.11’de verilmektedir.

$$k = \frac{n}{x} = \frac{n}{\sum_1^n s_i} = \frac{1}{s_{av}} \quad (2.11)$$

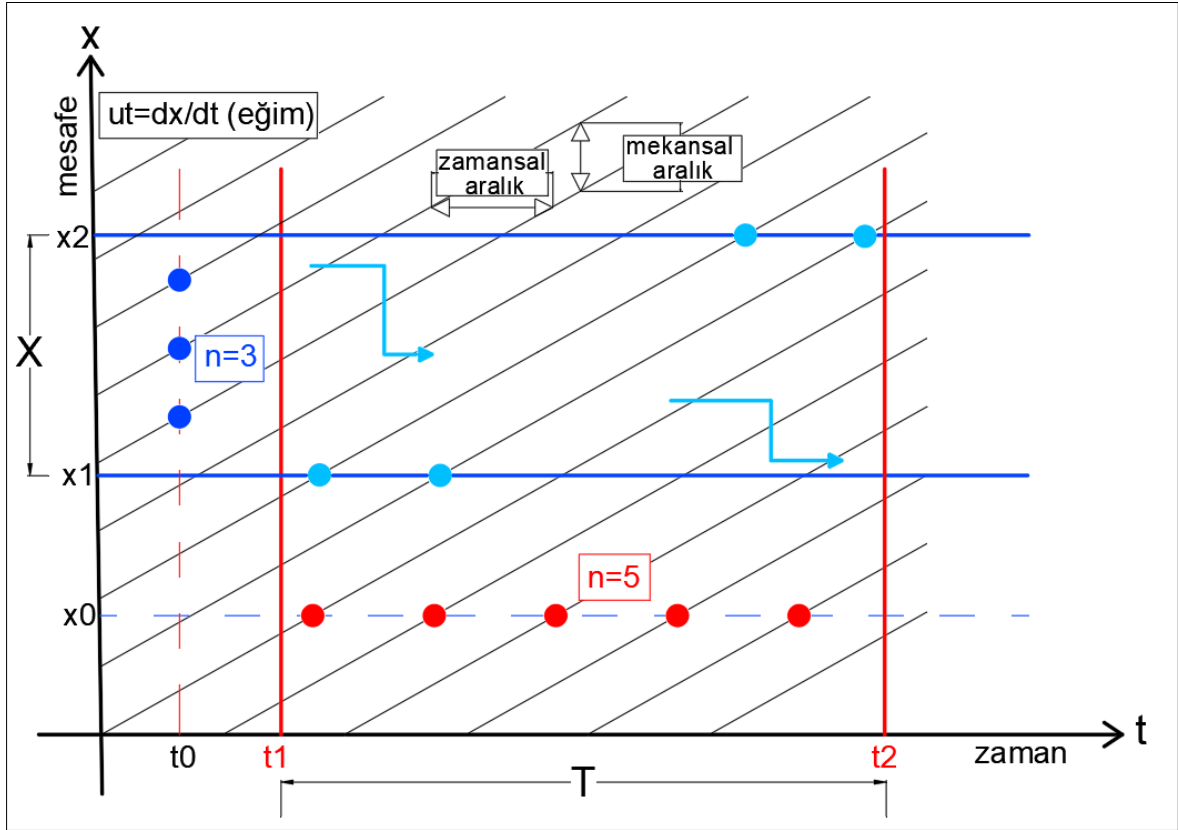
n : araç sayısı

s_i : araçlar arası mekânsal aralık

s_{av} : araçlar arası ortalama mekânsal aralık
olmaktadır.

2.2.3. Zaman-mekan diyagramı

Zaman-mekân diyagramı, taşıtların belli bir zamandaki konumunu göstermektedir. Mekânsal aralık ve zamansal aralık, zaman-mekân diyagramı yardımıyla daha kolay elde edilmekte ve hız, yoğunluk ve akım ile ilgili bilgiler edinilmektedir. Şekil 2.3, sabit hıza sahip araçların zaman-mekân diyagramını göstermekte olup eğimli çizgiler her bir aracın zamana göre konumunu, bu çizginin eğimi hızı, çizgiler arası düşey fark mekânsal aralık (spacing) değerini, hız çizgileri arası yatay fark ise zamansal aralık (headway) değerini vermektedir.



Şekil.2.3. Sabit hızda zaman-mekân diyagramı

Şekil 2.3'te verilen diyagramda, t_0 anında karayolunun x_1 - x_2 noktaları arası kesiminde bulunan araç sayısı $n:3$ olup t_0 anındaki yoğunluk, $k=3/X$ olmaktadır. Aynı diyagramda, t_1 - t_2 zaman aralığında (gözlem süresi: "T") x_0 noktasında gözlenen araç sayısı $n:5$ ve hesaplanan akım; $q=5/T$, x_1 - x_2 noktaları arası kesimde yine T süresinde gözlenen maksimum yoğunluk 4 iken giriş ve çıkış ölçümleri yapılmış araç sayısı $n:2$ olmaktadır.

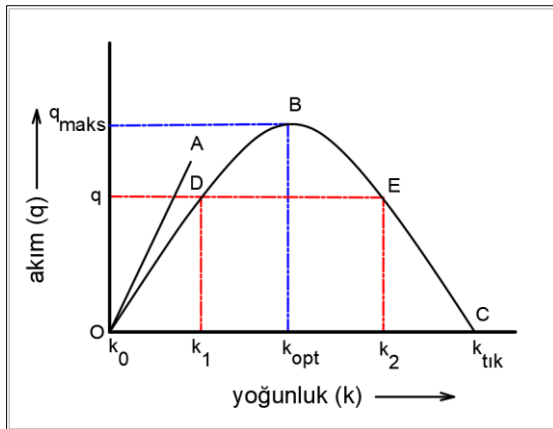
2.3 Trafik Akımı Temel Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Akım, hız ve yoğunluk arasındaki trafik akımının temel eşitliği olarak da adlandırılan temel ilişki Eş.2.12'de sunulmaktadır.

$$q = u \times k \quad (2.12)$$

Akım, yoğunluk ve hız arasındaki ikili ilişkiler, trafik akımının temel diyagramları olarak adlandırılan ve Şekil 2.4-6'da sunulan üç adet grafik yardımıyla çalışılmaktadır. Sırasıyla:

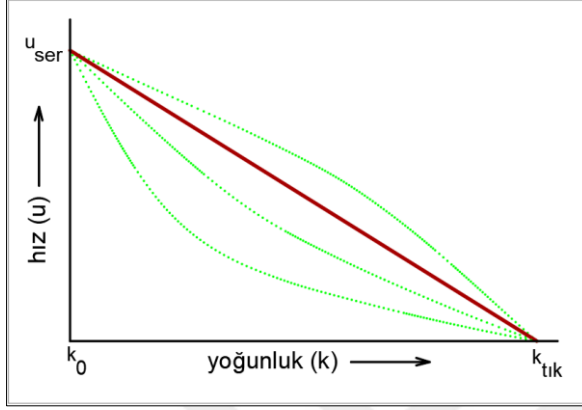
1. Akım-yoğunluk: Akım ve yoğunluk, zaman ve mekâna göre değişiklik göstermektedir. Akım ve akıma karşılık gelen yoğunluk arasındaki ilişki trafik akımının temel diyagramlarının ilki olup ideal akım-yoğunluk ilişkisinde;
 - a. Yoğunluk sıfır olduğunda, akım da sıfır olmaktadır. Yolda araç olmadığı için akımdan da söz edilememektedir.
 - b. Araç sayısı kademeli olarak arttıkça yoğunluk optimum yoğunluğa ulaşana kadar akım da artmakta ancak yoğunluk optimumu aştığında akım azalmaktadır.
 - c. Yoğunluk arttıkça kesimdeki araçlar hareketleri kısıtlanmakta ve son veya tıkanıklık veya maksimum yoğunluk değerine ulaşıldığında ise araçlar hareket edemez hale geldiğinden akım oluşmamakta veya sıfır olmaktadır.
 - d. Şekil 2.4.'te gösterildiği gibi, akım ve yoğunluk arasındaki ilişki parabolik bir eğridir. Şekil 2.4.'te O noktası yoğunluk ve akımın sıfır olduğunu, B noktası maksimum akımı ve buna karşılık gelen yoğunluk değeri kort değerini, C noktası maksimum yoğunluk yani k_{tik} değerini ve buna karşılık gelen akım değerinin sıfır olduğu görülmektedir. OA doğrusu parabole O noktasında teğettir ve bu doğrunun eğimi araçların serbest akım hızını vermektedir. D ve E noktalarında akım değeri aynı ancak yoğunluk değerleri farklıdır ve D noktasındaki hız E noktasından daha yüksektir. Ayrıca, OD doğrusunun eğimi k_1 yoğunluğundaki araçların ortalama hızını ve OE doğrusunun eğimi ise k_2 yoğunluğundaki araçların ortalama hızını vermektedir.



Şekil 2.4. Akım-yoğunluk ilişkisi

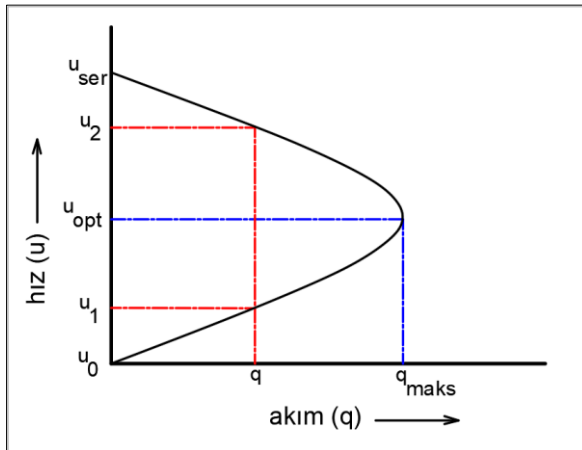
2. Hız-yoğunluk: Hızın maksimum olduğu durum serbest akım hızı olarak adlandırılmakta olup maksimum veya tıkanıklık yoğunluğunda hız sıfır olmaktadır. En basit yaklaşım, yoğunluğa göre hız değişimi Şekil 2.5.'te gösterilen doğrusal olma durumudur.

Yoğunluğun sıfır olması durumunda araçlar serbest akım hızıyla seyredebilmekte, yoğunluk tıkanıklık yoğunluğuna yaklaştıkça araçların hızı sıfıra yaklaşmaktadır. Ancak şekilde de görüleceği üzere yoğunluk ve hız arasında doğrusal olmayan ilişkiler de modellenebilmektedir.



Şekil 2.5. Hız-yoğunluk ilişkisi

3. Hız-akım: Hız ve akım arasındaki ilişki Şekil 2.6.'da şematik olarak gösterilmektedir. Araç hızı sıfır olduğunda yani kesimde hiç araç bulunmadığı veya tıkanıklık yoğunluğuna denk gelen araç sayısında araçlar hareket edemediğinden Akım da sıfır olmaktadır. Maksimum akım durumunda ise hız optimum (u_{opt}) değerinde olup k_{opt} değerine kadar hız yüksek, k_{opt} değerinden itibaren hız düşmektedir.



Şekil 2.6. Hız-akım ilişkisi

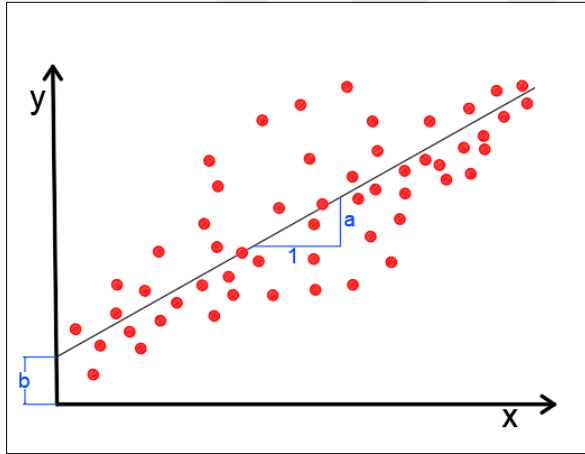
2.4. Regresyon Analizi

Bu analiz tekniğinde basit regresyon olarak tanımlanan iki değişken veya çoklu regresyon olarak tanımlanan daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak için matematiksel bir model kullanılır ve bu model regresyon modeli olarak adlandırılmaktadır. Regresyon denkleminin genel ifadesi,

$$y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + b + \epsilon \quad (2.13)$$

şeklinde özetlenebilmektedir.

Tek bir x bağımsız değişkeni ile ilişki kurulmaya çalışılan y bağımlı değişkenine göre a doğrunun eğimini ve b ise doğrunun y eksenini kestiği noktayı ifade etmektedir.



Şekil 2.7. Lineer regresyon bileşenleri

Regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ve doğrusal lineer ilişki kavramını kullanarak, bir tahmin eşitliği geliştirmektedir. Değişkenler arasındaki ilişki belirlendikten sonra, bağımsız değişkenin değerine göre bağımlı değişkenin değeri tahmin edilebilmektedir.

Değişkenler arasında doğrusal ilişki olabileceği gibi, doğrusal olmayan bir ilişki de söz konusu olabilmektedir. Bu durumda değişkenlerin farklı matematiksel formları kullanılmak suretiyle yine lineer veya doğrusal ilişki olarak gözetilmesi mümkündür. Değişkenler arasında tek veya çok değişkenli doğrusal regresyon analizleri ile tek veya çok değişkenli doğrusal olmayan regresyon analizleri de aynı şekilde yapılmaktadır. Ancak; regresyon

analizinden önce değişkenler arasında korelasyon ve kovaryans analizlerinin irdelenmesi gerekmektedir.

2.5. KGYS Mobese Sistemi

Şehir genelinde kavşak kesimleri ve karayolu noktaları ile ana ve tali izleme merkezleri arasında kurulacak olan şehir trafik akışını izlemek amaçlı sistemi tarif etmektedir. Diğer bir yandan KGYS mobese sistemi; ana omurga üzerinden ses, veri ve görüntü iletişimini sağlayan, IP tabanlı, gelişmeye ve büyümeye açık, güçlü bir omurga kurmayı amaçlayan kamera izleme sistemlerini içermektedir. Ayrıca KGYS, Büyükşehir genelinde meydana gelen olayların aydınlatılması ve trafik düzenlenmesinde teknolojik imkânların kullanılabilmesi amacıyla mevzuata uygun olarak elde edilen görüntü, ses ve konum verilerinin işlenmesini sağlayan, modüler olarak geliştirilmiş sistemler bütünü olarak da tanımlanabilmektedir. Ek olarak KGYS; hız ihlal kontrol ve önlem sistemi olarak, Ankara Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME) tarafından belirlenen ve hız limiti kontrollerine ihtiyaç duyulan kesimlerde kurulmaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde karayolları hız limitleri Ankara Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME) tarafından belirlenmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde bulunan karayolu kesimlerinde (devlet ve il yollarında) 50 km/saat olan hız sınırı 16.12.2009 tarihli 2009/5 UKOME kararı gereğince 70 km/saat değerine çıkarılmıştır. Yine UKOME tarafından alınan 28.02.2014 tarihli ve 2014/07 sayılı karar ile Ankara Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde olan devlet ve il yollarındaki hız limiti 82 km/saat olarak değiştirilmiştir. Bu sistem yardımıyla, ölçüm yapılan kesimlerden geçen araç hızları, araçların kesimden geçiş tarih ve zamanları ile birlikte araç plaka bilgileri gibi veriler ile hız limit değerini aşan araçların tespiti, ihlal yapan araçların görüntüleri, fotoğrafları ve plaka bilgileri merkeze gönderilerek kaydedilmektedir.

KGYS mobese sistemlerinden elde edilen veriler; sistemin aktif bir şekilde çalıştığı şehiriçi karayolu kesiminde, kaydedilen araç geçiş tarihleri ve mekânsal hız değerleri bu çalışmanın ham veritabanını oluşturmaktadır.

2.6. Kapasite ve Hizmet Seviyesi

Genel anlamıyla bir sistem elemanının kapasitesi, kişilerin veya araçların, geçerli bir karayolu, çevre, trafik ve kontrol koşulları altında belirli bir süre boyunca bir şerit veya karayolunun bir noktasını veya düzenli bir bölümünü makul bir şekilde geçmeleri beklenebileceği maksimum sürdürülebilir saatlik akış hızıdır. Araç kapasitesi ise, geçerli bir karayolu, trafik ve kontrol koşulları altında belirli bir süre boyunca belli bir noktadan geçebilecek maksimum araç sayısıdır (Transportation Research Board, 2010).

Kapasite analizleri, karayolu elemanlarını aynı şekilde trafik, yol ve kontrol şartları altında incelemektedir. Bu sebeple farklı geçerli koşullara sahip karayolu kesimleri farklı kapasitelere sahip olması beklenmektedir. Kapasite tanımlarının en temeli makul beklentidir. Yani sistem elemanı için hesaplanan kapasite, yeterli talebin en yoğun dönemleri için tekrar tekrar elde edilebilen bir akış hızıdır. Çalışmada kullanılacak olan kapasite değerleri temel koşulların (iyi hava şartları, kuru üstyapı koşulları ve karayolu sistemine aşına sürücüler vb.) kabul edilmesi ile hesaplanmaktadır. Çoğu zaman bahsedilen temel koşulların elde edilmesi zorluğu sebebi ile ilerleyen kısımlarda anlatılacak olan ayarlamaların yapılması zorunluluk teşkil etmektedir.

Karayolu koşulları geometrik ve diğer elemanları ifade etmektedir. Bazı koşullarda kapasite hesaplarını bir sistem elemanı olarak etkilerken, genellikle direkt olarak hıza etki etmektedir, kapasite ya da maksimum akım hesaplamalarına değil. Trafik koşulları ise kapasite hesaplamalarına taşıt tipi ve şerit ya da yön dağılımı ile etki etmektedir.

Hizmet seviyesi (Level of Service-LOS) bir performans ölçüsünün veya hizmet kalitesini temsil eden önlemlerin niceliksel olarak tabakalandırılmasıdır. Ulaştırma sistemlerinde hizmet seviyesinin belirlenmesi amacıyla kullanılan ölçümler servis ölçümleri olarak adlandırılmaktadır (Transportation Research Board, 2010). Trafik çalışmalarındaki yeri için bir tanım yapılmak gerekirse eğer hizmet seviyesi, genellikle hız ve seyahat süresi, manevra kabiliyeti, trafik kesintileri, konfor ve rahatlık gibi hizmet önlemleri açısından bir trafik akışı içerisindeki operasyonel koşulları tanımlayan bir kalite ölçüsüdür. Belirlenen karayolunun hangi hizmet seviyesine sahip olduğunu anlatabilmek için 6 adet hizmet seviyesi sınıfı bulunmaktadır ve bu sınıfların trafik akımı açısından neyi ifade ettikleri aşağıda açıklanmaktadır:

1. Hizmet Seviyesi A (LOS A): Serbest akım karakteristiğine sahip bir trafik akımını ifade etmektedir. Akış içerisindeki araçların manevra kabiliyetleri neredeyse tamamen engelsizdir. Araçlar arasındaki mesafe ortalama 26 binek araçtır.



Resim 2.1. A Sınıfı hizmet seviyesi (LOS A)

2. Hizmet Seviyesi B (LOS B): Serbest akım hızı bu seviyede de korunmaktadır. Makul derecede serbest akım karakteristiği devam etmekte olup, manevra kabiliyeti bir derecede diğer sürücülerin etkilerine maruz kalmaktadır. Araçlar arasındaki mesafe ortalama 17 binek araçtır.



Resim 2.2. B Sınıfı hizmet seviyesi (LOS B)

3. Hizmet Seviyesi C (LOS C): Serbest akım hızı ya da bu hıza yakın hızlarda trafik akışı devam etmektedir. Diğer sürücülerle olan etkileşimler artmakta olup, konfor ve rahatlık fark edilebilir seviyede azalış eğilimindedir. Araçlar arasındaki mesafe ortalama 11 binek araçtır.



Resim 2.3. C Sınıfı hizmet seviyesi (LOS C)

4. Hizmet Seviyesi D (LOS D): Akımdaki artış sebebi ile araçların seyir hızında azalmalar görülmektedir. Yoğunluk artan akım sebebiyle biraz daha hızlı bir şekilde artmaya başlar ve manevra kabiliyeti daha da azalır. Araçlar arasındaki mesafe ortalama 8 binek araçtır.



Resim 2.4. D Sınıfı hizmet seviyesi (LOS D)

5. Hizmet Seviyesi E (LOS E): Karayolunun sahip olduğu kapasite sınırında bir trafik akımına sahip olduğu, manevra kabiliyetinin, konfor ve rahatlık çok düşük seviyelerde olduğu hizmet seviyesidir. Ortalama araçlar arası mesafe 6 binek araçtır.



Resim 2.5. E Sınıfı hizmet seviyesi (LOS E)

6. Hizmet Seviyesi F (LOS F): Karayolunun sahip olduğu kapasite sınırının aşıldığı, dur ve kalk tarzında bir trafik akımına sahip hizmet seviyesini ifade etmektedir. Seyahat süreleri kötü, konfor ve rahatlık oldukça düşük seviyelerdedir.



Resim 2.6. F Sınıfı hizmet seviyesi (LOS F)

Farklı karayolu kesim ve tesislerinde hizmet seviyelerinin ölçülebilmesi için Highway Capacity Manual’de kullanılan yöntemler Çizelge 2.1’de verilmektedir. Bu yöntemlerden çok şeritli karayollarında ve iki şeritli karayollarında kullanılanlar sırası ile aşağıda anlatılmaktadır.

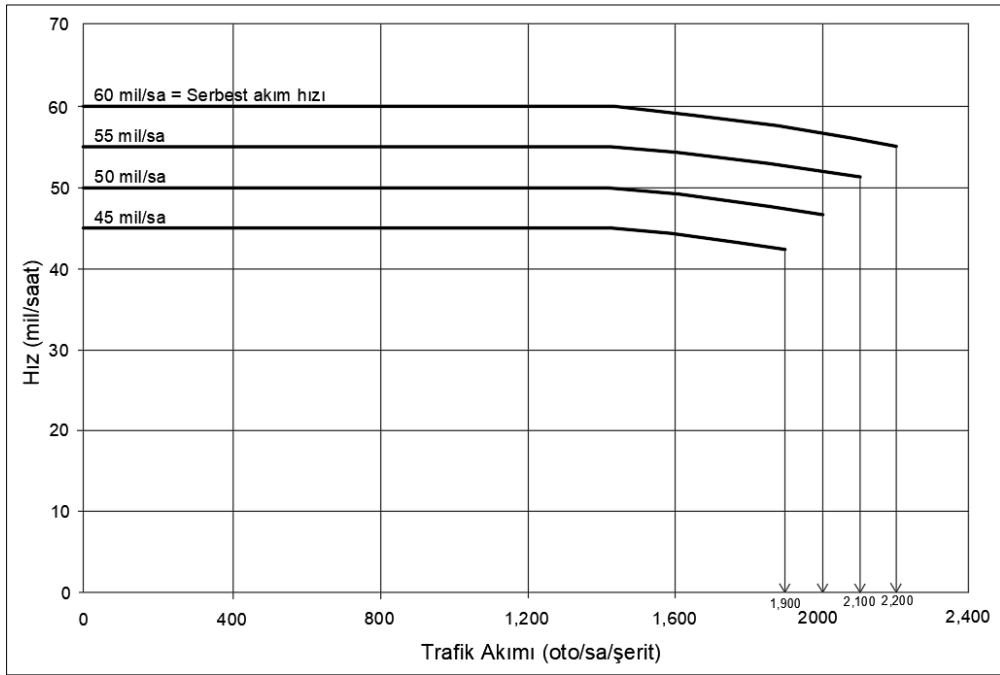
Çizelge 2.1. Hizmet seviyesi tayini yöntemleri (Transportation Research Board, 2010)

Sistem Elemanı (System Element)	Otomobil (Automobile)	Yaya (Pedestrian)	Bisiklet (Bicycle)	Taşıma (Transit)
Otoyol Tesisleri (Freeway facility)	Yoğunluk (Density)	-	-	-
Otoyol tesisi (Basic freeway segment)	Yoğunluk (Density)	-	-	-
Otoyol örülme bölgesi (Freeway weaving segment)	Yoğunluk (Density)	-	-	-
Kavşak kolu (Ramp junction)	Yoğunluk (Density)	-	-	-
Çok şeritli karayolu (Multilane Highway)	Yoğunluk (Density)	-	LOS puanı	-
İki şeritli karayolu (Two-lane highway)	Takip yüzdesi, Hız (Percent time spent-following, Speed)	-	LOS puanı (LOS score)	-
Kentiçi cadde tesisi (Urban street facility)	Hız (Speed)	LOS puanı (LOS score)	LOS puanı (LOS score)	LOS puanı (LOS score)
Şehiriçi cadde kesimi (Urban street segment)	Hız (Speed)	LOS puanı (LOS score)	LOS puanı (LOS score)	LOS puanı (LOS score)
Sinyalize kavşak (Signalized intersection)	Gecikme (Delay)	LOS puanı (LOS score)	LOS puanı (LOS score)	-
İki yön durma kontrollü (Two-way stop)	Gecikme (Delay)	Gecikme (Delay)	-	-
Tüm yönler durma kontrollü (All-way stop)	Gecikme (Delay)	-	-	-
Dönel kavşak (Roundabout)	Gecikme (Delay)	-	-	-
Kavşak kolu terminali (Interchange ramp terminal)	Gecikme (Delay)	-	-	-
Yaya-bisiklet tesisi (Off-street-pedestrian-bicycle facility)	-	Mesafe (Space)	LOS puanı (LOS score)	-

Çok şeritli karayollarında kapasite ve hizmet seviyeleri

Bu çalışmada, değerlendirmeleri yapılan bulvarların ikiden fazla şeride sahip olması ve kesintisiz bir trafik akışına sahip olması sebebiyle Highway Capacity Manual çok şeritli karayolları kapasite ve hizmet seviyelerinin belirlenmesi için kullanılan metodoloji takip edilecektir. Bu metodoloji ilerleyen kısımda detayları ile açıklanmaktadır. Hesaplamalar yapılmadan önce ilk olarak belirtilmesi gereken bu hesaplamaların belli temel şartların geçerli olduğu varsayılarak yapıldığıdır. İyi hava şartları, kaza ya da herhangi bir olayın olmadığı, iyi vizibiliteye sahip, yol çalışmasının olmadığı ve yol kaplamasının süreci etkileyecek bir deformasyona sahip olmadığı bir güzergâh üzerinde çalışıldığı varsayılarak

hesaplamalar yapılmaktadır. Bu temel şartlardan herhangi biri sağlanamadığı durumlarda yapılan tahminlere nazaran daha kötü sonuçlar elde edilebilme olasılığının varlığı unutulmamalıdır. Şekil 2.8’de verilen grafik hız ve akım arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir. Çok şeritli karayollarında 1400 araç/saat/şerit hacim elde edilene kadar hızlarda herhangi bir değişiklik olmadığı, bu değerin aşılmasının ardından hızlarda düşüş meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 2.8. Hız-akım karakteristiği

Hizmet seviyesinin E olduğu ve maksimum yoğunluğun meydana gelmesi hacim/kapasite (v/c) değerinin 1 eşit olduğu durumda görülmekte olup, yukarıdaki grafikte verilen hız değerlerinin yüksekinden başlayarak sırasıyla 40, 41, 43 ve 45 araç/mil/şerit yoğunluk değerleridir. Yukarıda verilen grafiği açıklamak amacıyla kullanılan tablo ve hız değerlerinin tayini için kullanılan formüller Çizelge 2.2’de verilmektedir.

Çizelge 2.2. Hız-akım grafiği denklemleri

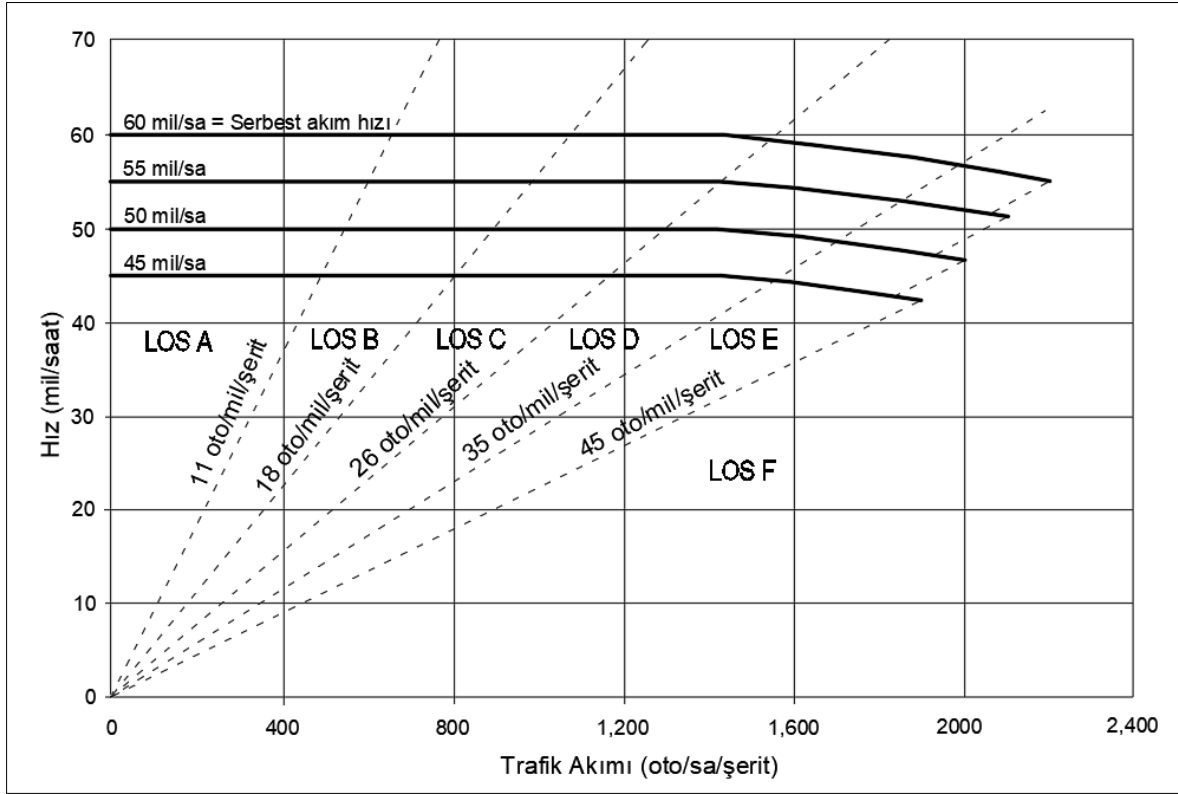
Serbest Akım Hızı	$V_p \leq 1,400$ oto/sa/şerit U(mil/sa)	$V_p > 1,400$ oto/sa/şerit U(mil/sa)
60	60	$60 - \left[5.00x \left(\frac{V_p - 1400}{800} \right)^{1.31} \right]$
55	55	$55 - \left[3.78x \left(\frac{V_p - 1400}{700} \right)^{1.31} \right]$
50	50	$50 - \left[3.49x \left(\frac{V_p - 1400}{600} \right)^{1.31} \right]$
45	45	$45 - \left[2.78x \left(\frac{V_p - 1400}{500} \right)^{1.31} \right]$

Kapasite değerleri çok şeritli karayollarında serbest akım hızına (FFS) göre değişiklik göstermektedir. 60 mi/h hıza karşılık kapasite değeri 2200 araç/saat/şerit'tir. Serbest akım hızının azalması ile kapasite değeri de düşüş göstermektedir. Kapasite stokastik olarak değişim gösterir ve buna ek olarak her şeridin ortalama akış oranını ifade etmektedir. Çizelge 2.3 çok şeritli karayollarında hizmet seviyelerinin (LOS) tayini için kullanılacaktır. Hız, geniş bir trafik akım aralığında sabit kabul edildiğinden, LOS yoğunluk temelinde tanımlanmaktadır.

Çizelge 2.3. Hizmet seviyesi-yoğunluk ilişkisi

Hizmet Seviyesi(LOS)	Serbest Akım Hızı(mil/saat)	Serbest Akım Hızı(km/saat)	Yoğunluk (oto/mil/şerit)	Yoğunluk (oto/km/şerit)
A	Tüm	Tüm	>0-11	>0-7
B	Tüm	Tüm	>11-18	>7-11
C	Tüm	Tüm	>18-26	>11-16
D	Tüm	Tüm	>26-35	>16-22
E	60	100	>35-40	>22-25
	55	90	>35-41	>22-25
	50	80	>35-43	>22-27
	45	70	>35-45	>22-28
F Talebin Kapasiteyi Aşması	60	100	>40	>25
	55	90	>41	>25
	50	80	>43	>27
	45	70	>45	>28

Hız açısından hizmet seviyelerine bakıldığında, hız-akım grafiği temel alınarak hizmet seviyeleri belirlenebilir. Bu ilişki Şekil 2.9'da verilmektedir.

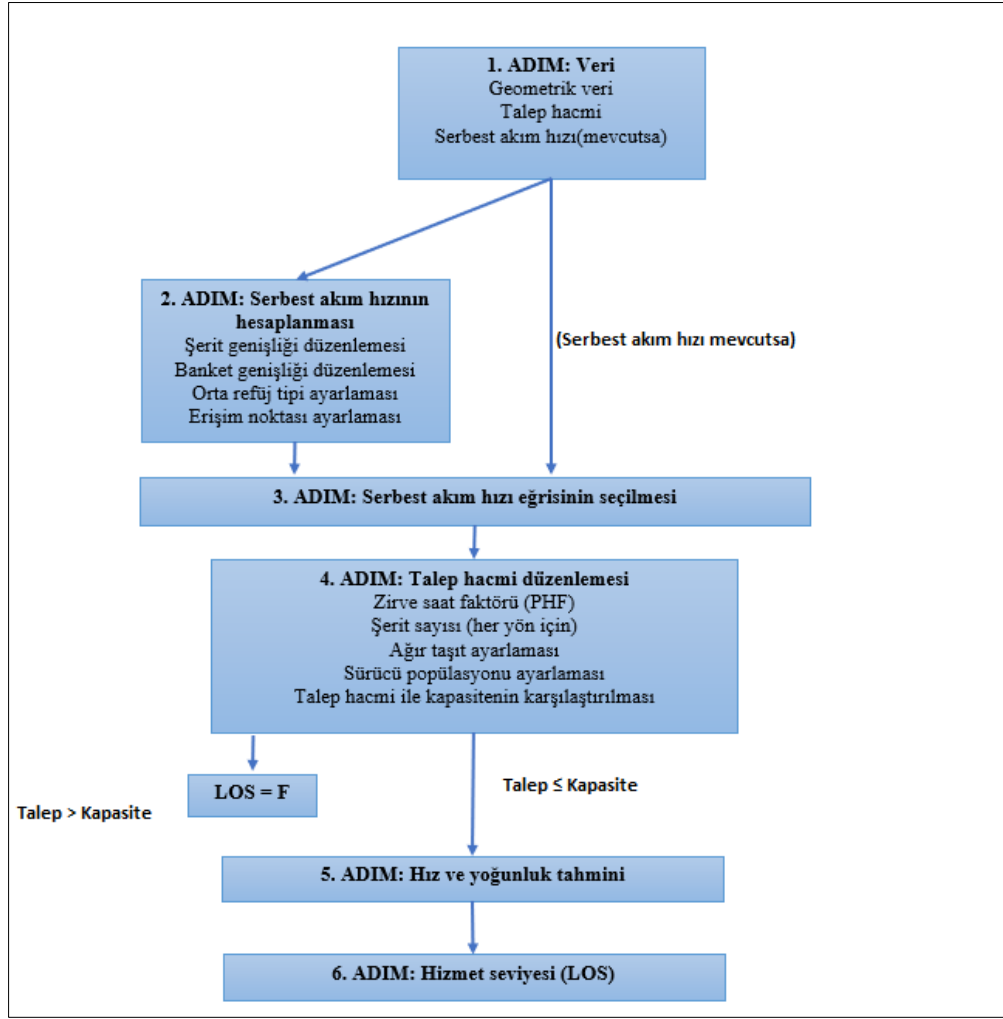


Şekil 2.9. Hizmet seviyesi tayini, hız-akım grafiği

Kapasite ve hizmet seviyesi analizleri için gerekli olan veriler aşağıda sıralanmaktadır:

- Serbest akım hızı
- Her yön için toplam şerit sayısı
- Şerit genişliği
- Banket genişliği
- Orta refüj genişliği
- Güzergâhın geçtiği arazi tipi(düz, dalgalı, dağlık), boyuna eğim
- Orta refüj tipi
- Analiz zaman aralığındaki talep
- Ağır taşıtların trafik akımı içerisindeki dağılımı
- Zirve saat faktörü (PHF) ve sürücü popülasyonu

Hizmet seviyesinin bulunması için Şekil 2.10'da verilen diyagram kullanılmaktadır:



Şekil 2.10. Çok şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması

Yukarıda verilen diyagram adım adım aşağıda açıklanmaktadır:

1. Adım-1 Gerekli verilerin elde edilmesi: Hizmet seviyesi analizine başlamadan önce gerekli olan veriler derlenir ve belirlenir. Bu veriler; talep hacmi, şerit sayısı ve genişliği, sağ-sol banket genişliği, ağır taşıt oranları, zirve saat faktörü, arazi durumu ve sürücü popülasyon faktörüdür.
2. Adım-2 Serbest akım hızının hesaplanması (FFS): Serbest akım hızı saha ölçümleri ile belirlenebildiği gibi aşağıda Eş.2.20'deki şekliyle de elde edilebilmektedir.

$$FFS = BFFS - f_{LW} - f_{LC} - f_M - f_A \quad (2.14)$$

BFFS: temel serbest akım hızı (mil/saat)

FFS : serbest akım hızı (mil/saat)

f_{LW} : şerit genişliği düzeltme değeri (Çizelge 2.4)

f_{LC} : toplam banket genişliği düzeltme değeri (Çizelge 2.5)

f_M : orta refüj tipi düzeltme değeri (Çizelge 2.6)

f_A : erişim noktası düzeltme değeri (Çizelge 2.7)

Serbest akım hızı eşitliğinde kullanılacak olan tablolar sırasıyla aşağıda verilmiştir:

Çizelge 2.4. Şerit genişliği düzeltmesi

Şerit Genişliği (feet)	Hızda azaltma (mil/saat)	Şerit Genişliği (m)	Hızda azaltma (km/saat)
≥ 12	0,0	$\geq 3,60$	0,0
$\geq 11-12$	1,9	$\geq 3,4-3,6$	1,2
$\geq 10-11$	6,6	$\geq 3,0-3,4$	4,1

Yatay açıklık yani banket genişlikleri için kullanılacak olan Çizelge 2.5.'te sağ ve sol banket genişlikleri toplanarak işlem yapılır. (TLC)

Çizelge 2.5. Yatay açıklık düzeltmesi

4 şeritli karayolları		6 şeritli karayolları	
TLC(feet/m)	Hızda azaltma (mil/saat) / (km/saat)	TLC(feet/m)	Hızda azaltma (mil/saat) / (km/saat)
12/3,6	0,0/0,0	12/3,6	0,0/0,0
10/3,0	0,4/0,25	10/3,0	0,4/0,25
8/2,5	0,9/0,55	8/2,5	0,9/0,55
6/1,8	1,3/0,8	6/1,8	1,3/0,8
4/1,2	1,8/1,0	4/1,2	1,8/1,0
2/0,6	3,6/1,75	2/0,6	3,6/1,75
0/0	5,4/2,5	0/0	5,4/2,5

Yatay açıklık maksadıyla yapılacak serbest akım hızındaki düzeltmeler, interpolasyon yapıldığı takdirde 0,1 payında dikkate alınmaktadır.

Çizelge 2.6. Orta refüj düzeltmesi

Orta refüj(medyan) tipi	Hızda azaltma (mil/saat)	Hızda azaltma (km/saat)
Bölünmemiş	1,6	1,0
TWLTTL	0,0	0,0
Bölünmüş	0,0	0,0

Mil başına düşen her erişim noktasının serbest akım hızında ortalama olarak 0,25 mil/saat azalmaya sebep olduğu görülmektedir. (Çizelge 2.7)

Çizelge 2.7. Erişim noktası düzeltmesi

Erişim noktası yoğunluğu (1 mil)	Hızda Azaltma (mil/saat)	Hızda Azaltma (km/saat)
0	0,00	0,00
10	2,50	1,50
20	5,00	3,25
30	7,50	4,75
>40	10,00	6,25

3. Adım-3 Hız eğrisinin seçilmesi (FFS): Şekil 2.8’de verilen hız-akım grafiğinden bulunan serbest akım hızına karşılık gelen eğri seçilir. Bu eğriler arasında interpolasyon yapılması önerilmemektedir, yakın eğrinin seçilmesi gerekmektedir.
4. Adım-4 Talep hacminin ayarlanması: Talep hacmi geçerli koşullar altında saat başına düşen araç sayısı ile ifade edilmektedir. Talep akımı Eş.2.15’te verilen formül yardımıyla elde edilmektedir.

$$V_p = \frac{V}{PHF \times N \times f_{HV} \times f_p} \quad (2.15)$$

V_p : Eşdeğer temel koşullar altında talep akımı (araç/saat/şerit)

V : Geçerli koşullar altında talep hacmi (araç/şerit)

PHF : Zirve saat faktörü

N : Şerit sayısı(tek yön için)

f_{HV} : Akım içerisindeki ağır taşıt oranı düzeltmesi (Eş.2.16)

f_p : Sürücü popülasyonu düzeltmesi

Ağır taşıt oranının düzeltilmesi için kullanılacak olan formül ve tablolar sırasıyla aşağıda verilmektedir.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \quad (2.16)$$

f_{HV} : Ağır taşıt düzeltme faktörü

P_T : Akım içerisinde tır, kamyon ve otobüs dağılım oranı

P_R : Akım içerisinde orta yüklü ticari taşıtların dağılım oranı

E_T : Kamyon, tır ve otobüsler için otomobil eşleniği (PCE)

E_R : Orta yüklü ticari taşıtlar için otomobil eşleniği (PCE)

Ağır vasıtaların otomobil tipinde eşdeğerleri için (E_T ve E_R) Çizelge 2.8 kullanılacaktır. Özel düşey eğim değerleri için Highway Capacity Manual Tablo 14-13, Tablo 14-14 ve Tablo 14-15 kullanılmaktadır.

Çizelge 2.8. Ağır vasıta otomobil eşdeğerleri

Taşıt tipi	Arazi tipine göre otomobil eşdeğeri		
	Düz	Dalgalı	Dağlık
Tır, kamyon ve otobüs	1,5	2,5	4,5
Orta yüklü ticari taşıt	1,2	2	4

Düz arazi olarak seçilen karayolu kesiminde, yatay ve düşey güzergâh elamanlarının herhangi bir kombinasyonunda ağır taşıtların hızlarında herhangi bir düşüş olmadan otomobiller ile aynı hızda seyirlerine devam edebildiği varsayılmaktadır. Dağlık arazi olarak seçilen karayolu kesiminde yatay ve düşey güzergâh elamanlarının herhangi bir kombinasyonunda, ağır taşıtların seyir sürelerinin önemli bir bölümünde tarama hızında (crawl speed) seyahatlerine devam edebildiği varsayılmaktadır. Dalgalı arazi olarak seçilen karayolu kesiminde ise geometrik elemanların herhangi bir kombinasyonunda, ağır taşıtların hızlarında düşüş meydana gelmekte olup, fakat bu düşüşün dağlık arazide olduğu gibi tarama hızı seviyelerine kadar olmadığı varsayılmaktadır.

Talep hacminin ayarlanması için kullanılan eşitliğe doğrudan etki etmekte olan sürücü popülasyonu düzeltme faktörü ise, analizi yapılmakta olan karayolu kesimindeki sürücülerin güzergâha ne kadar aşına olup olmadığı ile ilgilidir. Yapılan analizlerde bu değer genellikle 0,85 ile 1,00 arasında alınmaktadır.

4. adım V_P değerinin talep hacminden büyük olup olmadığı kontrol edilerek sonlandırılır. Talep hacminden büyük olduğu durum hizmet seviyesinin F olduğunu göstermektedir ve bu durumda analiz sonlandırılır. Diğer hallerde 5. Adım'a geçilmektedir.

5. Adım-5 Hız ve yoğunluk tahmini: Elde edilen talep akımı (V_P) ve ortalama hız (S) Eş. 2.17’de işlenerek yoğunluk değeri elde edilir.

$$D = \frac{V_P}{S} \quad (2.17)$$

6. Adım-6 Hizmet seviyesi tayini: Eş.2.17’de elde edilen yoğunluk değeri Şekil 2.9’a işlenir ve hizmet seviyesi elde edilerek analiz sonlandırılmaktadır.

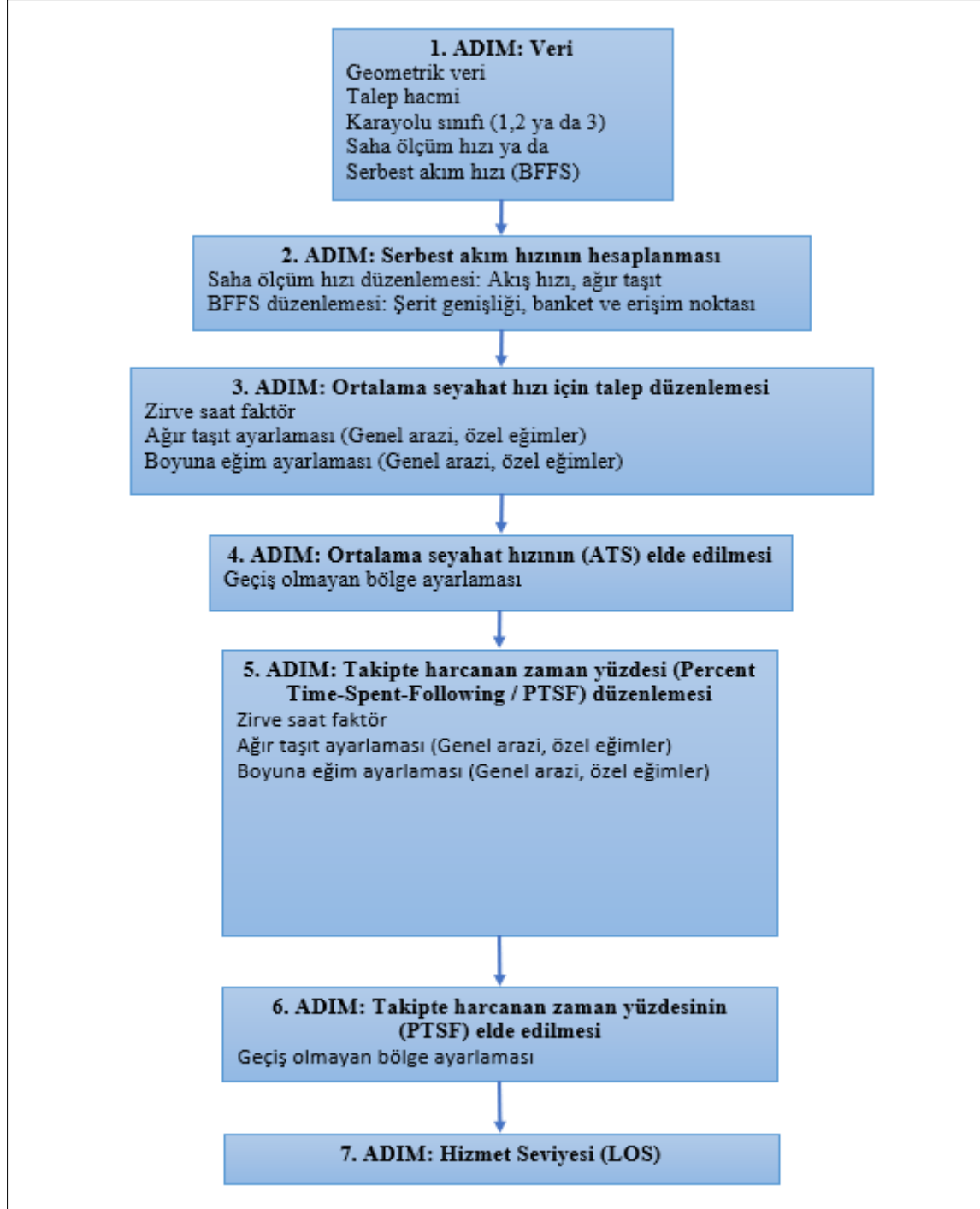
İki şeritli karayollarında kapasite ve hizmet seviyeleri

Highway Capacity Manual iki şeritli karayollarına ait hizmet seviyelerinin belirlenmesi aşamasında bu karayolu türünü 3 sınıfta toplayarak her biri için ayrı bir metodoloji ortaya koymaktadır. 1.Sınıf iki şeritli yollar sürücülerin nispeten yüksek hızlarda seyahat etmeyi bekledikleri yollardır. 1.Sınıf yol tesislerine erişim yolları olarak işlev gören veya engebeli arazilerden geçen (yüksek hızlarda seyahat etmenin olanaksız olduğu) iki şeritli karayolları 2.Sınıf olarak tanımlanmaktadır. 3.Sınıf iki şeritli karayolları, orta derecede gelişmiş bölgelere hizmet veren yollar olmakla beraber küçük kasabalardan veya gelişmiş rekreasyon alanlarından geçen 1.Sınıf veya 2.Sınıf iki şeritli yolların bölümleri olabilmektedirler (Transportation Research Board, 2010).

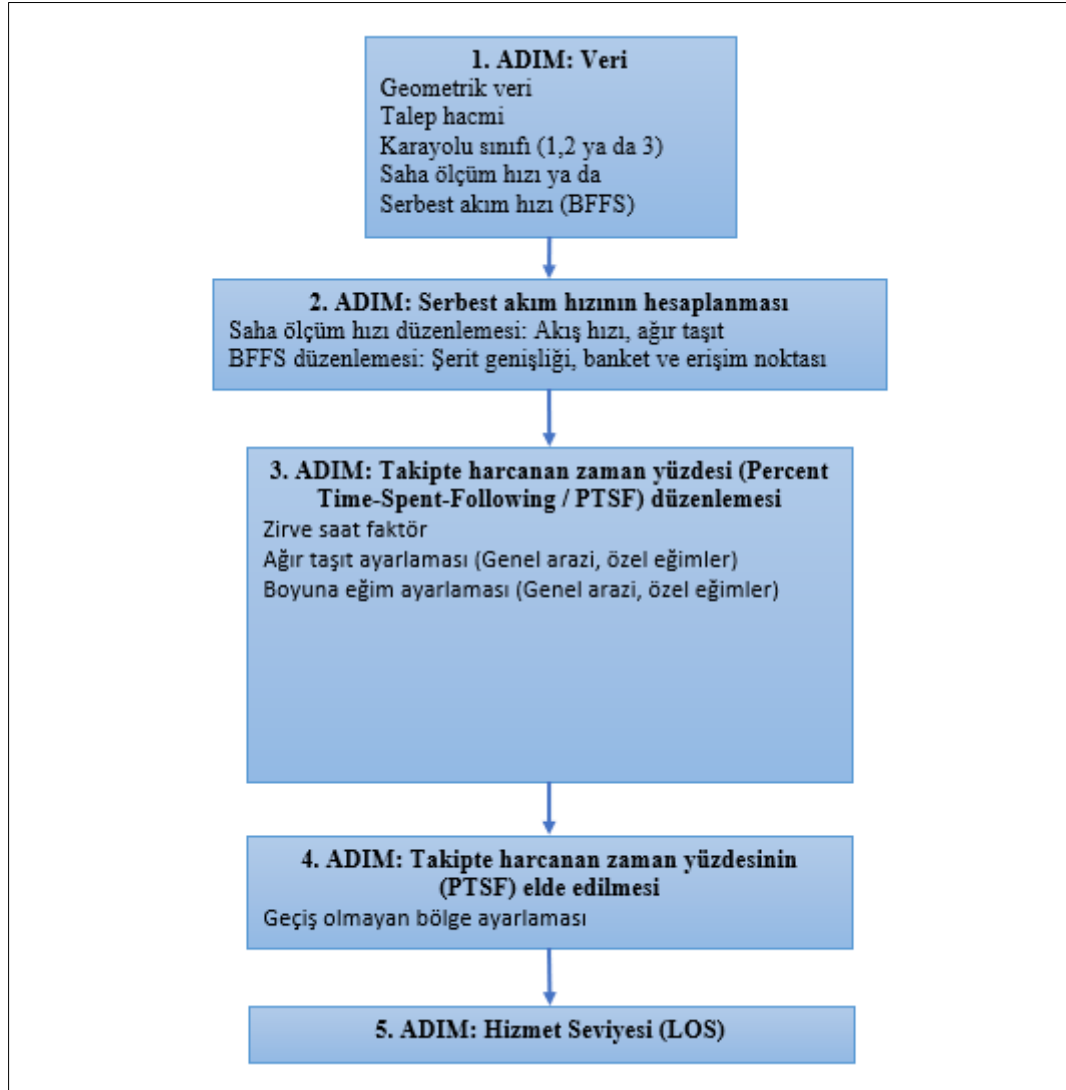
İki şeritli karayollarının farklı konumlarda ve durumlarda kullanılması sebebiyle, hizmet seviyesi tayini sırasında 3 etkin yöntem kullanılmaktadır. Bu parametreler aşağıda özetlenmektedir:

1. Ortalama Seyahat Hızı (Average Travel Speed-ATS): Karayolu bölümü uzunluğunun, araçların belirli bir zaman aralığında onu geçmek için aldığı ortalama seyahat süresine bölümü olarak tanımlanabilmektedir. Ortalama seyahat hızı iki şeritli karayollarında araç hareketliliğinin yansımasıdır.
2. Takipte Harcanan Zaman Yüzdesi (Percent Time-Spent-Following / PTSF): Araçların geçiş yapamamaları sebebiyle diğer daha yavaş araçların geri bölgesinde seyahat etmek zorunda oldukları ortalama süre yüzdesidir. Araçların manevra özgürlüğünü, konfor ve seyahat kolaylığını temsil etmektedir.

3. Serbest Akım Hızı Yüzdesi (Percent of Free-Flow Speed / PFFS): Karayolunu kullanan araçların belirtilen hız sınırında veya yakınlarında seyahat edebilme yeteneğini temsil etmektedir. Şekil 2.11, Şekil 2.12 ve Şekil 2.13 her bir sınıf iki şeritli karayolları için hizmet seviyesi tayini aşamalarını göstermektedir.

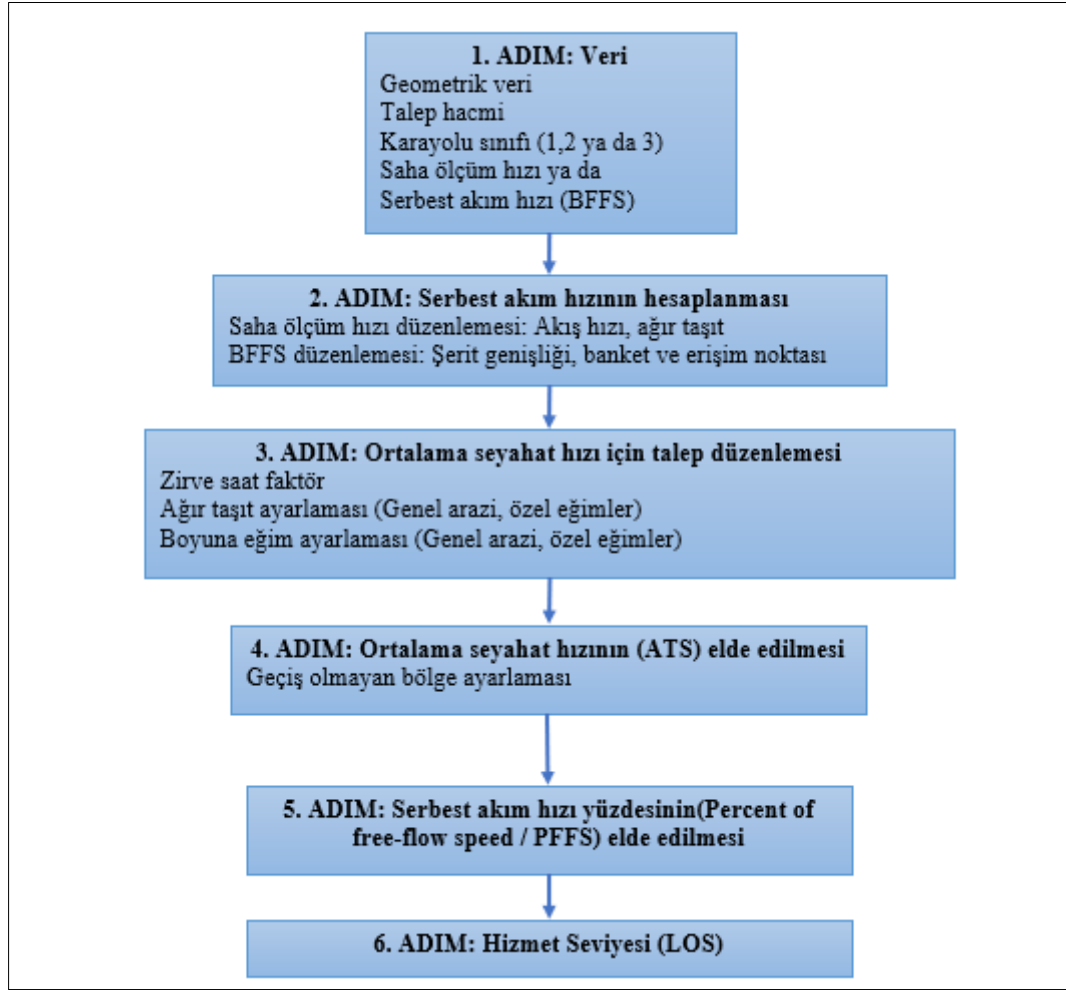


Şekil 2.11. 1.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması



Şekil 2.12. 2.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması

1.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayininde kullanılan 3 ve 4. adımlar yani talep hacminin ortalama seyahat hızı için düzenlendiği ve ortalama seyahat hızının elde edildiği adımlar 2.sınıf iki şeritli karayolu hizmet seviyesi tayininde kullanılmamakta olup, takipte harcanan zaman yüzdesi adımına geçiş yapılmaktadır.



Şekil 2.13. 3.sınıf iki şeritli karayolları hizmet seviyesi tayini akış şeması

Her üç karayolu sınıfı için hizmet seviyeleri, son adımlarında aşağıda verilen Çizelge 2.9 kullanılarak belirlenmektedir.

Çizelge 2.9. İki şeritli karayollarında hizmet seviyesi tayini

Hizmet Seviyesi(LOS)	1.Sınıf İki Şeritli Karayolu			2.Sınıf İki Şeritli Karayolu	3.Sınıf İki Şeritli Karayolu
	Ortalama Seyahat Hızı (Average Travel Speed/ATS)		Takipte Harcanan Zaman Yüzdesi (Percent Time-Spent-Following/PTSF) (%)	Takipte Harcanan Zaman Yüzdesi (Percent Time-Spent-Following/PTSF) (%)	Serbest Akım Hızı Yüzdesi (Percent of Free-Flow Speed / PFFS)(%)
	mil/saat	km/saat			
A	>55	>90	≤35	≤40	>91,7
B	>50-55	>80-90	>35-50	>40-55	>83,3-91,7
C	>45-50	>70-80	>50-65	>55-70	>75,0-83,3
D	>40-45	>60-70	>65-80	>70-85	>66,7-75,0
E	≤40	≤60	>80	>85	≤66,7

2.7. İrdelenen Bulvarlara ait Önceki Çalışmalar ve Sonuçları

2018 yılında yayınlanmış olan “Ankara Ana Kollektörleri: Eskişehir Yolu ve Sakıp Sabancı Bulvarı İçin Makro Trafik Akım Modelleri” adlı tez çalışmasında, Dumlupınar Bulvarı’na (Eskişehir Yolu) ait 174 ve 180 numaralı kesimlerde toplamda 8 adet ölçüm cihazı ile elde edilen 2010-2011 yıllarına ait trafik verileri analiz edilerek incelenmiştir. Analizler, her kesim ve ölçüm cihazı için zirve saat faktörleri ve ilişki modellerini, trafik dağılım modellerini ve makro akım modellerini içermektedir.

Aynı koridor üzerindeki güncel hız sınırı ise son alınan UKOME kararıyla 82 km/saat olup, bu sınır üzerine %10 çıkılması durumu hız sınırı ihlali sistemlerince kabul edilebilir değerler olarak görülmektedir.

2018 yılı çalışması zirve saat faktörleri bölümünde, MS Excel Makrosu kullanılarak, tüm yıl, haftanın günleri, hafta içi günleri ve hafta sonu günlerindeki her bir saat için 5 ve 15 dakikalık zirve saat faktörleri hesaplanmıştır. Bununla birlikte saat içerisindeki zirve saat faktörünü oluşturan 5 ve 15 dakikalık hacimlere ait araçların ortalama hızları da hesaplanmıştır. 2010 ve 2011 verileri ile çalışıldığından, yıllara ait çalışmalar ayrı ayrı yapılmıştır. İlgili yol kesimlerinde hesaplanan PHF_{05} ile PHF_{15} arasındaki ilişki irdelenmiş, değerlerin değişim aralıklarındaki farktan kaynaklı sorunlar ortaya konulmuş ve her bir kesime ait kameralar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. PHF_{05} - PHF_{15} arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yıl ve haftanın günleri özelinde grafikler oluşturularak lineer regresyon modelleri elde edilmiştir. Oluşturulan grafikler x ekseninde PHF_{05} , y ekseninde PHF_{15} gösterilecek şekilde hazırlanmıştır. 174 ve 180 numaralı kesimlerin her biri için kesim toplamı ve kesimlerde bulunan her bir kamera için, yıl bazında ve haftanın günleri bazında grafikler oluşturulmuştur. PHF_{05} ve PHF_{15} arasındaki ilişkiyi göstermek için lineer regresyon yöntemi ile $y=ax+b$ formatında eşitlikler hazırlanmıştır. Eşitlikte bulunan “y” PHF_{15} ’i, “x” ise PHF_{05} ’i belirtmektedir. Kullanılan eşitliğin uygunluğunu belirleme katsayısı olan R^2 değeri ile “a” ve “b” katsayıları her bir grafik için ayrıca hesaplanmıştır.

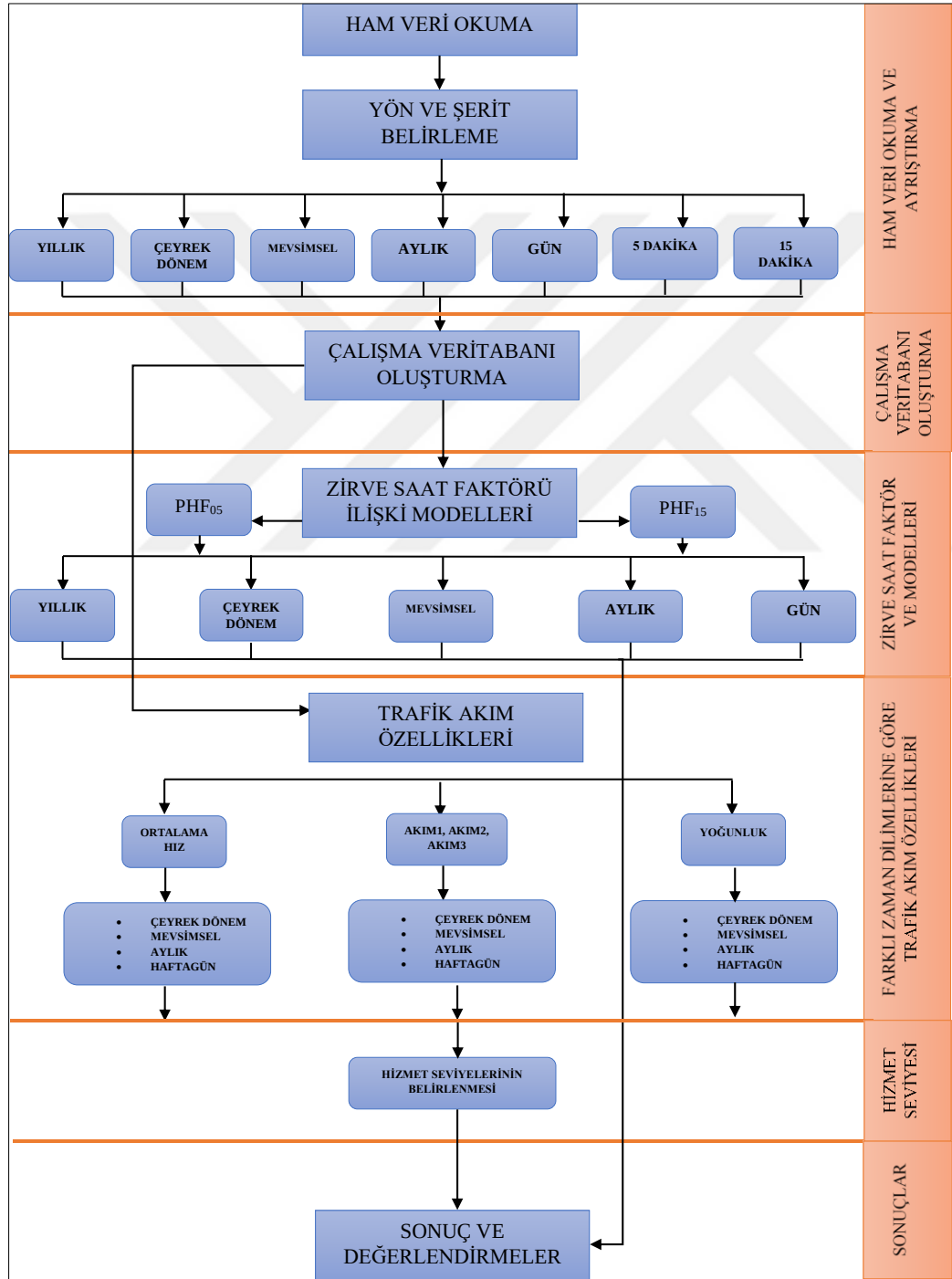
İlgili zaman dilimlerinde saatlere göre değişen trafik dağılımları için yapılan çalışmalarda, verilerin ait oldukları kesime göre, tüm kesim ve her bir kamera için hesaplamalar yapılmıştır. Yıllık ve haftanın günleri zaman dilimlerinde sırasıyla günün her bir saati içindeki, 12 adet 5’er dakikalık ve 4 adet 15’er dakikalık hacimler, bu hacimlerin ortalama

hızları ve bu hacimlerin ait oldukları dilim toplamaları içindeki oranları hesaplanmıştır. Hesaplanan kesim ve kameralara göre yıllık ve haftanın günleri bazında, ortalama hız ve trafik dağılımının bir arada gösterildiği grafikler hazırlanmıştır. Hazırlanan grafiklere ait verileri içeren matematiksel modeller ise yıllık, haftanın günleri, hafta içi ve hafta sonu günler olacak şekilde yalnız tüm kesim için oluşturulmuştur. Ayrıca matematiksel modeller 2010 ve 2011 yılları için ayırım yapılmaksızın tüm verileri içerecek şekilde elde edilmiştir. Bu modeller her iki kesim sonunda tablo halinde verilmiş olup, tablolarda verilen trafik dağılım oranları günün 1-24 saat aralığında, dilim değerinin aynı dilimin gün içerisindeki toplam değerine oranını gösterirken, 0 saat değerinde ise ilgili diliminin gün toplamı içerisindeki oranını ifade etmektedir. Trafik dağılım tablolarına benzer şekilde ortalama hız matematiksel model sonuçlarına ait tabloda tez kapsamına sunulmuştur.

Makro akım modelleri bölümünde kesimlerin araç trafiğindeki zamana bağlı olarak değişim gösteren hacim, hız ve yoğunluk parametreleri ile bunlar arasındaki ilişkilerin açıklanması yapılmıştır. Model çalışmalarında öncelikle, tüm zaman dilimlerine göre hesap edilmiş olan akım, ortalama hız ve yoğunluk değerleri arasından, belirli akım aralıklarında maksimum hıza sahip olan veriler ayrıştırmıştır. Bu değerler tüm verilerin üst sınırlarını oluştururken, modellemede bu veriler kullanılmıştır. 70 km/saat değerinin üstünde hıza sahip veriler ayrıştırma işlemine dâhil edilmemiştir. Modelleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan Greenshield: lineer akım -yoğunluk modeli, Greenberg: logaritmik akım-yoğunluk modeli, Underwood: eksponansiyel akım-yoğunluk modeli, Pipes: üstel akım-yoğunluk modeli ve Northwestern: üstel/eksponansiyel akım-yoğunluk modeli olarak bilinen modeller kullanılmıştır. Modellerin her biri $y=ax+b$ basit lineer ilişki şeklinde regresyon denklemi halinde çözümlenmiştir. Her bir modele göre optimum hız, tıkanıklık yoğunluğu, optimum yoğunluk ve maksimum akım değerleri hesaplanmıştır. Beş ayrı model, her iki kesim ve yönleri için ayrı ayrı uygulanarak geliştirilmiş ve model parametreleri bir arada değerlendirilmiştir.

3. KAVRAMSAL YAKLAŞIM

Tez çalışmasında yürütülen işlemler, Şekil 3.1’de verilen genel akım şeması yardımıyla özetlenebilmekte ve her bir adım ya da aşamada gerçekleştirilen işlemler alt başlıklar halinde açıklanmaktadır:



Şekil 3.1. Model ve akım özelliklerinin elde edilmesine ilişkin genel akım şeması

3.1. Ham Veri Okuma ve Ayırıştırma Aşaması

Belli bir kesim boyunca ölçülen ve kaydedilen araçlara ait geçiş tarih, zaman, yön, şerit bilgilerinin bulunduğu kütükler okunarak, seyredilen yön ve şeritlere göre yıllık, mevsimsel, aylık, ayın günleri, haftanın günleri, hafta içi ve sonu gibi farklı zaman dilimleri için günün saatleri ile 05 ve 15 dakika dilimlerine ait araç adetleri, hızları, araçlar arası zaman aralığı ve mesafe ayrıştırılmakta ve kaydedilmektedir.

3.2. Yeni Çalışma Veritabanı Oluşturma Aşaması

İlk aşamada ayırt edilen trafik ölçüm verileri kullanılarak farklı zaman dilimlerine göre ve günün her saati için 05 dakika ve 15 dakika dilimlerine denk gelen araç adet, hız, aralıklar kaydedilmekte ve yeni bir çalışma veritabanı oluşturulmaktadır.

3.3. Zirve Saat Faktör ve Modelleri Aşaması

Ayrıştırılarak oluşturulan yeni çalışma veritabanına kaydedilen 05 ve 15 dakikalık araç bilgileri kullanılarak her bir yön için toplam ve şeritlerine göre zirve saat faktörleri (PHF), farklı zaman dilimlerinin her bir saatine göre hesaplanmakta ve PHF_{15} bağımlı değişken PHF_{05} bağımsız değişken olmak üzere regresyon katsayısı sıfır olacak şekilde her bir zaman dilimi ve gün bazında regresyon modelleri geliştirilmektedir. Bir önceki aşamada oluşturulan yeni çalışma veritabanında her bir yönün yalnız bir zaman dilimi için, 1 günün tüm saatleri ile 05-15 dakika alt dilimlerini içeren toplam 384 satırda yer alan veriler yardımıyla modeller geliştirilmekte ve günün 24 saati için elde edilen modellere ait “a” katsayısı, modelin gerçeği yansıtma gücünü ifade eden R^2 ve gözlemlerin modelden uzaklaşma bandını açıklayan regresyonun standart sapması kaydedilmektedir. 05-15 dakika dilimleri için hesaplanan PHF değerlerinin birbirinden aşırı farklı olması mümkün bulunmadığından 05 ve 15 dakika PHF değerleri en düzensiz durum haricinde kaymayı belirleyen ve herhangi bir başka anlamı bulunmayan regresyon katsayısına ihtiyaç kalmadığı gibi doğrudan birbirlerini elde etmeye yarayan ve kalibrasyon katsayısı olarak algılanabilecek regresyon katsayısı elde edilmektedir. Ayrıca bu aşamada regresyon analizi ile elde edilen model bilgileri özetlenmekte ve ilişkileri gösterme amaçlı grafikleri hazırlanmaktadır.

3.4. Akım Özelliklerinin Belirlenmesi Aşaması

Oluşturulan yeni çalışma veritabanına aktarılan farklı zaman dilimleri, günün saatleri ve 05-15 dakika dilimlerine göre araç sayıları, araç hız toplamı, toplam araçlar arası zamansal ve mekânsal aralık yardımıyla, ortalama araç hızı, ortalama zaman ve mekânsal aralık ile birlikte üç adet akım ve yoğunluk hesaplanabilmektedir. Hesaplanan üç adet akım değerinin ilki, incelenen saat ve alt dilimlerine ait araç sayılarının, ilk aracın geçişi ile son aracın geçişi arasındaki zaman olarak ele alınan ölçüm süresine oranı, ikincisi, araç sayısının ilgilenilen saat veya 05 veya 15 dakika dilimi süresine bölünmesi, üçüncüsü ise, ilgilenilen sürenin, ilgili zaman diliminde hesaplanan ortalama araçlar arası zaman aralığına oran şeklinde belirlenmektedir. Eş.3.1’de verildiği üzere, Akım1, ilk ve son araç geçişlerine bağlı ölçüm süresi belirlendiğinden ilgili zaman aralığından daha kısa bir ölçüm süresi elde edildiğinden daha yüksek bir akım değeri elde etmektedir. Akım2, 05 ve 15 dakika dilimlerine göre ayrı ayrı hesaplandığından Eş.3.2 ve Eş.3.3’te 05 ve 15 dakika dilimleri için ayrı ayrı sunulmaktadır. Akım3 hesabı ise Eş.3.4’te verilmektedir. Akım2 ve Akım3 tanımdan kaynaklanan hesaplama biçimidir.

$$Akım1 (q1) = \frac{\text{araç sayısı}}{\text{ölçüm süresi}} \quad (3.1)$$

$$Akım2 (q2)_{05} = \frac{\text{toplam araç adedi}}{\text{gözlem adedi} \times 5'} \times (60) \quad (3.2)$$

$$Akım2 (q2)_{15} = \frac{\text{toplam araç adedi}}{\text{gözlem adedi} \times 15'} \times (60) \quad (3.3)$$

$$Akım3 (q3) = \frac{1}{\text{ortalama zamansal aralık}} \quad (3.4)$$

Üç farklı akım değerine denk gelen yoğunluk hesapları da Eş.2.12 kullanılarak elde edilmekte ve diğer hesaplamalarla birlikte kaydedilmektedir.

Açıklanan hesaplamaları takiben, her yön, şerit için farklı zaman dilimleri saatlerine ve bütünü dâhil olmak üzere hesaplanan üç farklı q, u ve k değerleri, günün saatlerine göre oluşturulan grafiklere aktarılmaktadır. Oluşturulan grafiklerde, sağ eksen yoğunluk iken sol eksen hız ve akım değerlerini, yatay eksen ise günün 24 saatidir. Akımlar, 05 ve 15 dakika

dilimleri için ayrı ayrı hesaplandığından ilgili q , u ve k değerleri de farklı şekilde verilmektedir. Grafiklerde fark edilmesi için 05 ve 15 dakika dilimlerine ait değerleri birbirinden ayırabilmek amacıyla farklı sembol, desen ve/veya renk skalası kullanılmaktadır.

Hazırlanan grafiklerin tamamında aynı veya ortak bir lejant kullanılmakta olup, lejant Çizelge 3.1’de özetlenmektedir. Günün tüm saatleri için elde edilen saatin 05 ve 15 dakikalık alt dilimlere ait akım özellikleri sırasıyla u , U , q , Q , k ve K şeklinde ve ilgili saati gösteren ek rakamlarla gösterilmektedir. Örnek olarak u_{24} , saat 23:00-24:00 (yani 00:00) arası hesaplanan 05 dakika dilimlerine ait hızları, K_3 ise, saat 02:00-03:00 arası 15 dakika dilimlerine ait yoğunlukları temsil etmekte veya göstermektedir.

Çizelge 3.1. Akım özelliği grafikleri lejant örneği

Grafik Desen Tipi	Akım Özelliği	Veri Seti Zaman Aralığı
$u 1$	Ortalama mekânsal hız	00:00-01:00 5 dakikalık saatlik alt dilimler
$q 1$	Akım	00:00-01:00 5 dakikalık saatlik alt dilimler
$k 1$	Yoğunluk	00:00-01:00 5 dakikalık saatlik alt dilimler
$U 1$	Ortalama mekânsal hız	00:00-01:00 15 dakikalık saatlik alt dilimler
$Q 1$	Akım	00:00-01:00 15 dakikalık saatlik alt dilimler
$K 1$	Yoğunluk	00:00-01:00 15 dakikalık saatlik alt dilimler

3.5. Hizmet Seviyelerinin Belirlenmesi Aşaması

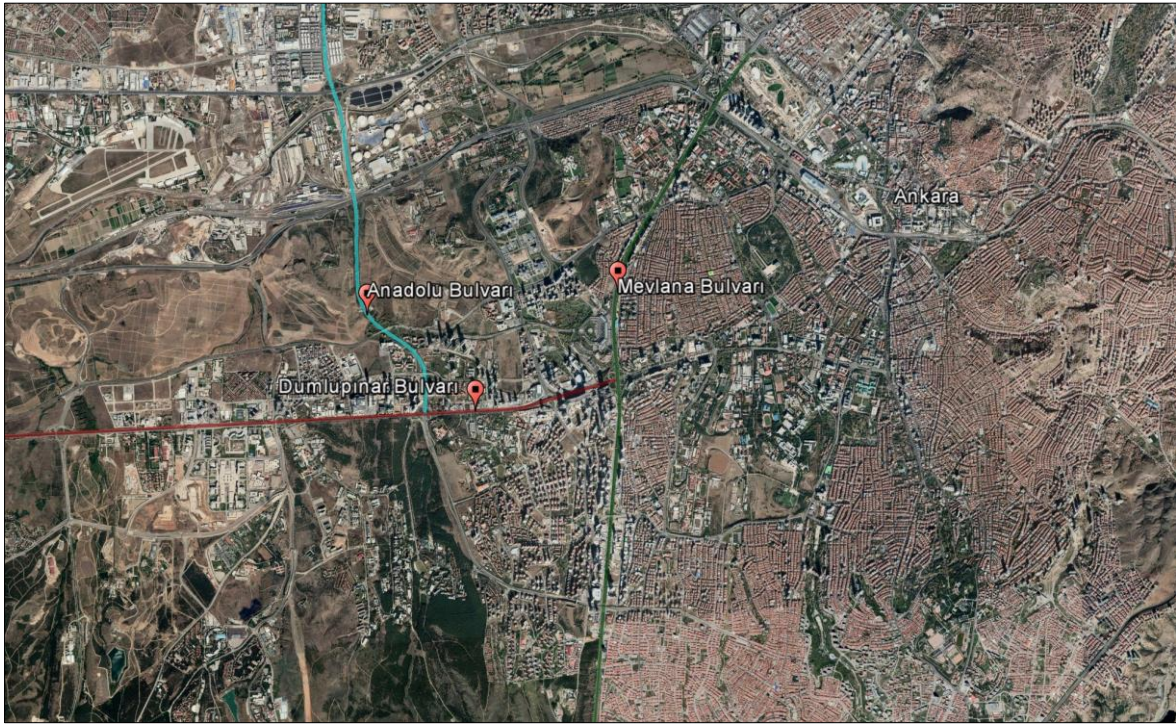
Hesaplanan farklı yoğunluk değerlerine göre her bir yön ve şeritlerine ait hizmet seviyeleri Bölüm 2.6’da özetlenen şekilde belirlenmektedir.

3.6. Sonuç ve Değerlendirme

Zirve Saat Faktörü ve Modelleri, Farklı Zaman Dilimlerine Göre Trafik Akım Özellikleri ve Hizmet Seviyeleri bölümlerine ilişkin sonuçlar bu bölümde detayları ile özetlenmekte ve değerlendirilmektedir.

4. VERİLER, VERİ TÜRETİMLERİ VE ÇALIŞMA VERİTABANI

Ankara ili sınırları içerisinde bulunan Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı'nda 2018 yılında KGYS ile derlenen araç geçiş zamanları ve hızlarını içeren veriler bu tez çalışmasının kaynak verilerini teşkil etmektedir. Adı geçen bulvarlar, Şekil 4.1'de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Seçilen arterler ve KGYS veri derleme istasyonları yeri

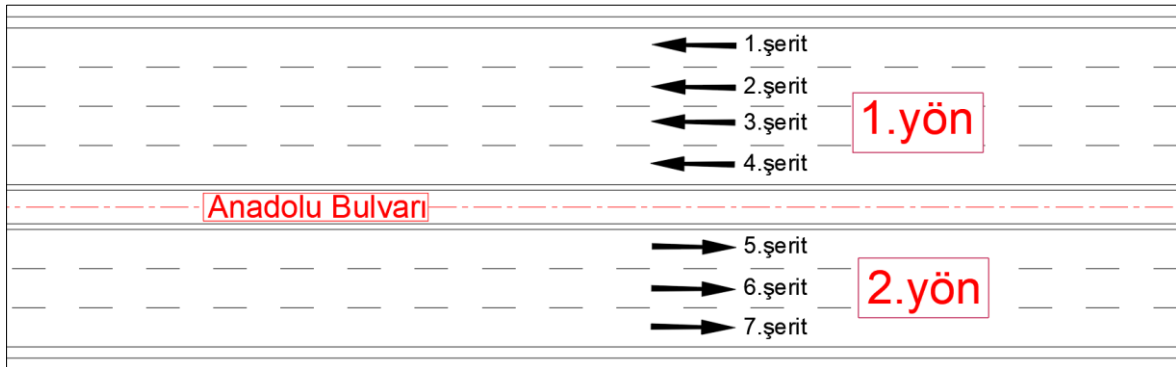
4.1. Kaynak Veritabanları

Tez çalışmasında kullanılan Ankara ili Anadolu, Dumlupınar ve Mevlana Bulvarları üzerinde KGYS ile kaydedilen kaynak verilerinin içerdiği ölçüm başlangıç ve bitiş tarih ve zamanları Çizelge 4.1'de sunulmaktadır.

Çizelge 4.1. KGYS ile elde edilen verilere ait kayıt zaman aralıkları

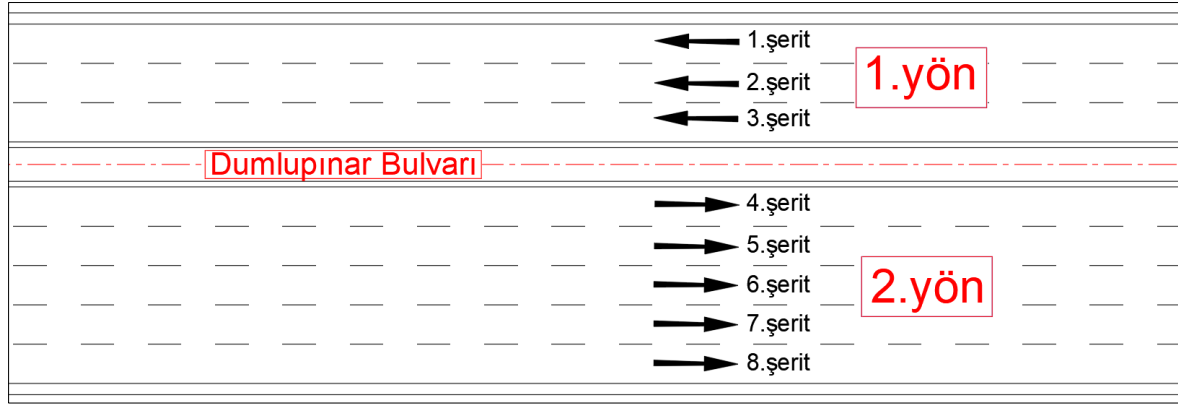
Ölçüm Yapılan Karayolu Kesimi	Ölçüm Başlama Tarih ve Zamanı	Ölçüm Bitiş Tarih ve Zamanı
Anadolu Bulvarı	1/2/18 12:01:27 AM	12/4/18 11:58:36 PM
Dumlupınar Bulvarı	1/2/18 12:00:31 AM	12/4/18 11:58:02 PM
Mevlana Bulvarı	1/2/18 12:01:41 AM	12/4/18 11:58:07 PM

Anadolu Bulvarı; Ankara'nın güney-kuzey aksında konumlanmış olan ana arterlerden biri olmakla beraber, güney ucunda Eskişehir Yolu üzerinde bulunan ODTÜ kampüsü önündeki köprüden başlayarak kuzeyinde Ankara Çevre Yolu'na bağlandığı noktada son bulmaktadır. Hat üzerinde İstanbul Yolu ile oluşan kesişim sebebiyle Anadolu Bulvarı üç şehirlerarası yolun bağlantısını sağlayabilmektedir. Şekil 4.2'de, verilerin elde edildiği Anadolu Bulvarı kesimi tanımlanmış olup, 1.yön üzerinde 4 şerit ve 2.yön üzerinde 3 şerit olmak üzere toplamda 7 şerit bulunmaktadır. 1.yön üzerinde 2018 yılı Haziran ayında şerit ekleme çalışması yapılmış olup, 4 numaralı şerit eklenmiştir. Bu sebeple Haziran ayı dahil olmak üzere önceki aylarda 4 numaralı şerit için ve ilave şerit çalışmalarının yürütüldüğü Haziran ayında KGYS devre dışı bırakıldığından herhangi bir veri derlenmemiştir.



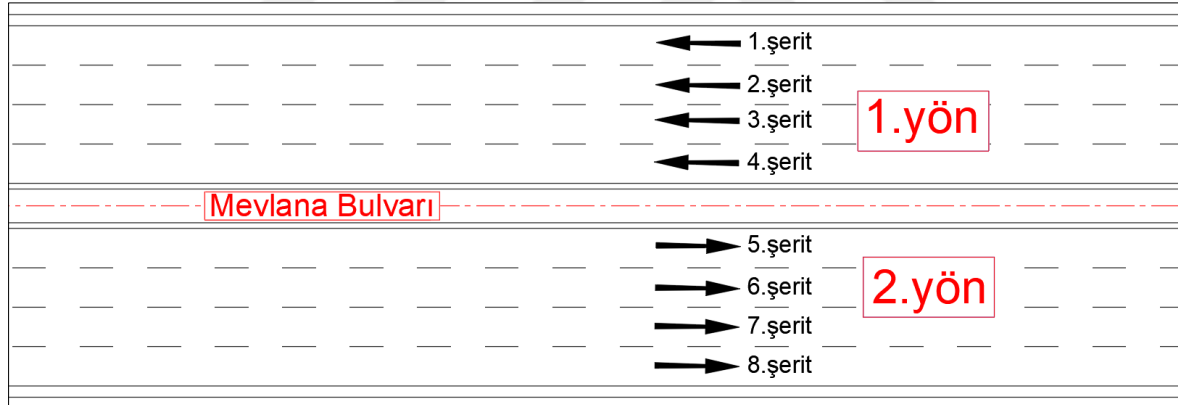
Şekil 4.2. Anadolu Bulvarı şerit ve yön krokisi

Dumlupınar Bulvarı; Ankara'nın doğu-batı aksında konuşlanmış olan ve Ankara-Eskişehir devlet yolunun şehir bağlantı kesimi ve illeri arasında erişimi sağlayan, aynı zamanda Eskişehir Yolu olarak da bilinen, 1.yön üzerinde 3 şerit ve 2.yön üzerinde 5 şerit olmak üzere toplamda 8 şerit içeren karayolu kesimi olarak tariflenebilmektedir. Şekil 4.3'te Dumlupınar Bulvarı plan krokisi görünmektedir.



Şekil 4.3. Dumlupınar Bulvarı şerit ve yön krokisi

Mevlana Bulvarı Ankara-Konya arasında erişimi sağlayan Konya Yolu olarak da bilinen 1.yön üzerinde bulunan 4 şerit ve 2.yön üzerinde bulunan 4 şerit ile toplamda 8 şeritli Ankara ili güney-kuzey aksı ana arterlerinden birisidir. Şekil 4.4'te Mevlana Bulvarı plan krokisi verilmektedir.



Şekil 4.4. Mevlana Bulvarı şerit ve yön krokisi

KGYS ile toplanan veriler, MS Excel makro yardımı ile yön, şerit, zaman dilimi, saat, saat dilimi, araç sayısı, ortalama araç hızı ve yoğunluğu şeklinde bir veritabanı veya genel çalışma veri tablosu oluşturulmakta ve her bir yön ve şeridi için farklı zaman dilimi ve günün saatlerine göre PHF_{05} ve PHF_{15} değerleri hesaplanarak tablo haline getirilmektedir. Hesaplanan 05 ve 15 dakika dilimlerine göre her bir saat için hesaplanan PHF_{05} ve PHF_{15} zirve saat faktörleri arasındaki ikili ilişkiler, $PHF_{15}=a*PHF_{05}$ biçiminde modellenmekte ve belirlenen model parametre ve özellikleri (a , R^2 ve standart sapma) tablo halinde özetlenmektedir. Hazırlanan tabloların kısmi görünümü Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7'de

sunulmaktadır. Bu şekillerde görülen ve veritabanında kullanılan kısaltmalar aşağıda sırasıyla açıklanmaktadır:

1. Yön sütununda kullanılan 1 ve 2 değerleri her bulvar için ele alınan (bulvarların plan krokilerinde belirtilen) trafik akış yönlerini ifade etmektedir.
2. Şerit sütununda yine yön ve şerit yerini belirleyen bulvarların plan krokilerine uygun şerit numaraları yer almaktadır.
3. Zaman dilimi sütununda 1-4 arasındaki rakamlar sırasıyla yılın dört çeyrek dönemini, 5-8 arasındaki numaralar sırası ile ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerini, 9-20 arasındaki numaralar yılın on iki ayını, 21-28 arası numaralar 21 Pazartesi gününü, 27 Pazar gününü, 28 ise tüm zaman dilimini temsil etmektedir.
4. Saat sütunu günün 24 saatini göstermekte “1”, 00:00 ila 00:59.59.99 arası süreyi ifade etmektedir.

yön	şerit	zaman dilimi	saat	saat dilimi	araç sayısı	zamansal aralık	ortalama hız	ortalama zamansal aralık
1	1	1	1	1	13	0.010	65.43	0.001
1	1	1	1	2	15	0.013	65.31	0.001
1	1	1	1	3	13	0.010	65.43	0.001
1	1	1	1	4	13	0.010	65.43	0.001
1	1	1	1	5	13	0.010	65.43	0.001
1	1	1	1	6	13	0.011	65.43	0.002
1	1	1	1	7	12	0.008	65.66	0.001
1	1	1	1	8	11	0.010	67.30	0.002
1	1	1	1	9	10	0.008	67.25	0.002
1	1	1	1	10	14	0.011	65.31	0.001
1	1	1	1	11	12	0.008	65.66	0.001
1	1	1	1	12	13	0.011	65.43	0.002
1	1	1	1	13	41	0.050	47.32	0.001
1	1	1	1	14	39	0.049	49.74	0.001
1	1	1	1	15	33	0.047	58.79	0.002
1	1	1	1	16	39	0.051	49.74	0.002
1	1	1	2	1	13	0.010	65.43	0.001
1	1	1	2	2	14	0.013	65.31	0.002
1	1	1	2	3	10	0.006	67.25	0.001
1	1	1	2	4	11	0.007	67.30	0.001
1	1	1	2	5	9	0.006	67.00	0.001
1	1	1	2	6	8	0.003	66.14	0.001
1	1	1	2	7	9	0.004	67.00	0.001

Şekil 4.5. Genel çalışma veritabanı kısmi görüntüsü

5. Saat dilimi sütununda 24 saatin on iki adet 05 dakika dilimleri 1-12 numaraları ile, dört adet 15 dakika dilimleri ise 13-16 numaraları ile gösterilmekte olup “1” saatin 00.00-04.59.99 arası dakikalarını, “13” ise 00.00-14.59.99 arası dakikaları nitelemektedir.
6. Araç sayısı sütunu, incelenen saat ve alt dilimlerine ait toplam kaydedilen araç sayısını,

7. Zamansal aralık sütunu, gözlemin yapıldığı süre içinde toplam araçlar arası zaman aralığıdır. Bir başka deyişle, ölçüm süresi içinde gözlenen ilk ve son araçlar arasında geçen süredir.
8. Ortalama hız sütunu, ölçülen araçların ortalama mekânsal hız değeridir.
9. Ortalama zamansal aralık, araçlar arası ortalama zaman aralığıdır.

yön	şerit	zaman dilimi	saat	PH05	PH15
1	1	1	1	0.84	0.93
1	1	1	2	0.76	0.86
1	1	1	3	0.77	0.84
1	1	1	4	0.69	0.83
1	1	1	5	0.76	0.89
1	1	1	6	0.68	0.94
1	1	1	7	0.86	0.92
1	1	1	8	0.92	0.96
1	1	1	9	0.94	0.98
1	1	1	10	0.94	0.98
1	1	1	11	0.94	0.98
1	1	1	12	0.94	0.98
1	1	1	13	0.94	0.98
1	1	1	14	0.94	0.98
1	1	1	15	0.91	0.95
1	1	1	16	0.94	0.98
1	1	1	17	0.94	0.98
1	1	1	18	0.94	0.98
1	1	1	19	0.94	0.98
1	1	1	20	0.94	0.98
1	1	1	21	0.94	0.98
1	1	1	22	0.94	0.98
1	1	1	23	0.91	0.95
1	1	1	24	0.89	0.94

Şekil 4.6. Zirve saat faktörü hesapları görüntüsü

10. Yön, şerit, zaman dilimi önce açıklanmış olup saat, ilgili zaman dilimine göre gün boyu saatleri ifade etmektedir.
11. PH05: 05 dakika dilimleri kullanılarak elde edilen zirve saat faktörleridir.
12. PH15: 15 dakika dilimleri kullanılarak elde edilen zirve saat faktörleridir.

yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
1	1	1	1.07	1.00	0.05
1	1	2	1.09	1.00	0.05
1	1	3	1.16	0.99	0.10
1	1	4	1.12	0.99	0.08
1	1	5	1.11	1.00	0.05
1	1	6	1.13	0.99	0.11
1	1	7	1.09	0.99	0.08
1	1	8	1.09	0.99	0.07
1	1	9	1.16	0.99	0.07
1	1	10	1.16	0.99	0.09
1	1	11	1.15	0.99	0.07
1	1	12	1.14	0.99	0.07
1	1	13	1.03	0.99	0.08
1	1	15	1.19	0.99	0.11
1	1	16	1.08	0.95	0.20
1	1	17	1.20	0.98	0.12
1	1	18	1.21	0.98	0.13
1	1	19	1.25	0.95	0.19
1	1	20	1.25	0.96	0.16
1	1	22	1.09	1.00	0.04
1	1	27	1.06	1.00	0.07
1	1	28	1.12	0.98	0.11

Şekil 4.7. PHF₁₅ ve PHF₀₅ ilişki model özellikleri özet tablo görüntüsü

13. Her bir zaman diliminin gün bütünü veya 24 saati için hesaplanan PHF'ler arasında geliştirilen, $PHF_{15}=a*PHF_{05}$ modellerinde elde edilen a çarpanı veya kalibrasyon veya genişleme faktörü ile modelin gerçeği yansıtma gücünü gösteren R² ile gözlemlerin modelden sapması veya yayılma bandını tarifiendiren modellerin standart sapması kolonlar halinde verilmektedir.

5. ZİRVE SAAT FAKTÖR VE MODELLERİ

5 veya 15 dakikalık zaman dilimleri içerisinde en büyük trafik hacminin saatin tamamında oluşan trafik hacmine oranı, zirve saat faktörü olarak tanımlanmakta olup, bu bölümde, tez çalışması kapsamında irdelen bulvarlara ait türetilen veya oluşturulan yeni çalışma veritabanları yardımıyla yıllık, çeyrek dönemlik, mevsimlik, aylık ve günlük zaman dilimlerinin günün 24 saati için 05-15 dakika dilimler yardımıyla hesaplanarak kaydedilen zirve saat faktörleri arasındaki ilişkiler modellenmekte ve değerlendirilmektedir.

5.1. Anadolu Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri

Anadolu Bulvarı için yeni çalışma veritabanında mevcut bilgiler ışığında, günün-24 saatine göre hesaplanmış 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında geliştirilen $PHF_{15}=a*PHF_{05}$ modelleri aşağıda farklı zaman dilimlerine göre başlıklar halinde sunulmaktadır:

5.1.1. Anadolu Bulvarı: Çeyrek dönemler

Anadolu Bulvarı'nda bulunan her yön ve toplam yedi şerit için PHF_{05} ve PHF_{15} değerleri kullanılarak geliştirilen modellere ait grafikler detaylı olarak EK-1'de sunulmakta, elde edilen model çıktıları: a , R^2 ve standart sapma değerleri ise burada Çizelge 5.1'de özetlenmektedir.

Çizelge 5.1. Anadolu Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Çeyrek Dönem	1	1	1	1.068	0.997	0.054
	1	1	2	1.086	0.998	0.048
	1	1	3	1.156	0.988	0.100
	1	1	4	1.120	0.992	0.081
	1	2	1	1.048	1.000	0.018
	1	2	2	1.075	0.999	0.024
	1	2	3	1.100	0.999	0.030
	1	2	4	1.061	0.999	0.033
	1	3	1	1.063	0.998	0.048
	1	3	2	1.079	0.998	0.042
	1	3	3	1.088	1.000	0.007
	1	3	4	1.053	0.999	0.026
	1	4	3	1.107	0.994	0.073
	1	4	4	1.072	0.995	0.069
	2	5	1	1.076	0.994	0.074
	2	5	2	1.080	0.998	0.043
	2	5	3	1.112	0.995	0.069
	2	5	4	1.071	0.995	0.065
	2	6	1	1.049	1.000	0.014
	2	6	2	1.065	1.000	0.000
	2	6	3	1.088	1.000	0.007
	2	6	4	1.046	1.000	0.009
	2	7	1	1.056	0.999	0.032
	2	7	2	1.081	0.998	0.040
	2	7	3	1.090	1.000	0.010
	2	7	4	1.056	0.999	0.029

Çizelge 5.1 irdelendiğinde, R² değerlerinin 0,98 ile 1,00 arasında olup modellerin %98 ve üzerinde hesaplamalarla uyumlu bulunduğu ve sapmanın ise 0,10'dan düşük olduğu görülmektedir. %10 veya 0,10 değeri ilk bakışta büyük bir oran veya hata gibi algılsa da bu oranın “a” kalibrasyon veya genişleme katsayısının “1” üzerindeki kısmı ile “+/- 1xstandart sapma” oranı %68,27, “+/- 2xstandart sapma” oranı %95,45 ve “+/- 3xstandart sapma” oranı %99,73 güvenirlilik seviyeleriyle birlikte değerlendirildiğinde, PHF₀₅ değerleriyle PHF₁₅ değerlerinin tatmin edici bir seviyede elde edilmesi mümkün görünmektedir. R² değeri, en yüksek 2.çeyrek dönemde 2.yön orta şeridi olan 6.şeritte gözlenmekle birlikte standart sapmanın “0” olduğu dikkate alındığında, 05-15 dakika zirve saatlerin birebir/hatasız uyumlu bulunduğu anlaşılmaktadır. Çeyrek dönem en düşük PHF₀₅ ve PHF₁₅ değerleri 0,33-0,42 olmak üzere 4.çeyrek 1.şerit saat 04:00'te yaşanmıştır. 0,71-0,81 PHF çiftine kadar elde edilen değerlerin tümü gece saat 00:00 ile sabah saat 08:00 aralığında yaşanmıştır. En yüksek PHF₀₅ ve PHF₁₅ değerleri ise 1.çeyrek 1.şerit saat

09:00'da yaşandığı görülmektedir. Çeyrek dönemlerin tamamında 0,90 üstünde elde edilmiş olan zirve saatler günün 09:00-22:00 saat aralığına ait olmakla beraber, gündüz saatlerine ait zirve saatlerin gece saatlerine göre daha yüksek olduğu söylenebilmektedir.

Şeritlere göre incelendiğinde, orta şeritlerin "a" katsayı değerleri göreceli düşüktür. Bir başka deyişle, her iki yön en sağ ve en sol şeritlere ait "a" katsayıları orta şeritlere kıyasla daha yüksek olup trafiğin zaman dilimlerine dağılımının orta şeritlerde daha düzenli seyrettiği, en sağ ve en sol şeritlerde ise trafik düzenliliğinin azaldığı anlamı taşımaktadır.

1. ve 2.çeyrek dönemler içinde 4.şerit bulunmaması, 4 numara sayılı şeridin Haziran ayında 1 yönüne ilave edilmesine dayanmaktadır. Haziran ayında yürütülen şerit ekleme çalışması sebebiyle burada mevcut KGYS askıya alınmış, çalışma tamamlanıp şerit hizmete açıldığında yeni şerit dâhil sistem yeniden veri derlemeye başlamış ve bu şekilde çalışmaya devam etmektedir.

EK-1'de sunulan grafikler incelendiğinde, 05 ve 15 dakika PHF değerlerinin orta şeritlerde bire daha yakın olduğu, en sağ ve en sol şeritlerde ise birbirine göre bir dağınıklık olduğu ve en düşük değerlerin ise 5. şeritte olduğu gözlenmektedir. Çeyrek dönemler arasında en yüksek "a" katsayı değeri 3.çeyrek dönemde ve en düşük "a" katsayı değeri ise 4. çeyrek dönemde görülmektedir.

5.1.2. Anadolu Bulvarı: Mevsimsel

Anadolu Bulvarı'nda bulunan her şerit için, PHF_{05} ve PHF_{15} değerleri kullanılarak hazırlanan lineer regresyon modelleri ile 2018 yılı mevsimlere göre elde edilen "a" katsayısı, R^2 ve standart sapma sonuçları Çizelge 5.2'de özetlenmektedir.

Çizelge 5.2. Anadolu Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
M e v s i m	1	1	5	1.107	0.998	0.048
	1	1	6	1.131	0.986	0.108
	1	1	7	1.092	0.992	0.080
	1	1	8	1.094	0.994	0.072
	1	2	5	1.091	1.000	0.011
	1	2	6	1.080	0.999	0.033
	1	2	7	1.052	0.999	0.023
	1	2	8	1.058	0.999	0.037
	1	3	5	1.107	0.998	0.046
	1	3	6	1.066	1.000	0.006
	1	3	7	1.049	1.000	0.013
	1	3	8	1.071	0.996	0.060
	1	4	6	1.080	0.997	0.051
	1	4	7	1.070	0.994	0.073
	1	4	8	1.161	0.993	0.076
D ö n e m	2	5	5	1.113	0.996	0.061
	2	5	6	1.094	0.993	0.079
	2	5	7	1.077	0.993	0.079
	2	5	8	1.064	0.997	0.055
	2	6	5	1.085	1.000	0.000
	2	6	6	1.067	1.000	0.009
	2	6	7	1.047	1.000	0.010
	2	6	8	1.045	1.000	0.006
	2	7	5	1.100	0.999	0.033
	2	7	6	1.069	1.000	0.016
	2	7	7	1.057	0.999	0.029
	2	7	8	1.058	0.999	0.037

Çizelge 5.2’de görülen zaman dilimleri daha önce de açıklandığı üzere “5” ilkbahar, “8” kış mevsimi olmak üzere mevsimler bazında geliştirilen lineer model çıktıları tablo halinde vermektedir. R² değerleri modellerin tatmin edici derecede gerçeği yansıtmaya gücüne sahip olduğu ve sapma değerlerinin %11 altında olduğu anlamında olup mevsimsel bazda PHF₁₅ ve PHF₀₅ değerlerinin %5-%13 arasında daha yüksek elde edilmiş olduğu anlamını ortaya çıkarmaktadır. Fiziksel anlamda düşünüldüğünde, saatin 15-dakika dilimleri içinde trafiğin göreceli düzensizlik gösterdiği sonucunu doğurmaktadır. PHF₀₅-PHF₁₅ değerleri arasındaki modellerde artan “a” katsayı değerleri, 15-dakika içindeki 05-dakika dilimlerinde araç sayılarının birbirinden farklılaştığını veya trafiğin bu süre zarfında göreceli düzensiz olduğunu göstermektedir. Her şerit için en yüksek “a” katsayı değeri 1 ve 2.mevsim dönemlerinde yani ilkbahar ve yaz dönemlerinde gözlenmektedir.

Orta şeritlerin en sağ ve en sol şeritlere göre daha düzenli bir trafiğe sahip olması çeyrek dönemlerle elde edilen sonuçlar paralelindedir.

En düşük “a” katsayı değeri yani 05 ve 15 dakika dilimlerine göre elde edilen zirve saat değerlerinin birbirine en yakın ve benzer olduğu mevsim: kış ve şerit numarası: 6’dır.

Mevsimsel dönemler için her bir yön ve şeritlerine göre hazırlanan modeller grafikleri ile birlikte EK-1’de sunulmakta olup, dikkat edildiğinde orta şeritlerdeki trafiğin sağ ve sol şeritlere göre daha düzenli bir trafik akışına sahip olduğu görülebilmektedir.

5.1.3. Anadolu Bulvarı: Aylık dönemler

Anadolu Bulvarı 2018 yılı aylık dönemleri için hazırlanan lineer regresyon modellerine ait çıktılar uzun bir tablo oluşturduğundan modellere ait grafiklerle beraber EK-1 içerisinde sunulmakta olup, özet tablolar irdelendiğinde, R^2 değerlerinin 0,95-1,00 aralığında olduğu ve standart sapmaların maksimum değeri Ağustos ayında olmak üzere 0,20’den daha düşük olduğu görülmektedir. 6.şerit R^2 değerleri Ocak, Ağustos ve Aralık ayları haricinde yılın tüm aylık dönemlerinde 1 olarak elde edilmekte ve sapmaların bu dönemlerde “0” olduğu göz önüne alındığında, 05-15 dakika zirve saatlerin en yüksek seviyede uyumlu yani birebir aynı olduğu anlamındadır.

“a” katsayı değerleri incelendiğinde, en düşük “a” katsayı değeri Mayıs ayı 6.şeritte görülmekte olup, “a” katsayı değerinin küçülüp 1’e yaklaşması PHF_{05} ile PHF_{15} değerlerinin birbirine yaklaştığını göstermektedir. Orta şeritler trafik düzeninin sağ ve sol şeritlere göre daha yüksek olması çeyrek ve mevsimsel dönem sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Mayıs ve Ağustos aylarında elde edilen “a” katsayı değerleri göreceli düşük olup, trafiğin bu aylarda 15-dakika dilimler ile 05-dakika dilimlerinde gözlenen trafik ışığında diğer aylara göre daha düzenli seyrettiği anlamı çıkmaktadır.

Haziran ayında 4.şeridin ilave edildiğinden yılın ilk altı ayı için 4.şeride ait veri bulunmamaktadır.

5.1.4. Anadolu Bulvarı: Haftanın günleri

Hafta içi günleri (Salı günü): Hafta içi günleri için kurulan modellere ait grafikler EK-1’de sunulmakta ve elde edilen model çıktıları: “a” katsayı değeri, R^2 ve standart sapma bilgileri Çizelge 5.3’te özetlenmektedir. En düşük R^2 değerleri 0,99 üzerinde ve modellerin gerçeği yansıtma gücünün tatmin edici yani geri kalan %1 altında rastgele hata içerdiği bir durumu ortaya koymaktadır. Gözlenen en yüksek standart sapma %6,4 oranı dikkate alındığında %90 güvenirlilikte 15 dakika zirve saat faktörlerinin oldukça %10 hata ile 05 dakika zirve saat faktörleriyle elde edilmesini mümkün kılmaktadır. En düşük “a” katsayı değeri, 2.yön 6.şeritte, en yüksek ise 1.yön 1.şeritte gözlenmekte olup, orta şeritlerin trafik düzeninin en sağ ve en sol şeritlere göre daha yüksek bir düzenlilikte olduğunu akla getirmektedir.

Çizelge 5.3. Anadolu Bulvarı Salı günleri değer tablosu

Hafta içi : Salı Günü	yön	şerit	zaman dilimi	a	R^2	Standart Sapma
	1	1	22	1.094	0.998	0.037
	1	2	22	1.067	1.000	0.015
	1	3	22	1.073	0.999	0.031
	1	4	22	1.067	0.996	0.058
	2	5	22	1.087	0.996	0.064
	2	6	22	1.064	1.000	0.012
	2	7	22	1.073	0.999	0.035

Hafta sonu günleri (Pazar günü): Hafta sonu günleri için kurulan modellere ait grafikler EK-1’de sunulmakta ve Çizelge 5.4’te model çıktıları özetlenmektedir. Tüm şeritler için R^2 değerleri en düşük 0,99 ve sapma değeri en yüksek %7 olarak elde edilmektedir. PHF₀₅ ile PHF₁₅ değerlerinin kabul edilebilir şekilde birinden diğerinin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. “a” katsayı değerleri şeritlerin tamamında bire yakın elde edildiği-en düşük değer 2.yön 6.şeritte oluşmak üzere-Pazar günleri 05 ve 15 dakika dilimlerine göre trafik düzeninin kesimin tamamında yüksek seviyelerde olduğu söylenebilmektedir. En düşük “a” katsayı değeri, 2.yön 6.şeritte, en yüksek ise 1.yön 1.şeritte görülmekte olup, yine orta şeritlerin diğer şeritlere göre göreceli daha düzenli seyrettiği söylenebilmektedir.

Çizelge 5.4. Anadolu Bulvarı Pazar günleri değer tablosu

Haftasonu : Pazar Günü	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	27	1.058	0.995	0.066
	1	2	27	1.022	0.999	0.023
	1	3	27	1.019	0.999	0.023
	1	4	27	1.024	0.995	0.071
	2	5	27	1.028	0.999	0.031
	2	6	27	1.014	1.000	0.006
	2	7	27	1.021	1.000	0.021

5.1.5. Anadolu Bulvarı: Tüm zamanlar

Anadolu Bulvarı araç ölçüm verilerinin tamamı ve tüm farklı zaman dilimleri bazında elde edilen PHF₀₅ ve PHF₁₅ verilerinin bir arada kullanılması ile geliştirilen lineer regresyon modelleri Çizelge 5.5’te sunulmakta olup, bu tablo incelendiğinde en düşük R² değerinin 0,98 olarak, standart sapma ise 0,11 olarak elde edilmektedir. Tüm yıl ve farklı zaman dilimleri de dâhil olmak üzere elde edilen bu modellerin de gerçeği yansıtmaya gücü ve 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında kullanılabilir modeller oluştuğu söylenebilmektedir. İlgili grafikler EK-1’de sunulmaktadır.

Şeritlere göre tüm zamanlar dâhil elde edilen modeller ile ayrı ayrı farklı zaman dilimlerine göre geliştirilen model sonuçlarının benzer nitelikte yani özelliklerde bulunduğu ve daha açık bir biçimde orta şeritlerdeki trafik akımlarının sağ ve sol hat şeritlere göre daha düzenli bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tüm şeritler içinde en düzensiz akıma sahip şerit ise 1 numaralı şerit olup, bu düzensizliğin bulvara bağlanan yanyolların 1 numaralı şeritteki trafik akımını etkilediğini veya düzensizleştirdiğini düşündürmektedir.

Her iki yön birlikte değerlendirildiğinde ise en düzenli akıma sahip olan şeridin orta şerit, yani 6 numaralı şerit olduğu, en düzensiz akıma sahip olan şerit ise 1.yönün aksine en sol şerit, yani 5 numaralı şerit olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 5.5. Anadolu Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu

Tüm Zamanlar	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	28	1.123	0.985	0.111
	1	2	28	1.086	0.997	0.056
	1	3	28	1.087	0.996	0.061
	1	4	28	1.100	0.990	0.091
	2	5	28	1.101	0.991	0.086
	2	6	28	1.075	0.998	0.041
	2	7	28	1.085	0.997	0.052

5.2. Dumlupınar Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri

Yeni çalışma veritabanı ile Dumlupınar Bulvarı için günün-24 saatine göre hesaplanmış 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında geliştirilen regresyon modelleri, bu bölüm içerisinde farklı zaman dilimlerine göre başlıklar halinde sunulmaktadır.

5.2.1. Dumlupınar Bulvarı: Çeyrek dönemler

Dumlupınar Bulvarı üzerinde bulunan her iki yön ve toplamda sekiz şerit için elde edilmiş olan PHF₀₅ ve PHF₁₅ ile kurulan modellere ait grafikler detaylı olarak EK-2’de sunulmaktadır. Modellere ait çıktılar; “a” katsayı değeri, R² ve standart sapma değerleri ise Çizelge 5.6’da özet halinde sunulmaktadır.

Dumlupınar Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özet tablosunda, R² değerleri 0,96 ila 1,00 arasında ve standart sapmaların ise en yüksek olanı, 0.16 veya %16’dır. En yüksek R² değerleri, 2.çeyrek dönemde hem 1.yön orta şeridi olan 2.şeritte, hem de 2.yön orta şeridi olan 6.şeritte görülmekte ve aynı zamanda karşılık gelen standart sapmaların “0” olduğu göz önüne alındığında zirve saatlerin birebir uyumlu elde edildiği anlaşılmaktadır. Çeyrek dönem en düşük PHF₀₅ ve PHF₁₅ değerleri 0,19-0,35 olmak üzere 4.çeyrek 8.şerit saat 04:00’te yaşanmıştır. 0,56-0,73 PHF çiftine kadar elde edilen en düşük zirve saat faktörü değerlerin tamamı 8.şeritte görülmüş ve gece saat 00:00 ile sabah saat 08:00 aralığında yaşanmıştır. En yüksek PHF₀₅ ve PHF₁₅ değer çiftleri 1’e eşit olacak şekilde 2 ve 4.çeyrek dönemlerde 8.şerit dışında tüm şeritlerde görülmektedir.

Elde edilen “a” katsayı değerleri 1’e yakın olmakla trafik akım düzeninin 05-15 dakika dilimlerine göre yüksek olduğu söylenebilmektedir. “a” katsayı değerleri diğer çeyrek dönemlere göre 2.çeyrek dönemde daha düşük ve bire yakın bulunmaktadır.

Şeritlere göre özet tablo incelendiğinde, en sağ ve sol şerit “a” katsayı değerleri orta şeritlere göre düşüktür. Bu durum, trafiğin 05-15 dakika dilimlerine dağılımı en sağ ve en sol şeritlerde azalmakta, orta şeritlerde ise trafiğin daha düzenli seyretmekte olduğu söylenebilmektedir. En yüksek “a” katsayı değerlerinin 8.şeritte görüldüğü ve en yüksek standart sapmalarında bu şeritte elde edilmiş olması birlikte değerlendirildiğinde en düzensiz trafik seyrinin tüm şeritler içerisinde 8.şeritte görüldüğü ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 5.6. Dumlupınar Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Çeyrek Dönem	1	1	1	1.097	0.999	0.025
	1	1	2	1.004	1.000	0.015
	1	1	3	1.061	0.999	0.030
	1	1	4	1.052	0.999	0.031
	1	2	1	1.086	1.000	0.004
	1	2	2	1.000	1.000	0.000
	1	2	3	1.061	0.999	0.023
	1	2	4	1.045	1.000	0.015
	1	3	1	1.100	0.999	0.028
	1	3	2	1.014	0.998	0.048
	1	3	3	1.082	0.997	0.051
	1	3	4	1.064	0.997	0.050
	2	4	1	1.090	1.000	0.014
	2	4	2	1.017	0.998	0.048
	2	4	3	1.074	0.998	0.039
	2	4	4	1.070	0.997	0.057
	2	5	1	1.086	1.000	0.016
	2	5	2	1.001	1.000	0.005
	2	5	3	1.070	0.999	0.023
	2	5	4	1.044	1.000	0.021
	2	6	1	1.081	1.000	0.013
	2	6	2	1.000	1.000	0.000
	2	6	3	1.073	0.999	0.024
	2	6	4	1.041	1.000	0.020
	2	7	1	1.093	0.999	0.025
	2	7	2	1.016	0.997	0.055
	2	7	3	1.090	0.996	0.062
	2	7	4	1.067	0.997	0.057
	2	8	1	1.175	0.975	0.137
	2	8	2	1.067	0.969	0.159
	2	8	3	1.150	0.969	0.160
	2	8	4	1.103	0.981	0.124

EK-2’de sunulan grafikler incelendiğinde, en düşük 05 ve 15 dakika PHF değerleri 8.şeritte, değerlerin orta şeritlerde bire daha yakın yani birbirine benzer olduğu ve en sağ ve en sol

şeritlerde ise birbirlerine göre daha düzensizleşen veya farklılaşan bir şekilde olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir. Çeyrek dönemler içerisinde en düşük “a” katsayı değeri 2.çeyrek dönemde, en yüksek “a” katsayı değeri ise 1.çeyrek dönemde gözlenmektedir.

5.2.2. Dumlupınar Bulvarı: Mevsimsel

PHF₀₅ ve PHF₁₅ değerleri kullanılarak Dumlupınar Bulvarı’nda bulunan her şerit için geliştirilen lineer regresyon modelleri ile 2018 yılı mevsimlerine göre elde edilen sonuçlar; “a” katsayısı, R² ve standart sapmalar Çizelge 5.7’de özet halinde sunulmaktadır.

Çizelge 5.7. Dumlupınar Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
M e v s i m D ö n e m	1	1	5	1.021	0.999	0.032
	1	1	6	1.130	1.000	0.015
	1	1	7	1.126	1.000	0.012
	1	1	8	1.101	0.999	0.033
	1	2	5	1.016	0.999	0.025
	1	2	6	1.125	1.000	0.000
	1	2	7	1.124	1.000	0.014
	1	2	8	1.085	1.000	0.017
	1	3	5	1.032	0.998	0.048
	1	3	6	1.144	0.998	0.038
	1	3	7	1.115	0.999	0.032
	1	3	8	1.101	0.999	0.035
	2	4	5	1.035	0.997	0.051
	2	4	6	1.143	0.998	0.042
	2	4	7	1.113	0.995	0.065
	2	4	8	1.097	0.998	0.039
	2	5	5	1.026	0.999	0.028
	2	5	6	1.125	1.000	0.000
	2	5	7	1.080	0.998	0.038
	2	5	8	1.088	1.000	0.018
	2	6	5	1.031	0.999	0.027
	2	6	6	1.126	1.000	0.004
	2	6	7	1.064	0.998	0.044
	2	6	8	1.089	1.000	0.019
	2	7	5	1.054	0.995	0.067
	2	7	6	1.135	0.999	0.028
	2	7	7	1.095	0.997	0.054
	2	7	8	1.110	0.997	0.048
	2	8	5	1.083	0.969	0.155
	2	8	6	1.217	0.982	0.116
	2	8	7	1.139	0.988	0.097
	2	8	8	1.199	0.976	0.134

Mevsimler bazında gün bütünü için geliştirilen lineer regresyon modellerine ait çıktılar tablodan görüldüğü üzere, hesaplanan R² değerlerinin veya modelin gerçeği yansıtma

gücünün tatmin edici seviyelerde olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri %16 altında olup, mevsimsel dönemlerde PHF_{15} ve PHF_{05} ilişkileri ile elde edilen değerlerin güvenilirlik seviyesine paralel arttığı veya bir başka deyişle, 15-dakika dilimlerinde yer alan 05-dakika dilimlerde gözlenen trafiğin göreceli olarak düzensizlik gösterdiği sonucu ortaya çıkmaktadır. “a” katsayı değerlerinin artması da 15-dakika zirve saat faktörlerinin 05-dakika dilimlerine göre farklılaştığını göstermektedir.

Şeritlere göre incelendiğinde, “a” katsayı değerlerinin orta şeritlerde en sağ ve en sol şeritlere göre daha düşük olduğu gözlenmekte, orta şeritlerde daha düzenli bir trafik görülmesi çeyrek dönemler için elde edilen sonuçların paralelindedir.

“a” katsayı değerlerinin en düşük elde edildiği, zirve saat değerlerinin birbirine en yakın ve benzer olduğu zaman dilimi: 05-dakika diliminin kış mevsimi ve 2 nolu orta şerittir.

EK-2’de sunulan mevsimsel dönem grafiklerine bakıldığında, en sağ ve en sol şeritlerde orta şeritlere göre 05 ve 15 dakika PHF değerlerinin birbirine göre bir dağınıklık olduğu ve trafiğin bu şeritlerde orta şeritlere göre daha düzensiz olduğu görülebilmektedir.

5.2.3. Dumlupınar Bulvarı: Aylık dönemler

Aylık dönemler için hazırlanan lineer regresyon modellerine ait çıktılar, modellere ait grafiklerle beraber EK-2 içerisinde sunulmakta olup, özet tablolar irdelendiğinde R^2 değerlerinin 0,94-1,00 aralığında olduğu ve %94 üzerinde hesaplamalarla uyumlu bulunduğu görülmektedir. 1.yön 2.şerit ve 2.yön 5 ve 6.şeritlerde R^2 değerleri 1 olarak elde edilmekte ve standart sapmaların bu dönemlerde “0” olması ile birlikte ele alındığında, 05-15 dakika zirve saatlerin en yüksek seviyede uyumlu yani birebir aynı olduğu anlamındadır.

EK-2’de sunulan model grafikleri incelendiğinde, PHF_{05} ve PHF_{15} değerlerinin bulunduğu yön içerisinde orta şeritlerde bire daha yakın olduğu, sağ ve sol şeritlerde ise birbirine göre dağınık olduğu görülmektedir. En yüksek “a” katsayı değeri Şubat ayında, en düşük “a” katsayı değeri ise hem Ocak hem de Mayıs ayında orta şeritlerde görülmekte, orta şeritlerdeki trafiğin sağ ve sol şeritlere göre daha düzenli seyrettiği söylenebilmektedir. Bu durum çeyrek ve mevsimsel dönemlerle elde edilen model sonuçları paralelinde görünmektedir.

“a” katsayı değerleri incelendiğinde, en düşük “a” katsayı değerleri Mayıs ayında görülmekte olup, “a” katsayı değerinin 1’e yaklaşması PHF₀₅ ile PHF₁₅ değerlerinin birbirine yaklaştığını ve trafiğin bu ayda 15-dakika dilimler ile 05-dakika dilimlerinde gözlenen trafik ışığında diğer aylara göre daha düzenli seyrettiği veya alt zaman dilimlerine ayrıldığı anlamı çıkmaktadır.

5.2.4. Dumlupınar Bulvarı: Haftanın günleri

Hafta içi günleri (Salı günü): Dumlupınar Bulvarı üzerinde her bir şerit için kurulan hafta içi günleri modellerine ait grafikler EK-2’de verilmekte ve elde edilen model çıktıları: “a” katsayı değeri, R^2 ve standart sapma bilgileri Çizelge 5.8’de özet halinde sunulmaktadır. En düşük R^2 değerleri 0,99 üzerinde ve modellerin gerçeği yansıtma gücünün tatmin edici yani geri kalan %1 altında rastgele hata içerdiği bir durumu ortaya koymaktadır. Gözlenen en yüksek standart sapma oranı %6,9 oranı dikkate alındığında %90 güvenirlilikte 15 dakika zirve saat faktörlerinin %10 ve altında bir hata ile 05 dakika zirve saat faktörleri yardımıyla elde edilebilmesini mümkün kılmaktadır. En düşük “a” katsayı değerleri, 1.yön 2.şeritte ve 2.yön 6.şeritte görülmekte olup, orta şeritler trafiğin göreceli daha yüksek bir düzenlilikte olduğu söylenebilmektedir. En yüksek “a” katsayı değeri ise 2.yön en sağ şeridi olan 8.şeritte görülmektedir.

Çizelge 5.8. Dumlupınar Bulvarı Salı günleri değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R^2	Standart Sapma
Hafta içi : Salı Günü	1	1	22	1.075	0.999	0.027
	1	2	22	1.064	1.000	0.013
	1	3	22	1.078	0.999	0.030
	2	4	22	1.075	0.999	0.027
	2	5	22	1.070	1.000	0.013
	2	6	22	1.067	1.000	0.012
	2	7	22	1.081	0.998	0.040
	2	8	22	1.104	0.994	0.069

Hafta sonu günleri (Pazar günü): Hafta sonu günleri için kurulan modellere ait grafikler EK-2’de sunulmakta ve Çizelge 5.9’da modele ait sonuçlar özetlenmektedir. Şeritlerin tümünde en düşük R^2 değeri 0,98 ve standart sapma değeri ise maksimum %3,6 ile modellerin %98 ve üzerinde bir seviyede gerçeği yansıttığı görülmektedir. PHF₀₅ ile PHF₁₅ değerlerinin kabul edilebilir seviyelerde birinden diğerinin elde edilmesine olanak sağlamaktadır. En

düşük “a” katsayı değeri, 1.yön 2.şeritte, en yüksek “a” katsayı değeri ise 2.yön 8.şeritte görülmekte olup, yine orta şeritlerin diğer şeritlere göreceli daha düzenli seyrettiği söylenebilmektedir. Hafta içi günlerinde olduğu gibi Pazar günleri içinde en düzenli trafik seyri 2.şeritte, en düzensiz trafik seyri ise 8.şeritte görülmektedir.

Çizelge 5.9. Dumlupınar Bulvarı Pazar günleri değer tablosu

Haftasonu : Pazar Günü	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	27	1.026	0.999	0.026
	1	2	27	1.026	1.000	0.021
	1	3	27	1.036	0.999	0.032
	2	4	27	1.039	0.999	0.036
	2	5	27	1.034	1.000	0.021
	2	6	27	1.030	1.000	0.017
	2	7	27	1.044	0.998	0.041
	2	8	27	1.123	0.979	0.135

5.2.5. Dumlupınar Bulvarı: Tüm zamanlar

Dumlupınar Bulvarı araç ölçüm verilerinin tamamı ve tüm farklı zaman dilimleri bazında elde edilen PHF₀₅ ve PHF₁₅ verilerinin bir arada kullanılması ile geliştirilen lineer regresyon modelleri Çizelge 5.10’da sunulmakta olup, bu tablo incelendiğinde en düşük R² değerinin 0,97 olarak, standart sapma ise 0,14 olarak elde edilmektedir. Tüm yıl ve farklı zaman dilimleri de dâhil olmak üzere elde edilen bu modellerin de gerçeği yansıtmaya gücü ve sapmalar ışığında, 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında kullanılabilir modeller olduğu söylenebilmektedir. Modellere ait grafikler EK-2’de sunulmaktadır.

Şeritlerin tamamı için tüm zamanlar dâhil elde edilen modeller ile ayrı ayrı farklı zaman dilimlerine göre geliştirilen model sonuçlarının benzer özelliklerde bulunduğu ve başka bir biçimde orta şeritlerdeki trafik akımlarının sağ ve sol şeritlere göre daha düzenli bulunduğu gösterdiği sonucuna varılmaktadır. 8 numaralı şerit tüm şeritler içerisinde en düzensiz akıma sahip şerit olup, bu düzensizliğe bulvara bağlanan yanyolların 8.şeritteki trafik akımını etkilemesi veya düzensizleştirmesi olarak düşünülmektedir.

8.şerit her iki yönün birlikte değerlendirildiği durumda, en düzensiz akıma sahip olduğu “a” katsayı değerine bakarak anlaşılabilir olup, EK-2’de sunulan 2, 5 ve 6 numaralı şeritlere

ait grafiklerde verilerin sağ üst köşede toplanması en düzenli trafik seyrinin orta şeritlerde gerçekleştiğini göstermektedir.

Çizelge 5.10. Dumlupınar Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu

Tüm Zamanlar	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	28	1.084	0.997	0.053
	1	2	28	1.078	0.997	0.049
	1	3	28	1.092	0.995	0.064
	2	4	28	1.091	0.994	0.072
	2	5	28	1.072	0.997	0.049
	2	6	28	1.069	0.997	0.049
	2	7	28	1.092	0.994	0.075
	2	8	28	1.148	0.971	0.144

5.3. Mevlana Bulvarı Veritabanı: PHF Modelleri

Mevlana Bulvarı için yeni çalışma veritabanında mevcut bilgiler ışığında, günün-24 saatine göre hesaplanmış 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında geliştirilen $PHF_{15}=a*PHF_{05}$ modelleri farklı zaman dilimlerine göre başlıklar halinde aşağıda sunulmaktadır.

5.3.1. Mevlana Bulvarı: Çeyrek dönemler

Mevlana Bulvarı toplam 8 şeridi için 05 ve 15 dakikalık zirve saat faktörleri kullanılarak geliştirilen lineer regresyon modellerine ait grafikler EK-3'te sunulmakta ve elde edilen model çıktıları: “a” katsayı değeri, R² ve standart sapma değerleri Çizelge 5.11’de verilmektedir.

Çizelge 5.11. Mevlana Bulvarı çeyrek dönem günlük modeller özeti

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Çeyrek	1	1	1	1.125	0.996	0.057
	1	1	2	1.108	0.994	0.070
	1	1	3	1.080	0.993	0.080
	1	1	4	1.188	0.989	0.097
	1	2	1	1.107	0.998	0.043
	1	2	2	1.093	0.998	0.043
	1	2	3	1.047	1.000	0.010
	1	2	4	1.132	1.000	0.014
	1	3	1	1.086	1.000	0.004
	1	3	2	1.075	0.999	0.028
	1	3	3	1.043	1.000	0.000
	1	3	4	1.127	1.000	0.008
	1	4	1	1.104	0.998	0.037
	1	4	2	1.105	0.994	0.077
	1	4	3	1.055	0.998	0.038
	1	4	4	1.150	0.993	0.075
	2	5	1	1.238	0.968	0.153
	2	5	2	1.116	0.980	0.134
	2	5	3	1.058	0.997	0.048
	2	5	4	1.157	0.993	0.072
Dönem	2	6	1	1.224	0.988	0.097
	2	6	2	1.080	0.997	0.050
	2	6	3	1.044	1.000	0.006
	2	6	4	1.142	0.998	0.039
	2	7	1	1.132	0.995	0.063
	2	7	2	1.076	0.997	0.054
	2	7	3	1.049	1.000	0.013
	2	7	4	1.134	1.000	0.018
	2	8	1	1.214	0.986	0.101
	2	8	2	1.184	0.982	0.120
	2	8	3	1.124	0.994	0.070
	2	8	4	1.238	0.992	0.077

R² değerlerinin en düşük değeri 0,96 ve en büyük değeri 1 olmak üzere 0,96-1 arasında değişmekte olduğu özet tabloda görülmekte olup, modeller %96 ve üzerinde hesaplamalarla uyumlu bulunmaktadır. Standart sapma oranı %15 veya 0.15'ten düşük oluşmakta ve bu oran "a" kalibrasyon veya genişleme katsayısının "1" üzerindeki kısmı ile "+/- 1xstandart sapma" oranı %68,27, "+/- 2xstandart sapma" oranı %95,45 ve "+/- 3xstandart sapma" oranı %99,73 güvenilirlik seviyeleriyle birlikte değerlendirildiğinde, PHF₀₅ değerleriyle PHF₁₅ değerlerinin tatmin edici bir seviyede elde edilmesi mümkün görünmektedir. 3.çeyrek dönemde 1.yön orta şeridi olan 3.şeritte elde edilen en yüksek R² değeri, "0" standart sapma ile beraber değerlendirildiğinde, 05-15 zirve saatlerin birebir/hatasız uyumlu bulunduğu

görülmektedir. Çeyrek dönem en düşük PHF_{05} ve PHF_{15} değerleri 0,21-0,63 olmak üzere 1.çeyrek 5.şerit saat 04:00'te kaydedilmiştir. En yüksek PHF_{05} ve PHF_{15} değer çifti ise 1'e eşit şekilde 2.çeyrek dönem 1.şeritte saat 20:00'de görülmektedir.

En düşük "a" katsayı değeri 1.04 olarak 2.yön orta şeridi 6.şeritte 3.çeyrek dönemde görülmektedir. Şeritlere göre incelendiğinde, orta şerit "a" katsayı değerleri en sağ ve en sol şeritlere göre daha düşüktür. Başka bir deyişle, her iki yön en sağ ve en sol şeritlere ait "a" katsayıları orta şeritlere kıyasla daha yüksek olup trafiğin zaman dilimlerine dağılımının orta şeritlerde daha düzenli seyrettiği, en sağ ve en sol şeritlerde ise trafik düzenliliğinin azaldığı anlamı taşımaktadır.

EK-3'te sunulan grafikler incelendiğinde, en düşük 05 ve 15 dakika PHF değerlerinin 8. şeritte olduğu, orta şeritlerde bu değerlerin bire daha yakın olduğu, en sağ ve en sol şeritlerde ise birbirine göre bir dağınıklık olduğu gözlenmektedir. Çeyrek dönemler arasında en yüksek "a" katsayı değeri 4.çeyrek dönem 8.şeritte ve en düşük "a" katsayı değeri ise 3. çeyrek dönem 3.şeritte görülmektedir.

5.3.2. Mevlana Bulvarı: Mevsimsel

Mevlana Bulvarı üzerindeki her şerit için, PHF_{05} ve PHF_{15} değerleri kullanılarak hazırlanan lineer regresyon modelleri ile 2018 yılı mevsimlerine göre elde edilen "a" katsayısı, R^2 ve standart sapma sonuçları Çizelge 5.12'de özetlenmektedir.

Mevlana Bulvarı mevsimler için hazırlanan lineer model çıktılarının sunulduğu Çizelge 5.12'ye bakıldığında, R^2 değerleri 0,97 ile 1,00 arasında olup, lineer modellerin %97 ve üzerinde hesaplarla uyumlu bulunduğu görülmektedir. Standart sapmaların en yüksek olanı yani 0.13 veya %13 değeri ile bu değer "a" kalibrasyon veya genişleme katsayısının "1" üzerindeki kısmı ve farklı güvenilirlik seviyeleriyle birlikte değerlendirildiğinde, PHF_{05} değerleri ile tatmin edici seviyelerde PHF_{15} değerlerinin elde edilmesi olası görünmektedir. En yüksek R^2 değeri yaz mevsim dönemi 3.şeritte, en düşük R^2 ise kış mevsimi 5.şeritte gözlenmektedir. 3.şeritte görülen maksimum R^2 değeri ile beraber elde edilen sapmanın "0" olduğu göz önüne alındığında yaz dönemi bu şerit üzerinde zirve saatlerin birebir uyumlu elde edildiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 5.12. Mevlana Bulvarı mevsimsel model sonuçları tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
M e v s i m D ö n e m	1	1	5	1.119	0.997	0.052
	1	1	6	1.161	0.992	0.081
	1	1	7	1.173	0.993	0.078
	1	1	8	1.042	0.994	0.075
	1	2	5	1.112	0.998	0.041
	1	2	6	1.131	1.000	0.014
	1	2	7	1.131	1.000	0.017
	1	2	8	1.018	0.998	0.042
	1	3	5	1.093	1.000	0.018
	1	3	6	1.125	1.000	0.000
	1	3	7	1.126	1.000	0.004
	1	3	8	1.001	1.000	0.004
	1	4	5	1.119	0.995	0.069
	1	4	6	1.139	0.998	0.044
	1	4	7	1.153	0.996	0.060
	1	4	8	1.025	0.996	0.061
	2	5	5	1.144	0.992	0.079
	2	5	6	1.146	0.994	0.072
	2	5	7	1.160	0.993	0.074
	2	5	8	1.154	0.978	0.132
	2	6	5	1.135	0.997	0.050
	2	6	6	1.127	1.000	0.006
	2	6	7	1.141	0.999	0.036
	2	6	8	1.136	0.992	0.083
	2	7	5	1.102	0.999	0.035
	2	7	6	1.126	1.000	0.007
	2	7	7	1.132	1.000	0.014
	2	7	8	1.044	0.993	0.081
	2	8	5	1.223	0.989	0.096
	2	8	6	1.207	0.995	0.061
	2	8	7	1.236	0.986	0.103
	2	8	8	1.141	0.994	0.066

Çeyrek dönemlerde elde edilen sonuçlarla benzer nitelikte mevsimsel dönemlerde de orta şerit trafiğinin en sağ ve en sol şeritlere göre daha düzenli olduğu görülmektedir. 05 ve 15 dakika dilimlerine göre hesaplanan zirve saat değerlerinin birbirine en yakın ve benzer olduğu, bir başka deyişle en düşük “a” katsayı değerinin elde edildiği mevsim: kış ve şerit numarası: 3’dür. EK-3’te Mevlana Bulvarı her bir şeridi için hazırlanan modellere ait grafikler sunulmakta olup, bu grafiklere bakıldığında orta şeritlerdeki trafiğin sağ ve sol şeritlere göre daha düzenli olduğu görülebilmektedir.

5.3.3. Mevlana Bulvarı: Aylık dönemler

Mevlana Bulvarı'nda bulunan her bir şerit için hazırlanan aylık dönem modellerine ait çıktılar, modellerin grafikleri ile beraber EK-3 içerisinde sunulmakta olup, özet tablolar irdelendiğinde R^2 değerlerinin 0,95-1,00 aralığında olduğu ve modellerin yüksek derecede gerçeği yansıtma gücüne sahip olduğu anlaşılmaktadır. 1.yön 3.şerit R^2 değerleri Mart, Nisan ve Aralık ayları haricinde 1 olmakla beraber, standart sapmaların bu dönemlerde "0" olması, 05-15 dakika zirve saatlerin en yüksek seviyede uyumlu yani birebir aynı olduğu anlamındadır.

Mevlana Bulvarı için hazırlanan ve EK-3'te sunulan olan model grafikleri incelendiğinde, 05 ve 15 dakika PHF değerlerinin bulunduğu yön içerisinde orta şeritlerde bire daha yakın olduğu, sağ ve sol şeritlerde ise birbirine göre dağınık olduğu görülmektedir. En düşük "a" katsayı değerinin Ocak ayı 3.şeritte ve en yüksek "a" katsayı değerinin 1.39 olarak Şubat ayı 5.şeritte görülmesi ile çeyrek ve mevsimsel dönemlerde olduğu gibi trafiğin orta şeritlerde göreceli daha yüksek olduğu söylenebilmektedir.

EK-3'te verilen özet tablolar irdelendiğinde, en düşük "a" katsayı değerleri Nisan ayında görülmekte olup, "a" katsayı değerinin küçülüp 1'e yaklaşması PHF_{05} ile PHF_{15} değerlerinin birbirine yaklaştığını ve Mayıs ayı trafik düzeninin karayolu kesiminin genelinde diğer aylara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir.

14.zaman dilimi olarak gösterilen Haziran ayına ait veri bilgisi bulunmamaktadır. Haziran ayında herhangi bir verinin olmayışının, yol üst yapısı yenileme çalışması veya ölçüm cihazı bakımı yapılmasından kaynaklanıyor olduğu düşünülmektedir.

5.3.4. Mevlana Bulvarı: Haftanın günleri

Hafta içi günleri (Salı günü): Hafta içi günleri için kurulan modellere ait grafikler EK-3'te sunulmakta ve model çıktıları: "a" katsayı değeri, R^2 ve standart sapma bilgileri Çizelge 5.13'te özetlenmektedir. Çizelge 5.13'te okunan en düşük R^2 değeri 0,98 olup, modeller %98 ve üzerinde gerçeği yansıtmaktadır. 1.yön 2 ve 3.şerit, 2.yön 5 ve 6.şeritler bulundukları yön içerisinde en düşük "a" katsayı değerlerini almakta olup, orta şerit trafiğinin en sağ ve en sol

şeritlere göre daha yüksek bir düzende seyrettiğini göstermektedir. Şeritler içerisinde ise en düzensiz trafik 8.şeritte, en düzenli trafik ise 2.şeritte görülmektedir.

Çizelge 5.13. Mevlana Bulvarı Salı günleri değer tablosu

Hafta içi : Salı Günü	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	22	1.063	0.997	0.056
	1	2	22	1.051	0.999	0.028
	1	3	22	1.037	1.000	0.005
	1	4	22	1.055	0.997	0.051
	2	5	22	1.078	0.997	0.050
	2	6	22	1.064	0.999	0.027
	2	7	22	1.048	0.999	0.025
	2	8	22	1.120	0.989	0.097

Hafta sonu günleri (Pazar günü): Mevlana Bulvarı her bir şeridi için hazırlanan hafta sonu günleri modellerine ait grafikler EK-3'te verilmekte ve elde edilen model çıktıları Çizelge 5.14'te sunulmaktadır. Özet tabloda, R² değerinin en düşük 0,99 olduğu ve modellerin %99 ve üzerinde gerçeği yansıttığı ve ayrıca sapma değeri en yüksek %14 olarak elde edilmektedir. Diğer dönem sonuçlarında olduğu gibi Pazar günü modellerine ait sonuçlarda da orta şerit trafik düzenin sağ ve sol şeritlere göre daha yüksek olduğu, en düşük “a” katsayı değerlerinin orta şeritlerde görülmesi ile ortaya çıkmaktadır. Çizelge 5.14'te verilen tablodan görüleceği gibi, en yüksek “a” katsayı değeri ile 8.şerit en düzensiz trafik akışının, en düşük “a” katsayı değeriyle 3.şerit ise en düzenli trafik akışının gözlemlendiği şerittir.

EK-3'te verilen grafikler incelendiğinde, 2 ve 3.şerit 05 ve 15 dakika PHF değerlerinin bire daha yakın olduğu ve sapmaların daha düşük olduğu söylenebilmektedir.

Çizelge 5.14. Mevlana Bulvarı Pazar günleri değer tablosu

Haftasonu : Pazar Günü	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	27	1.043	0.995	0.069
	1	2	27	1.017	1.000	0.014
	1	3	27	1.013	1.000	0.002
	1	4	27	1.026	0.999	0.034
	2	5	27	1.084	0.994	0.074
	2	6	27	1.063	0.999	0.036
	2	7	27	1.032	0.999	0.038
	2	8	27	1.099	0.993	0.080

5.3.5. Mevlana Bulvarı: Tüm zamanlar

Mevlana Bulvarı üzerinde elde edilen araç ölçümlerinin tamamı ve farklı zaman dilimlerine göre hesaplanan PHF_{05} ve PHF_{15} değerlerinin tamamının bir arada kullanılması ile hazırlanan lineer regresyon modelleri çıktıları Çizelge 5.15’de sunulmakta olup, verilen tablo irdelendiğinde en düşük R^2 değeri 0,98 ve en yüksek standart sapma 0,12 olarak elde edilmektedir. Yılın tamamında ve farklı zaman dilimlerini de içerecek şekilde elde edilen bu modellerin tatmin edici seviyede gerçeği yansıttığı görülmekte ve 05-15 dakika zirve saat faktörleri arasında kullanılabilir modeller oluştuğu söylenebilmektedir.

Çizelge 5.15’te en düşük “a” katsayı değerlerinin orta şeritlerde gözlenmesi, şeritlere göre tüm zamanlar dâhil elde edilen modeller ile ayrı ayrı farklı zaman dilimlerine göre geliştirilen model sonuçlarının benzer nitelikte bulunduğunu desteklemekte ve orta şeritlerdeki trafik akımlarının sağ ve sol hat şeritlere göre daha düzenli bulunduğu göstermektedir. Tüm şeritler içinde en düzensiz akıma sahip şerit ise 1 numaralı şerit olup, bu düzensizliğin bulvara bağlanan yanyolların 1 numaralı şeritteki trafik seyrini etkilediğini düşündürmektedir.

Çizelge 5.15. Mevlana Bulvarı tüm zamanlar değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R^2	Standart Sapma
Tüm Zamanlar	1	1	28	1.127	0.988	0.099
	1	2	28	1.095	0.996	0.056
	1	3	28	1.082	0.998	0.046
	1	4	28	1.105	0.993	0.078
	2	5	28	1.145	0.981	0.120
	2	6	28	1.126	0.992	0.081
	2	7	28	1.102	0.994	0.070
	2	8	28	1.207	0.981	0.116

5.4. Bulvarların Modellemelerine İlişkin Değerlendirmeler

Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı üzerindeki tüm şeritler için, farklı zaman dilimlerine göre hazırlanan lineer regresyon model çıktıları ve modellere ait grafikler elde edildikleri zaman dilimleri içerisinde değerlendirilmiş olup, kesimler için elde edilen sonuçlar maddeler halinde özetlenmektedir:

1. Lineer regresyon modellerine ait çıktılarından en düşük R^2 değerleri Anadolu Bulvarı şeritleri için 0,95, Dumlupınar Bulvarı şeritleri için 0,94 ve Mevlana Bulvarı şeritleri için 0,95 olacak şekilde elde edilmiş olup, modellerin gerçeği yansıtmaya gücünün incelenen bulvarların tümünde oldukça tatmin edici seviyelerde olduğu sonucuna varılmaktadır.
2. Model çıktılarından standart sapmaların minimum değerini aldığı durumlarda R^2 değerlerinin de maksimum değerini alması durumu tüm şeritlerde benzer olup, sonuç olarak 05-15 dakika zirve saat faktörlerinin birebir uyumlu olduğu zaman dilimleri bulunmaktadır.
3. 05 ve 15 dakikalık zirve saat faktörü değerleri tüm şeritlerde ve saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göreceli olarak daha düşük veya birden uzak elde edilmektedir.
4. Orta şerit trafik düzeni, düşük “a” katsayı değerlerine bakılarak genelde en sağ ve en sol şeritlere göre daha yüksek seviyelerde olup, en sağ şeritlere bağlantılar arttıkça ve en sol şeritlerde yüksek araç hızları sebebiyle artan takip seviyelerinin bu durumun gözlenmesine sebep olduğu düşünülmektedir. Orta şeritlerin yüksek trafik seyrine imkan verme özellikleri, farklı zaman dilimlerinin tamamı ve yılın tamamında benzer şekilde gözlenmektedir.
5. 2018 yılı aylık dönemleri için hazırlanan modellerin gerçeği yansıtmaya seviyelerinin mevsimsel ve çeyrek dönemler için oluşturulan modellere kıyasla daha yüksek olduğu görülürken, üçer aylık dönem modelleri veya çeyrek ve mevsimsel dönemlerde ayların ağırlıklı etkisi oluşmaktadır.
6. Haftanın günleri modellemeleri sadece Salı ve Pazar günleri için yapılmış olması, haftanın diğer günlerine ait verilerin tamamının verilmediğinden çalışmaya dâhil edilememesine dayalı olmakla birlikte, bu modellerin hafta içi ve hafta sonu günlerini temsil etme imkânı bulunduğu da değerlendirilmektedir.



6. FARKLI ZAMAN DİLİMLERİNE GÖRE TRAFİK AKIM ÖZELLİKLERİ

Çalışmada odaklanılan bulvarlara ait elde edilen akım, hız ve yoğunluklar farklı zaman dilimleri için incelenerek burada değerlendirilmektedir. Değerlendirme aşamasına yönelik hazırlanan ve EK-4, EK-5 ve EK-6’da sunulan grafiklerde kullanılan veritabanı kısmi görüntü şeklinde Şekil 6.1’de verilmektedir.

Yön, şerit, zaman dilimi, saat, saat dilimi için önceki açıklamalar geçerli olmak üzere, Şekil 6.1’de bir kısmı sunulan tabloda yer alan “zamansal aralık”; belirtilen yön, şerit, zaman dilimi, saat ve saat diliminde ölçülen araçların ilki ile sonuncusu arasında geçen toplam zamansal aralıklar (veya en kısa gözlem süresi) belirtilmektedir. Tarih sütunu 1-28 ile numaralandırılan farklı zaman dilimlerini bir arada göstermek ve irdelemek üzere peş peşe günler şeklinde, saat ve saat dilimlerine göre düzenlenmektedir. İlk çeyrek dönem zaman dilimini nitelendirilen “1” numaralı zaman dilimi ilk gün olmak üzere her bir zaman dilimini nitelendiren numaraya göre peş peşe gelen günler halinde bir tarih veya gösterim oluşmaktadır. Böylece, tüm yön ve şeritler için trafik akım özelliklerinin aynı grafik üzerinde farklı zaman dilimleri ile birarada inceleme ve değerlendirme olanağı sağlanmaktadır. Grafikler yine de her bir zaman dilimine göre ayrı ayrı hazırlanmış ve Ek’te sunulmuştur. Bu grafiklerin yatay ekseninde günün 24 saati bulunmakta, akım özelliklerinin farklı zaman dilimlerine göre ağırlıklı ortalama gün boyu değişimleri zaman dilimi bazında irdelenebilmektedir.

Akım1 sütunundaki değerler, ilgili zaman diliminin saatlerine göre ölçülen toplam araç sayısının, en kısa ölçüm sürelerine bölünmesiyle elde edilmektedir. Başka bir deyişle, o satırdaki araç sayısı ve zamansal aralık değeri ile hesaplanabilecek maksimum akım değeridir. Ölçüm süresinin en kısa olması sebebiyle akım1 en yüksek akım ve yoğunluk değerlerini sunmakta, kapasite ve hizmet seviyesi ile ilgili çalışmalara esas tutulması gereken akım ve yoğunluk durumunu oluşturmaktadır. Akım2 sütunundaki değerler, ölçüm süresinin her bir irdelenen saat ve saat dilimleri süresinin doğrudan kullanılması ile hesabelenen akımlar olup gerçekleşme veya en olası akımları nitelemektedir. Akım3 değeri ise ölçümlerde belirlenen araçlar arası zamansal aralık değerlerinin ortalaması yardımıyla elde edilen akımdır.

Her akım için ayrı ayrı hesaplanan yoğunluk değerleri ise akım değerlerinin ortalama mekânsal hız sütununda verilen değerlere bölünmesi sonucu elde edilmektedir.

Tablolarda ve bağlantılı hazırlanan grafiklerde kullanılan veriler, Anadolu Bulvarı için 59 136 adet, Dumlupınar Bulvarı için 67 584 adet ve Mevlana Bulvarı için ise 67 584 adet olmak üzere toplam 194 304 adet satırda yer almaktadır. Tez içinde, en yüksek değerlerin elde edildiği, q_1 ve bu akıma denk gelen k_1 bilgileri esasında değerlendirmeler yapılmakta olup, ikinci ve üçüncü akım ve yoğunluk bilgilerine ilişkin önem arz eden hususlar da ayrıca belirtilmeye çalışılmaktadır.



yön	şerit	zaman dilimi	saat	saat dilimi	araç sayısı	zamansal aralık	tarih	u.ortalama hız	q1:akım1	k1:yoğunluk1	tarih	u.ortalama hız	q2:akım2	k2:yoğunluk2	tarih	u.ortalama hız	q3:akım3	k3:yoğunluk3	ort. zamansal aralık
1	1	1	1	1	13	0.0097	0:00	62.39	55.67	0.89	0:00	62.39	26.00	0.42	0:00	62.39	29.97	0.48	0.0014
1	1	1	1	2	15	0.0125	0:05	66.06	49.97	0.76	0:05	66.06	30.00	0.45	0:05	66.06	29.98	0.45	0.0014
1	1	1	1	3	13	0.0097	0:10	60.62	55.97	0.92	0:10	60.62	26.00	0.43	0:10	60.62	30.14	0.50	0.0014
1	1	1	1	4	13	0.0097	0:15	64.30	55.59	0.86	0:15	64.30	26.00	0.40	0:15	64.30	29.93	0.47	0.0014
1	1	1	1	5	13	0.0097	0:20	65.95	55.84	0.85	0:20	65.95	26.00	0.39	0:20	65.95	30.07	0.46	0.0014
1	1	1	1	6	13	0.0111	0:25	65.90	48.65	0.74	0:25	65.90	26.00	0.39	0:25	65.90	26.20	0.40	0.0016
1	1	1	1	7	12	0.0083	0:30	58.74	60.04	1.02	0:30	58.74	24.00	0.41	0:30	58.74	30.02	0.51	0.0014
1	1	1	1	8	11	0.0097	0:35	59.74	47.16	0.79	0:35	59.74	26.40	0.44	0:35	59.74	25.72	0.43	0.0016
1	1	1	1	9	10	0.0083	0:40	63.43	49.98	0.79	0:40	63.43	24.00	0.38	0:40	63.43	24.99	0.39	0.0017
1	1	1	1	10	14	0.0111	0:45	60.55	52.57	0.87	0:45	60.55	28.00	0.46	0:45	60.55	30.04	0.50	0.0014
1	1	1	1	11	12	0.0084	0:50	60.25	59.86	0.99	0:50	60.25	24.00	0.40	0:50	60.25	29.93	0.50	0.0014
1	1	1	1	12	13	0.0111	0:55	54.86	48.84	0.89	0:55	54.86	26.00	0.47	0:55	54.86	26.30	0.48	0.0016
1	1	1	1	13	41	0.0500	0:00	63.17	34.17	0.54	0:00	63.17	27.33	0.43	0:00	63.17	29.17	0.46	0.0014
1	1	1	1	14	39	0.0486	0:15	65.39	33.42	0.51	0:15	65.39	26.00	0.40	0:15	65.39	28.28	0.43	0.0015
1	1	1	1	15	33	0.0472	0:30	60.49	29.12	0.48	0:30	60.49	22.00	0.36	0:30	60.49	23.83	0.39	0.0017
1	1	1	1	16	39	0.0514	0:45	58.56	31.63	0.54	0:45	58.56	26.00	0.44	0:45	58.56	26.77	0.46	0.0016
1	1	1	1	1	13	0.0097	1:00	61.87	55.75	0.90	1:00	61.87	26.00	0.42	1:00	61.87	30.02	0.49	0.0014
1	1	1	1	2	14	0.0125	1:05	59.41	46.61	0.78	1:05	59.41	28.00	0.47	1:05	59.41	26.64	0.45	0.0016
1	1	1	1	3	10	0.0055	1:10	62.77	75.11	1.20	1:10	62.77	20.00	0.32	1:10	62.77	30.04	0.48	0.0014
1	1	1	1	4	11	0.0070	1:15	55.18	65.90	1.19	1:15	55.18	22.00	0.40	1:15	55.18	29.96	0.54	0.0014
1	1	1	1	5	9	0.0055	1:20	65.65	67.58	1.03	1:20	65.65	21.60	0.33	1:20	65.65	30.04	0.46	0.0014
1	1	1	1	6	8	0.0028	1:25	62.09	119.78	1.93	1:25	62.09	16.00	0.26	1:25	62.09	29.95	0.48	0.0014
1	1	1	1	7	9	0.0042	1:30	58.79	89.90	1.53	1:30	58.79	18.00	0.31	1:30	58.79	29.97	0.51	0.0014
1	1	1	1	8	11	0.0069	1:35	64.06	66.11	1.03	1:35	64.06	22.00	0.34	1:35	64.06	30.05	0.47	0.0014
1	1	1	1	9	10	0.0056	1:40	57.24	74.88	1.31	1:40	57.24	20.00	0.35	1:40	57.24	29.95	0.52	0.0014
1	1	1	1	10	9	0.0069	1:45	58.16	54.17	0.93	1:45	58.16	21.60	0.37	1:45	58.16	24.07	0.41	0.0017
1	1	1	1	11	9	0.0042	1:50	59.19	89.80	1.52	1:50	59.19	18.00	0.30	1:50	59.19	29.93	0.51	0.0014
1	1	1	1	12	14	0.0111	1:55	60.95	52.50	0.86	1:55	60.95	28.00	0.46	1:55	60.95	30.00	0.49	0.0014
1	1	1	1	13	37	0.0500	1:00	61.18	30.84	0.50	1:00	61.18	24.67	0.40	1:00	61.18	25.84	0.42	0.0016
1	1	1	1	14	28	0.0445	1:15	60.52	26.24	0.43	1:15	60.52	18.67	0.31	1:15	60.52	20.62	0.34	0.0020
1	1	1	1	15	30	0.0472	1:30	60.21	26.47	0.44	1:30	60.21	20.00	0.33	1:30	60.21	21.17	0.35	0.0020
1	1	1	1	16	32	0.0514	1:45	59.67	25.95	0.43	1:45	59.67	21.33	0.36	1:45	59.67	21.09	0.35	0.0020
1	1	1	1	3	9	0.0042	2:00	61.47	89.89	1.46	2:00	61.47	18.00	0.29	2:00	61.47	29.96	0.49	0.0014
1	1	1	1	3	2	0.0083	2:05	66.87	44.96	0.67	2:05	66.87	21.60	0.32	2:05	66.87	19.98	0.30	0.0021
1	1	1	1	3	10	0.0069	2:10	63.34	60.04	0.95	2:10	63.34	24.00	0.38	2:10	63.34	30.02	0.47	0.0014
1	1	1	1	3	11	0.0111	2:15	64.06	41.21	0.64	2:15	64.06	26.40	0.41	2:15	64.06	22.48	0.35	0.0019

Şekil 6.1. Trafik akım özelliklerine ilişkin kısmi veritabanı

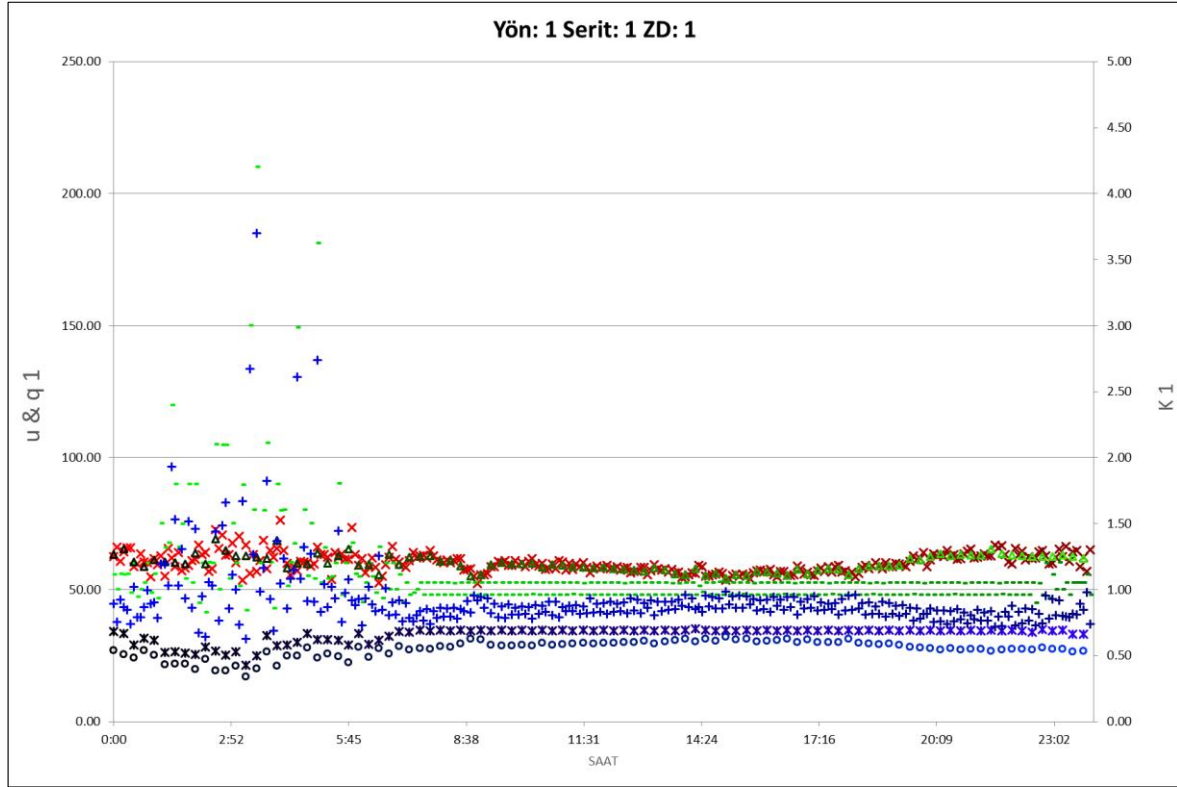
6.1. Anadolu Bulvarı

Anadolu Bulvarı özelinde elde edilen akım, ortalama hız ve yoğunluk değerleri, çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimlerine göre aşağıda alt başlıklar halinde irdelenmektedir.

6.1.1. Anadolu Bulvarı: Çeyrek dönemler

Çeyrek dönemlerin her biri için ayrı ayrı yön ve şeritlere göre hazırlanan grafikler incelendiğinde, kaydedilen araç hızları içinde en düşük ancak zamana göre düzenlilik arz eden hız, ilk yön en sağ şeridinde gözlenmektedir. Bölünmüş bir yolda tek seçenek olan en sağ şerit için ayrılma-katılma bağlantıları ile yolcu indirme-bindirme işlemlerinin yoğun bir etki oluşturmaları iyi bilinen bir durumdur.

Bölüm 3.4’te açıklanan ve lejantı tariflenen grafiklerden 1.çeyrek dönem 1 numaralı şerit için hesaplanan q_1 ve q_2 akım özellikleri sırasıyla Şekil 6.2 ve Şekil 6.3’de verilmektedir. Diğerleri ise EK-4’te sunulmaktadır. Hatırlatmak gerekirse “x” ve “Δ” sembolleri ile gösterilen değerler sırasıyla 05-dakika dilimler ve 15 dakikalık dilimler için elde edilen ortalama mekânsal hızlardır. Çeyrek dönemlerde 05 dakika dilimlere karşılık gelen araç hızları, 15-dakika dilimlere göre belirlenen hızlardan genelde daha yüksektir. “-“ ve “Ж” sembolleri sırası ile 05 ve 15 dakikalık dilimlere karşılık gelen akım değerleridir. 05 dakika dilimlere göre hesaplanan akım1 değerleri günün saatlerine göre daha düzenli bir durum sergilemektedir. Her iki dilim bazında sabah saat 06:00’da başlayan saatlerde gözlenen benzerlik, gece saat 00:00’a kadar devam etmektedir. Saat 00:00-06:00 aralığında ise 05 dakika akım değerleri 15 dakikalık akım değerlerine göre göreceli dağınık durumdadır. Hem “q” (05 dakika dilimler için akım) değerleri hem de “Q” (15 dakika dilimler için akım) değerleri saat 03:00’te en düşük seviyededir. “+” ve “o” sembolleri ile gösterilmekte olan yoğunluklar, en genel ifadeyle, akım ve hız ile ilişkilerine bağlı bir özellik göstermektedir. Bir başka deyişle, $q=u \times k$ ilişkisi ile elde edilen yoğunluk değerlerinin q ile doğru orantılı u ile ters orantılı olma zorunluluğu haricinde bir durum sergilemesi de mümkün değildir.



Şekil 6.2. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem 1.şerit için u, q1 ve k1

Araç hızları şeritler özelinde incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 62 km/saat olup, bu saatten sonra hızlarda artış görülmekte ve bu artış saat 04:05'te 76 km/saat değerine kadar devam etmektedir. Bu saatler dışında ise hızlar, 55 km/saat ile 60 km/saat arasında gözlenmektedir. 2.şeride ait araç hızları, saat 00:00'de 80 km/saat ölçülmekte ve saat 03:20'de 89 km/saat olarak gözlenen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:00'da 62 km/saat olarak ölçülen ortalama hızlar gün içerisindeki minimum hız değerine karşılık gelmekle beraber, bu dip noktadan itibaren hızlar günün kalanında 73 km/saat ve 63 km/saat arasında ölçülmektedir. Bulunduğu yön itibariyle en sol şerit olan 3.şerit araç hızları sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek gözlenmekle beraber, saat 00:00-06:00 arasında 100 km/saat ile 120 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 08:00 ve 15:00'de gözlemlenen 76 km/saat hız değerleri, 3.şerit üzerinde gün boyunca elde edilen en düşük hızlardır. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, 82 km/saat ile 90 km/saat arasında değişim göstermektedir. 5.şerit 3.şeride benzer karşı yön en sol şeridi olup 3.şeritte olduğu gibi 2.yönün en yüksek hız ortalamaları bu şeritte görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 105 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, saat 08:00-17:00 arasında ise 85 km/saat ile 90 km/saat arasında değişmektedir. Şerit üzerinde görülen minimum hız ortalaması saat 18:00'de ölçülen 62 km/saat ve en düşük hızların gözlemlendiği saat 17:00-19:00 arasında bir

çanak oluşmaktadır. 6 numaralı şerit 2.yön orta şeridi olup, saat 00:00-08:00 arasında bu şerit üzerinde gözlemlenen araç hızları ortalaması 85 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 18:20'ye kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 52 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 85 km/saat olmaktadır. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları günün büyük bir kısmında 55 km/saat ile 60 km/saat arasında kalmakta, maksimum, saat 01:10'da 76 km/saat ve minimum ise saat 18:15'te 45 km/saat olarak ölçülmektedir.

Tüm çeyrek dönem zaman dilimlerinde, 1 ve 7.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 58,4 km/saat, 4 ve 5.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 94,5 km/saat ve 2, 3 ve 6.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 77,4 km/saat'tir. Hesaplanan bu ortalama hız değerleri ile en düşük araç hızları sağ şeritlerde, en yüksek araç hızları sol şeritlerde ve incelenen karayolu kesiminde uygulanmakta olan hız sınırına en yakın araç hızları orta şeritlerde gözlenmektedir.

Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve çeyrek dönemlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 74 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap edildiğinde ortalama araç hızları ise 78 km/saat olmaktadır. 2.yönü kullanan araçların 1.yöne göre, Anadolu Bulvarı için uygulanan hız sınırı 82 km/saat değerine daha yakın hızlarda seyahat ettiği görülmektedir.

Şeritlere göre akımlar incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 57 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 210 araç/saat ve 21 araç/saat'tir. Verilen bu bilgiler, vurgulanan saat aralığında elde edilen akımlarda günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapmaların oluştuğunu göstermektedir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 52 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 51 araç/saat'tir. 7.şeritte hesaplanan akımlarda da 1.şeritte olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında yüksek seviyede sapmalar görülmekte, bu aralıkta hesaplanan ortalama akım 49 araç/saat, maksimum akım 120 araç/saat ve minimum akım 26 araç/saat'tir. Günün diğer saatlerinde 7.şeritte elde edilen saatlik hacimler, 52 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişim göstermekte ve ortalama hacim 46 araç/saat olmaktadır. 3.şeritte hesaplanan akımlarda, saat 00:00-08:00 arasında maksimum değerler sırasıyla 180

araç/saat ve 150 araç/saat, minimum değerler sırasıyla 14 araç/saat ve 19 araç/saat olarak görülmektedir. Ek olarak, hesaplanan ortalama hacim değerleri ise 1.çeyrek dönemde 57 araç/saat, 2.çeyrek dönemde 60 araç/saat'tir. Diğer çeyrek dönemlerde 4.şeridin faaliyete geçmesi ile birlikte, 3.şeritte akımlar günün tamamında 55 araç/saat ile 35 araç/saat arasında hesaplanmakta ve ilk iki çeyrek dönemde saat 00:00-08:00 arasında görülen yüksek seviyelerdeki sapmalar 3 ve 4.çeyrek dönemde görülmemektedir. Bulunduğu yön itibarıyla orta şerit olan 6.şerit için hesaplanan akımlar, çeyrek dönemler ve saatlik dilimlerin tamamında bir sapma görülmeden 55 araç/saat ve 35 araç/saat arası bantta yer almaktadır.

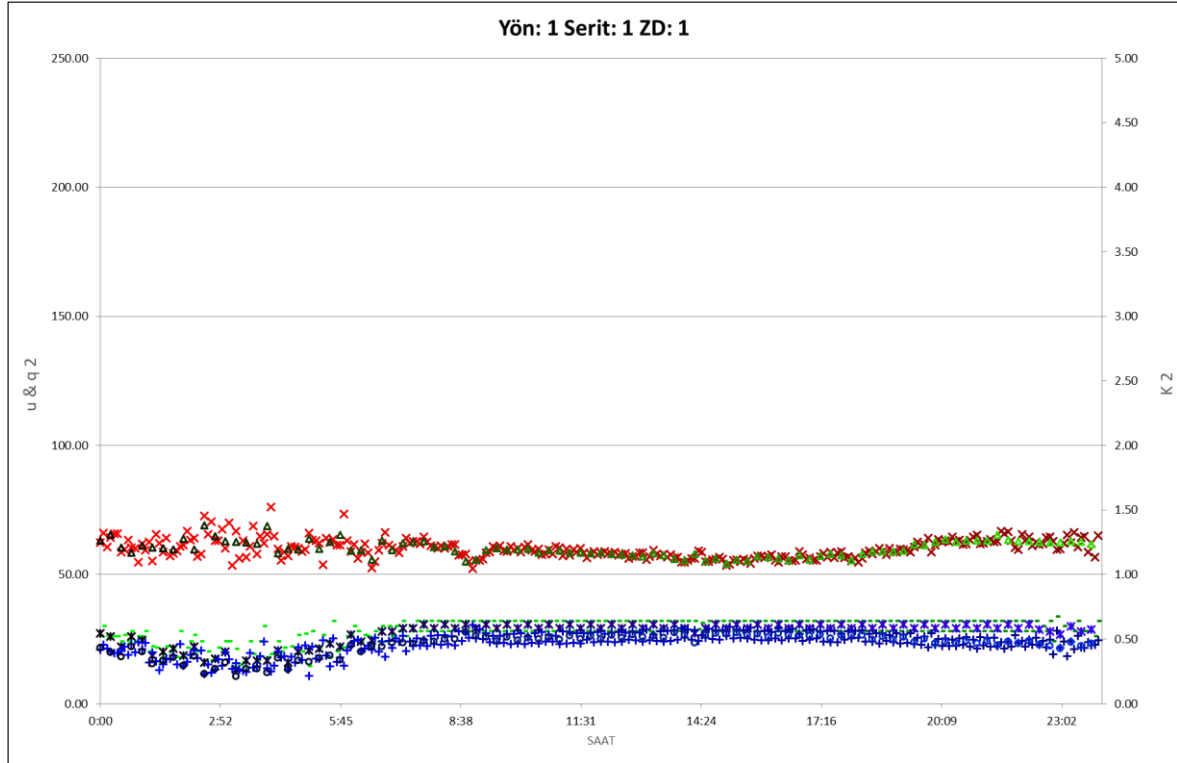
1.yön akım ortalaması çeyrek dönemler için ayrı ayrı hesaplandığında; 1 ve 2.çeyrek dönemde 49 araç/saat, 3 ve 4.çeyrek dönemde ise 50 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; 1, 2 ve 4.çeyrek dönemde 48 araç/saat, 3.çeyrek dönemde ise 49 araç/saat olmaktadır.

Tüm şeritler için yoğunluk değerleri irdelendiğinde ise, çeyrek dönemlerin tamamında araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde bir artma ve azalma göstermektedir. Tüm şeritlerde ve tüm çeyrek dönem zaman dilimlerinde ortalama yoğunluk değerlerinin 1 araç/km olduğu, maksimum yoğunluk değerlerinin ise 1.şeritte 4 araç/km, diğer şeritlerde 2 araç/km olduğu görülmektedir. Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 2 araç/km'dir.

Şekil 6.3'de verilen ve u , q_2 ve k_2 değerlerini içeren grafik değerlendirildiğinde, aynı dönem içerisinde q_1 akımlarında saat 00:00-08:00 aralığında görülen sapmalara göre daha düşük seviyelerde sapmalar olduğu görülmektedir. Tüm q_1 grafiklerinde olduğu gibi q_2 (05 dakika dilimler için akım değerleri) Q_2 (15 dakika dilimler için akım) değerlerine göre daha yüksek hesaplanmaktadır.

Tüm çeyrek dönemler için elde edilen grafikler değerlendirildiğinde q_2 ve q_3 değerleri birbirine çok yakın olup, q_1 ise dönemlerin tamamında q_2 ve q_3 değerlerinden daha yüksektir. Eklerde sunulan çeyrek dönem grafikleri içerisinde en dikkat çekici değişim ise q_1 değerlerinin arttığı dönemlerde q_2 ve q_3 verilerinin aksi yönde azalmasıdır. Akımların 3 farklı yöntemle elde edilmesi, ileri tarihlerde bulvarların yenileme ve iyileştirme çalışmalarında farklı akım değerlerinin göz önünde tutulmasına olanak sağlamaktadır. Diğer

bir deyişle, Anadolu Bulvarı finansal açıdan incelendiğinde q2 ve q3 değerlerinin, hizmet seviyesi ve kapasite açısından incelendiğinde ise q1 değerlerinin kullanılması gerekeceği düşünülmektedir.



Şekil 6.3. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem 1.şerit için u, q2 ve k2

6.1.2. Anadolu Bulvarı: Mevsimsel

Anadolu Bulvarı için hazırlanan trafik akım özelliklerine ilişkin veritabanında, mevsimsel dönem zaman dilimleri için bulvar üzerindeki her bir şeritte hesaplanan hız, akım ve yoğunluk değerleri kullanılarak elde edilen grafikler EK-4'te sunulmaktadır.

İlkbahar mevsimi içerisinde araç hızları şeritlere göre incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 61 km/saat olup, bu saatten sonra hızlarda artış görülmekte ve bu artış saat 03:20'de ölçülen 72 km/saat değerine kadar devam etmektedir. Bu saatin ardından hızlar düşerek 60 km/saat değerine yakın ve günün geri kalanında ise hızlar 53 km/saat ile 60 km/saat arasında gözlenmektedir. 2.şeritte araç hızları, saat 00:00'de 79 km/saat olarak ölçülen hız saat 04:20'de 89 km/saat maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:05'te 67 km/saat olarak ölçülen değere kadar hızlar düşmekte, bu saatten sonra tekrar

artışa geçerek saat 12:25'e kadar ortalama 72 km/saat olarak ölçülmektedir. Saat 12:25'te 62 km/saat olarak gözlenen araç hızları gün içerisindeki minimum hız ortalamalarıdır. Saat 12:25'ten itibaren günün geri kalan zamanlarında hızlar 63 km/saat ile 66 km/saat arasında değişim göstermektedir. Bulunduğu yön itibariyle yaz mevsim döneminde en sol şerit olan 3.şeritte gözlemlenen araç hızlarının, sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek olduğu görülmekle beraber, saat 00:00-08:00 arasında 100 km/saat ile 120 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 14:30'da gözlemlenen 76 km/saat hız değeri, 3.şerit üzerinde gün boyunca elde edilen en düşük araç hız değeridir. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, 82 km/saat ile 88 km/saat arasında değişim göstermektedir. 5.şeritte 3.şeride benzer bulunduğu yön içerisinde en sol şerittir ve 3.şeritte olduğu gibi yaz mevsimi içerisinde en yüksek hız ortalamaları 2.yön içerisinde bu şeritte görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 107 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, saat 08:00-17:00 arasında ise 85 km/saat ile 95 km/saat arasında değişim göstermektedir. Şerit üzerinde üç kez hızlarda düşüş kaydedilmekte olup, saat 09:15'te 80 km/saat, saat 14:30'da 72 km/saat ve saat 18:35'te 63 km/saat olarak ölçülen hızlar bu düşüşlerde elde edilen dip noktaları göstermektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 85 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 19:10'a kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 54 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 84 km/saat olarak ölçülmektedir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları saat 00:00-08:00 arasında ortalama 66 km/saat, 08:00-00:00 arasında ise ortalama 57 km/saat'tir. Saat 09:15, 14:30 ve 19:10'da sırasıyla 56 km/saat, 47 km/saat ve 45 km/saat olarak ölçülen hızlar gün içerisinde en düşük araç hızlarına karşılık gelmekte olup, saat 09:15-14:30 arasında hızların ortalaması 58 km/saat ve saat 14:30-19:10 arasında hızların ortalaması 53 km/saat olarak ölçülmektedir.

Tüm mevsimsel dönem zaman dilimlerinde, 1 ve 7.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 58,1 km/saat, 4 ve 5.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 94,3 km/saat ve 2, 3 ve 6.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 76,5 km/saat'tir. Ölçülen bu ortalama hız değerleri ile mevsimsel dönemler içerisinde en düşük araç hızlarının sağ şeritlerde, en yüksek araç hızlarının sol şeritlerde ve hız sınırına en yakın araç hızları da orta şeritlerde gözlenmektedir. Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve mevsimlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 74 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap tablolarından elde edilen ortalama araç hızları ise 77 km/saat'tir.

Şeritlere göre akımlar incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 55 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 180 araç/saat ve 23 araç/saat'tir. Belirtilen saat aralığında elde edilen akımlarda günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapma olduğu görülmektedir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 55 araç/saat ile 34 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 47 araç/saat olmaktadır. 7.şeritte hesaplanan akımlarda da saat 00:00-08:00 aralığında yüksek seviyede sapmalar görülmekte, bu aralıkta hesaplanan ortalama akım 49 araç/saat, maksimum akım 90 araç/saat ve minimum akım ise 25 araç/saat'tir. Günün diğer saatlerinde 7.şeritte gözlenen saatlik hacimler, 55 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişim göstermekte ve ortalama hacim 47 araç/saat hesaplanmaktadır. 3.şerit 1 ve 4.mevsimsel dönemlerde hesaplanan akımlarda, saat 00:00-08:00 arasında maksimum değer her iki dönemde de 210 araç/saat ve minimum değerler ise sırasıyla 21 araç/saat ve 24 araç/saat olarak görülmektedir. Ortalama hacim değerleri ise ilkbahar mevsiminde 51 araç/saat, kış mevsiminde 49 araç/saat'tir. Diğer çeyrek dönemlerde 4.şeridin faaliyete geçmesi ile birlikte, 3.şeritte akımlar günün tamamında 54 araç/saat ile 32 araç/saat arasında hesaplanmakta ve ilkbahar ve kış mevsimlerinde saat 00:00-08:00 arasında görülen yüksek seviyelerdeki sapmalar diğer mevsim zaman dilimlerinde görülmemektedir. 6.şerit için hesaplanan akımlar, mevsimsel dönemler ve saatlik dilimlerin tamamında çok düşük seviyede sapmalarla 55 araç/saat ve 35 araç/saat arasında kalmaktadır.

1.yön akım ortalaması mevsimsel dönem zaman dilimleri için ayrı ayrı hesaplandığında; yaz mevsiminde 48 araç/saat, diğer mevsimsel dönemlerde ise 49 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; ilkbahar mevsiminde 49 araç/saat, diğer mevsimlerde ise 48 araç/saat olduğu görülmektedir.

Tüm şeritler için yoğunluk değerleri irdelendiğinde, çeyrek dönemlerde olduğu gibi mevsimsel dönemlerin tamamında da araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artma ve azalma eğilimi göstermektedir. Tüm şeritlerde ve tüm mevsimlerde ortalama yoğunluk; 1 araç/km, maksimum yoğunluk ise 1.şeritte 4 araç/km, 2.şeritte 3 araç/km, 6.şeritte 1 araç/km ve diğer şeritlerde ise 2 araç/km olmaktadır.

Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 2 araç/km'dir.

6.1.3. Anadolu Bulvarı: Aylık dönemler

Anadolu Bulvarı trafik akım veritabanı ile aylık dönemlere göre akım özelliklerini göstermek üzere hazırlanan grafikler, EK-4'te sunulmaktadır.

Aylık dönemler içerisinde ölçülen araç hızları şeritlere göre irdelendiğinde, tüm şeritlerde günün saat 00:00-08:00 zaman aralığında gözlemlenen hız ortalamaları, günün kalanına oranla daha yüksektir ve maksimum hız ortalamaları da bu saatler arasında görülmektedir. Minimum hızlar ise 1.şerit hariç diğer şeritlerde saat 08:00 sonrasında görülmekte iken, 1.şeritte Eylül ve Ekim ayı hariç diğer aylık dönemlerde saat 00:00-08:00 arasında görülmektedir. Maksimum ve minimum araç hızları ortalaması her aylık dönemde ve her şeritte hesaplanmakta olup bu değerler sırasıyla; 1.şeritte Ocak ayında 61 km/saat ve Eylül ayında 52 km/saat, 2.şeritte Ocak ayında 76 km/saat ve Kasım ayında 61 km/saat, 3.şeritte Nisan ayında 96 km/saat ve Kasım ayında 76 km/saat, 4.şeritte Aralık ayında 97 km/saat ve Temmuz ayında 93 km/saat, 5.şeritte Mayıs ayında 96 km/saat ve Ekim ayında 89 km/saat, 6.şeritte Şubat ayında 79 km/saat ve Ekim ayında 75 km/saat, 7.şeritte ise Mayıs ayında 61 km/saat ve Mart ayında 58 km/saat'tir. Sağ, orta ve sol şeritlerin kendi içlerinde benzer seviyelerde ortalama hız değerlerine sahip oldukları görülmektedir.

Tüm aylık dönem itibarıyla şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 1.şeritte 56 km/saat, 2.şeritte 68 km/saat, 3.şeritte 85 km/saat, 4.şeritte 94 km/saat, 5.şeritte 93 km/saat, 6.şeritte 77 km/saat ve 7.şeritte 60 km/saat'tir. Yönler göre araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ortalama araç hızları; Ocak, Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında 77 km/saat, Mart ayında 75 km/saat, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Kasım aylarında 71 km/saat, Ekim ayında 72 km/saat ve Aralık ayında 74 km/saat olarak hesaplanmaktadır. Aynı şekilde 2.yön tüm şeritleri için ortalama araç hızları; Ocak, Nisan, Kasım ve Aralık aylarında 78 km/saat, Şubat ve Mayıs aylarında 79 km/saat, Mart, Temmuz ve Ekim aylarında 75 km/saat, Ağustos ayında 76 km/saat ve Eylül ayında 77 km/saat olarak hesaplanmaktadır.

Maksimum ve minimum akım ortalaması; 1.şeritte Aralık ayında 51 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 2.şeritte Aralık ayında 50 araç/saat ve Mayıs ayında 47 50 araç/saat, 3.şeritte Nisan ayında 50 araç/saat ve Ağustos ayında 46 araç/saat, 4.şeritte Kasım ayında 50 araç/saat ve Ağustos ayında 46 araç/saat, 5.şeritte Nisan ayında 50 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 6.şeritte Mart ayında 49 araç/saat ve Mayıs ayında 46 araç/saat, 7.şeritte Mart ayında 50 araç/saat ve Ağustos ayında 48 araç/saat'tir. Aylık dönem zaman dilimlerinde gözlenen sapmalar da diğer dönemlerde olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında meydana gelmektedir. Belirtilen sapmalar haricinde akımlar tüm aylık dönem ve şeritlerde gün boyunca 60 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri aralığında seyretmektedir. 1.yön ve 2.yön akım ortalaması tüm şeritler dikkate alınarak hesaplandığında, her iki yönde de Mayıs ve Ağustos ayları haricinde 49 araç/saat , Mayıs ve Ağustos aylarında ise 47 araç/saat'tir.

Tüm şeritler için yoğunluk değerleri irdelendiğinde, diğer dönemlerde olduğu gibi yılın tüm aylık dönemlerinde araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artış ve azalış göstermektedir. Yılın her bir ayında ve Anadolu Bulvarı üzerindeki her bir şeride ait ortalama yoğunluk değerleri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Her bir aylık dönemde tüm şeritler içerisindeki maksimum yoğunluk değerleri, Temmuz ayında 5 araç/km, Şubat, Nisan ve Mayıs aylarında 2 araç/km ve yılın diğer aylık dönemlerinde 3 araç/km'dir. Yönler içerisinde maksimum yoğunluklar, 1.yön 1.şeritte ve Temmuz ayında 5 araç/km, 2.yön 7.şeritte ve Ocak ayında 3 araç/km'dir.

6.1.4. Anadolu Bulvarı: Haftanın günleri

Haftanın günleri için hazırlanan grafikler EK-4'te sunulmakta olup, hafta içi günlerini temsilen Salı günlerine ait, hafta sonu günlerini temsilen Pazar günlerine ait akım, ortalama hız ve yoğunluk değerleri verilmektedir.

Salı günlerine ait araç hızları şeritlere göre incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 55 km/saat olup, bu saatten sonra hızlarda artış görülmekte ve bu artış saat 03:05'te ölçülen 71 km/saat değerine kadar devam etmektedir. Bu ölçümün ardından hızlar düşerek 55 km/saat değerine yakın elde edilmekte ve günün geri kalanında hızlar 51 km/saat ile 40 km/saat arasında değişim göstermektedir. 2.şeride ait araç hızları, saat 00:00'de 71 km/saat ölçülmekte ve saat 03:05'te 78 km/saat olarak görülen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:00'da 54 km/saat olarak ölçülen minimum değere kadar hızlar

düşmekte, bu saatten sonra tekrar artışa geçerek saat 19:00'a kadar 57 km/saat civarlarına ulaşmaktadır. 3.şeritte gözlemlenen araç hızlarının, salı günü zaman diliminde sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek olduğu görülmekle beraber, saat 00:00-08:00 arasında 93 km/saat ile 83 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 09:00'da gözlemlenen 53 km/saat hız değeri, 3.şerit üzerinde gün boyunca elde edilen en düşük araç hız değeridir. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, saat 10:00'da ulaşılan 70 km/saat değerine yakın olacak şekilde gözlenmektedir. 4.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlenen araç hızları ortalaması 105 km/saat olmakla beraber, bu aralıkta saat 03:45'te maksimum 133 km/saat ve saat 03:55'te minimum 85 km/saat hızlar ölçülmektedir. Saat 09:15'te gün içerisindeki minimum hız değeri 59 km/saat olarak ölçülmektedir. Buradan sonra artmaya başlayan hızlar saat 10:00'da 75 km/saat olarak ölçülmekte ve saat 19:30'a kadar 70 km/saat ile 75 km/saat arasında kalmaktadır. 19:30'dan sonra hızlar sürekli artmakta ve saat 00:00'de 100 km/saat'e ulaşmaktadır. 5.şerit araç hızları 2.yön içerisinde gözlemlenen en yüksek hızlar olmakla beraber, salı günleri için ortalama 88 km/saat olarak elde edilmektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 87 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 09:20'de gün içerisindeki ilk düşük değerine kadar devam etmekte ve bu değer 59 km/saat'tir. İkinci düşük hız değeri ve gün içerisindeki minimum hız değeri 40 km/saat olmak üzere saat 18:40'da gözlenmektedir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları saat 00:00-08:00 arasında ortalama 65 km/saat, 08:00-00:00 arasında ise ortalama 53 km/saat'tir. Saat 09:15 ve 18:40'da sırasıyla 50 km/saat ve 39 km/saat olarak ölçülen hızlar gün içerisinde en düşük araç hızlarına karşılık gelmekte olup, saat 09:15-18:40 arasında hızların ortalaması 50 km/saat olarak hesaplanmaktadır.

Pazar günleri araç hızları incelendiğinde, tüm şeritlerde saat 00:00-08:00 arasında ölçülen hızlar, günün kalanında ölçülen hızlardan daha yüksektir ve salı günlerinde gözlemlendiği kadar yüksek seviyede sapmalar görülmemektedir. Gün içerisinde hızların 1.şeritte 61 km/saat, 2.şeritte 71 km/saat, 3.şeritte 89 km/saat, 4.şeritte 101 km/saat, 5.şeritte 100 km/saat, 6.şeritte 82 km/saat ve 7.şeritte 63 km/saat civarında elde edilmektedir.

Her iki yönde araç hızları hafta içi günleri için incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 72 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön için edilen araç hızları ortalaması ise 73 km/saat'tir. Hafta sonu günleri için 1.yön araç hızları incelendiğinde, tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 81 km/saat ve 2.yönde tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 82 km/saat'tir. Elde edilen bu değerler itibarıyla,

hafta sonu her iki yönü kullanan araçların, hız sınırına oldukça yakın hızlarda seyahat ettiği görülmektedir.

Şeritlere gören akımlar haftanın günleri bazında incelendiğinde, diğer zaman dilimlerinde olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar görülmekte, günün kalanında ise 35 araç/saat ile 55 araç/saat arasında değişim göstermektedir. 6.şeritte istisnai olarak günün tamamında akımların, herhangi bir sapma olmadan hem salı hem de pazar günlerinde belirtilen iki değer arasında olduğu gözlenmektedir. 3.şeritte ise sapmalar göreceli daha düşük seviyelerde olup, bu durumun yılın ilk aylık zaman diliminde sol şerit, kalan altı aylık zaman diliminde ise orta şerit olarak kullanılıyor olmasından kaynaklandığı söylenebilmektedir. Hafta içi günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında, şeritler içerisinde en yüksek seviyede sapmalar 5.şeritte gözlenmekte olup, bu değerler sırasıyla 241 araç/saat, 19 araç/saat ve 65 araç/saat'tir. Hafta sonu günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında ise maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında en yüksek seviyede sapmalar hafta içi günleri zaman diliminde olduğu gibi 5.şeritte gözlenmekte ve bu değerler sırasıyla 301 araç/saat, 21 araç/saat ve 63 araç/saat olmaktadır.

Her iki yön akım ortalamaları hafta içi ve hafta sonu günleri zaman dilimlerinde ayrı ayrı hesaplandığında; salı günleri zaman diliminde 1.yönde 49 araç/saat, 2.yönde 48 araç/saat ve pazar günleri zaman diliminde 1.yönde 49 araç/saat, 2.yönde ise 48 araç/saat şeklinde elde edilmektedir. Her iki zaman diliminde de elde edilen ortalama saatlik hacimler arasında yönler göre bir benzerlik bulunduğu söylenebilmektedir.

Tüm şeritler için yoğunluk değerlerinde, hem salı hem de pazar günü zaman diliminde saat 00:00-08:00 aralığında akım değerlerine benzer seviyede bir sapma görülmekte iken, günün kalanında yani akımların günlük ortalama akım değerine yakın elde edildiği dönemde araç hızlarına ters orantılı şekilde hızlarda görülen düşüşe karşın yoğunluk değerlerinde artış görülmektedir. Tüm şeritler için salı günü zaman diliminde hesaplanan ortalama yoğunluk değerleri, pazar günü zaman diliminde elde edilen ortalama yoğunluk değerlerine göre daha yüksektir. Her iki yönde ve her iki zaman diliminde de ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Hafta içi günleri zaman diliminde 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 3

araç/km'dir. Hafta sonu günleri zaman diliminde ise 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 5 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 3 araç/km'dir.

6.2. Dumlupınar Bulvarı

Dumlupınar Bulvarı özelinde elde edilen akım, ortalama hız ve yoğunluk değerleri, farklı zaman dilimlerine göre alt başlıklar halinde aşağıda irdelenmektedir.

6.2.1. Dumlupınar Bulvarı: Çeyrek dönemler

Çeyrek dönemlerde araç hızları şeritler özelinde incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 78 km/saat olup, bu saatten sonra hızlarda artış görülmekte ve bu artış saat 03:35'te 86 km/saat değerine kadar devam etmektedir. Bu saatler dışında ise hızlar, 65 km/saat ile 75 km/saat arasında gözlenmektedir. 2.şeritte araç hızları, saat 00:00'de 86 km/saat ölçülmekte ve saat 05:00'de 100 km/saat olarak gözlenen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:00'da 66 km/saat olarak ölçülen ortalama hızlar gün içerisindeki minimum hız değerine karşılık gelmekle beraber, bu dip noktadan itibaren hızlar günün kalanında 82 km/saat ve 70 km/saat arasında ölçülmektedir. Bulunduğu yön itibariyle en sol şerit olan 3.şerit araç hızları sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek gözlenmekle beraber, saat 00:00-06:00 arasında 115 km/saat ile 130 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 09:00'da gözlemlenen 78 km/saat ve 17:10'da gözlemlenen 74 km/saat hız değerleri, 3.şerit üzerinde gün boyunca elde edilen en düşük hızlardır. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, 95 km/saat ile 80 km/saat arasında değişmektedir. 4.şeritte 3.şeride benzer karşı yönün en sol şeridi olup 3.şeritte olduğu gibi 2.yönün en yüksek hız ortalamaları bu şeritte görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 115 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, saat 08:00-17:00 arasında ise 100 km/saat ile 80 km/saat arasında değişmektedir. Şerit üzerinde görülen minimum hız ortalaması saat 18:10'da ölçülen 63 km/saat ve en düşük hızların gözlemlendiği saat 17:00-19:00 arasında bir çanak oluşmaktadır. 2.yön orta şeritlerinden biri olan 5.şeritte araç hızlarının, 2.yön üzerindeki diğer orta şeritlere göre daha yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. Saat 00:00'de 92 km/saat olarak ölçülen araç hızları, saat 02:00-03:00 aralığında gün içerisindeki maksimum ortalamalarına ulaşmakta ve bu saat aralığında 105 km/saat ve civarlarında ölçülmektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında şerit üzerinde gözlemlenen araç hızları ortalaması 82 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle

hızlarda görülen düşüş saat 15:15'e kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 52 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 81 km/saat olmaktadır. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları günün çoğunluğunda 65 km/saat ile 70 km/saat arasında kalmakta, maksimum saat 03:20'de 84 km/saat ve minimum ise saat 15:15'te 44 km/saat olarak ölçülmektedir. 8.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında araç hızlarında oldukça yüksek seviyelerde sapma görülmekte, gün içerisindeki maksimum hız değeri saat 05:30'da 128 km/saat ve minimum hız değeri ise saat 02:00'de 33 km/saat olmaktadır. Bu saatler dışında ise hızlar 51 km/saat civarlarında ölçülmektedir.

Çeyrek dönem zaman dilimlerinin tümü ele alındığında, 1 ve 8.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 60,1 km/saat, 3 ve 4.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 90,3 km/saat ve 2, 5, 6 ve 7.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 70,1 km/saat'tir. Hesaplanan bu ortalama hız değerleri ile Dumlupınar Bulvarı üzerinde en düşük araç hızları sağ şeritlerde, en yüksek araç hızları sol şeritlerde ve incelenen karayolu kesiminde uygulanmakta olan hız sınırına en yakın araç hızları orta şeritlerde gözlenmektedir.

Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve çeyrek dönemlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 83 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap edildiğinde ortalama araç hızları ise 75 km/saat olmaktadır. 1.yönü kullanan araçların 2.yöne göre, Dumlupınar Bulvarı için uygulanan hız sınırı 82 km/saat değerine daha yakın hızlarda seyahat ettiği görülmektedir.

Şeritlere göre akımlar incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 51 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 180 araç/saat ve 15 araç/saat'tir. Verilen bu bilgiler, vurgulanan saat aralığında elde edilen akımlarda günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapmalar oluştuğunu göstermektedir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 56 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 47 araç/saat olmaktadır. 8.şeritte hesaplanan akımlarda saat 00:00-10:00 ve saat 20:00-00:00 aralıklarında yüksek seviyede sapmalar görülmekte, günün bu saatlerinde hesaplanan ortalama akım 57 araç/saat, maksimum akım 180 araç/saat ve

minimum akım 15 araç/saat'tir. Günün diğer saatlerinde 8.şeritte elde edilen saatlik hacimler, 54 araç/saat ile 34 araç/saat arasında değişmekte ve ortalama hacim 48 araç/saat olmaktadır. 3.şeritte hesaplanan akımlarda, saat 00:00-08:00 arasında maksimum değer 120 araç/saat, minimum değer 24 araç/saat olarak görülmektedir. Ek olarak, hesaplanan ortalama hacim değeri ise 1.çeyrek dönemde 51 araç/saat'tir. 4.şeritte de 3.şeritte olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında akımlarda yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte, günün maksimum ve minimum hacim değerleri sırasıyla 151 araç/saat ve 24 araç/saat olarak bu zaman aralığında hesaplanmaktadır. 08:00-00:00 aralığında ise 4.şeritte hesaplanan akımların ortalaması 53 araç/saat'tir. 2.yön orta şeritlerinde 5 ve 6.şerit akımlarında sapmalar çok düşük seviyelerde görülmekte ve her iki şeritte akımlar 56 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişim göstermektedir. 7.şerit için hesaplanan akımlarda, 8.şeride benzer saat 00:00-08:00 aralığında günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte ve maksimum ve minimum akımlar 180 araç/saat ve 22 araç/saat ile bu aralıkta hesaplanmaktadır.

1.yön akım ortalaması çeyrek dönemler için ayrı ayrı hesaplandığında; 1.çeyrek dönemde 48 araç/saat, 2, 3 ve 4.çeyrek dönemde ise 47 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; 1, 3 ve 4.çeyrek dönemde 49 araç/saat, 2.çeyrek dönemde ise 48 araç/saat olduğu görülmektedir.

Yoğunluk değerleri irdelendiğinde ise , tüm şeritlerde ve çeyrek dönemlerin tamamında araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artma ve azalma eğilimi gösterdiği görülmektedir. Tüm çeyrek dönem zaman dilimlerinde ve tüm şeritlerde ortalama yoğunluk değerlerinin 1 araç/km olduğu, maksimum yoğunluk değerlerinin ise 7 ve 8.şeritte 4 araç/km, 2.şeritte 1 araç/km ve diğer şeritlerde 2 araç/km olduğu görülmektedir. Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 2 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 4 araç/km'dir.

EK-5'te çeyrek dönemler için verilen grafiklerde, tüm şeritlerde ve tüm çeyrek dönemlerde q1 değerlerinin q2 ve q3 değerlerinden yüksek olduğu ve q2 ve q3 değerlerinin benzer seviyelerde olduğu görülmektedir.

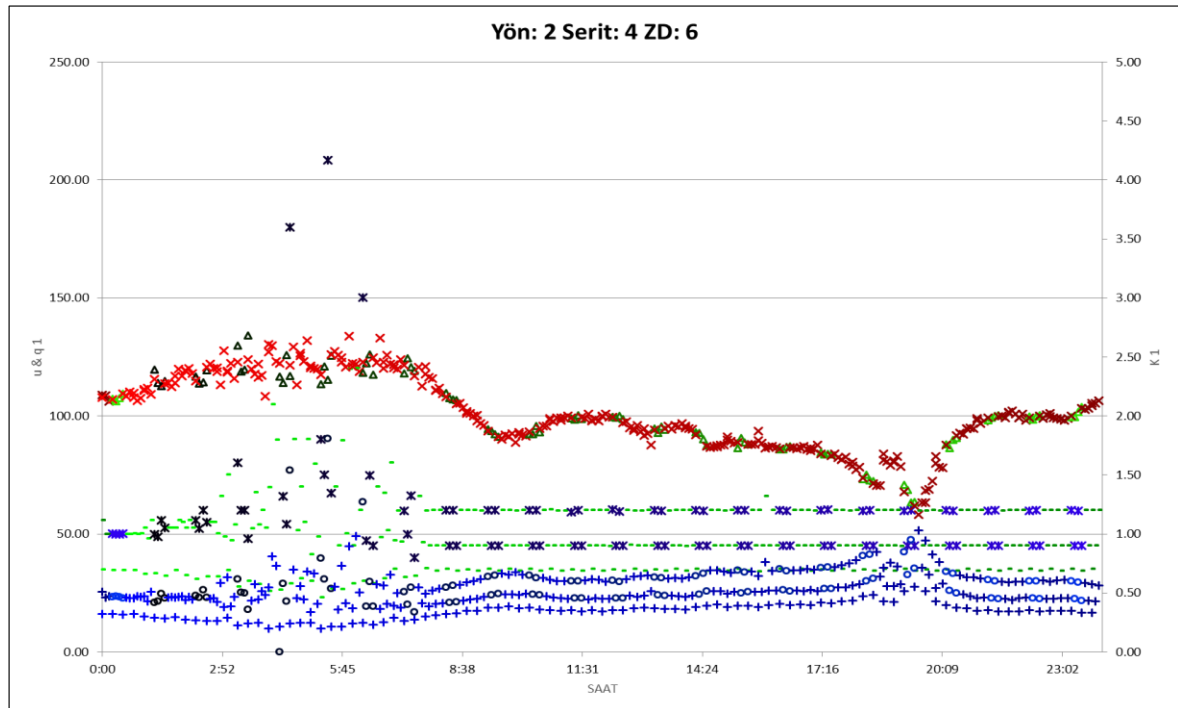
6.2.2. Dumlupınar Bulvarı: Mevsimsel

Dumlupınar Bulvarı için hazırlanan trafik akım özelliklerine ilişkin veritabanında, mevsimsel dönem zaman dilimleri için bulvar üzerindeki her bir şeritte hesaplanan hız, akım ve yoğunluk değerleri kullanılarak elde edilen grafikler EK-5'te sunulmaktadır.

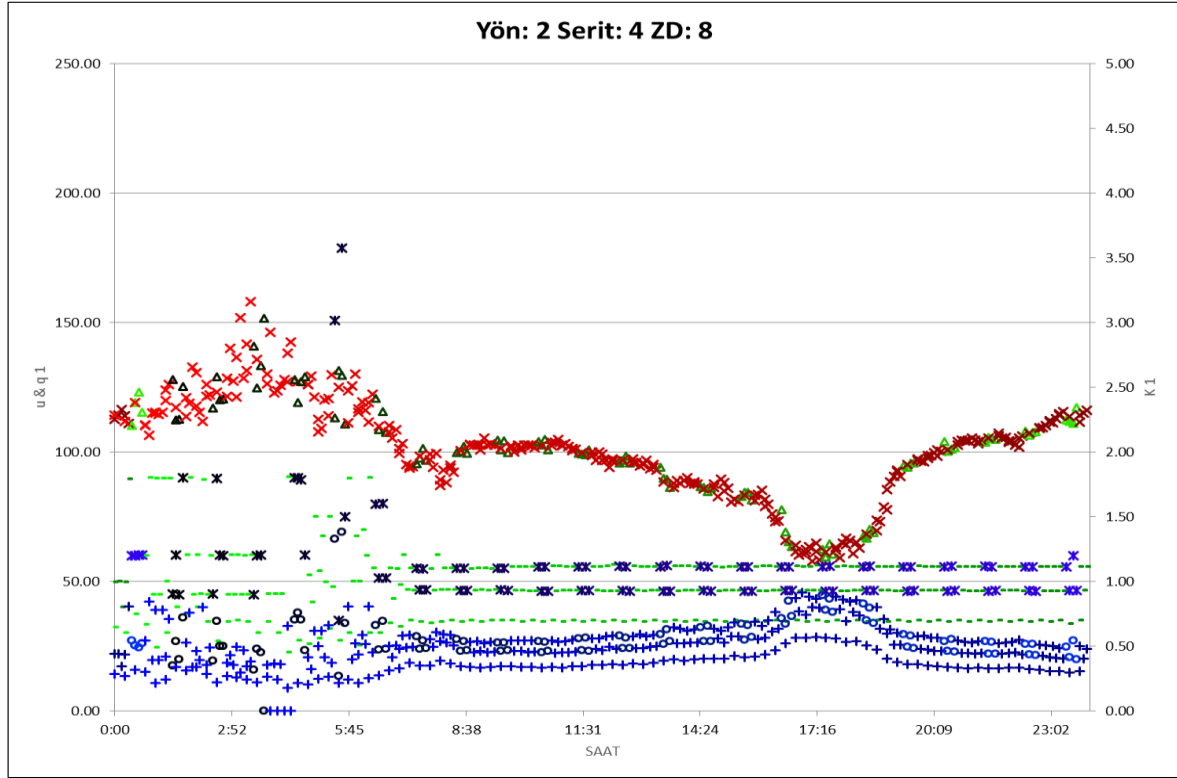
Şeritler göre araç hızları İlkbahar mevsimi içerisinde incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 72 km/saat olup, bu saatten sonra hızlarda artış görülmekte ve bu artış saat 04:10'da ölçülen 83 km/saat değerine kadar devam etmektedir. Bu saatin ardından hızlar düşerek 65 km/saat değerine yakın ve günün geri kalanında ise hızlar 65 km/saat ile 75 km/saat arasında gözlenmektedir. 2.şeritte araç hızları, saat 00:00'de 82 km/saat olarak ölçülen ve saat 05:50'de 102 km/saat maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:00'da 72 km/saat olarak ölçülen değere kadar hızlar düşmekte, bu saatten sonra tekrar artışa geçerek saat 18:20'e kadar ortalama 75 km/saat olarak ölçülmektedir. Saat 18:20'de 58 km/saat olarak gözlenen araç hızları gün içerisindeki minimum hız ortalamalarıdır. Bulunduğu yön itibariyle en sol şerit olan 3.şeritte gözlemlenen araç hızlarının, sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek olduğu görülmekle beraber, saat 00:00-08:00 arasında 100 km/saat ile 120 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 09:00'da gözlemlenen 84 km/saat ve saat 18:20'de gözlemlenen 64 km/saat hız değerleri, 3.şerit üzerinde gün boyunca elde edilen en düşük araç hız değerleridir. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, 80 km/saat ile 90 km/saat arasında değişim göstermektedir. 4.şeritte 3.şeride benzer bulunduğu yön içerisinde en sol şerittir ve en yüksek hız ortalamaları 2.yön içerisinde bu şeritte görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 120 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, 08:00 arasında ise 100 km/saat ile 85 km/saat arasında değişim göstermektedir. Şerit üzerinde üç kez hızlarda düşüş kaydedilmekte olup, saat 09:00'da 82 km/saat, saat 15:00'de 76 km/saat ve saat 18:40'da 72 km/saat olarak ölçülen hızlar bu düşüşlerde elde edilen dip noktaları göstermektedir. 5.şeritte gün içerisinde üç kez hızlarda düşüş kaydedilmekte olup, minimum hızlar saat 09:00'da 70 km/saat, saat 15:00'de 64 km/saat ve saat 18:20'de 64 km/saat olarak ölçülmekte ve bu durum 4.şeritle benzerlik göstermektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 83 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 18:10'a kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 58 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 79 km/saat olarak ölçülmektedir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları saat 00:00-08:00 arasında ortalama 71 km/saat, 08:00-00:00 arasında ise

ortalama 60 km/saat'tir. Saat 14:50'de 47 km/saat olarak ölçülen hız 7.şeritte gün içerisinde en düşük araç hız ortalamasına karşılık gelmektedir. 8.şerit 2.yöndeki en sağ şerit olmakla beraber ölçülen hızlarda gün içerisinde düşük seviyelerde sapmalar görülmektedir ve araç hızlarının ortalaması 53 km/saat olarak ölçülmektedir.

Tüm mevsimsel dönem zaman dilimlerinde, 1 ve 8.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 62,4 km/saat, 3 ve 4.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 98,7 km/saat ve 2, 5, 6 ve 7.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 74,9 km/saat'tir. Dumlupınar Bulvarı için ölçülen bu ortalama hız değerleri ile mevsimsel dönemler içerisinde en düşük araç hızlarının sağ şeritlerde, en yüksek araç hızlarının sol şeritlerde ve hız sınırına en yakın araç hızları da orta şeritlerde gözlenmektedir. Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve mevsimlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 83 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap tablolarından elde edilen ortalama araç hızları ise 75 km/saat'tir. Şekil 6.4 ve Şekil 6.5'te verilen grafikler, aynı şerit için yaz ve kış mevsim dönemlerinde hesaplanan akım özelliklerini göstermekte olup, araç hızlarının kış mevsiminde de diğer mevsimlerle aynı seviyelerde gözlemlendiğini göstermektedir.



Şekil 6.4. Dumlupınar Bulvarı yaz mevsimi 4.şerit için u, q1 ve k1



Şekil 6.5. Dumlupınar Bulvarı kış mevsimi 4.şerit için u, q1 ve k1

Şeritlere göre akımlar incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 48 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 66 araç/saat ve 30 araç/saat'tir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 50 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 47 araç/saat'tir. 7.şeritte hesaplanan akımlarda da saat 00:00-10:00 ve 23:00-00:00 aralıklarında yüksek seviyede sapmalar olduğu görülmekte, bu aralıklarda hesaplanan ortalama akımlar 62 araç/saat ve 61 araç/saat, maksimum akımlar 210 araç/saat ve minimum akımlar ise 13 araç/saat ve 23 araç/saat olmaktadır. Günün diğer saatlerinde 8.şeritte elde edilen saatlik hacimler, 50 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişmekte ve ortalama hacim 43 araç/saat hesaplanmaktadır. 2, 5 ve 6.şeritte gün boyunca akımların 55 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişim gösterdiği ve çok düşük seviyelerde sapmaların olduğu görülmektedir. 3, 4 ve 7.şeritte hesaplanan akımlarda saat 00:00-08:00 arasında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar görülmekte, şeritlerde hesaplanan maksimum ve minimum akımlar ise 3.şeritte 90 araç/saat ve 26 araç/saat, 4.şeritte 151 araç/saat ve 22 araç/saat, 7.şeritte 210 araç/saat ve 18 araç/saat olmaktadır.

1.yön akım ortalaması mevsimsel dönem zaman dilimleri için ayrı ayrı hesaplandığında; ilkbahar mevsiminde 47 araç/saat, yaz mevsiminde 49 araç/saat ve diğer mevsimsel dönemlerde ise 48 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; ilkbahar ve kış mevsimlerinde 49 araç/saat, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise 50 araç/saat olduğu görülmektedir.

Tüm şeritler için yoğunluk değerleri irdelendiğinde, çeyrek dönemlerde olduğu gibi mevsimsel dönemlerin tamamında da araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artma ve azalma eğilimi göstermektedir. Dumlupınar üzerinde şeritlerin tamamında ve tüm mevsimlerde ortalama yoğunluk; 1 araç/km, maksimum yoğunluk ise 8.şeritte 6 araç/km, 7.şeritte 4 araç/km ve diğer şeritlerde 2 araç/km olmaktadır.

Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 2 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 6 araç/km'dir.

6.2.3. Dumlupınar Bulvarı: Aylık dönemler

Dumlupınar Bulvarı trafik akım veritabanı ile aylık dönemlere göre akım özelliklerini göstermek üzere hazırlanan grafikler, EK-5'te sunulmaktadır.

Aylık dönemler içerisinde ölçülen araç hızları şeritlere göre irdelendiğinde, tüm şeritlerde günün saat 00:00-08:00 zaman aralığında gözlemlenen hız ortalamaları, günün kalanına oranla daha yüksektir ve maksimum hız ortalamaları da bu saatler arasında görülmektedir. Minimum hızlar ise 1, 2, 3, 4 ve 5.şeritler hariç diğer şeritlerde saat 08:00 sonrasında görülmekte iken, 1, 2 ve 3.şeritte Ocak ayı hariç ve 4 ve 5.şeritte Nisan ayı hariç diğer aylık dönemlerde saat 00:00-08:00 arasında görülmektedir. Maksimum ve minimum araç hızları ortalaması her aylık dönemde ve her şeritte hesaplanmakta olup bu değerler sırasıyla; 1.şeritte Şubat ayında 74 km/saat ve Ekim ayında 68 km/saat, 2.şeritte Şubat ayında 83 km/saat ve Ekim ayında 76 km/saat, 3.şeritte Ocak ayında 100 km/saat ve Ekim ayında 92 km/saat, 4.şeritte Mayıs ayında 105 km/saat ve Ekim ayında 95 km/saat, 5.şeritte Mayıs ayında 86 km/saat ve Ekim ayında 78 km/saat, 6.şeritte Mayıs ayında 76 km/saat ve Ekim ayında 71 km/saat, 7.şeritte Nisan ayında 65 km/saat ve Mart ayında 61 km/saat, 8.şeritte ise Eylül ayında 53 km/saat ve Ekim ayında 50 km/saat'tir.

Tüm aylık dönem itibariyle, şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 1.şeritte 71 km/saat, 2.şeritte 81 km/saat, 3.şeritte 97 km/saat, 4.şeritte 100 km/saat, 5.şeritte 82 km/saat, 6.şeritte 73 km/saat, 7.şeritte 63 km/saat ve 8.şeritte 52 km/saat şeklinde elde edilmektedir. Yönlere göre araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde araç hızları ortalaması; Ocak ayında 85 km/saat, Şubat ayında 86 km/saat, Mart, Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında 82 km/saat, Nisan, Ağustos, Aralık aylarında 83 km/saat, Mayıs ve Haziran aylarında 84 km/saat ve Ekim ayında 79 km/saat olarak hesaplanmaktadır. Aynı şekilde 2.yön tüm şeritleri için araç hızları ortalaması; Ocak, Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında 74 km/saat, Şubat ayında 76 km/saat, Mart ayında 72 km/saat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında 75 km/saat, Mayıs ayında 77 km/saat, Ekim ayında 71 km/saat ve Aralık ayında 73 km/saat olarak hesaplanmaktadır.

Maksimum ve minimum akım ortalaması; 1.şeritte Mart ayında 49 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 2.şeritte Haziran ayında 49 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 3.şeritte Mart ayında 50 araç/saat ve Mayıs ayında 48 araç/saat, 4, 5 ve 6.şeritte Nisan ayında 49 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 7.şeritte Ağustos ayında 50 araç/saat ve Mayıs ayında 47 araç/saat, 8.şeritte ise Eylül ayında 51 araç/saat ve Ocak ayında 48 araç/saat'tir. Aylık dönem zaman dilimlerinde gözlenen sapmalar da çeyrek ve mevsimsel dönemlerde olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında meydana gelmektedir. Belirtilen sapmalar haricinde akımlar tüm aylık dönem ve şeritlerde gün boyunca 50 araç/saat civarlarında hesaplanmaktadır. 1.yön ve 2.yön akım ortalaması tüm şeritler dikkate alınarak hesaplandığında, 1.yön Ocak ve Mayıs aylarında 47 araç/saat, Şubat, Mart ve Temmuz aylarında 49 araç/saat, diğer aylık dönemlerde ise 48 araç/saat'tir. 2.yönde ise Ocak, Mayıs ve Ekim aylarında 47 km/saat, Şubat, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 49 araç/saat, diğer aylık dönemlerde ise 48 araç/saat'tir.

Yoğunluk değerleri tüm şeritler için irdelendiğinde, diğer dönemlerde olduğu gibi yılın tüm aylık dönemlerinde araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artış ve azalış göstermektedir. Aylık dönemlerde Dumlupınar Bulvarı üzerindeki her bir şeride ait ortalama yoğunluk değerleri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Tüm şeritler içerisindeki maksimum yoğunluk değerleri, yılın tüm aylarında 3 araç/km'dir. Yönler içerisinde maksimum yoğunluklar, 1.yön 1.şeritte ve Ağustos ayında 2 araç/km, 2.yön 8.şeritte ve Nisan ayında 3 araç/km'dir.

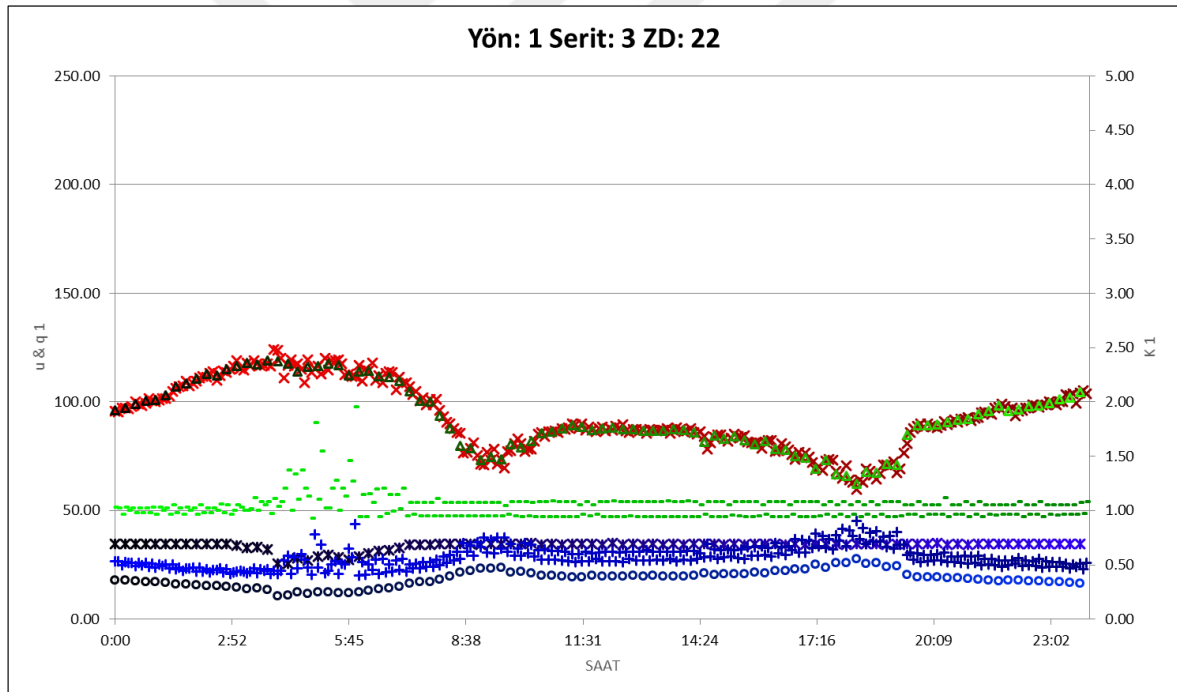
6.2.4. Dumlupınar Bulvarı: Haftanın günleri

Dumlupınar Bulvarı haftanın günleri için hazırlanan grafikler EK-5'te sunulmakta olup, hafta içi günlerini temsilen Salı günlerine ait, hafta sonu günlerini temsilen Pazar günlerine ait akım, ortalama hız ve yoğunluk değerleri verilmektedir.

Salı günlerine ait araç hızları şeritlere göre incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 74 km/saat olup, bu saat ile saat 08:00 arasında hızların ortalama 75 km/saat civarında olduğu görülmektedir. Saat 08:00 itibariyle hızlar düşerek saat 09:30'da 62 km/saat ölçülmekte ve ardından tekrar artışa geçerek saat 18:15'e kadar ortalama 65 km/saat olarak gözlenmektedir. 18:15'te ölçülen 50 km/saat hız değeri gün içerisindeki gözlemlenen en düşük hız değeri olmakla beraber, bu değerinden hızlar saat 00:00'a kadar ortalama 68 km/saat olarak ölçülmektedir. 2.şeride ait araç hızları, saat 00:00'de 84 km/saat ölçülmekte ve saat 04:45'te 97 km/saat olarak ölçülen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:35'te 64 km/saat ve saat 18:15'te 53 km/saat olarak ölçülen hızlar gün içerisinde ölçülen minimum araç hızları ortalamalarıdır. 3.şeritte gözlemlenen araç hızlarının, salı günü zaman diliminde sağ ve orta şeritlere göre daha yüksek olduğu görülmekle beraber, saat 00:00-08:00 arasında 120 km/saat ile 100 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 09:00'da gözlemlenen 69 km/saat ve saat 18:15'te gözlemlenen 60 km/saat hız değerleri 3.şeritteki en düşük araç hız değerleridir. Günün geri kalanında 3.şerit üzerinde gözlemlenen hızlar, saat 10:30'da ulaşılan 85 km/saat değerine yakın olacak şekilde gözlenmektedir. 4.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlenen araç hızları ortalaması 118 km/saat olmakla beraber, bu aralıkta saat 02:55'te maksimum 136 km/saat ve saat 07:50'de minimum 98 km/saat hızlar ölçülmektedir. Saat 09:25'te gün içerisindeki ilk dip noktada minimum hız değeri 74 km/saat olarak ölçülmektedir. Buradan sonra artmaya başlayan hızlar saat 18:15'e kadar 80 km/saat civarında değerler almaktadır. Saat 18:15'te gün içerisindeki minimum hız ortalaması 42 km/saat olarak ölçülmekte ve 18:15'ten sonra hızlar sürekli artarak saat 00:00'de 112 km/saat'e ulaşmaktadır. 5.şerit araç hızları, salı günleri için ortalama 80 km/saat olarak elde edilmektedir. Minimum hızlar şerit üzerinde saat 09:15 ve 18:15'te 67 km/saat ve 40 km/saat olarak ölçülmektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 82 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 09:35'te gün içerisindeki ilk düşük değerine kadar devam etmekte ve bu değer 64 km/saat'tir. İkinci düşük hız değeri ve gün içerisindeki minimum hız değeri 42 km/saat olmak üzere, saat 18:40'ta gözlenmektedir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları gün boyunca 65 km/saat civarlarında

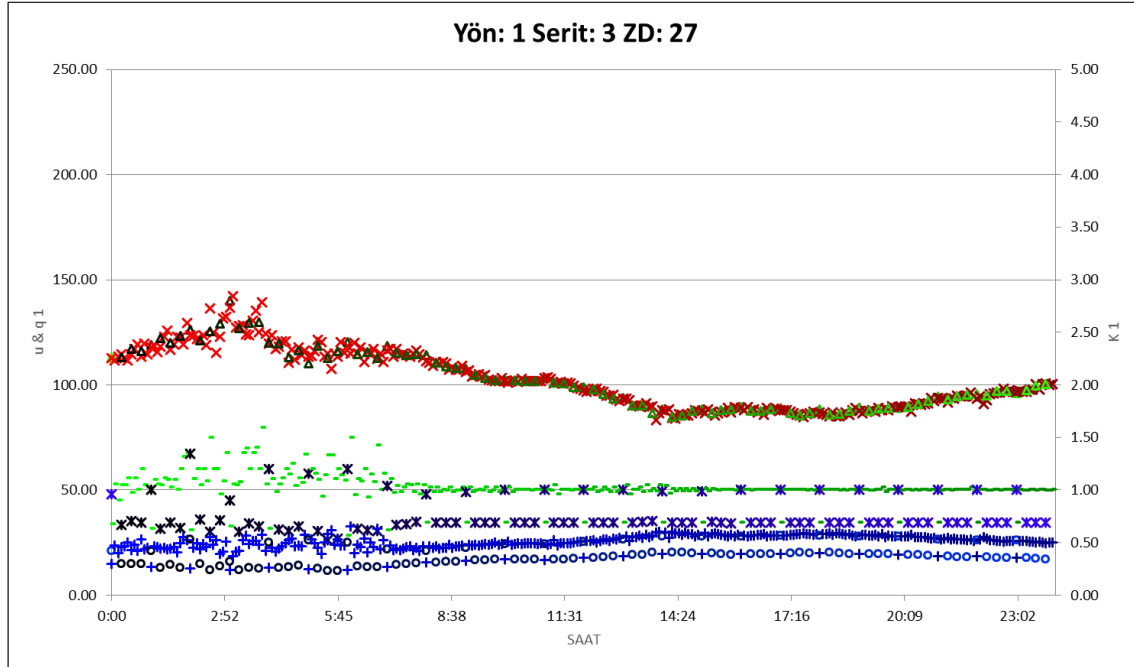
ölçülmektedir. Saat 18:35'te 40 km/saat olarak ölçülen hızlar gün içerisindeki en düşük araç hızlarına karşılık gelmektedir. 8.şerit araç hızlarında saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar görülmekte olup, bu aralıktaki minimum ve maksimum araç hız ortalamaları 22 km/saat ve 129 km/saat'tir. Günün diğer saatlerinde ise ortalama araç hızları 51 km/saat'tir.

Pazar günleri araç hızları incelendiğinde, tüm şeritlerde saat 00:00-08:00 arasında ölçülen hızların günün kalanında ölçülen hızlardan daha yüksektir ve salı günlerinde gözlemlendiği kadar yüksek seviyede sapmalar görülmemektedir. Gün içerisinde hızların 1.şeritte 73 km/saat, 2.şeritte 83 km/saat, 3.şeritte 100 km/saat, 4.şeritte 106 km/saat, 5.şeritte 86 km/saat, 6.şeritte 76 km/saat, 7.şeritte 65 km/saat ve 8.şeritte 53 km/saat civarında elde edilmektedir.



Şekil 6.6. Dumlupınar Bulvarı Salı günleri 3.şerit için u, q1 ve k1

Şekil 6.6 ve Şekil 6.7'de verilen grafiklerde hafta sonu günleri araç hızlarında görülen sapmaların hafta içi günlerinden daha düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.



Şekil 6.7. Dumlupınar Bulvarı Pazar günleri 3.şerit için u, q1 ve k1

Her iki yönde araç hızları hafta içi günleri için incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 81 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön için edilen araç hızları ortalaması ise 72 km/saat'tir. Hafta sonu günleri için 1.yön araç hızları incelendiğinde, tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 85 km/saat ve 2.yönde tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 77 km/saat'tir. Elde edilen bu değerler itibariyle, hafta sonu her iki yönde kullanan araçların, hız sınırına oldukça yakın hızlarda seyahat ettiği görülmektedir.

Şeritlere göre akımlar haftanın günleri bazında incelendiğinde, diğer zaman dilimlerinde olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar görülmekte, günün kalanında değişim gösterdiği değerleri ise 35 araç/saat ile 55 araç/saat'tir. 2, 5 ve 6.şeritte istisnai olarak günün tamamında akımların, herhangi bir sapma olmadan hem salı hem de pazar günlerinde belirtilen iki değer arasında olduğu gözlenmektedir. Hafta içi günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında, şeritler içerisinde en yüksek seviyede sapmalar 4 ve 7.şeritte gözlenmekte olup, bu değerler sırasıyla 241 araç/saat, 20 araç/saat ve 65 araç/saat'tir. Hafta sonu günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında ise maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında en

yüksek seviyede sapmalar 8.şeritte gözlenmekte ve bu değerler sırasıyla 330 araç/saat, 21 araç/saat ve 86 araç/saat olmaktadır.

Her iki yön akım ortalamaları hafta içi ve hafta sonu günleri zaman dilimlerinde ayrı ayrı hesaplandığında; salı günleri zaman diliminde 1.yönde 47 araç/saat, 2.yönde 50 araç/saat ve pazar günleri zaman diliminde 1.yönde 47 araç/saat, 2.yönde ise 49 araç/saat şeklinde elde edilmektedir. Her iki zaman diliminde de elde edilen ortalama saatlik hacimler arasında yönlere göre bir benzerlik bulunduğu söylenebilmektedir.

Tüm şeritler için salı günü zaman diliminde hesaplanan ortalama yoğunluk değerleri, pazar günü zaman diliminde elde edilen ortalama yoğunluk değerlerine göre daha yüksektir. Her iki yönde ve her iki zaman diliminde de ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Hafta içi günleri zaman diliminde 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 2 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km'dir. Hafta sonu günleri zaman diliminde ise 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 1 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 7 araç/km'dir.

6.3. Mevlana Bulvarı

Mevlana Bulvarı özelinde elde edilen akım, ortalama mekânsal hız ve yoğunluk değerleri, çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimlerine göre aşağıda alt başlıklar halinde irdelenmektedir.

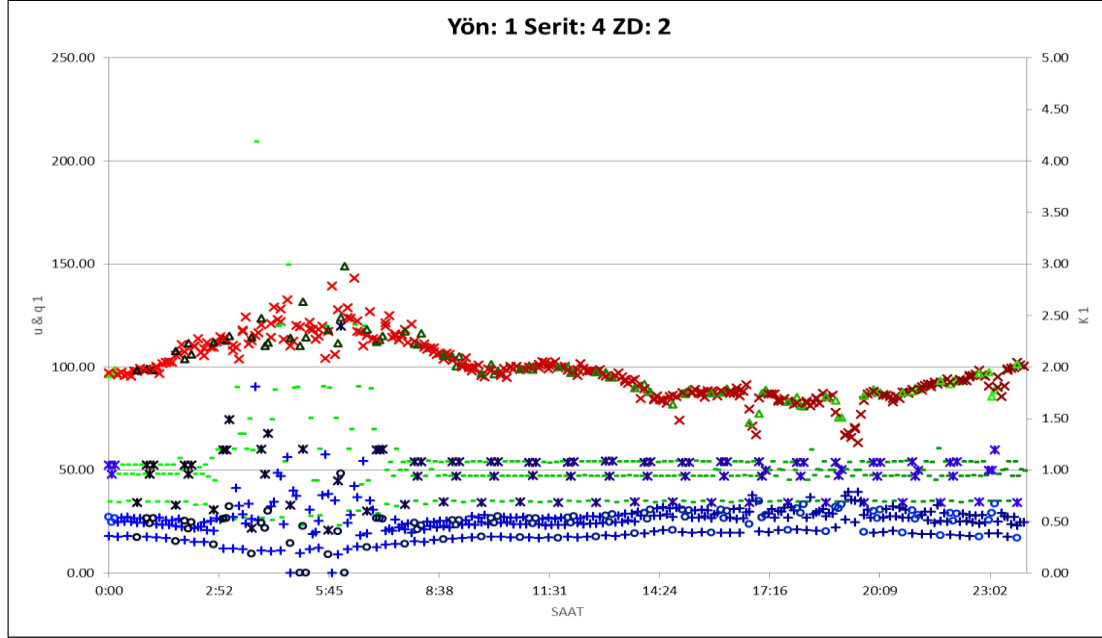
6.3.1. Mevlana Bulvarı: Çeyrek dönemler

Çeyrek dönemlerde araç hızları incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 74 km/saat olup, ölçülen bu değer günün geri kalanındaki ortalama araç hızlarına da karşılık gelmektedir. Şerit üzerinde saat 00:00-08:00 arasında gözlenen hızlardaki sapmalar gün içerisindeki maksimum ve minimum hız ortalamalarını da içermekte ve bu değerler sırasıyla 85 km/saat ve 55 araç/saat olmaktadır. 2.şeride ait araç hızları, saat 00:00'de 83 km/saat ölçülmekte ve saat 03:30'da 91 km/saat olarak görülen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 07:25'te 63 km/saat olarak ölçülen ortalama hızlar gün içerisindeki minimum hız değerine karşılık gelmekle beraber, bu dip noktadan itibaren hızlar günün

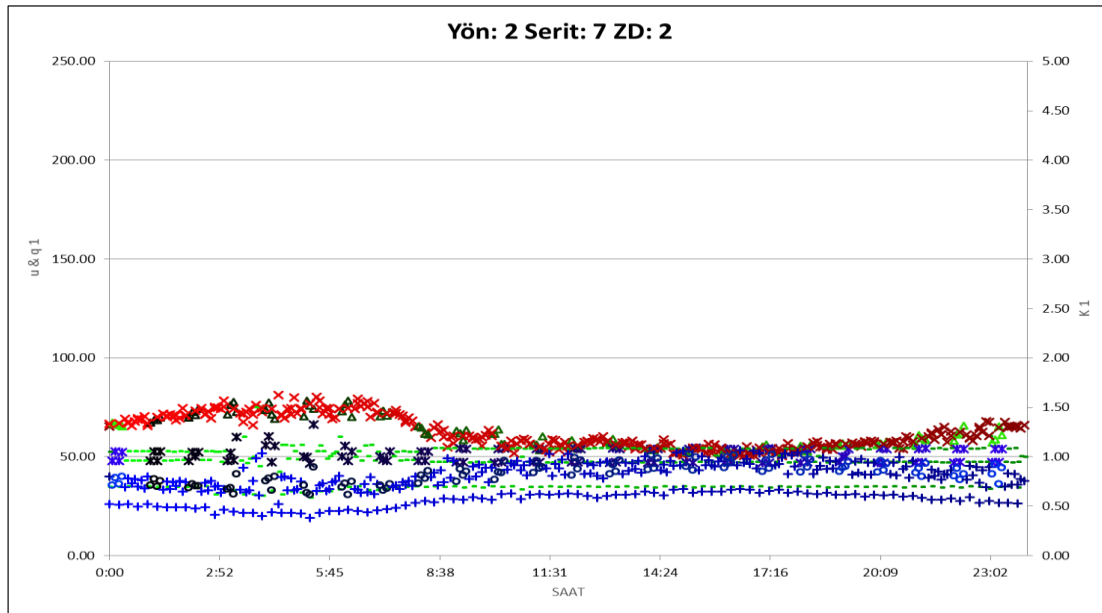
kalanında 78 km/saat ve 70 km/saat arasında ölçülmektedir. 3.şerit araç hızları ortalaması yön içerisindeki diğer orta şerit olan 2.şeride benzer hesaplanmakta, gün içerisinde hızlarda 3 kez düşüş görülmekte ve bu dip noktalarındaki araç hızları saat 08:00'de 72 km/saat, saat 13:25'te 70 km/saat ve saat 17:15'te 65 km/saat olarak ölçülmektedir. 4.şerit bulunduğu yön içerisinde en sol şerittir ve en yüksek hız ortalamaları 1.yön içerisinde bu şeritte görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 113 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, saat 08:00-17:00 arasında ise 95 km/saat ile 80 km/saat arasında değişmektedir. Şerit üzerinde görülen minimum hız ortalaması saat 17:15'te ölçülen 75 km/saat ve en düşük hızların gözlemlendiği saat 17:00-19:00 arasında bir çanak oluşturmaktadır. 2.yön en sol şeridi olan 5.şeritte, araç hızlarının yön üzerindeki diğer şeritlere göre daha yüksek seviyelerde olduğu görülmektedir. Saat 00:00'de 107 km/saat olarak ölçülen araç hızları, saat 00:00-08:00 aralığında gün içerisindeki maksimum ortalamalarına ulaşmakta, aynı zamanda değerlerde yüksek seviyede sapmalar görülmekte ve bu saat aralığında maksimum araç hızları ölçümü 130 km/saat şeklindedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında şerit üzerinde gözlemlenen araç hızları ortalaması 82 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 17:15'e kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 51 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 74 km/saat olmaktadır. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları günün çoğunluğunda 45 km/saat ile 55 km/saat arasında kalmakta, maksimum, saat 03:00'de 72 km/saat ve minimum ise saat 17:15'te 44 km/saat olarak ölçülmektedir. 8.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında araç hızlarında oldukça yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte, gün içerisindeki maksimum hız değeri saat 02:45'te 65 km/saat ve minimum hız değeri saat 03:20'de 19 km/saat olarak ölçülmektedir. Günün kalanında ise hızlar 38 km/saat civarlarında ölçülmektedir.

Çeyrek dönem zaman dilimlerinin tümü ele alındığında, 1 ve 8.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 55,6 km/saat, 4 ve 5.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 97,1 km/saat ve 2, 3, 6 ve 7.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 73,2 km/saat'tir. Şekil 6.8 ve Şekil 6.9'da verilen grafikler, araç hızlarının sol ve orta şeritlerde hangi seviyelerde olduğunu göstermektedir. Hesaplanan bu ortalama hız değerleri ile Mevlana Bulvarı üzerinde en düşük araç hızları sağ şeritlerde, en yüksek araç hızları sol şeritlerde ve incelenen karayolu kesiminde uygulanmakta olan hız sınırına en yakın araç hızları orta şeritlerde gözlenmektedir.

Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve çeyrek dönemlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 82 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap edildiğinde ortalama araç hızları ise 68 km/saat olmaktadır. 1.yönü kullanan araçların 2.yöne göre, Mevlana Bulvarı için uygulanan hız sınırı 82 km/saat değerine daha yakın hızlarda seyahat ettiği görülmektedir.



Şekil 6.8. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem 4.şerit için u, q1 ve k1



Şekil 6.9. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem 7.şerit için u, q1 ve k1

Şeritler göre akımlar incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 66 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 182 araç/saat ve 18 araç/saat'tir. Verilen bu bilgiler, vurgulanan saat aralığında elde edilen akımlarda günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapmaların oluştuğunu göstermektedir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 56 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 48 araç/saat'tir. 8.şeritte hesaplanan akımlarda günün tamamında diğer şeritlere de kıyasla çok yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte ve akımların herhangi bir değere yakın hesaplandığı söylenememektedir. Saat 14:00'de 211 araç/saat ve saat 12:00'de 21 araç/saat şeklinde hesaplanan saatlik hacimler günün maksimum ve minimum değerleridir. 1.yön orta şeritleri 2 ve 3.şerit için hesaplanan akımlarda sapmalar çok düşük seviyelerde olmakla beraber, gün boyunca akımların 60 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişim gösterdiği görülmektedir. 1.yön orta şeritlerinin aksine 2.yön orta şeritlerinde akımların, herhangi bir değer aralığında değişim göstermeden çok yüksek seviyede sapmalarla elde edildiği görülmektedir. Orta şeritlerde yani 6 ve 7.şeritte hesaplanan maksimum saatlik hacim sırasıyla 151 araç/saat ve 211 araç/saat, minimum saatlik hacimler ise sırasıyla 18 araç/saat ve 19 araç/saat'tir. 1.yön en sol şeridi olan 4.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında akımlarda yüksek seviyede sapmalar görülmekte ve bu aralıkta hesaplanan maksimum ve minimum akımlar 211 araç/saat ve 21 araç/saat'tir. Günün geri kalanında ise akımlar, 56 araç/saat ile 35 araç/saat arası bantta yer almaktadır.

1.yön akım ortalaması çeyrek dönemler için ayrı ayrı hesaplandığında; 1.çeyrek dönemde 50 araç/saat, 2 ve 3.çeyrek dönemde 49 araç/saat ve 4.çeyrek dönemde ise 52 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; 1.çeyrek dönemde 59 araç/saat, 2 ve 3.çeyrek dönemde 50 araç/saat ve 4.çeyrek dönemde 52 araç/saat olduğu görülmektedir.

Mevlana Bulvarı şeritlerinde ve çeyrek dönem zaman dilimlerinin tamamında yoğunluk değerleri irdelendiğinde ise, tüm şeritlerde ve çeyrek dönemlerin tamamında araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artma ve azalma eğilimi gösterdiği görülmektedir. Tüm çeyrek dönem zaman dilimlerinde ve tüm şeritlerde ortalama yoğunluk değerlerinin 1 araç/km olduğu, maksimum yoğunluk değerlerinin 8.şeritte 7 araç/km, 1, 6 ve 7.şeritte 4 araç/km, 2.şeritte 3 araç/km, 4 ve 5.şeritte 2 araç/km ve 3.şeritte 2 araç/km olduğu görülmektedir. Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1

araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 7 araç/km'dir.

İrdelenen diğer iki karayolu kesiminde olduğu gibi, Mevlana Bulvarı şeritleri akım özelliklerini gösterir grafikler hazırlanmakta ve EK-6'da sunulmakta olup, çeyrek dönem zaman dilimleri değerlendirildiğinde, q2 ve q3 değerleri birbirine çok yakın seyretmekte ve q1 değerleri dönemlerin tamamında genellikle q2 ve q3 değerlerinden yüksek hesaplanmaktadır. Ek olarak, q3 değerlerinde diğer akım değerlerine göre daha düşük seviyelerde sapmalar görülmektedir.

6.3.2. Mevlana Bulvarı: Mevsimsel

Mevlana Bulvarı için hazırlanan trafik akım özelliklerine ilişkin veritabanında, mevsimsel dönem zaman dilimleri için bulvar üzerindeki her bir şeritte hesaplanan hız, akım ve yoğunluk değerleri kullanılarak elde edilen grafikler EK-6'da sunulmaktadır.

1.mevsim dönemi içerisinde araç hızları şeritlere göre incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 72 km/saat olup, bu saat ile saat 08:00 zaman aralığında hızlar, düşük sapmaların dışında 70 km/saat civarlarında ölçülmektedir. Günün diğer zamanlarında ise hızların 65 km/saat ile 75 km/saat değerleri arasında değişim gösterdiği görülmektedir. 2.şeritte araç hızları, saat 00:00'de 79 km/saat ölçülmekte ve saat 05:20'de 91 km/saat hız değerine kadar artmaktadır. Saat 09:30'da 65 km/saat olarak ölçülen değere kadar hızlar düşmekte, bu saatten sonra tekrar artışa geçerek saat 16:55'e kadar ortalama 70 km/saat olarak ölçülmektedir. Saat 16:55'te 60 km/saat olarak gözlenen araç hızları gün içerisindeki minimum hız ortalamalarıdır. Saat 16:55'ten itibaren günün geri kalan zamanlarında hızlar 60 km/saat ile 70 km/saat arasında değişim göstermektedir. 3.şerit saat 00:00'de ölçülen hızlar 85 km/saat olup, bu saat ile saat 08:00 zaman aralığında maksimum araç hızları 105 km/saat'tir. Saat 05:50'den itibaren hızlarda düşüş görülmekte ve bu düşüş saat 19:25'te ölçülen 63 km/saat'e kadar devam etmektedir. 1.yön sol şeridinde saat 00:00'de ölçülen araç hızları 107 km/saat olmakla beraber, hızlar artarak saat 03:50'de 136 km/saat maksimum hız değeri gözlenmektedir. Gün içerisindeki dip noktalar saat 09:30'da, 14:55'te, 16:55'te ve 19:25'te görülmekte ve ölçülen hızlar sırasıyla 94 km/saat, 85 km/saat, 72 km/saat ve 71 km/saat'tir. 5.şeritte 4.şeride benzer bulunduğu yön içerisinde en sol şerittir ve 4.şeritte olduğu gibi ilkbahar mevsimi içerisinde en yüksek hız ortalamaları 2.yön içerisinde bu şeritte

görülmektedir. Saat 00:00-08:00 arasında 107 km/saat civarlarında gözlemlenen araç hızları, saat 08:00-18:00 arasında ise 80 km/saat ile 100 km/saat arasında değişmektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 84 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 itibariyle hızlarda görülen düşüş saat 17:50'e kadar devam etmekte olup, o saatte ölçülen ve aynı zamanda gün içerisindeki minimum hız ortalaması 61 km/saat'tir. Bu saatten itibaren artan araç hızları gece saat 00:00'de 80 km/saat olarak ölçülmektedir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları ortalaması saat 00:00-09:00 arasında 68 km/saat ve saat 09:00-00:00 arasında 55 km/saat olarak hesaplanmaktadır. Maksimum hızlar saat 05:00-06:00 aralığında 75 km/saat civarlarında, minimum hızlar ise saat 15:00-18:00 aralığında 50 km/saat civarlarında ölçülmektedir. 8.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında araç hızlarında oldukça yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte, gün içerisindeki maksimum hız değeri saat 04:30'da 63 km/saat ve minimum hız değeri saat 03:15'te 26 km/saat'tir. Günün kalanında ise hızlar 40 km/saat civarlarında ölçülmektedir.

Tüm mevsimsel dönem zaman dilimlerinde, 1 ve 8.şeritte yani en sağ şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 55,6 km/saat, 4 ve 5.şeritte yani en sol şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması 97,2 km/saat ve 2, 3, 6 ve 7.şeritte yani orta şeritlerde gün boyunca gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 73,4 km/saat'tir. Ölçülen bu ortalama hız değerleri ile mevsimsel dönemler içerisinde en düşük araç hızları sağ şeritlerde, en yüksek araç hızları sol şeritlerde ve hız sınırına en yakın araç hızları da orta şeritlerde gözlenmektedir. Her iki yönde araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde ve mevsimlerin tamamında gözlemlenen araç hızları ortalaması 82 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön hesap tablolarından elde edilen ortalama araç hızları ise 68 km/saat'tir.

Şeritlere göre incelendiğinde, 1.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanan akımların ortalaması 68 araç/saat olmakla beraber, aynı saat aralığında hesaplanan maksimum ve minimum saatlik hacimler sırasıyla 210 araç/saat ve 19 araç/saat'tir ve bu saat aralığında elde edilen akımlarda günün kalanına oranla yüksek seviyelerde sapma oluştuğunu göstermektedir. Saat 08:00'den itibaren akımlar, 56 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında hesaplanmakta olup, saat 08:00-00:00 zaman aralığında ortalama hacim 47 araç/saat olmaktadır. 8.şeritte hesaplanan akımlarda günün tamamında diğer şeritlere de kıyasla çok yüksek seviyelerde sapmalar oluşmakta ve akımların herhangi bir değere yakın hesaplandığı söylenememektedir. 211 araç/saat ve 21 araç/saat şeklinde hesaplanan saatlik hacimler günün maksimum ve minimum değerleridir. 1.yön orta şeritleri 2 ve 3.şerit için

hesaplanan akımlarda sapmalar çok düşük seviyelerde olmakla beraber, gün boyunca akımların 57 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişmektedir. 1.yön orta şeritlerinin aksine 2.yön orta şeritlerinde akımlar, herhangi bir değer aralığında değişim göstermeden, çok yüksek seviyede sapmalarla hesaplanmaktadır. 4.şeritte saat 00:00-08:00 aralığında akımlarda yüksek seviyede sapmalar olduğu görülmekte ve bu aralıkta hesaplanan maksimum ve minimum akımlar 180 araç/saat ve 24 araç/saat olmaktadır. Günü geri kalanında ise akımlar 56 araç/saat ile 35 araç/saat değerleri arasında değişmektedir.

1.yön akım ortalaması mevsimsel dönem zaman dilimleri için ayrı ayrı hesaplandığında; sonbahar mevsiminde 51 araç/saat, diğer mevsimsel dönemlerde ise 50 araç/saat olduğu görülmektedir. Aynı şekilde 2.yön akım ortalamaları elde edildiğinde; ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde 52 araç/saat, Yaz mevsiminde 51 araç/saat ve Kış mevsiminde ise 54 araç/saat olduğu görülmektedir.

Tüm şeritlerde ve tüm mevsimsel dönem zaman dilimlerinde ortalama yoğunluk; 1 araç/km, maksimum yoğunluk ise 1.şeritte 4 araç/km, 8.şeritte 6 araç/km, 6 ve 7.şeritte 3 araç/km, 3.şeritte 1 araç/km ve diğer şeritlerde ise 2 araç/km olmaktadır.

Yönler açısından incelendiğinde, her iki yönde de hesaplanan ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km'dir. 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 4 araç/km, 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 6 araç/km'dir.

6.3.3. Mevlana Bulvarı: Aylık dönemler

Mevlana Bulvarı için elde edilen araç ölçüm verilerinde, 2018 yılı Haziran ayına ait veri bulunmamakta olup, ölçüm yapılamamasının yol bakım çalışmaları ya da ölçüm cihazı bakım çalışmaları sebebiyle olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple aylık dönem zaman dilimleri için hazırlanan ve EK-6'da sunulan akım özelliklerini gösterir grafiklerde Haziran ayına ait grafik bulunmamaktadır.

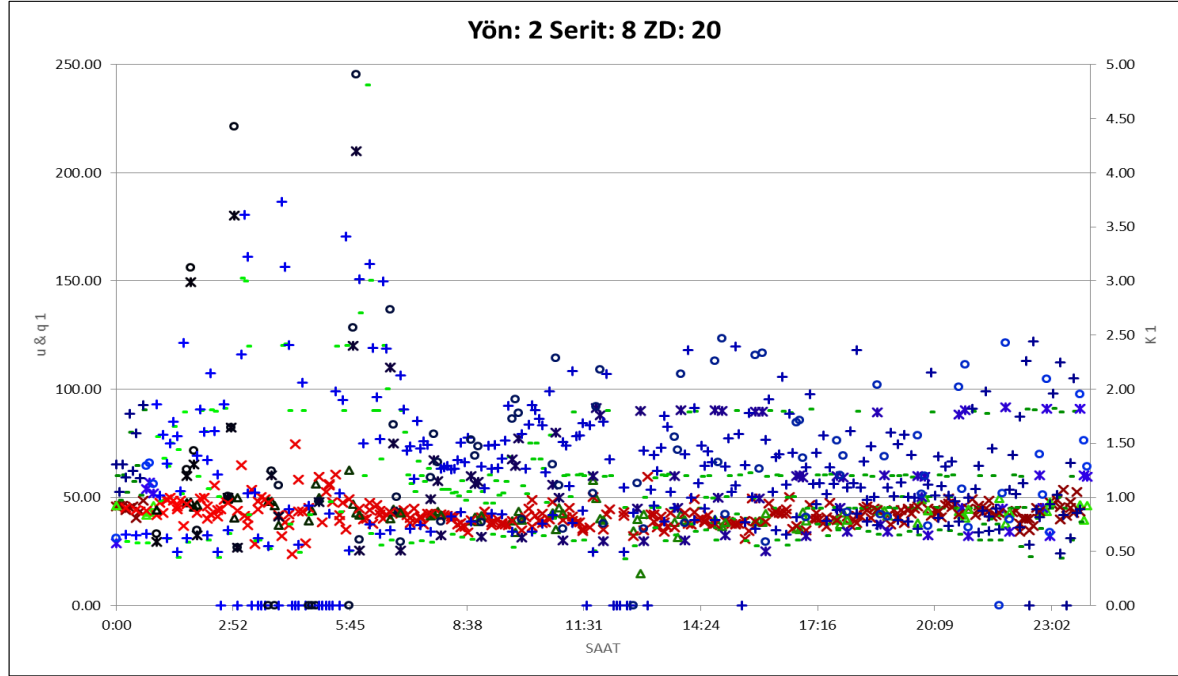
Aylık dönemler içerisinde ölçülen araç hızları şeritlere göre irdelendiğinde, tüm şeritlerde günü saat 00:00-08:00 zaman aralığında gözlemlenen hız ortalamaları, günü kalanına oranla daha yüksektir ve maksimum hız ortalamaları da bu saatler arasında görülmektedir. Minimum hızlar ise 1.şeritte Ocak, Şubat, Temmuz, Ağustos, Eylül, Kasım ve Aralık

aylarında saat 08:00'den önce, 2, 3, ve 4.şeritte Ocak ayında saat 08:00'den önce, diğer aylık dönemler ve şeritlerde ise saat 08:00'den sonra ölçülmektedir. 8 şeritte ölçülen hızlarda ise yılın tüm aylarında yüksek seviyelerde sapmalar görülmekte, şerit üzerinde minimum araç hızları farklı zamanlarda gün içerisinde birden fazla görülmektedir. Maksimum ve minimum araç hızları ortalaması her aylık dönemde ve her şeritte hesaplanmakta olup bu değerler sırasıyla; 1.şeritte Mayıs ayında 70 km/saat ve Mart ayında 67 km/saat, 2.şeritte Mayıs ayında 77 km/saat ve Mart ayında 74 km/saat, 3.şeritte Mayıs ayında 85 km/saat ve Mart ayında 82 km/saat, 4.şeritte Mayıs ayında 100 km/saat ve Mart ayında 96 km/saat, 5.şeritte Ağustos ayında 98 km/saat ve Ocak ayında 87 km/saat, 6.şeritte Ağustos ayında 76 km/saat ve Şubat ayında 67 km/saat, 7.şeritte Ağustos ayında 64 km/saat ve Şubat ayında 52 km/saat, 8.şeritte ise Aralık ayında 44 km/saat ve Şubat ayında 40 km/saat'tir.

Tüm aylık dönem itibarıyla zaman dilimlerinde, şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 1.şeritte 69 km/saat, 2.şeritte 76 km/saat, 3.şeritte 84 km/saat, 4.şeritte 98 km/saat, 5.şeritte 94 km/saat, 6.şeritte 73 km/saat, 7.şeritte 60 km/saat ve 8.şeritte 42 km/saat şeklinde elde edilmektedir. Yönlere göre araç hızları incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde araç hızları ortalaması; Ocak, Şubat, Nisan, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Aralık aylarında 82 km/saat, Mart ayında 80 km/saat, Mayıs ayında 83 km/saat, Ekim ve Kasım aylarında 81 km/saat olarak hesaplanmaktadır. Aynı şekilde 2.yön tüm şeritleri için araç hızları ortalaması; Ocak ve Şubat aylarında 62 km/saat, Mart ayında 63 km/saat, Nisan, Mayıs ve Eylül aylarında 69 km/saat, Temmuz ve Ağustos aylarında 70 km/saat, Ekim ve Kasım aylarında 68 km/saat ve Aralık ayında 67 km/saat olarak hesaplanmaktadır.

Maksimum ve minimum akım ortalaması; 1.şeritte Ekim ayında 50 araç/saat ve Nisan ayında 48 araç/saat, 2.şeritte Ekim ayında 50 araç/saat ve Ocak ayında 47 araç/saat, 3.şeritte Ekim ayında 48 araç/saat ve Nisan ayında 46 araç/saat, 4 ve 5.şeritte Şubat ayında 53 araç/saat ve Nisan ayında 47 araç/saat, 6.şeritte Mart ayında 53 araç/saat ve Nisan ayında 48 araç/saat, 7.şeritte Şubat ayında 50 araç/saat ve Nisan ayında 47 araç/saat, 8.şeritte ise Ekim ayında 53 araç/saat ve Ocak ayında 50 araç/saat'tir. Aylık dönem zaman dilimlerinde gözlenen sapmalar da çeyrek ve mevsimsel dönemlerde olduğu gibi genellikle saat 00:00-08:00 aralığında meydana gelmektedir. İstisnai olarak 8.şeritte hesaplanan akımlarda görülen yüksek seviyelerdeki sapmalar gösterir grafik Şekil 6.10'da verilmektedir. Belirtilen sapmalar haricinde akımlar tüm aylık dönem ve şeritlerde gün boyunca 50 araç/saat civarlarında seyretmektedir. 1.yön ve 2.yön akım ortalaması tüm şeritler dikkate alınarak

hesaplandığında, 1.yön Ocak, Mayıs, Ağustos ve Eylül aylarında 48 araç/saat, Şubat ve Mart aylarında 50 araç/saat, Nisan ayında 47 araç/saat ve diğer aylık dönemlerde 49 araç/saat'tir. 2.yönde ise Ocak, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında 50 araç/saat, Şubat ve Mart aylarında 52 araç/saat, Nisan ayında 48 araç/saat ve diğer aylık dönemlerde 49 araç/saat'tir.



Şekil 6.10. Mevlana Bulvarı Aralık ayı 8.şerit için u, q1 ve k1

Yoğunluk değerleri tüm şeritlerde irdelendiğinde, diğer dönemlerde olduğu gibi yılın tüm aylık dönemlerinde araç hızları ile ters orantılı olacak şekilde artış ve azalış göstermektedir. Aylık dönemlerde Dumlupınar Bulvarı üzerindeki her bir şeride ait ortalama yoğunluk değerleri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Yılın tüm aylarında hesaplanan maksimum yoğunluk değerleri, 8.şeritte 7 araç/km, 6 ve 7.şeritte 3 araç/km ve diğer şeritlerde 2 araç/km'dir. Yönler içerisinde maksimum yoğunluklar, 1.yön 1.şeritte ve Ağustos ayında 2 araç/km, 2.yön 8.şeritte ve Aralık ayında 7 araç/km'dir.

6.3.4. Mevlana Bulvarı: Haftanın günleri

Mevlana Bulvarı haftanın günleri için hazırlanan grafikler EK-6'da sunulmakta olup, hafta içi günlerini temsilen Salı günlerine ait, hafta sonu günlerini temsilen Pazar günlerine ait akım, ortalama hız ve yoğunluk değerlerini verilmektedir.

Salı günlerine ait araç hızları şeritlere göre incelendiğinde, 1.şerit saat 00:00-08:00 arasında gün içerisindeki minimum ve maksimum araç hızları ortalamaları görülmekte olup, bu değerler sırasıyla 79 km/saat ve 54 km/saat'tir. Ek olarak gün içerisinde araç hızlarının 70 km/saat ile 60 km/saat arasında ölçüldüğü görülmektedir. 2.şeride ait araç hızları, saat 00:00'de 80 km/saat ölçülmekte ve saat 03:20'de 88 km/saat olarak görülen maksimum hız değerine kadar artmaktadır. Saat 08:50'de 66 km/saat ve saat 19:30'da 62 km/saat olarak ölçülen hızlar gün içerisinde ölçülen minimum araç hızları ortalamalarıdır. 3.şeritte gözlemlenen araç hızlarının, saat 00:00-08:00 arasında 100 km/saat ile 85 km/saat arasında ölçülmektedir. Saat 08:50'de gözlemlenen 69 km/saat, saat 16:55'te 67 km/saat, saat 18:00'de 66 km/saat ve saat 19:30'da gözlemlenen 65 km/saat hız değerleri 3.şerit üzerinde elde edilen en düşük araç hız değerleridir. 4.şeritte saat 00:00-08:00 arasında ölçülen araç hızları ortalaması 112 km/saat olmakla beraber, bu aralıkta saat 04:00'te maksimum 129 km/saat ve saat 07:55'ee minimum 91 km/saat hızlar görülmektedir. Saat 08:50'de gün içerisindeki ilk dip noktada minimum hız değeri 75 km/saat olarak ölçülmektedir. Bu noktadan sonra artmaya başlayan hızlar saat 19:30'a kadar 85 km/saat civarında değerler almaktadır. Saat 19:30'da gün içerisindeki minimum hız ortalaması 74 km/saat olarak ölçülmekte ve 19:30'dan sonra hızlar sürekli artarak saat 00:00'de 106 km/saat'e ulaşmaktadır. 5.şerit 2.yön en sol şeridi olmakla beraber, bu şeritte ölçülen araç hızları, salı günleri zaman diliminde ortalama 94 km/saat olarak elde edilmektedir. Minimum hızlar şerit üzerinde saat 09:20 ve 17:15'te 79 km/saat ve 72 km/saat olarak ölçülmektedir. 6.şeritte saat 00:00-08:00 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması 84 km/saat'tir. Sabah saat 08:00 ile akşam saat 17:20 arasında gözlemlenen araç hızları ortalaması ise 64 km/saat ve gün içerisinde ölçülen en düşük hızlar saat 17:20'de 57 km/saat'tir. 7.şeritte gözlemlenen araç hızları ortalaması saat 00:00-09:00 aralığında 68 km/saat ve saat 09:00-19:00 aralığında ise 50 km/saat'tir. 8.şerit araç hızlarında saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar oluşmakta, bu aralıktaki minimum ve maksimum araç hız ortalamaları 24 km/saat ve 75 km/saat'tir. Günün diğer saatlerinde ise ortalama araç hızları 40 km/saat'tir.

Pazar günleri araç hızları incelendiğinde, tüm şeritlerde saat 00:00-08:00 arasında ölçülen hızlar, günün kalanında ölçülen hızlardan daha yüksektir ve salı günlerinde gözlemlendiği kadar yüksek seviyede sapmalar görülmemektedir. Gün içerisinde hızların 1.şeritte 70 km/saat, 2.şeritte 77 km/saat, 3.şeritte 85 km/saat, 4.şeritte 101 km/saat, 5.şeritte 99 km/saat, 6.şeritte 77 km/saat, 7.şeritte 63 km/saat ve 8.şeritte 43 km/saat civarında elde edilmektedir.

Her iki yönde araç hızları hafta içi günleri için incelendiğinde, 1.yönde bulunan tüm şeritlerde gözlemlenen araç hızları ortalaması 80 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yön için edilen araç hızları ortalaması ise 66 km/saat'tir. Hafta sonu günleri için 1.yön araç hızları incelendiğinde, tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 83 km/saat ve 2.yönde tüm şeritler için elde edilen ortalama araç hızları 70 km/saat'tir.

Şeritlere göre akımlar haftanın günleri bazında incelendiğinde, diğer zaman dilimlerinde olduğu gibi saat 00:00-08:00 aralığında günün diğer saatlerine göre yüksek seviyede sapmalar görülmekte, günün kalanında ise 35 araç/saat ile 55 araç/saat arasında değişim göstermektedir. 3.şeritte istisnai olarak günün tamamında akımların, herhangi bir sapma olmadan hem salı hem de pazar günlerinde belirtilen iki değer arasında olduğu gözlenmektedir. Hafta içi günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında, şeritler içerisinde en yüksek seviyede sapmalar 4.şeritte gözlenmekte olup, bu değerler sırasıyla 300 araç/saat, 21 araç/saat ve 63 araç/saat'tir. Hafta sonu günleri zaman dilimi saat 00:00-08:00 zaman aralığında ise maksimum, minimum ve ortalama akım değerlerine bakıldığında en yüksek seviyede sapmalar 8.şeritte gözlenmekte ve bu değerler sırasıyla 361 araç/saat, 21 araç/saat ve 58 araç/saat olmaktadır.

Her iki yön akım ortalamaları hafta içi ve hafta sonu günleri zaman dilimlerinde ayrı ayrı hesaplandığında; salı günleri zaman diliminde 1.yönde 51 araç/saat, 2.yönde 52 araç/saat ve pazar günleri zaman diliminde 1.yönde 49 araç/saat, 2.yönde ise 52 araç/saat şeklinde elde edilmektedir. Her iki zaman diliminde de elde edilen ortalama saatlik hacimlerde arasında yönler göre bir benzerlik bulunduğu söylenebilmektedir.

Tüm şeritler için salı günü hesaplanan ortalama yoğunluk değerleri, pazar günü zaman diliminde elde edilen ortalama yoğunluk değerlerine göre daha yüksektir. Her iki yönde ve her iki zaman diliminde ortalama yoğunluk değeri 1 araç/km olarak hesaplanmaktadır. Hafta içi günleri zaman diliminde 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 5 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 7 araç/km'dir. Hafta sonu günleri zaman diliminde ise 1.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri 5 araç/km ve 2.yönde hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ise 7 araç/km'dir.

6.4. Sonuçlar

Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı zerindeki tüm yn ve şeritler için farklı zaman dilimlerine göre elde edilen akım, hız ve yoğunluk değerleri veya sonuçlar aşağıda özetlenmektedir:

6.4.1. Anadolu Bulvarı

1. Anadolu Bulvarı için farklı zaman dilimlerine göre minimum ve maksimum araç hızları; 4.çeyrek dönemde 30 km/saat ve 3.çeyrek dönemde 144 km/saat, Sonbahar mevsiminde 31 km/saat ve Yaz mevsiminde 139 km/saat, Temmuz ayında 15 km/saat ve Kasım ayında 165 km/saat, Salı günlerinde 40 km/saat ve 135 km/saat olarak elde edilmektedir.
2. Zaman dilimleri bütününde hesaplanan araç hız ortalamaları, çeyrek dönem için 75,5 km/saat, mevsimsel dönemler için 75,6 km/saat, aylık dönemler için 75,1 km/saat ve haftanın günleri için 76,5 km/saat olmaktadır.
3. Her iki yön için araç hızları irdelendiğinde, 1.yönde gözlemlenen hız ortalamaları çeyrek dönemler için 74,1 km/saat, mevsimsel dönemler için 74,9 km/saat, aylık dönemler için 73,7 km/saat ve haftanın günleri için 76,1 km/saat'tir. Aynı şekilde 2.yn için araç hızları ortalamaları, çeyrek dönemler için 77,2 km/saat, mevsimsel dönemler için 76,9 km/saat, aylık dönemler için 76,7 km/saat ve haftanın günleri için 77,1 km/saat hesaplanmaktadır.
4. Farklı zaman dilimlerinde hesaplanan q1 değerlerindeki minimum ve maksimum akım veya saatlik hacimler, 1.çeyrek dönemde 15 araç/saat ve 4.çeyrek dönemde 212 araç/saat, Kış mevsiminde 11 araç/saat ve 210 araç/saat, şubat ayında 10 araç/saat ve Temmuz ayında 92 araç/saat, Pazar günlerinde 16 araç/saat ve 301 araç/saat'tir.
5. Zaman dilimlerinin bütününde akım ortalamaları, çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri dönemlerinin tamamında 49 araç/saat elde edilmektedir.
6. 1.yönde hesaplanan akım ortalamaları çeyrek dönemlerde 50 araç/saat, mevsimsel ve aylık dönemlerde 49 araç/saat, haftanın günlerinde ise 50 araç/saat'tir. 2.yönde hesaplanan akımların ortalama değerleri ise tüm zaman dilimlerinde 49 araç/saat'tir.
7. Her iki yön üzerindeki en sağ ve en sol şeritlerde günün 00:00-08:00 saatleri arasında q1 değerlerinde günün diğer saatlerine göre yüksek seviyelerde sapmalar oluşmakta, günün kalanında 60 araç/saat ile 35 araç/saat arasında kalmaktadır. Orta şeritlerde oluşan akımlarda ise genellikle ciddi sapmalar oluşmazken, günün tamamında stabil bir değişim gözlenmektedir.

6.4.2. Dumlupınar Bulvarı

1. Mevlana Bulvarı için farklı zaman dilimlerinde elde edilen minimum ve maksimum araç hızları; 4.çeyrek dönemde 18 km/saat ve 2.çeyrek dönemde 143 km/saat, Sonbahar mevsiminde 14 km/saat ve İlkbahar mevsiminde 147 km/saat, Ekim ayında 15 km/saat ve Şubat ayında 173 km/saat, Salı günlerinde 22 km/saat ve Pazar günlerinde 137 km/saat'tir.
2. Zaman dilimlerinin tümünde araç hız ortalamaları, çeyrek dönemlerde 78,1 km/saat, mevsimsel dönemlerde 78,0 km/saat, aylık dönemlerde 78,3 km/saat ve haftanın günleri zaman diliminde 77,8 km/saat'tir.
3. Yönler göre araç hızları, 1.yönde çeyrek dönemler için 82,9 km/saat, mevsimsel dönemler için 83,0 km/saat, aylık dönemler için 82,8 km/saat ve haftanın günleri için 82,9 km/saat'tir. 2.yönde ise, çeyrek dönemler için 75,1 km/saat, mevsimsel dönemler için 74,9 km/saat, aylık dönemler için 75,3 km/saat ve haftanın günleri için 74,7 km/saat'tir.
4. Farklı zaman dilimlerine göre hesaplanan q1 değerlerindeki minimum ve maksimum saatlik hacimler, 2.çeyrek dönemde 12 araç/saat ve 3.çeyrek dönemde 212 araç/saat, İlkbahar mevsiminde 13 araç/saat ve Sonbahar mevsiminde 211 araç/saat, Haziran ayında 9 araç/saat ve Nisan ayında 94 araç/saat, Salı günlerinde 20 araç/saat ve Pazar günlerinde 330 araç/saat'tir.
5. Zaman dilimlerinin bütününde ise akım ortalamaları çeyrek dönemlerde 48 araç/saat ve diğer dönemlerde 49 araç/saat olarak elde edilmektedir.
6. 1.yönde hesaplanan akımlar çeyrek dönemlere göre 47 araç/saat, mevsimsel ve aylık dönemlerde 48 araç/saat, haftanın günlerinde ise 47 araç/saat'tir. 2.yönde hesaplanan akımların ortalama değerleri ise çeyrek ve aylık dönemlerde 49 araç/saat, mevsimsel dönemler ve haftanın günlerinde 50 araç/saat'tir.
7. Her iki yönün en sağ ve en sol şeritlerinde gözlenen q1 akımları, de günün 00:00-08:00 saatlerinde günün diğer saatlerine nazaran yüksek sapmalar içermekte olup, günün kalanında ise 56 araç/saat ile 35 araç/saat aralığında değişmektedir. Orta şerit akımları ise daha stabil görünmektedir.

6.4.3. Mevlana Bulvarı

1. Mevlana Bulvarı için farklı zaman dilimlerinde elde edilen minimum ve maksimum araç hız ortalamaları; 1.çeyrek dönemde 19 km/saat ve 2.çeyrek dönemde 149 km/saat, Kış

- mevsiminde 25 km/saat ve Yaz mevsiminde 142 km/saat, Aralık ayında 15 km/saat ve Ekim ayında 157 km/saat, Salı günlerinde 24 km/saat ve Pazar günlerinde 133 km/saat'tir.
2. Zaman dilimlerinin genelinde araç hızları, çeyrek dönemlerde 74,7 km/saat, mevsimsel dönemlerde 74,8 km/saat, aylık dönemlerde 74,6 km/saat ve haftanın günleri zaman diliminde 74,9 km/saat'tir.
 3. Her iki yön için zaman dilimlerine göre araç hız ortalamaları, 1.yönde çeyrek dönemler için 81,8 km/saat, mevsimsel dönemler için 81,7 km/saat, aylık dönemler için 81,7 km/saat ve haftanın günleri için 81,6 km/saat'tir. Benzer şekilde 2.yön araç hız ortalamaları ise, çeyrek dönemler için 67,6 km/saat, mevsimsel dönemler için 67,9 km/saat, aylık dönemler için 67,2 km/saat ve haftanın günleri için 68,1 km/saat'tir.
 4. Farklı zaman dilimlerinde hesaplanan q1 değerlerindeki minimum ve maksimum saatlik hacimler, 2.çeyrek dönemde 15 araç/saat ve 4.çeyrek dönemde 213 araç/saat, Yaz mevsiminde 15 araç/saat ve Kış mevsiminde 215 araç/saat, Mart ayında 10 araç/saat ve Ocak ayında 93 araç/saat, Salı günlerinde 19 araç/saat ve Pazar günlerinde 361 araç/saat'tir.
 5. Zaman dilimlerinin bütününde ise akım ortalamaları, çeyrek, mevsimsel ve haftanın günleri dönemlerinde 51 araç/saat, aylık dönemlerde ise 50 araç/saat'tir.
 6. 1.yönde hesaplanan akımlar aylık dönemlere göre 49 araç/saat, diğer dönemlerde ise 50 araç/saat'tir. 2.yönde hesaplanan akımların ortalama değerleri ise aylık dönemlerde 50 araç/saat ve diğer dönemlerde 52 araç/saat'tir.
 7. Her iki yönün en sağ ve en sol şeritlerinde saat 00:00-08:00 aralığında q1 değerleri, günün diğer saatlerine göre yüksek seviyelerde sapmalar içermekte, günün kalanında ise 55 araç/saat ile 35 araç/saat arasında değişmektedir. Orta şerit akımları ise genellikle düzenli bir değişim sergilemektedir.



7. BULVAR HİZMET SEVİYELERİ

Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı şeritlerine ait akım özellikleri analizleri sonucunda, q1 ile elde edilen yoğunluk değerleri ve Çizelge 2.3 kullanılarak şeritlere ait hizmet seviyeleri elde edilmektedir. Bu bölümde sırası ile bulvarların sahip olduğu hizmet seviyeleri şeritler bazında, farklı zaman dilimleri bazında ve yönler bazında maksimum yoğunluk değerleri yardımıyla belirlenerek tablolar halinde sunulmaktadır.

7.1. Anadolu Bulvarı Hizmet Seviyeleri

Ankara Anadolu Bulvarı'na ait her bir şerit için elde edilen maksimum yoğunluklara göre sunulan hizmet seviyeleri (LOS) belirlenerek Çizelge 7.1'de verilmektedir.

Çizelge 7.1. Anadolu Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	27	05:00:00-05:04:59	49.47	209.70	4.24	0-7 araç/km/şerit	A
1	2	18	04:45:00-04:49:59	40.03	89.91	2.25	0-7 araç/km/şerit	A
1	3	8	03:10:00-03:14:59	101.03	210.13	2.08	0-7 araç/km/şerit	A
1	4	27	06:30:00-06:34:59	94.53	209.99	2.22	0-7 araç/km/şerit	A
2	5	27	05:35:00-05:39:59	108.49	300.50	2.77	0-7 araç/km/şerit	A
2	6	11	18:40:00-18:44:59	38.55	59.95	1.56	0-7 araç/km/şerit	A
2	7	9	13:30:00-13:34:59	40.43	90.21	2.23	0-7 araç/km/şerit	A

Çizelge 7.1'de yön ve şeritlerin her biri için maksimum yoğunluk değerine ulaşılan zaman dilimi, saat ve saat dilimi sunulmakta olup bu yoğunluğa istinaden belirlenen hizmet seviyeleri de LOS sütununda verilmektedir. 6.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 18:40'da, 7.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 13:30'da ve diğer şeritlerdeki maksimum yoğunluk değerleri ise günün 00:00-08:00 saatleri arasında oluşmaktadır.

Çizelge 7.2'de çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimlerine ait maksimum yoğunluk ve bu değerlere karşılık gelen hizmet seviyeleri verilmektedir. Çeyrek dönemler içerisinde 1.çeyrek dönem saat 03:30'da, mevsimsel dönemler içerisinde İlkbahar mevsimi saat 04:30'da, aylık dönemlerde ise Temmuz ayı saat 01:50'de maksimum yoğunluk değerlerinin hesaplandığı görülmektedir. Ocak ayında maksimum yoğunluk 7.şeritte, Ekim ayında maksimum yoğunluk değeri 2.şeritte ve diğer zaman dilimlerinin tamamında

maksimum yoğunluk değerleri ise 1.şeritte hesaplanmaktadır. Altıncı Bölüm’de farklı zaman dilimlerinde hesaplanan araç hızları ortalamaları ile maksimum yoğunluk değerlerinin elde edildiği hız değerlerine bakıldığında, zaman dilimlerinin tamamında Çizelge 7.2’de verilen hız değerlerinin, bulundukları zaman diliminde hesaplanan ortalama hız değerinin altında bir değer olduğu söylenebilmektedir. Ocak, Mart, Ağustos ve Kasım ayı zaman dilimleri haricindeki tüm zaman dilimlerinde maksimum yoğunluklar günün saat 00:00-08:00 aralığında hesaplanmaktadır.

Çizelge 7.2. Anadolu Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	1	03:30:00-03:34:59	56.79	209.98	3.70	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	2	04:30:00-04:34:59	57.11	149.37	2.62	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	3	01:10:00-01:14:59	44.30	150.02	3.39	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	4	01:20:00-01:24:59	50.35	179.89	3.57	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	5	04:30:00-04:34:59	59.70	179.24	3.00	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	6	03:15:00-03:19:59	40.60	149.88	3.69	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	7	01:10:00-01:14:59	51.44	180.02	3.50	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	8	04:30:00-04:34:59	47.09	149.31	3.17	0-7 araç/km/şerit	A
2	7	9	13:30:00-13:34:59	40.43	90.21	2.23	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	10	02:05:00-02:09:59	52.32	90.03	1.72	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	11	23:50:00-23:54:59	39.44	89.85	2.28	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	12	03:00:00-03:04:59	43.34	90.07	2.08	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	13	05:00:00-05:04:59	54.67	89.91	1.64	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	15	01:50:00-01:54:59	14.72	60.09	4.08	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	16	22:45:00-22:49:59	40.32	89.98	2.23	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	17	10:50:00-10:54:59	31.31	90.01	2.88	0-7 araç/km/şerit	A
1	2	18	04:45:00-04:49:59	40.03	89.91	2.25	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	19	21:00:00-21:04:59	38.73	90.00	2.32	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	20	06:30:00-06:34:59	39.21	89.96	2.29	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	22	02:30:00-02:34:59	55.68	210.02	3.77	0-7 araç/km/şerit	A
1	1	27	05:00:00-05:04:59	49.47	209.70	4.24	0-7 araç/km/şerit	A

Yönler içerisinde her iki yöne ait maksimum yoğunluk ve bu yoğunluk değerleriyle belirlenen hizmet seviyeleri Çizelge 7.3’te verilmekte olup, maksimum yoğunluklar bulundukları yönler içerisinde en sağ ve en sol şeritlerde hesaplanmaktadır.

Çizelge 7.3. Anadolu Bulvarı yönler için hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	27	05:00:00-05:04:59	49.47	209.70	4.24	0-7 araç/km/şerit	A
2	5	27	05:35:00-05:39:59	108.49	300.50	2.77	0-7 araç/km/şerit	A

7.2. Dumlupınar Bulvarı Hizmet Seviyeleri

Ankara Dumlupınar Bulvarı üzerindeki her bir şerit özelinde ve farklı zaman dilimlerine göre elde edilen yoğunluk değerlerinden maksimumlar belirlenmekte ve sundukları hizmet seviyeleri Çizelge 7.4'te verilmektedir.

Yön ve şeritlerin her biri için maksimum yoğunluk değerine ulaşılan zaman dilimi, saat ve saat dilimi Çizelge 7.4'te sunulmakta olup, bu yoğunluk değerleri ile belirlenen hizmet seviyeleri de verilmektedir. 2.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 18:50'de, 5.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 19:10'da, 6.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 18:05'te ve diğer şeritlerdeki maksimum yoğunluk değerleri ise günün saat 00:00-08:00 zaman aralığında hesaplanmaktadır.

Çizelge 7.4. Dumlupınar Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	16	05:15:00-05:19:59	59.77	90.18	1.51	0-7 araç/km/şerit	A
1	2	18	18:50:00-18:54:59	46.42	59.90	1.29	0-7 araç/km/şerit	A
1	3	8	05:35:00-05:39:59	114.95	178.67	1.55	0-7 araç/km/şerit	A
2	4	6	05:25:00-05:29:59	115.36	208.32	1.81	0-7 araç/km/şerit	A
2	5	18	19:10:00-19:14:59	32.22	49.99	1.55	0-7 araç/km/şerit	A
2	6	20	18:05:00-18:09:59	36.45	60.08	1.65	0-7 araç/km/şerit	A
2	7	22	04:55:00-04:59:59	64.43	240.11	3.73	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	51.65	329.08	6.37	0-7 araç/km/şerit	A

Çizelge 7.5'te çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimlerine ait maksimum yoğunluk ve bu değerlere karşılık gelen hizmet seviyeleri verilmektedir. Çeyrek dönemler içerisinde 3.çeyrek dönem saat 07:35'te, mevsimsel dönemler içerisinde İlkbahar mevsimi 22:55'te, aylık dönemlerde ise Nisan ayı saat 23:00'te maksimum yoğunluk değerlerinin hesaplandığı görülmektedir. Salı günleri zaman diliminde maksimum yoğunluk 7.şeritte ve diğer zaman dilimlerinin tamamında maksimum yoğunluk değerleri ise 8.şeritte hesaplanmaktadır.

Çizelge 7.5. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
2	8	1	22:25:00-22:29:59	61.18	179.88	2.94	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	2	23:50:00-23:54:59	48.07	150.63	3.13	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	3	07:35:00-07:39:59	57.91	211.18	3.65	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	4	23:35:00-23:39:59	64.16	210.01	3.27	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	5	22:55:00-22:59:59	40.20	209.11	5.20	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	6	08:05:00-08:09:59	53.17	179.97	3.39	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	7	23:00:00-23:04:59	53.46	210.93	3.95	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	8	23:05:00-23:09:59	45.29	149.39	3.30	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	9	11:35:00-11:39:59	40.60	90.30	2.22	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	10	17:15:00-17:19:59	35.85	89.97	2.51	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	11	21:55:00-21:59:59	39.41	90.92	2.31	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	12	23:00:00-23:04:59	33.07	90.19	2.73	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	13	22:55:00-22:59:59	33.70	89.62	2.66	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	14	19:55:00-19:59:59	33.98	90.07	2.65	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	15	08:55:00-08:59:59	34.21	89.88	2.63	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	16	07:20:00-07:24:59	36.43	90.16	2.47	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	17	23:20:00-23:24:59	35.70	89.76	2.51	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	18	08:05:00-08:09:59	44.57	89.98	2.02	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	19	06:30:00-06:34:59	41.34	90.03	2.18	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	20	18:15:00-18:19:59	28.49	59.84	2.10	0-7 araç/km/şerit	A
2	7	22	04:55:00-04:59:59	64.43	240.11	3.73	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	51.65	329.08	6.37	0-7 araç/km/şerit	A

Her iki yön için hesaplanan maksimum yoğunluk değeri ve bu değer ile belirlenen hizmet seviyesi Çizelge 7.6'da verilmekte olup, hizmet seviyelerinin A sınıfı olarak belirlendiği şeritler 1.yön orta şeridi olan 3.şerit ve 2.yön en sağ şeridi olan 8.şerittir.

Çizelge 7.6. Dumlupınar Bulvarı yönlere ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	3	8	05:35:00-05:39:59	114.95	178.67	1.55	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	51.65	329.08	6.37	0-7 araç/km/şerit	A

7.3. Mevlana Bulvarı Hizmet Seviyeleri

Mevlana Bulvarı her iki yönü üzerindeki şeritlerin maksimum yoğunluk değerleri, bu değerlere ulaştıkları zaman dilimi, saat ve saat dilimi ve hangi hizmet seviyelerinde şeritlerin trafik akışına izin verdikleri Çizelge 7.7'de verilmektedir.

3.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 19:35'te, 6.şeritte maksimum yoğunluk değeri saat 12:30'da ve diğer şeritlerdeki maksimum yoğunluk değerleri ise günün saat 00:00-08:00 zaman aralığında hesaplanmaktadır. Zaman dilimleri açısından değerlendirildiğinde, 2, 6 ve

7.şeritte maksimum yoğunluklar 1.çeyrek dönemde, 3.şeritte maksimum yoğunluklar Ekim ayı zaman diliminde ve diğer şeritlerde haftanın günleri zaman diliminde elde edilmektedir.

Çizelge 7.7. Mevlana Bulvarı şeritlere ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	22	04:00:00-04:04:59	57.60	270.07	4.69	0-7 araç/km/şerit	A
1	2	1	03:50:00-03:54:59	80.28	180.03	2.24	0-7 araç/km/şerit	A
1	3	18	19:35:00-19:39:59	39.51	59.67	1.51	0-7 araç/km/şerit	A
1	4	27	04:55:00-04:59:59	122.82	360.96	2.94	0-7 araç/km/şerit	A
2	5	22	05:35:00-05:39:59	111.72	210.16	1.88	0-7 araç/km/şerit	A
2	6	1	12:30:00-12:34:59	62.33	210.35	3.37	0-7 araç/km/şerit	A
2	7	1	03:25:00-03:29:59	63.36	211.77	3.34	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	40.65	268.36	6.60	0-7 araç/km/şerit	A

Trafik akım özelliklerine ilişkin veritabanı her bir zaman dilimi için ayrı ayrı incelendiğinde, elde edilen maksimum yoğunluk değerleri, bu değerlerin elde edildiği saat, saat dilimi, şerit bilgisi ve yoğunluk değerlerinin hesaplanmasında kullanılan hız ve akım değerleri Çizelge 7.8’de verilmektedir. Aşağıda verilmekte olan tablo incelendiğinde, ilk olarak, tüm zaman dilimleri için maksimum yoğunluk değerlerinin 2.yön sağ şeridi olan 8.şeritte görüldüğü söylenebilmektedir. Buna ek olarak, zaman dilimleri içerisinde maksimum yoğunlukların çeyrek dönemler içerisinde 1.çeyrek dönem saat 14:40’ta, mevsimsel dönemler içerisinde kış mevsimi saat 14:50’de ve aylık dönemlerde ise Aralık ayı saat 12:55’te elde edildiği görülmektedir. Farklı zaman dilimlerinin bütününde elde edilen maksimum yoğunluk değeri ise hafta sonu günleri zaman dilimine ait ve yoğunluk: 7 araç/km’dir.

Çizelge 7.8. Mevlana Bulvarı zaman dilimlerine ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
2	8	1	14:40:00-14:44:59	34.78	210.49	6.05	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	2	00:30:00-00:34:59	44.80	152.99	3.42	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	3	06:25:00-06:29:59	31.81	148.27	4.66	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	4	06:15:00-06:19:59	38.32	150.15	3.92	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	5	00:30:00-00:34:59	39.96	214.19	5.36	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	6	09:40:00-09:44:59	39.22	151.65	3.87	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	7	10:15:00-10:19:59	42.36	209.27	4.94	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	8	11:50:00-11:54:59	37.18	212.98	5.73	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	9	03:20:00-03:24:59	18.52	60.15	3.25	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	10	10:00:00-10:04:59	24.17	89.84	3.72	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	11	22:45:00-22:49:59	28.92	90.96	3.15	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	12	04:00:00-04:04:59	32.03	89.68	2.80	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	13	09:00:00-09:04:59	22.37	89.67	4.01	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	15	11:35:00-11:39:59	27.49	90.57	3.30	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	16	16:00:00-16:04:59	33.25	90.95	2.74	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	17	09:35:00-09:39:59	20.85	60.44	2.90	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	18	06:40:00-06:44:59	22.02	90.20	4.10	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	19	07:05:00-07:09:59	30.17	90.48	3.00	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	20	12:55:00-15:59:59	14.92	90.02	6.03	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	22	12:40:00-12:44:59	41.84	269.69	6.45	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	40.65	268.36	6.60	0-7 araç/km/şerit	A

Her iki yöne ait maksimum yoğunluk değeri ve karşılık gelen hizmet seviyesi Çizelge 7.9’da verilmekte olup, maksimum yoğunluklar bulundukları yönler içerisinde en sağ şeritlerde hesaplanmaktadır.

Çizelge 7.9. Mevlana Bulvarı yönlere ait hizmet seviyeleri

yön	şerit	zaman dilimi	saat aralık/dilim	u:ortalama hız	q1:akım1	maks. Yoğunluk	LOS aralığı	LOS
1	1	22	04:00:00-04:04:59	57.60	270.07	4.69	0-7 araç/km/şerit	A
2	8	27	07:35:00-07:39:59	40.65	268.36	6.60	0-7 araç/km/şerit	A

8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Çalışma süresince yapılan analiz ve hesaplamalar yardımı ile incelemesi yapılan bulvarlar hakkında farklı yönlerden değerlendirmeler yapılmış olup, bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda bulvarlar özelinde özetlenmektedir.

8.1. Zirve Saat Faktör ve Modellerine İlişkin Sonuçlar

Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı için günün 24 saatine göre hesaplanmış PHF₀₅-PHF₁₅ arasında farklı zaman dilimlerine göre hazırlanan lineer regresyon modellerine ilişkin sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmektedir.

8.1.1. Anadolu Bulvarı

1. Anadolu Bulvarı'nda günün tüm saatlerine göre hesaplanmış PHF₀₅-PHF₁₅ arasında hazırlanan lineer regresyon modellerine ait çıktılarından en düşük R^2 değerleri, zaman dilimleri içerisinde 3.çeyrek dönemde, Yaz mevsiminde, Ağustos ayında ve Pazar günlerinde elde edilmektedir. Minimum R^2 değerlerine bakıldığında bile geliştirilen modellerin, tüm zaman dilimlerinde tatmin edici derecede gerçeği yansıtırma gücüne sahip olduğunu göstermektedir.
2. Modellerde R^2 değerlerinin maksimum olduğu durumlarda sapmalarında minimum elde edildiği görülmekte ve sonuç olarak 05 ve 15 dakika dakikalık zirve saat faktörlerinin birebir uyumlu olduğu görülmektedir.
3. “a” katsayı değerleri tüm zaman dilimlerinde en düşük 2.yön orta şeritte, ve en yüksek ise genellikle en sağ şeritlerde hesaplanmakta olup, orta şerit trafik düzeni yoğunlukla en sağ ve en sol şeritlere göre daha yüksek seviyelerdedir.
4. Mevsimsel ve çeyrek dönemlerde ayların ağırlıklı etkisinden kaynaklı, diğer zaman dilimlerine göre daha düşük seviyelerde modellerin hesaplamalarla uyumlu olduğu görülmektedir.
5. Şeritlerin tümü için 15 dakika zirve saat faktörlerinin, tüm zaman dilimleri için geliştirilen modellerde hesaplanan düşük sapmalar ile yüksek güvenilirlik seviyelerinde 05 dakika zirve saat faktörlerinden elde edilebileceği görülmektedir.

8.1.2. Dumlupınar Bulvarı

1. Dumlupınar Bulvarı'nda günün 24-saatine göre hesap edilen PHF_{05} - PHF_{15} arasında hazırlanan lineer regresyon modellerine ait çıktılarından en düşük R^2 değerleri, zaman dilimleri içerisinde 2.çeyrek dönemde, İlkbahar mevsiminde, Şubat ayında ve Pazar günlerinde elde edilmektedir. Modellerin tüm zaman dilimlerinde tatmin edici derecede gerçeği yansıttığı, minimum R^2 değerleri ile anlaşılabilmektedir.
2. Dumlupınar Bulvarı için geliştirilen lineer regresyon modellerinde R^2 değerlerinin maksimum olduğu durumlarda sapmalarında minimum elde edildiği görülmekte ve sonuç olarak 05 ve 15 dakika dakikalık zirve saat faktörlerinin birebir uyumlu olduğu görülmektedir.
3. “a” katsayı değerleri tüm zaman dilimlerinde Anadolu Bulvarı'na benzer şekilde en düşük orta şeritlerde ve en yüksek ise genellikle en sağ şeritlerde hesaplanmakta olup, orta şerit trafik düzeni çoğunlukla en sağ ve en sol şeritlere göre daha yüksek seviyede gözlenmektedir.
4. Aylık dönemler için hazırlanan modellerin gerçeği yansıtma seviyeleri, çeyrek ve mevsimsel dönemler için hazırlanan modellere göre daha yüksek olup, birden fazla aylık dönemleri içeren modellerde ayların etkisinin oluştuğu görülmektedir.
5. Dumlupınar Bulvarı üzerindeki şeritlerin tümü için 15 dakika zirve saat faktörlerinin, tüm zaman dilimleri için geliştirilen modellerde hesaplanan düşük sapmalar ile yüksek güvenilirlik seviyelerinde 05 dakika zirve saat faktörlerinden elde edilebileceği görülmektedir.

8.1.3. Mevlana Bulvarı

1. Mevlana Bulvarı için günün tüm saatlerine göre hesaplanmış PHF_{05} - PHF_{15} arasında hazırlanan lineer regresyon modellerine ait çıktılarından en düşük R^2 değerleri, zaman dilimleri içerisinde 3.çeyrek dönemde, Yaz mevsiminde, Ağustos ayında ve Pazar günlerinde elde edilmektedir. Minimum R^2 değerlerine bakıldığında bile geliştirilen modellerin, tüm zaman dilimlerinde tatmin edici derecede gerçeği yansıtma gücüne sahip olduğunu göstermektedir.
2. Modellerde R^2 değerlerinin maksimum olduğu durumlarda sapmalarında minimum elde edildiği görülmekte ve sonuç olarak 05 ve 15 dakika dakikalık zirve saat faktörlerinin birebir uyumlu olduğu görülmektedir.

3. “a” katsayı değerleri tüm zaman dilimlerinde en düşük 2.yön orta şeritte, ve en yüksek ise genellikle en sağ şeritlerde hesaplanmakta olup, orta şerit trafik düzeni yoğunlukla en sağ ve en sol şeritlere göre daha yüksek seviyelerdedir.
4. Mevsimsel ve çeyrek dönemlerde ayların ağırlıklı etkisinden kaynaklı, diğer zaman dilimlerine göre daha düşük seviyelerde modellerin hesaplamalarla uyumlu olduğu görülmektedir.
5. Şeritlerin tümü için 15 dakika zirve saat faktörlerinin, tüm zaman dilimlerinde geliştirilen modellerde hesaplanan düşük sapmalar ile yüksek güvenilirlik seviyelerinde 05 dakika zirve saat faktörlerinden elde edilebileceği görülmektedir.

8.2. Trafik Akım Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

Tez kapsamında odaklanılan Ankara Anadolu, Dumlupınar ve Mevlana Bulvarı için hesaplanan akım, hız ve yoğunluklar, çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimleri için ayrı ayrı incelenmekte, elde edilen sonuçlar maddeler halinde aşağıda verilmektedir.

8.2.1. Anadolu Bulvarı

1. Anadolu Bulvarı üzerinde ölçümü yapılan araç hızları, yönler içerisinde en düşük ortalama sağ şeritte, en yüksek ortalama sol şeritte ve uygulanan hız sınırlarına en yakın olarak orta şerit/şeritlerde gözlenmektedir. Farklı zaman dilimlerine göre hesaplanan hız ortalamaları birbirine ve hız sınırına oldukça yakındır.
2. Yönlere göre tüm zaman dilimlerinde 2.yönde ölçülen araç hızları, 1.yönde ölçülen araç hızlarına göre daha yüksektir. Ayrıca 2.yönü kullanan araçların hız sınırına 1.yönden daha yakın hızlarda seyrettiği görülmektedir.
3. Minimum araç hızlarının gözlemlendiği saat aralığı, şeritlerin bulundukları yön içerisinde orta, sağ ya da sol şerit olmalarına göre benzerlik göstermekte olup, maksimum araç hızları ortalamasının gözlemlendiği saat aralığı ise, şeritlerin türünden bağımsız olarak tüm şeritlerde benzerlik göstermektedir. Gün içerisinde hızlarda gözlemlenen düşmeler genellikle mesai başlangıç-bitiş saatleri ile örtüşürken, maksimum ortalama hızlar ise gece saatlerinde ölçülmektedir.
4. Zaman dilimleri içerisinde maksimum akımlar, doğal olarak haftanın günlerine göre hesaplanan akımlarda yer almakla birlikte, çeyrek ve mevsimsel dönem bazında

ortalamalara dayalı elde edilen maksimum ve minimum akım değerleri benzerlik göstermektedir. Aylık dönemlere bağlı ortalamar bazında elde edilen maksimum akımlar ise daha düşük seviyelerde olup ay içinde oluşan günlük trafikte birbirine göre oluşan farklılıkları veya değişmelerinin daha etkili bir durum sergilediğini açığa çıkarmaktadır.

5. Çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimleri bütününde hesaplanan akım ortalamarı benzerdir.
6. Yönlere göre hesaplanan akımlarda, 1.yön akımları 2.yön akımlarına göre daha yüksektir.
7. Şeritlere göre akımlar arası fark veya sapmalar açısından ise, her iki yönün sağ ve sol şeritlerinde orta şeritlere göre daha yüksek gözlemlendiği, orta şeritlerde ise günün saatlerine göre bir istikrar oluştuğu söylenebilmektedir.
8. 05 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlar, 15 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlara göre tüm zaman dilimleri bazında daha düzenli bir durum sergilemektedir.

8.2.2. Dumlupınar Bulvarı

1. Dumlupınar üzerinde ölçümü yapılan araç hızları, minimum sağ şeritte, maksimum sol şeritte ve uygulanan hız sınırlarına en yakın olacak şekilde orta şeritlerde gözlenmektedir. Çeyrek, mevsimsel, aylık ve haftanın günleri dönemlerine göre hesaplanan hız ortalamarı birbirine ve bulvar üzerinde geçerli hız sınırına oldukça yakındır.
2. Yönlere göre tüm zaman dilimlerinde 1.yönde ölçülen araç hızları, 2.yönde ölçülen araç hızlarına göre daha yüksektir. 1.yönü kullanan araçların, hız sınırına 2.yönden daha yakın hızlarda seyrettiği görülmektedir.
3. Araç hızlarının gün içerisinde en düşük seviyelerde gözlemlendiği saat aralığı, şeritlerin bulundukları yön içerisinde orta, sağ ya da sol şerit olmalarına göre benzerlik göstermekte olup, maksimum araç hızları ortalamasının gözlemlendiği saat aralığı ise, şeritlerin türünden bağımsız olarak tüm şeritlerde benzerlik göstermektedir. Gün içerisinde hızlarda gözlemlenen düşmeler genellikle mesai başlangıç-bitiş saatleri ile örtüşürken, maksimum ortalama hızlar ise gece saatlerinde ölçülmektedir.
4. Zaman dilimleri içerisinde maksimum akımlar, Pazar günlerine göre hesaplanan akımlarda yer almakla birlikte, çeyrek ve mevsimsel dönem bazında ortalamalara dayalı elde edilen maksimum ve minimum akımlar benzerlik göstermektedir. Aylık dönemlere bağlı ortalamar bazında elde edilen maksimum akımlar ise daha düşük seviyelerde olup

ay içinde oluşan günlük trafikte birbirine göre oluşan farklılıkları veya değişmelerinin daha etkili bir durum sergilediğini açığa çıkarmaktadır.

5. Mevsimsel, aylık ve haftanın günleri zaman dilimleri bütününde hesaplanan akım ortalamaları benzer olup, çeyrek dönemlerde hesaplanan akım ortalaması ise diğer dönemlerden daha düşüktür.
6. Yönlere göre hesaplanan akımlarda, 2.yön akımları 1.yön akımlarına göre tüm zaman dilimlerinde daha yüksektir.
7. Şeritlere göre akımlar arası fark veya sapmalar açısından ise, her iki yönün sağ ve sol şeritlerinde orta şeritlere göre daha yüksek seviyelerde gözlemlendiği, orta şeritlerde ise günün saatlerine göre belli değerler civarında bir istikrar oluştuğu söylenebilmektedir.
8. 05 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlar, 15 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlara göre tüm zaman dilimleri bazında daha düzenli bir durum sergilemektedir.

8.2.3. Mevlana Bulvarı

1. Mevlana Bulvarı'nda ölçülen araç hızları, yönler içerisinde en düşük ortalama sağ şeritte, en yüksek ortalama sol şeritte ve uygulanan hız sınırlarına en yakın olarak orta şerit/şeritlerde gözlenmektedir. Farklı zaman dilimlerine göre hesaplanan hız ortalamaları birbirine ve hız sınırına oldukça yakındır.
2. Yönlere göre tüm zaman dilimlerinde 1.yönde ölçülen araç hızları, 2.yönde ölçülen araç hızlarına göre daha yüksektir. 1.yönü kullanan araçlar hız sınırına oldukça yakın hızlarda seyrettiği gözlenmekte iken, 2.yönü kullanan araçlar bu sınıra uzak hızlarda seyahat etmektedir.
3. Minimum araç hızlarının gözlemlendiği saat aralığı, şeritlerin bulundukları yön içerisinde orta, sağ ya da sol şerit olmalarına göre benzerlik göstermekte olup, maksimum araç hızları ortalamasının gözlemlendiği saat aralığı ise, tüm şeritlerde benzerlik göstermektedir. Gün içerisinde hızlarda gözlemlenen düşmeler genellikle mesai başlangıç-bitiş saatleri ile örtüşürken, maksimum ortalama hızlar ise gece saatlerinde ölçülmektedir.
4. Zaman dilimleri içerisinde maksimum akımlar, beklenildiği gibi haftanın günlerine göre hesaplanan akımlarda yer almakla birlikte, çeyrek ve mevsimsel dönem bazında ortalamalara dayalı elde edilen maksimum ve minimum akım değerleri benzerlik göstermektedir. Aylık dönemlere bağlı ortalamalardan elde edilen maksimum saatlik hacimler ise daha düşük seviyelerde olup, ay içinde günlük trafikte birbirine göre oluşan farklılıkları veya değişmelerinin daha etkili bir durum sergilediğini açığa çıkarmaktadır.

5. Çeyrek, mevsimsel ve haftanın günleri zaman dilimleri bütününde ortalama akımlar benzer olmakta, aylık dönemlerde ise diğer dönemlere göre daha düşük hesaplanmaktadır.
6. Yönlere göre hesaplanan akımlarda, 2.yön akımları 1.yön akımlarına göre daha yüksektir.
7. Şeritlere göre akımlar arası fark veya sapmalar açısından ise, her iki yönün sağ ve sol şeritlerinde orta şeritlere göre daha yüksek gözlendiği, orta şeritlerde ise günün saatlerine göre bir istikrar oluştuğu söylenebilmektedir.
8. 05 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlar, 15 dakika dilimlere göre hesaplanan akımlara göre tüm zaman dilimleri bazında daha düzenli bir durum sergilemektedir.

8.3. Bulvar Hizmet Seviyelerine ilişkin Değerlendirmeler

Analiz edilen Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar Bulvarı ve Mevlana Bulvarı yoğunlukları ile bu değerler yardımıyla belirlenen her bir şeride ait hizmet seviyeleri değerlendirmeleri, bulvarlar bazında aşağıda özetlenmektedir:

8.3.1. Anadolu Bulvarı

1. Farklı zaman dilimlerine göre şeritlerin tamamında ve her bir saat için hesaplanan yoğunluk değerleri, A sınıfı hizmet seviyesini belirleyen üst sınır altında kalmakta dolayısıyla A hizmet sınıfı özelliği gereği bulvar trafik şeritlerinde araçların manevra veya şerit değiştirme kabiliyetlerinin sağlandığı söylenebilmektedir.
2. Her bir şeride ait maksimum yoğunluklar, yoğunlukla hafta sonu günlerinde ve saat 00:00-08:00 arasında yer almaktadır.
3. Zaman dilimlerine göre ayrı ayrı hesaplanan maksimum yoğunluklar 1.yönde daha yüksek olmak üzere, tüm dönemler için en sağ şeritlerde görülmektedir. Ek olarak tüm maksimum yoğunlukların elde edildiği hallerde, hesaplanan akımlar bulundukları zaman dilimi ortalama akımlarından daha yüksek ve maksimum akıma daha yakın, ölçülen araç hızları ise ortalama hızlardan daha düşük olmaktadır.
4. Yönlere göre maksimum yoğunluklar ise her iki yönde de Pazar günleri oluşmaktadır.

8.3.2. Dumlupınar Bulvarı

1. Farklı zaman dilimleri göre ve şeritlerin tamamında ve her bir saat için hesaplanan yoğunluk değerleri ile belirlenen hizmet seviyesi sınıfı “A” olmaktadır. A hizmet sınıfı

özelliği gereği bulvarda serbest akım karakteristiği gözlemlendiği ve bulvar trafik şeritlerinde araçların manevra veya şerit değiştirme kabiliyetlerinin sağlandığı söylenebilmektedir.

2. Her bir şeride ait maksimum yoğunluklar yoğunlukla aylık dönemlerde ve saat 00:00-08:00 ile saat 18:00-20:00 arasında yer almaktadır.
3. Dumlupınar Bulvarı'nda zaman dilimlerine göre ayrı ayrı hesaplanan maksimum yoğunluklar 2.yönde daha yüksek olmak üzere, tüm dönemler için en sağ şeritlerde görülmektedir. Maksimum yoğunlukların elde edildiği hallerde, hesaplanan akımlar bulundukları zaman dilimi ortalama akımlarından daha yüksek ve maksimum akıma daha yakın, ölçülen araç hızları ise ortalama hızlardan daha düşük olmaktadır.
4. Yönlere göre maksimum yoğunluklar, 1.yönde Kış mevsim döneminde 2.yönde ise Pazar günlerinde oluşmaktadır.

8.3.3. Mevlana Bulvarı

1. Farklı zaman dilimlerine göre şeritlerin tamamında ve her bir saat için hesaplanan yoğunluk değerleri, A sınıfı hizmet seviyesini belirleyen üst sınır altında kalmakta dolayısıyla A hizmet sınıfı özelliği gereği bulvar trafik şeritlerinde araçların manevra veya şerit değiştirme kabiliyetlerinin sağlandığı söylenebilmektedir.
2. Her bir şeride ait maksimum yoğunluklar, yoğunlukla hafta içi ve hafta sonu günlerinde ve saat 00:00-08:00 arasında yer almaktadır.
3. Zaman dilimlerine göre ayrı ayrı hesaplanan maksimum yoğunluklar 2.yönde daha yüksek olmak üzere, tüm dönemler için en sağ şeritlerde görülmektedir. Ek olarak maksimum yoğunlukların elde edildiği hallerde, hesaplanan akımlar bulundukları zaman dilimi ortalama akımlarından daha yüksek ve maksimum akıma daha yakın, ölçülen araç hızları ise ortalama hızlardan daha düşük olmaktadır.
4. Yönlere göre maksimum yoğunluklar ise her iki yönde de Pazar günleri oluşmakta ve 2.yön yoğunluk değerleri 1.yön yoğunluk değerlerine göre daha yüksektir.

8.4. Dumlupınar Bulvarı Geçmiş ve Mevcut Çalışmanın Karşılaştırılması

2018 yılında yapılmış olan çalışmada zirve saat faktörleri arasındaki ilişki yıl ve haftanın günleri zaman dilimlerine göre hazırlanmış olup, karşılaştırma bu zaman dilimlerine göre yapılmaktadır.

1. Dumlupınar Bulvarı 1 numaralı yön tüm zamanlar dilimi için 5 dakikalık zirve saat faktörleri (PHF₀₅), bu çalışmada 0,55-1,0 aralığında, 2018 yılı çalışmasında 0,6-0,8 aralığında, 15 dakikalık zirve saat faktörleri (PHF₁₅) ise bu çalışmada 0,7-1,0 aralığında, 2018 yılı çalışmasında 0,6-0,8 aralığında değişmektedir. Aynı şekilde 2.yön için ise PHF₀₅ değerleri bu çalışmada 0,083-1,0 aralığında, önceki çalışmada 0,5-0,8 aralığında değişim göstermektedir.
2. R²'ler tüm zamanlar diliminde bu çalışmada 1.yön içerisinde 0,995-0,997 aralığında, 2.yön içerisinde 0,97-0,99 aralığında değerler almakta olup, önceki çalışmada ise bu değerler 0,68-0,93 ve 0,77-0,95 şeklinde elde edilmektedir. Haftagün modellerinde R² değerleri bu çalışma kapsamında 0,98-0,99 aralığında değişmekte, önceki çalışmada ise 0,71-0,80 aralığında değişmektedir. Eski çalışma veri aralıkları yeni çalışmaya göre daha fazla olmakla beraber, bu çalışmada elde edilen zirve saat ilişki modellerinin gerçeği yansıtırma oranlarının, önceki çalışmaya göre daha yüksek olduğu görülmektedir.
3. Tüm zamanlar başlığı altında elde edilen "a" katsayı değerleri 1,07-1,15 aralığında değişmektedir. Yıl bazında eski çalışmada ise "a" katsayı değerleri 0,65-0,93 aralığında elde edilmektedir. "a" katsayı değerlerinin 1'e yakınlığı açısından değerlendirilmesi sonucunda, 2018 yılında trafik düzeninin 2010-2011 yıllarında gözlemlenene göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır.
4. Yıl bazında 1.yön ortalama hız değerleri bu çalışma ve önceki çalışma için sırası ile 83 km/saat ve 60 km/saat şeklinde elde edilmektedir. 2.yön için ise bu değerler aynı şekilde sırası ile 75 km/saat ve 60 km/saat olarak elde edilmektedir. 2018 yılındaki bulvar hız limitinin 2010 ve 2011 yıllarına göre daha yüksek olması bu durumu desteklemektedir. Aynı farklılıklar hafta içi ve hafta sonu günlerinde de görülmektedir.
5. 2018 yılında yapılan çalışmada, hız limitini aşmayan araç verilerinden seçilen örneklem ile 5 farklı akım modeli kurulmuş olup, model sonuçları ile ortaya çıkan akım, hız yoğunluk değerleri incelenerek verilere en uygun model seçilmiştir. Her iki yön içinde trafik akımına en uygun model Greenshield Modeli olarak bulunmaktadır. Seçilen modelde elde edilen temel akım özellikleri 1.yön toplamı (şeritlerin tamamı) için en uygun yoğunluk 104 araç/km ve maksimum akım 3629 araç/saat, 2.yön toplamı için ise 96 araç/km ve 3352 araç/saat şeklindedir. Mevcut çalışmamızdaki akım, hız ve yoğunluk değerleri bu verilere kıyasla oldukça düşük değerler almaktadırlar. Şerit bazında önceki çalışma değerlendirildiğinde, hizmet seviyelerinin E sınıfı olduğu görülmektedir. Mevcut çalışma sonunda ise tüm şeritlerde hizmet seviyeleri A sınıfı olarak elde edilmektedir.

8.5. Değerlendirme ve Öneriler

Ankara Anadolu Bulvarı, Dumlupınar bulvarı ve Mevlana Bulvarı için hazırlanan zirve saat faktörü ilişki modelleri incelendiğinde, her üç bulvarda da 05 ve 15 dakikalık zirve saat faktörleri, gece saatlerinde gündüz saatlerine oranla daha düşük elde edilmektedir. Yüksek değerlerin elde edildiği saat aralıkları her 3 bulvar içinde benzerlik göstermekte olup, trafik düzenindeki artışın günün aynı saat aralıklarında meydana geldiği söylenebilmektedir. Yapılan tüm modellemelerde, incelenen üç bulvar için geçerli olacak şekilde ve bulvarların her iki yönünde, orta şeritler daima en düzenli trafiğe sahipken, sağ ve sol şeritler trafik düzeni, orta şeritlere göre daha düşüktür.

Farklı zaman dilimlerine göre, günün her saati ve saatlik alt dilimlerde, her şerit için elde edilen akımların, Ankara Kuzey-Güney ve Doğu-Batı akslarında yer alan üç ana arter için oldukça düşük değerler olduğu görülmektedir. Buna ek olarak hesaplanan ortalama mekânsal hız değerlerinin değişim gösterdiği ve çukur-tepe noktalarının elde edildiği saatlik dilimlerde, akım değerlerinde bir değişim görülmezken, yoğunluk değerleri akımın sabit kalması sebebi ile mekânsal hız verileri ile ters yönde değişim göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu illere ve yıllara göre motorlu kara taşıtı verilerine bakıldığında, Ankara Büyükşehir Belediyesi özelinde 2011 yılından 2018 yılına gelene kadar toplamda 607 150 taşıt artışı görülmektedir. Hizmet seviyelerinde görülen olumlu yöndeki bu düzelmenin ve akım-yoğunluk değerlerinde gerçekleşen önemli orandaki düşüşlerin meydana gelmesi olası sonuçlar arasında görülmemektedir. Kent Güvenlik Yönetim Sistemi altında kullanılan kameraların performansının yetersiz kalması ya da verilerin belli filtrelerden geçirilerek paylaşıyor olmasının, bu durumun gerçekleşmesine sebep olduğu düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

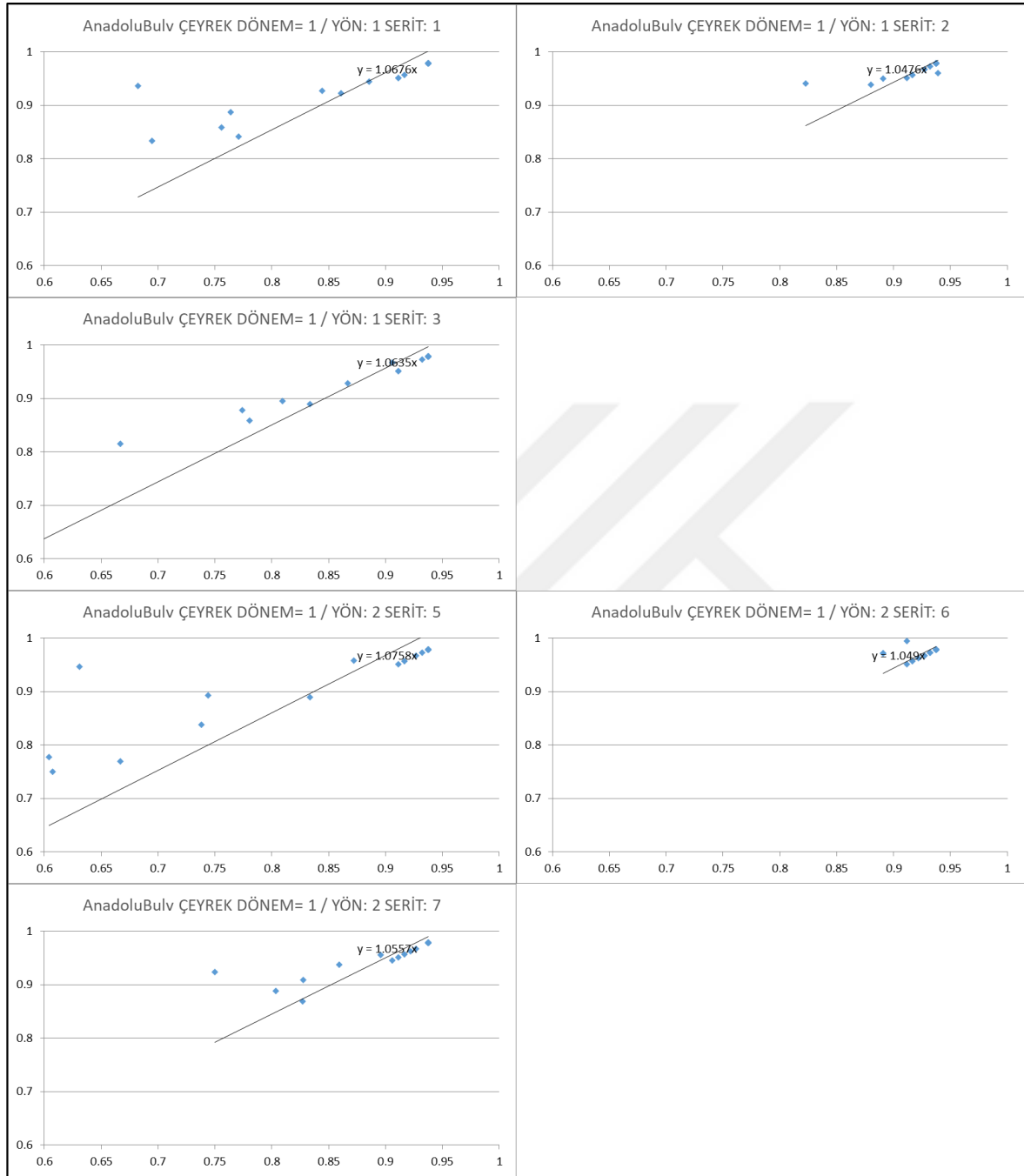
1. Kraft, W. H., Homburger, W. S. ve Pline, J. L. (2009). *Traffic Engineering Handbook*. (Sixth edition). Washington, DC: Institute of Transportation Engineers, 93-95.
2. Transportation Research Board, National Research Council. (2010). *Highway Capacity Manual 2010*. Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council, 92-96, 107, 139, 559.
3. Aydın, M. (2018). *Ankara Ana Kollektörleri: Eskişehir Yolu ve Sakıp Sabancı Bulvarı İçin Makro Trafik Akım Modelleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 30-166.





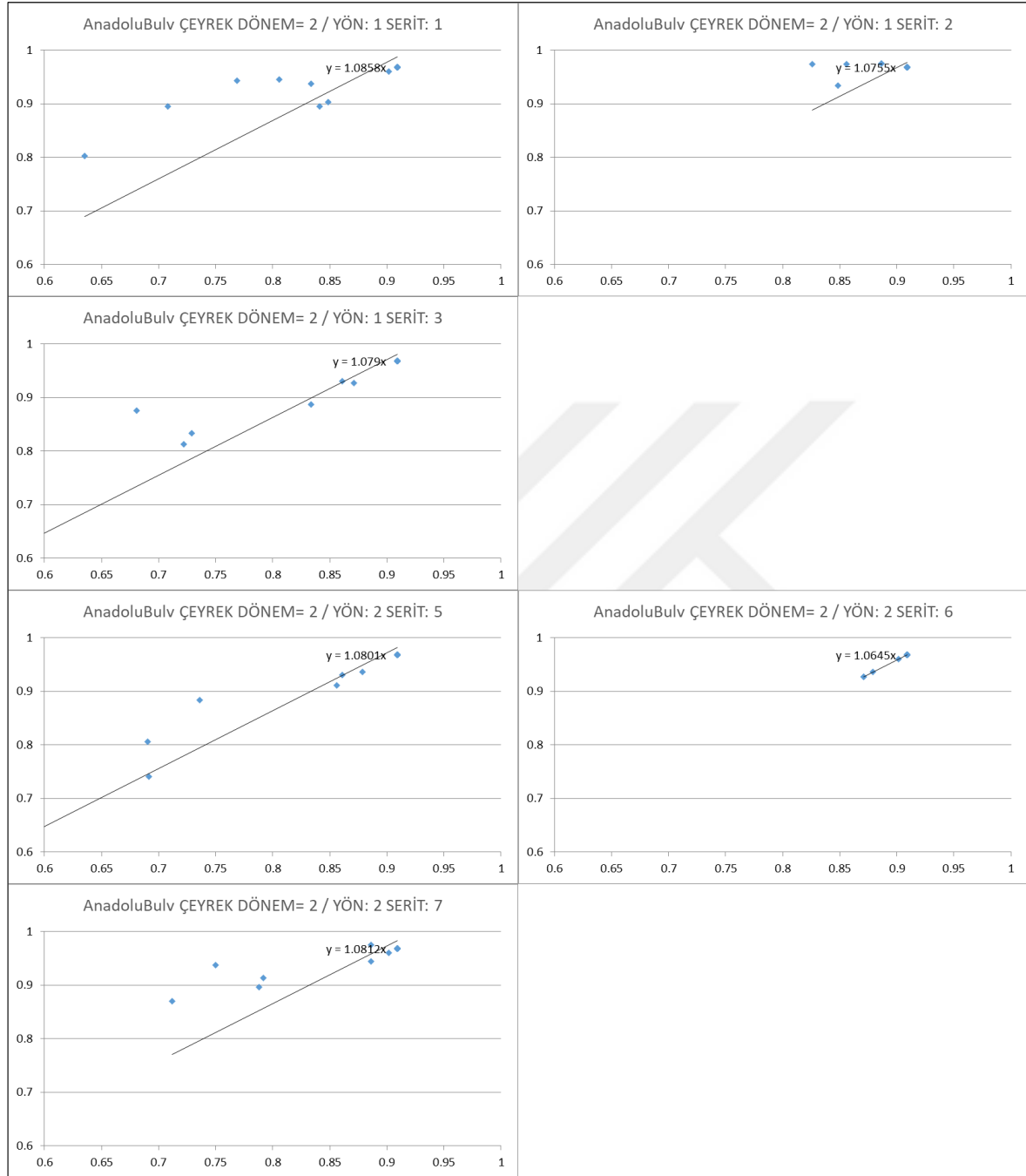


EK-1. Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



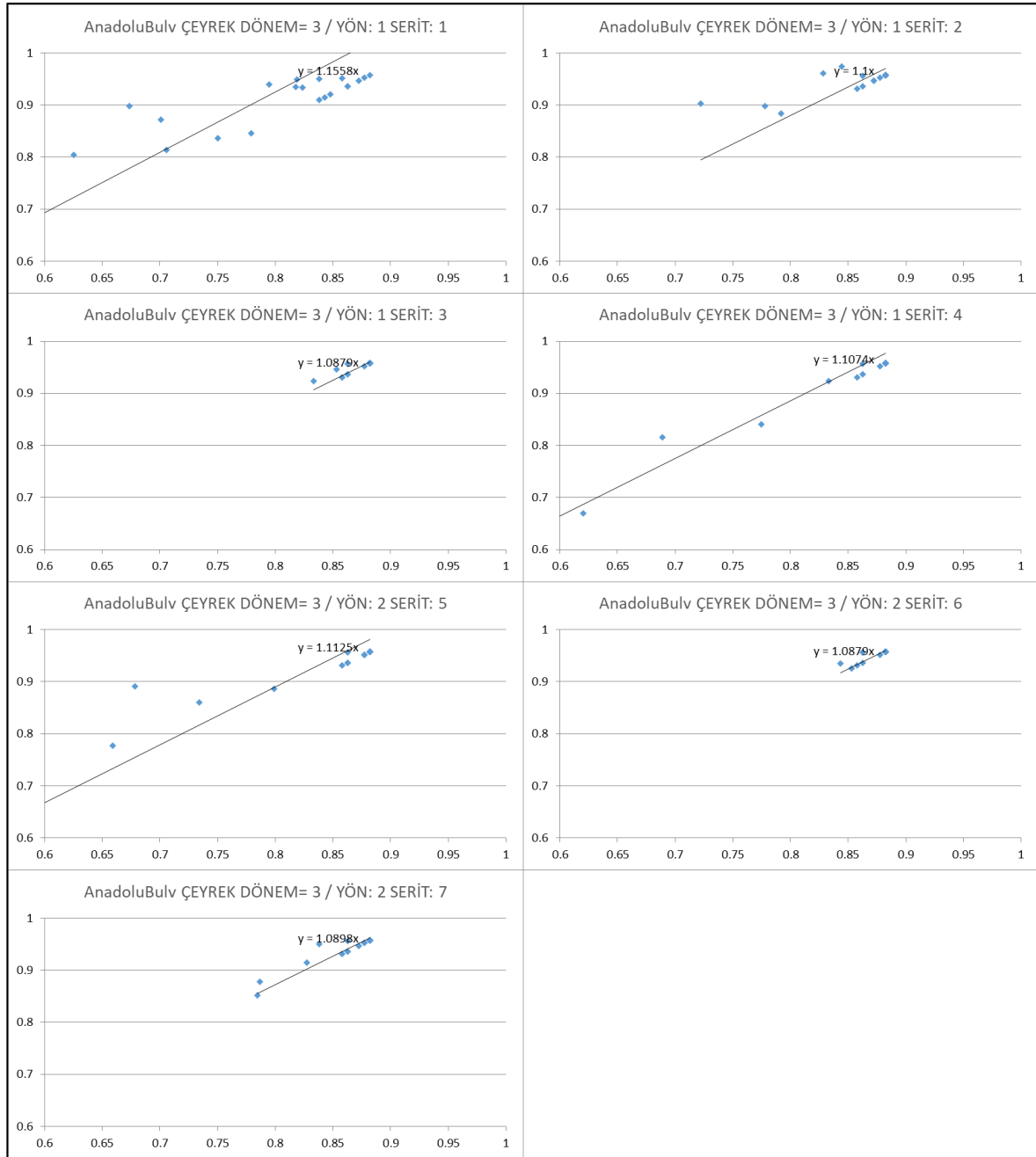
Şekil 1.1. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



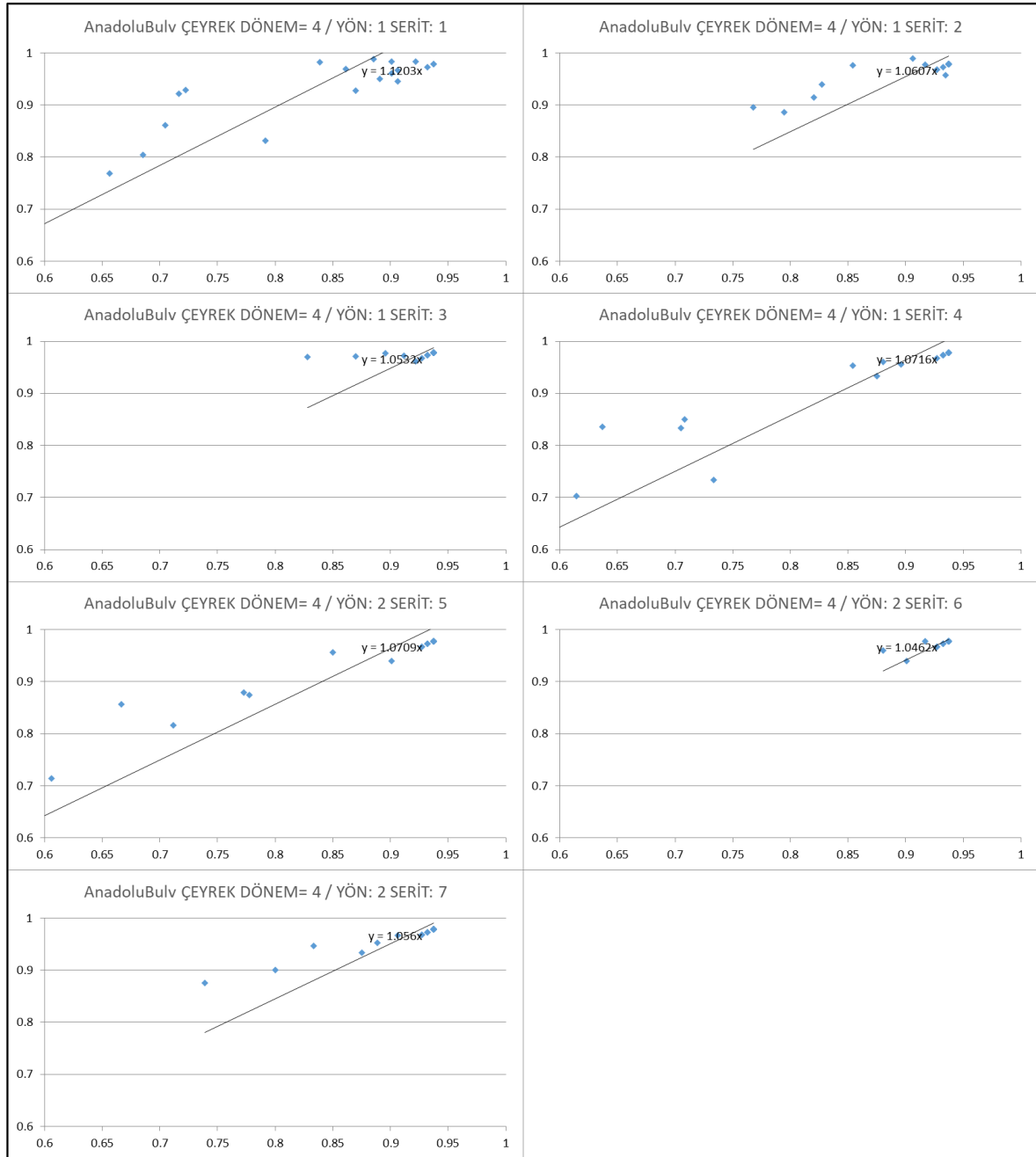
Şekil 1.2. Anadolu Bulvarı 2.çeyrek dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



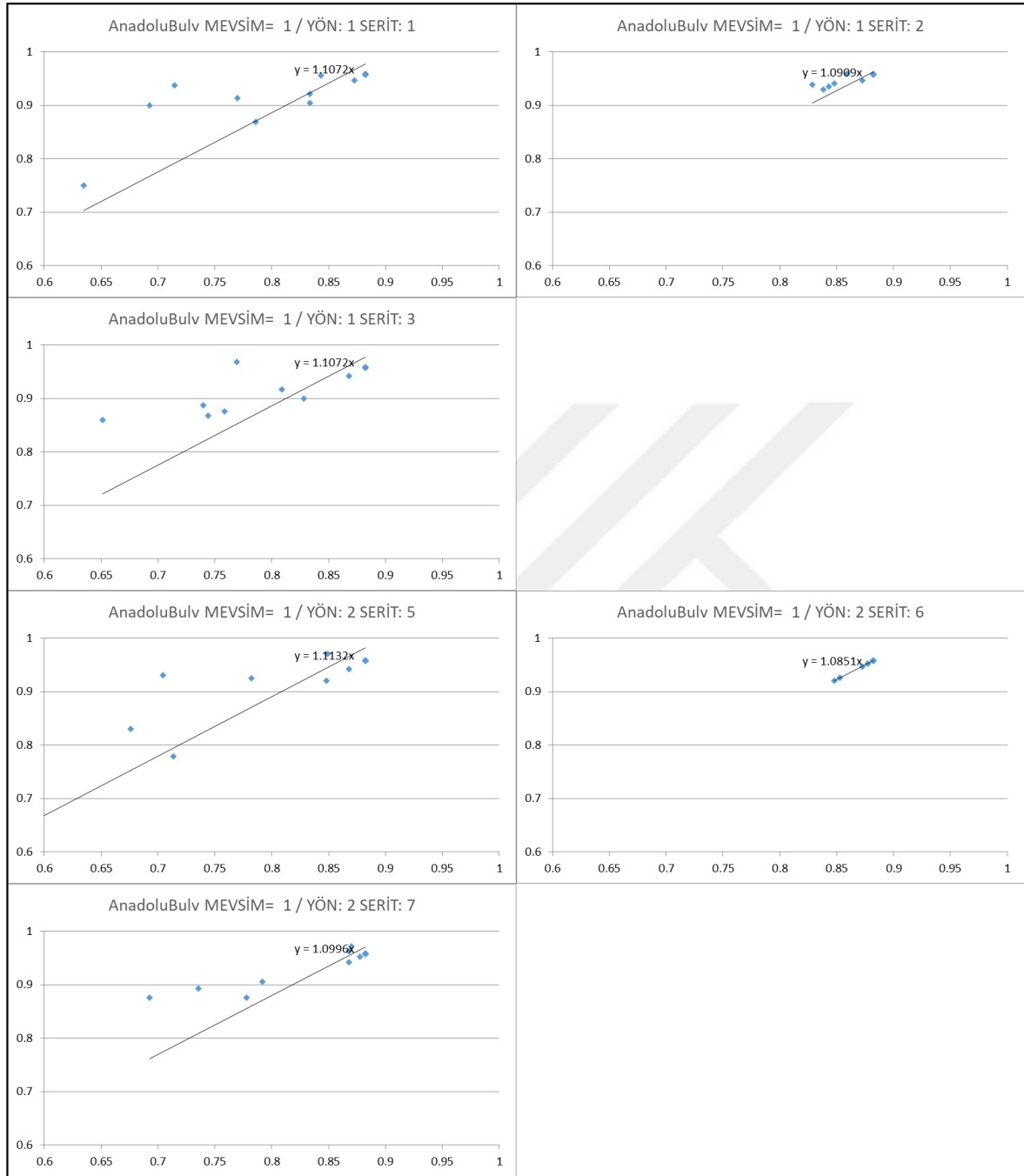
Şekil 1.3. Anadolu Bulvarı 3.çeyrek dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



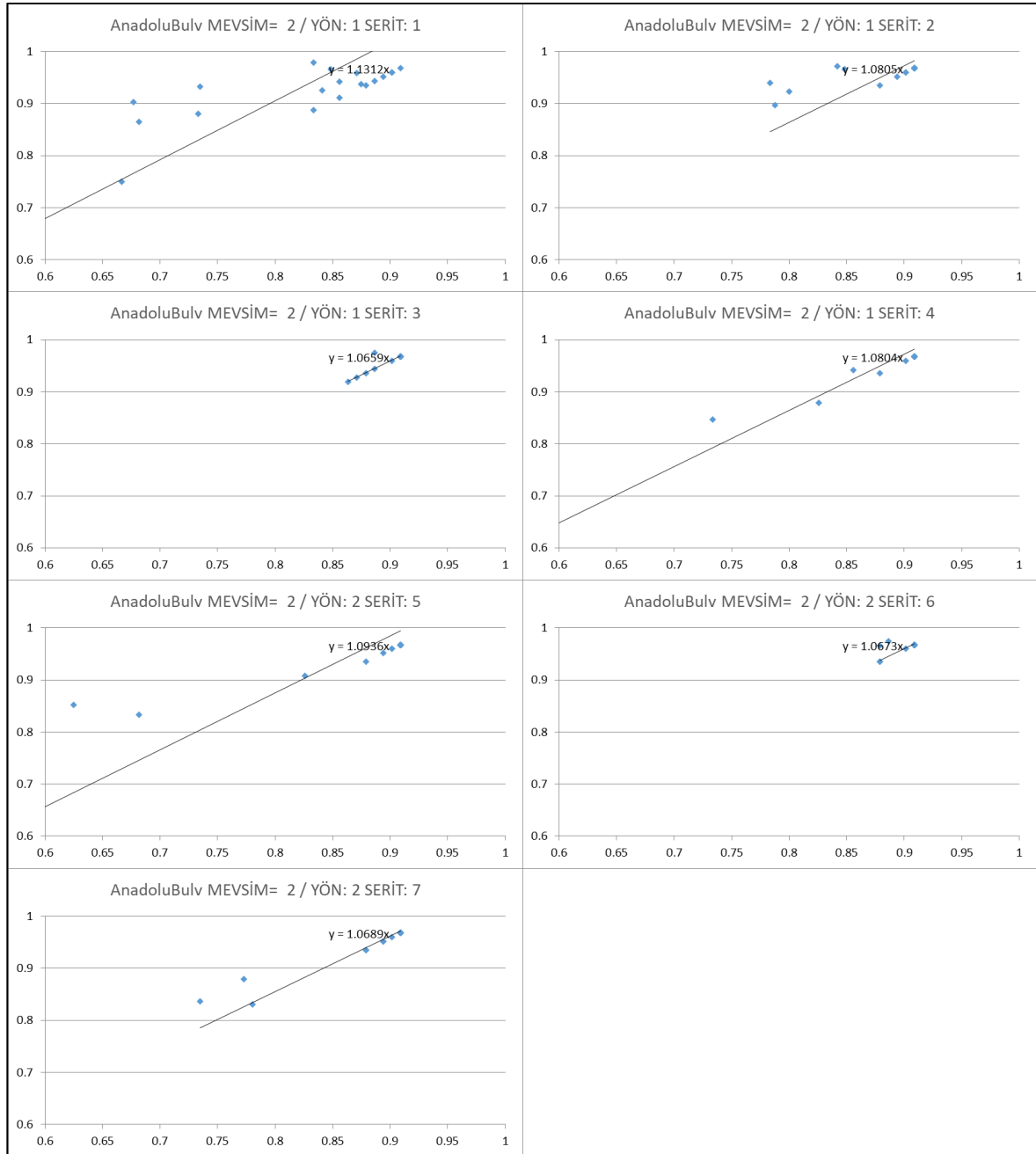
Şekil 1.4. Anadolu Bulvarı 4.çeyrek dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



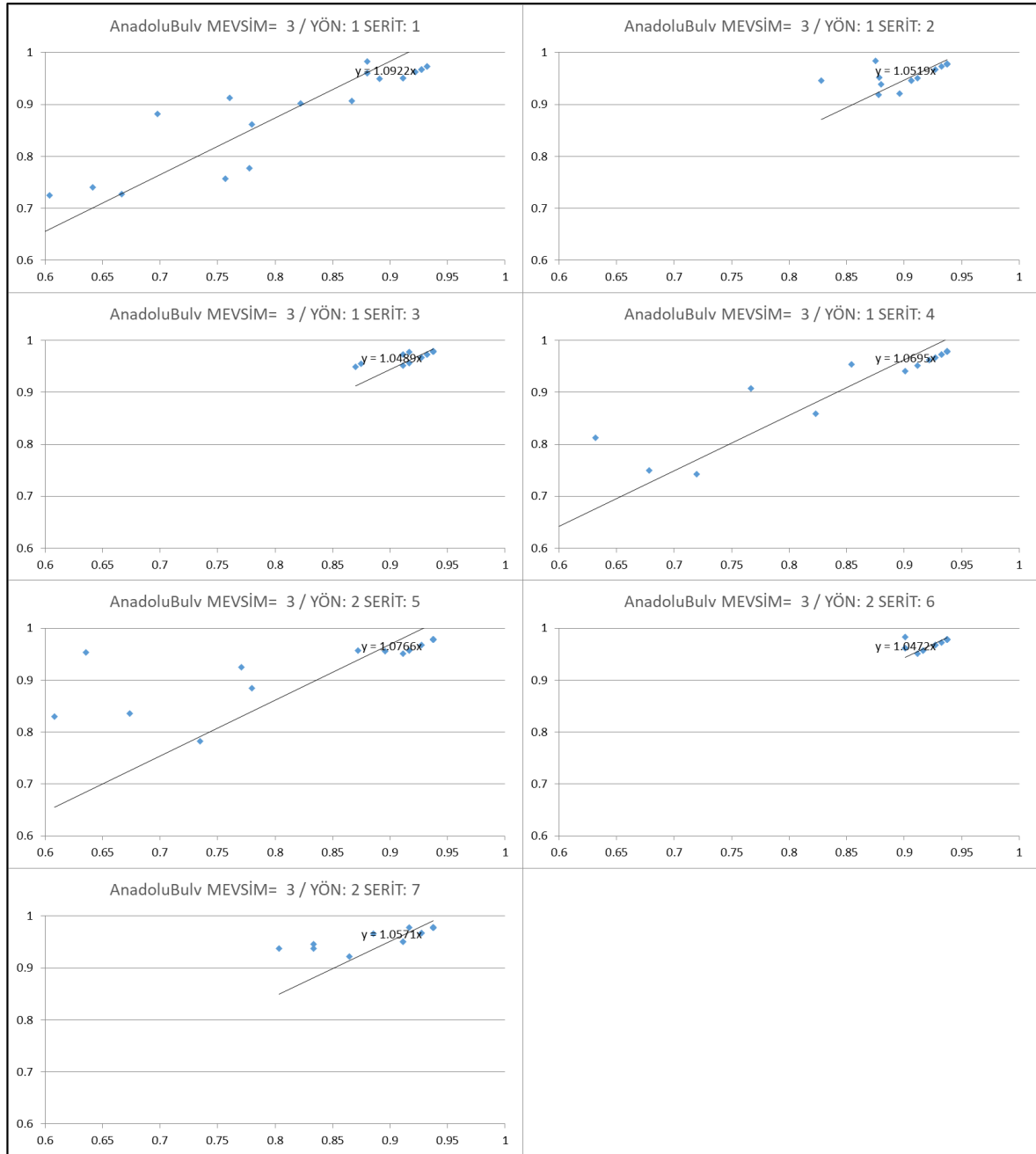
Şekil 1.5. Anadolu Bulvarı 1.mevsim dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



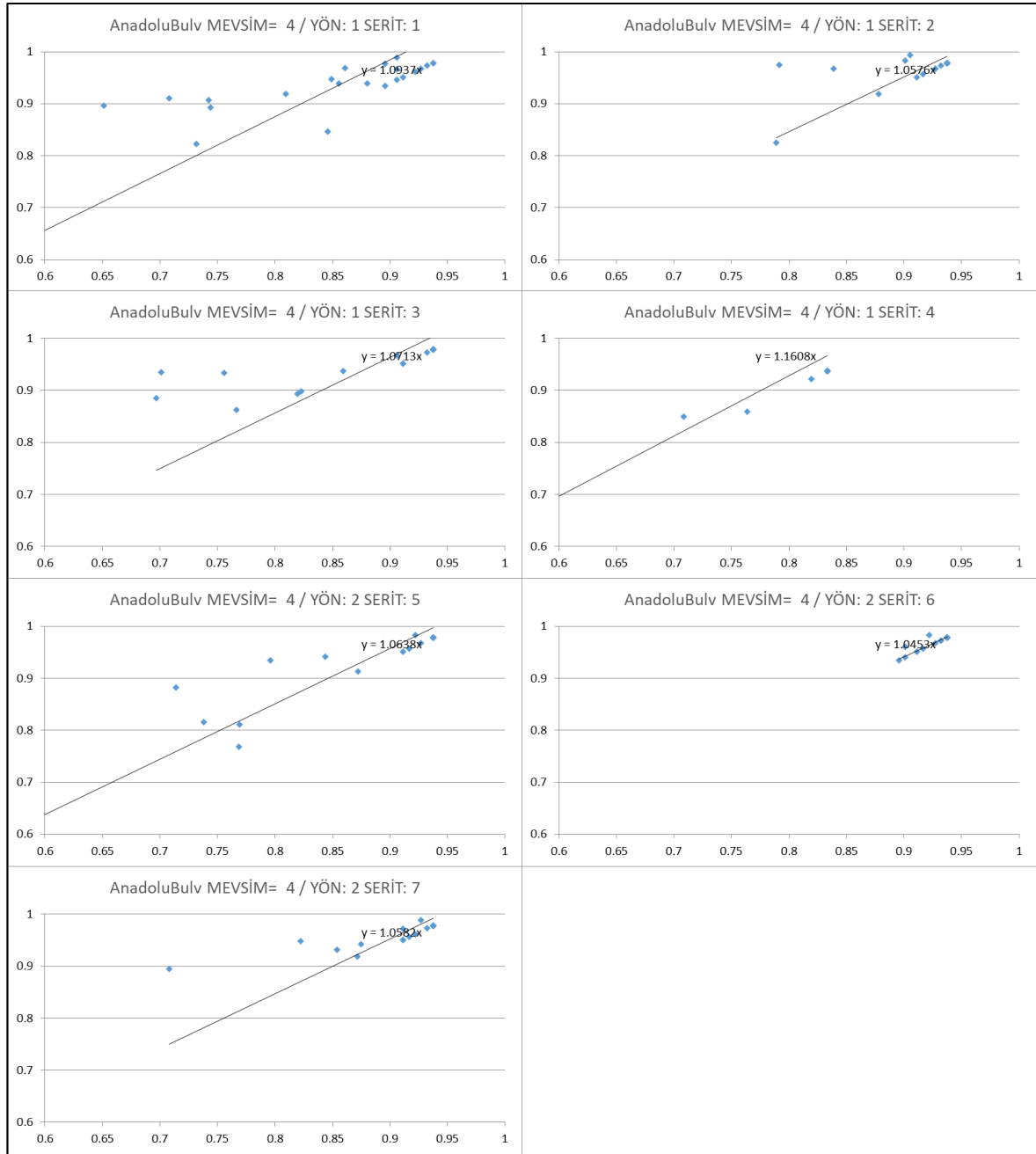
Şekil 1.6. Anadolu Bulvarı 2.mevsim dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



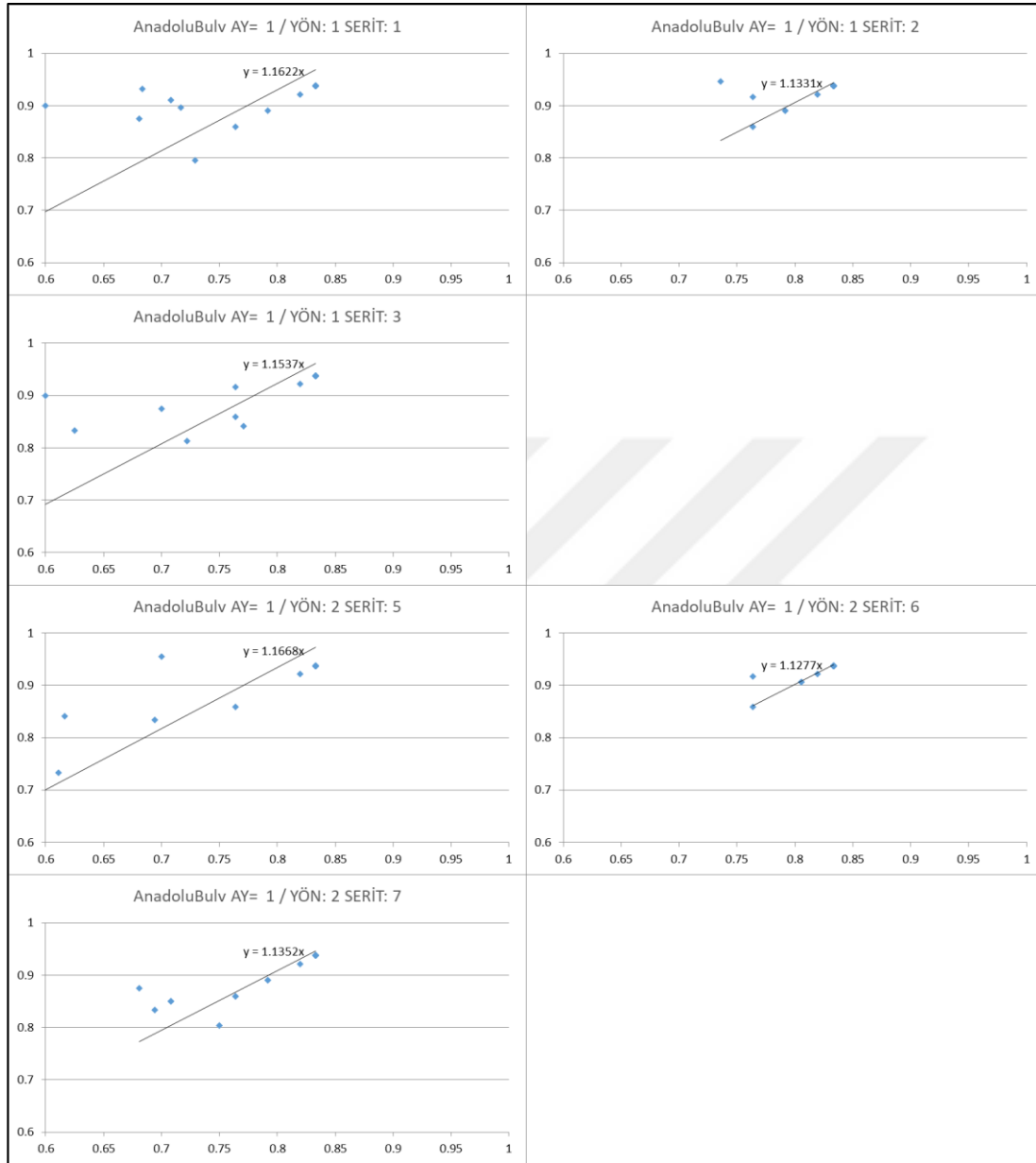
Şekil 1.7. Anadolu Bulvarı 3.mevsim dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



Şekil 1.8. Anadolu Bulvarı 4.mevsim dönem grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

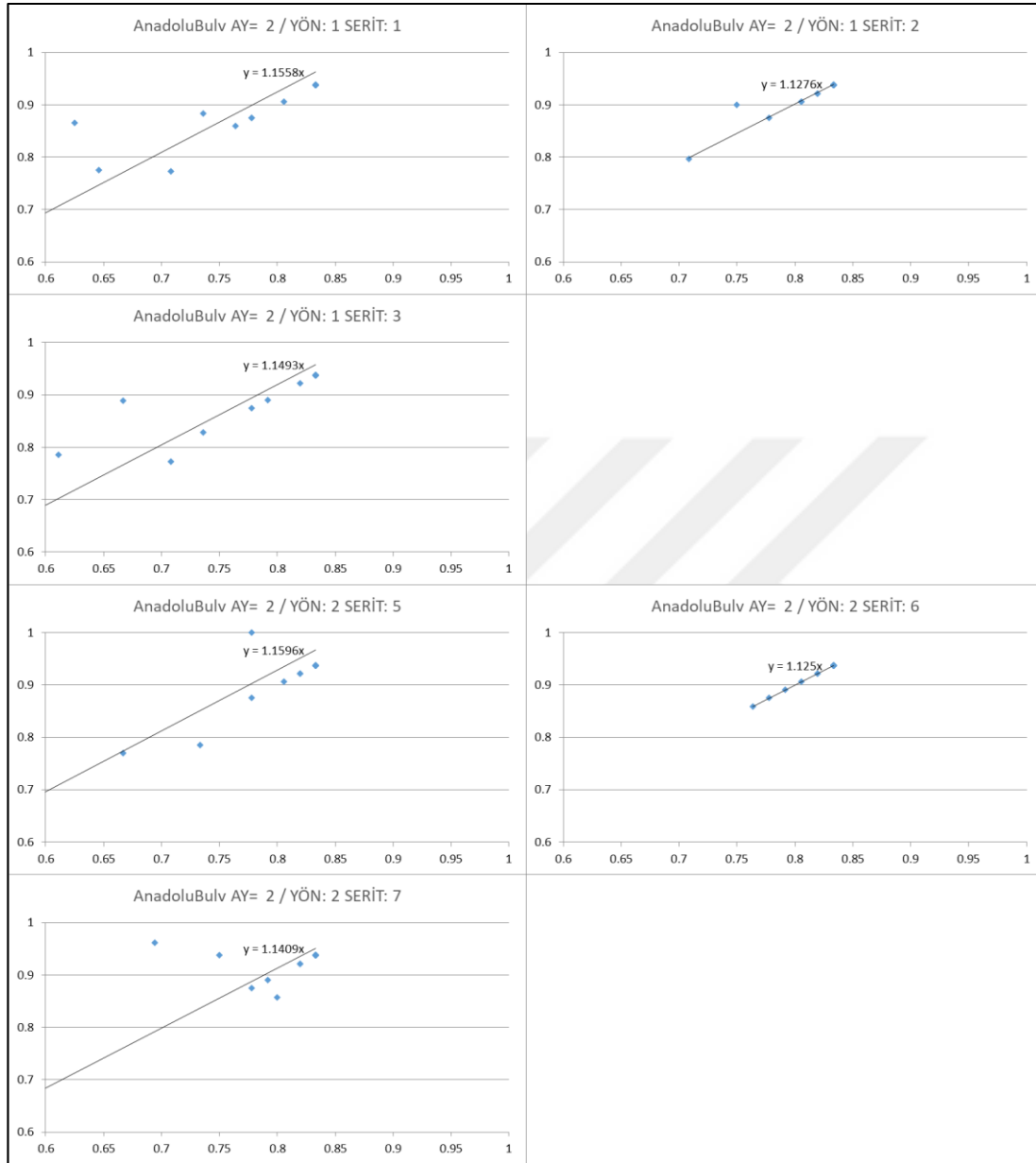


Şekil 1.9. Anadolu Bulvarı Ocak ayı grafikleri

Çizelge 1.1. Anadolu Bulvarı Ocak ayı değer tablosu

Ocak Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	9	1.162	0.994	0.075
	1	2	9	1.133	0.999	0.027
	1	3	9	1.154	0.995	0.062
	2	5	9	1.167	0.991	0.084
	2	6	9	1.128	1.000	0.012
	2	7	9	1.135	0.999	0.030

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

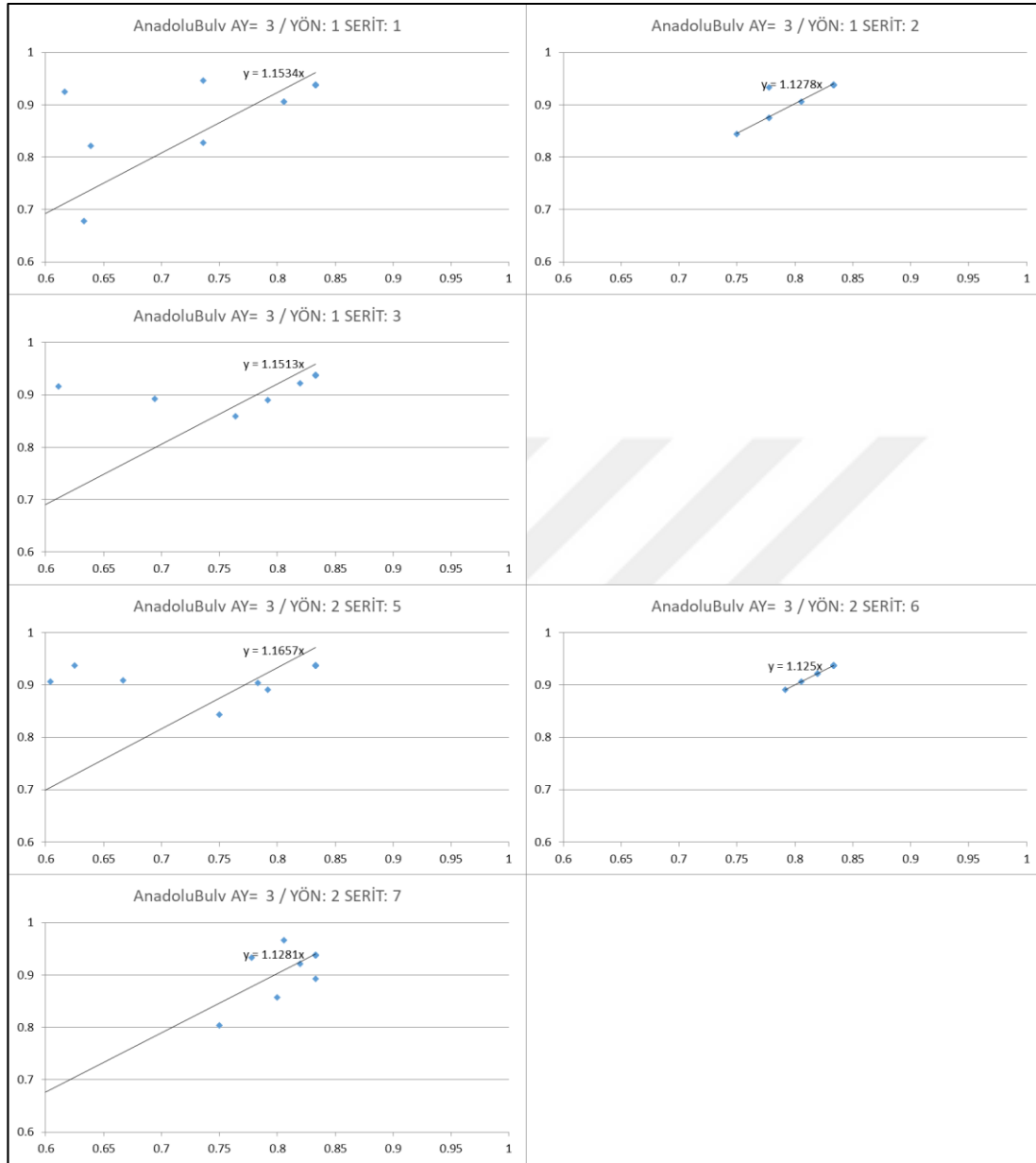


Şekil 1.10. Anadolu Bulvarı Şubat ayı grafikleri

Çizelge 1.2. Anadolu Bulvarı Şubat ayı değer tablosu

Şubat Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	10	1.156	0.990	0.091
	1	2	10	1.128	1.000	0.012
	1	3	10	1.149	0.993	0.079
	2	5	10	1.160	0.987	0.106
	2	6	10	1.125	1.000	0.000
	2	7	10	1.141	0.997	0.052

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

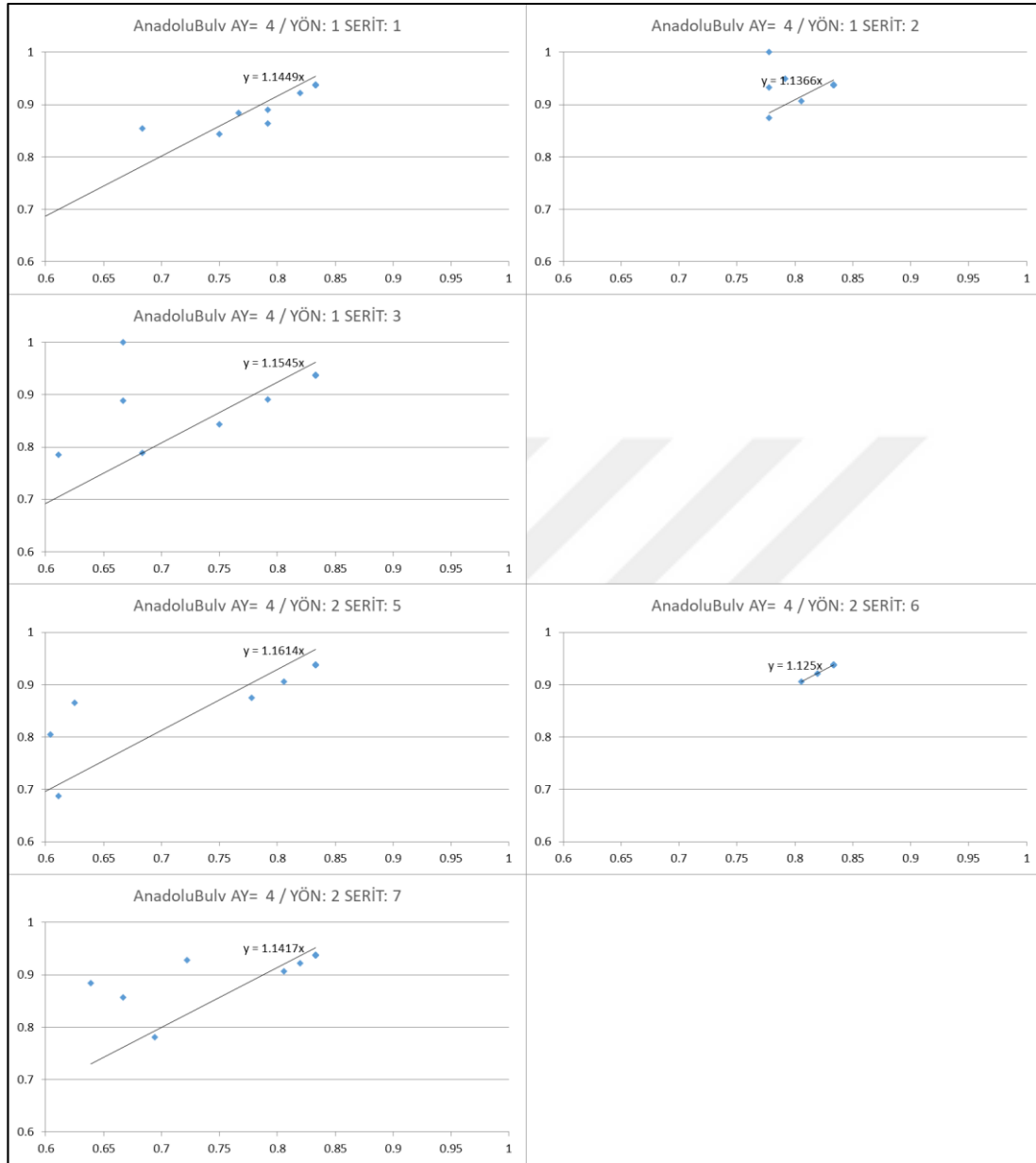


Şekil 1.11. Anadolu Bulvarı Mart ayı grafikleri

Çizelge 1.3. Anadolu Bulvarı Mart ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Mart Ayı	1	1	11	1.153	0.994	0.070
	1	2	11	1.128	1.000	0.012
	1	3	11	1.151	0.995	0.063
	2	5	11	1.166	0.986	0.110
	2	6	11	1.125	1.000	0.000
	2	7	11	1.128	0.999	0.031

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

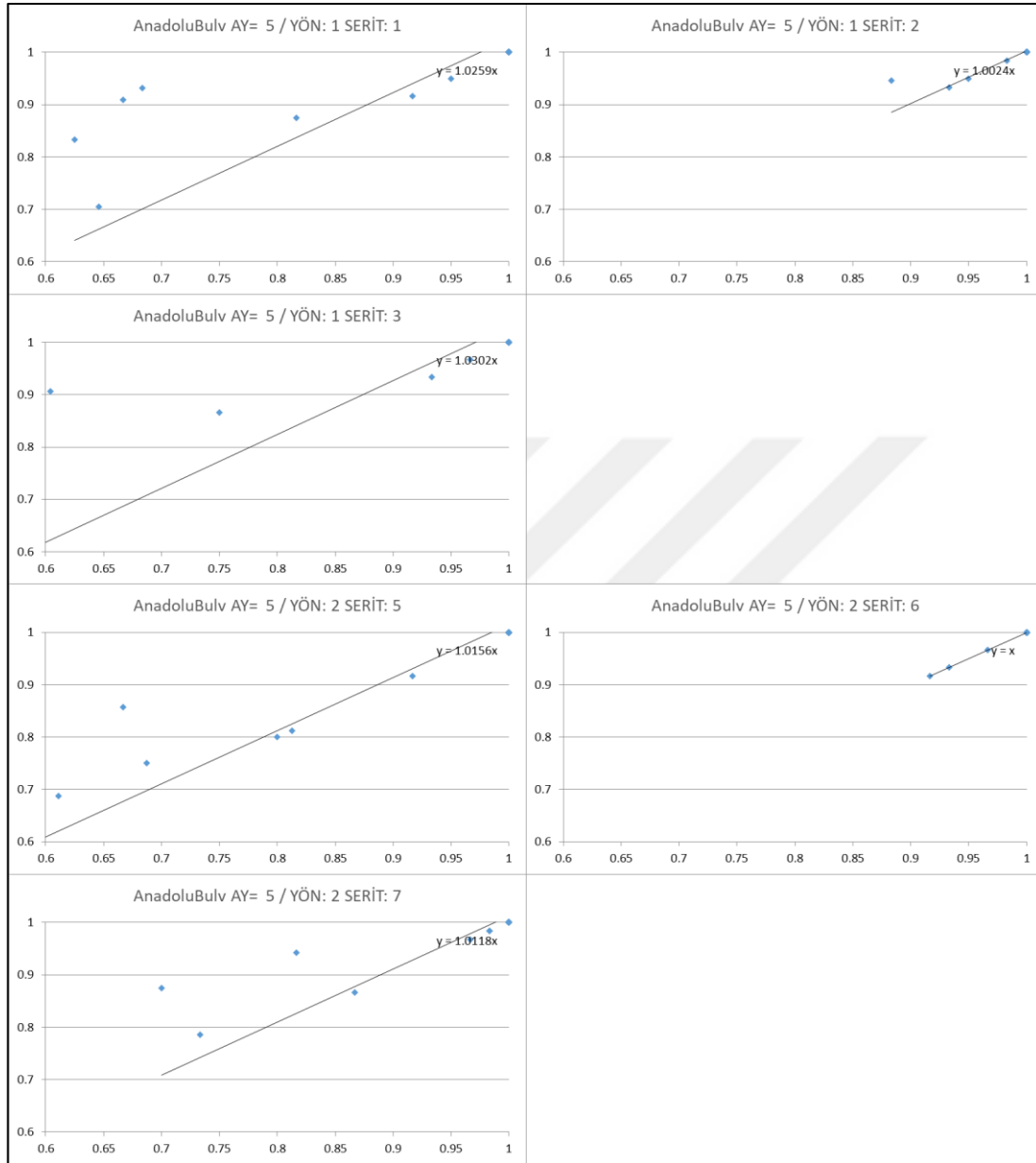


Şekil 1.12. Anadolu Bulvarı Nisan ayı grafikleri

Çizelge 1.4. Anadolu Bulvarı Nisan ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Nisan Ayı	1	1	12	1.145	0.994	0.072
	1	2	12	1.137	0.999	0.030
	1	3	12	1.154	0.994	0.072
	2	5	12	1.161	0.990	0.090
	2	6	12	1.125	1.000	0.000
	2	7	12	1.142	0.998	0.046

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

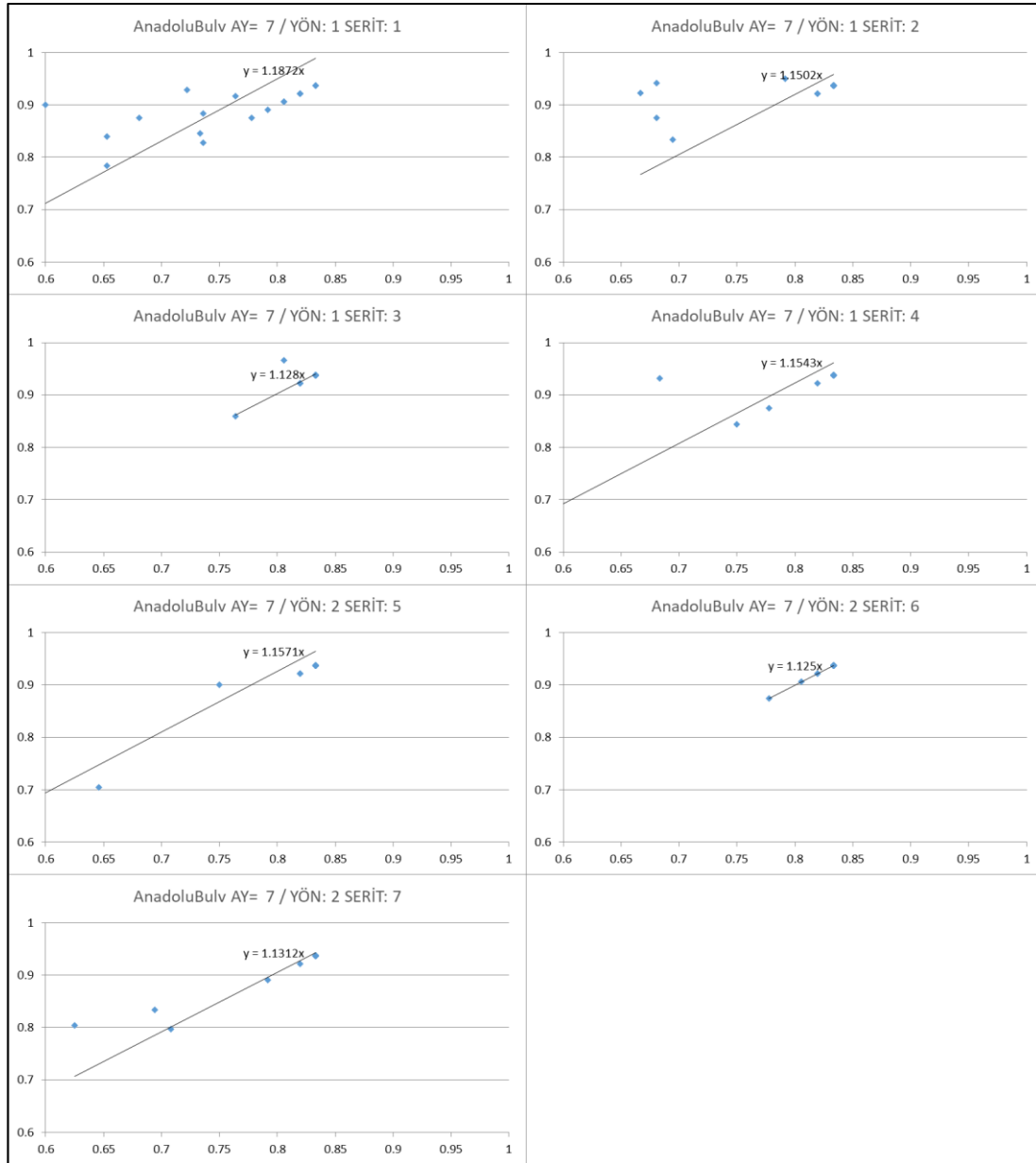


Şekil 1.13. Anadolu Bulvarı Mayıs ayı grafikleri

Çizelge 1.5. Anadolu Bulvarı Mayıs ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Mayıs Ayı	1	1	13	1.026	0.993	0.083
	1	2	13	1.002	1.000	0.013
	1	3	13	1.030	0.988	0.107
	2	5	13	1.016	0.996	0.064
	2	6	13	1.000	1.000	0.000
	2	7	13	1.012	0.998	0.045

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

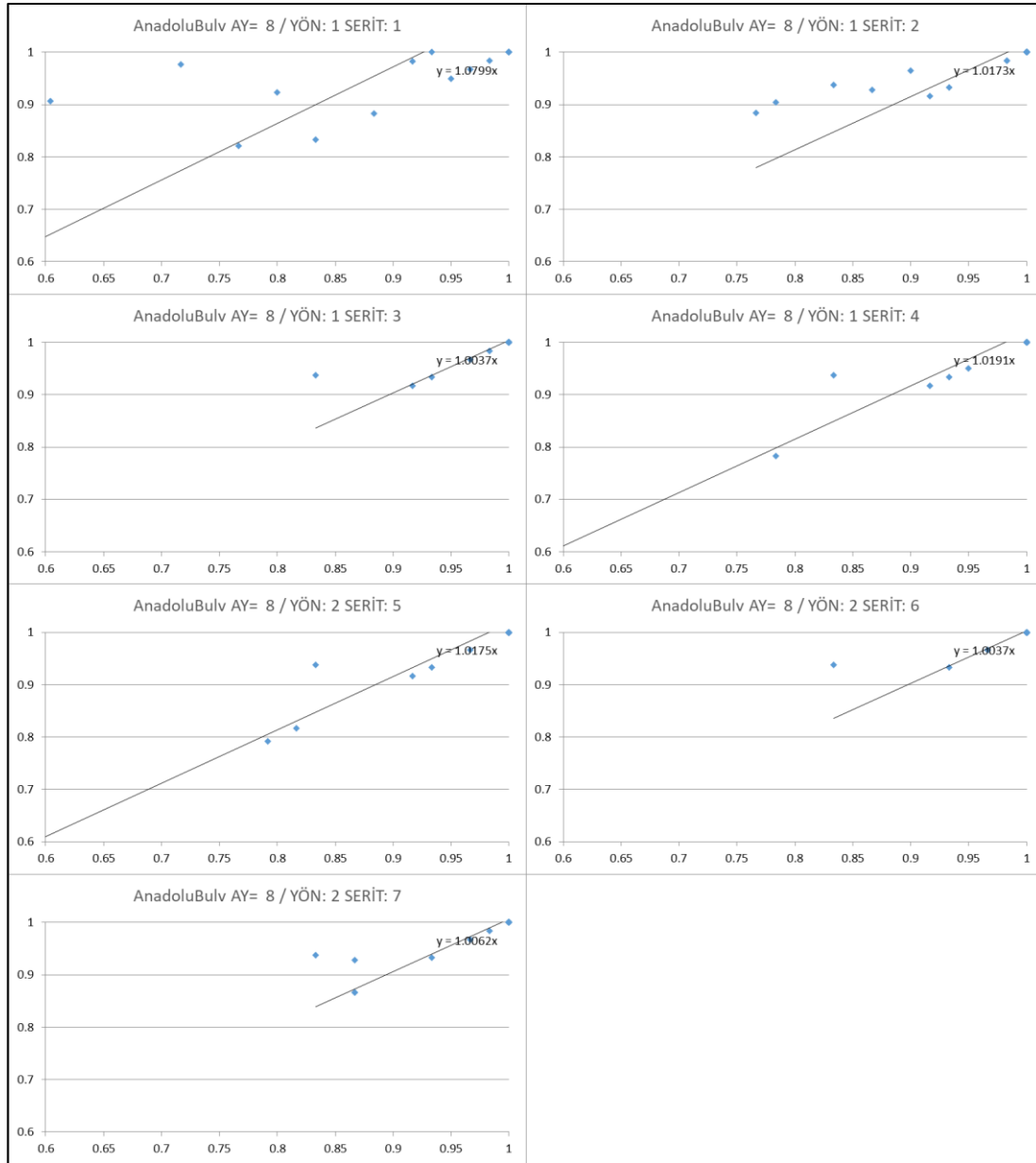


Şekil 1.14. Anadolu Bulvarı Temmuz ayı grafikleri

Çizelge 1.6. Anadolu Bulvarı Temmuz ayı değer tablosu

Temmuz Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	15	1.187	0.985	0.105
	1	2	15	1.150	0.997	0.055
	1	3	15	1.128	1.000	0.012
	1	4	15	1.154	0.987	0.103
	2	5	15	1.157	0.987	0.106
	2	6	15	1.125	1.000	0.000
	2	7	15	1.131	0.999	0.023

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

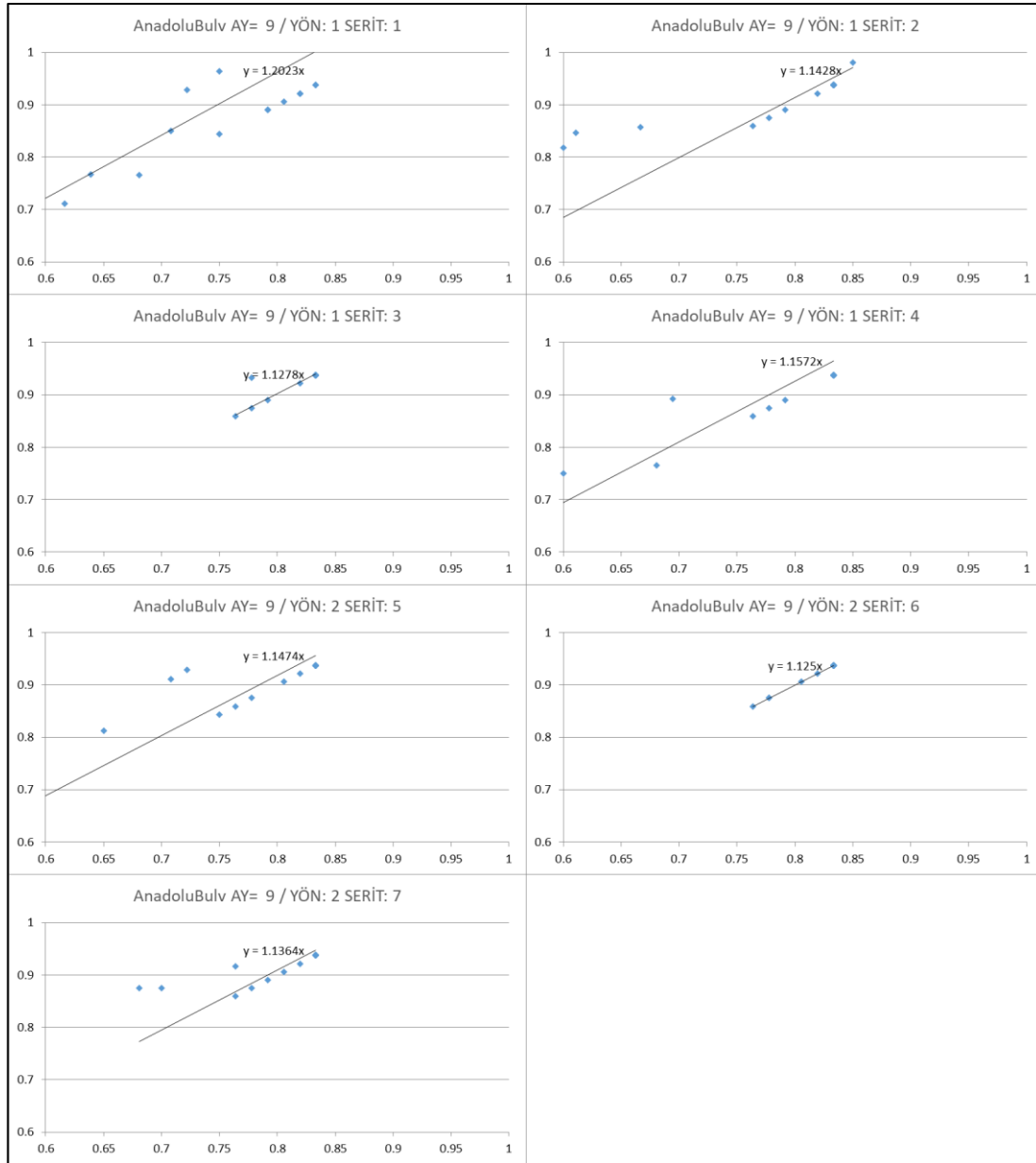


Şekil 1.15. Anadolu Bulvarı Ağustos ayı grafikleri

Çizelge 1.7. Anadolu Bulvarı Ağustos ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ağustos Ayı	1	1	16	1.080	0.954	0.197
	1	2	16	1.017	0.998	0.042
	1	3	16	1.004	1.000	0.021
	1	4	16	1.019	0.995	0.068
	2	5	16	1.018	0.995	0.068
	2	6	16	1.004	1.000	0.021
	2	7	16	1.006	0.999	0.025

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

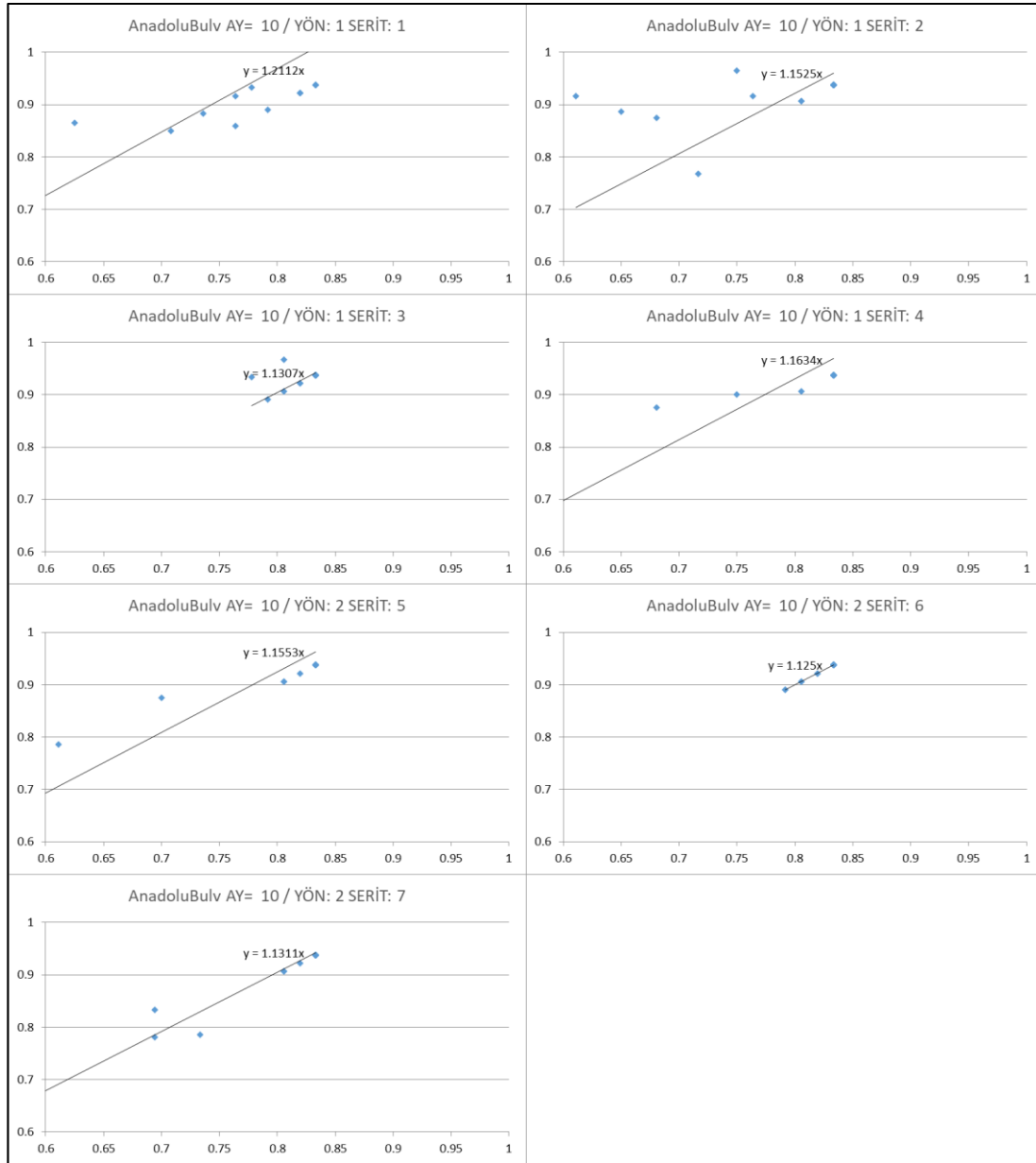


Şekil 1.17. Anadolu Bulvarı Eylül ayı grafikleri

Çizelge 1.8. Anadolu Bulvarı Eylül ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Eylül Ayı	1	1	17	1.202	0.980	0.123
	1	2	17	1.143	0.997	0.048
	1	3	17	1.128	1.000	0.012
	1	4	17	1.157	0.988	0.101
	2	5	17	1.147	0.997	0.046
	2	6	17	1.125	1.000	0.000
	2	7	17	1.136	0.999	0.030

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

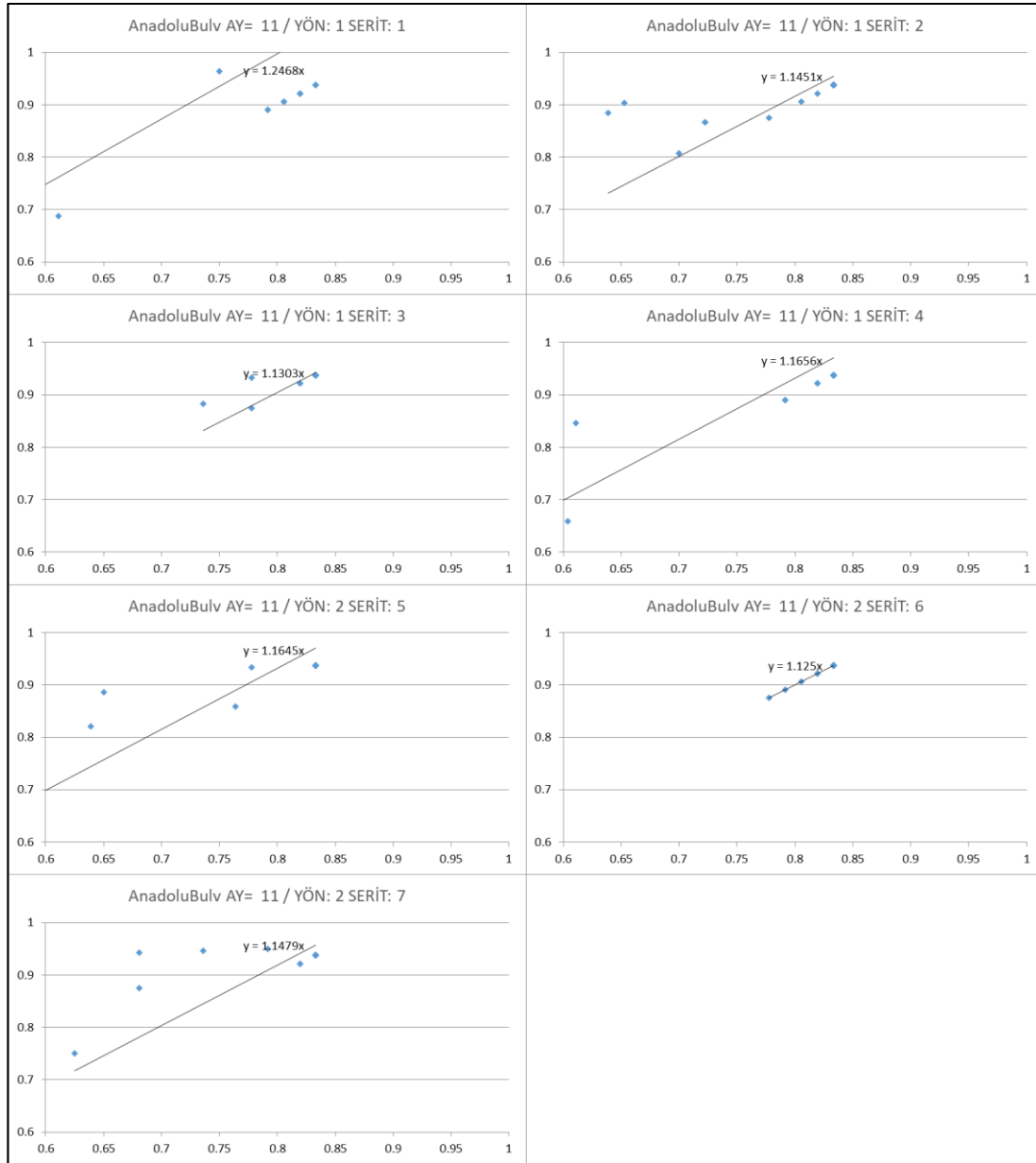


Şekil 1.18. Anadolu Bulvarı Ekim ayı grafikleri

Çizelge 1.9. Anadolu Bulvarı Ekim ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ekim Ayı	1	1	18	1.211	0.978	0.126
	1	2	18	1.153	0.995	0.065
	1	3	18	1.131	1.000	0.017
	1	4	18	1.163	0.990	0.092
	2	5	18	1.155	0.994	0.074
	2	6	18	1.125	1.000	0.000
	2	7	18	1.131	0.999	0.034

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

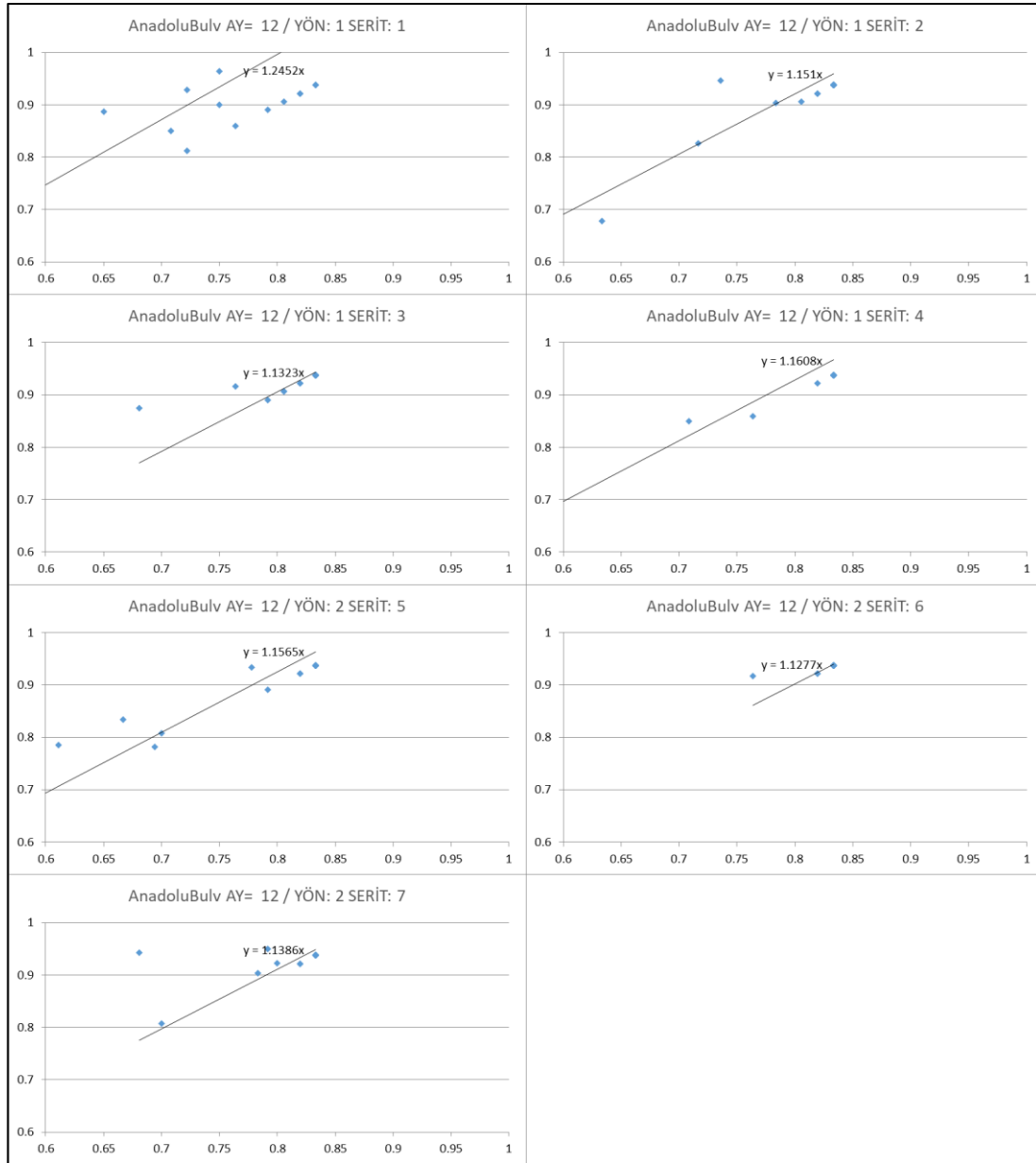


Şekil 1.18. Anadolu Bulvarı Kasım ayı grafikleri

Çizelge 1.10. Anadolu Bulvarı Kasım ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Kasım Ayı	1	1	19	1.247	0.951	0.190
	1	2	19	1.145	0.997	0.049
	1	3	19	1.130	1.000	0.016
	1	4	19	1.166	0.982	0.120
	2	5	19	1.165	0.991	0.086
	2	6	19	1.125	1.000	0.000
	2	7	19	1.148	0.997	0.049

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

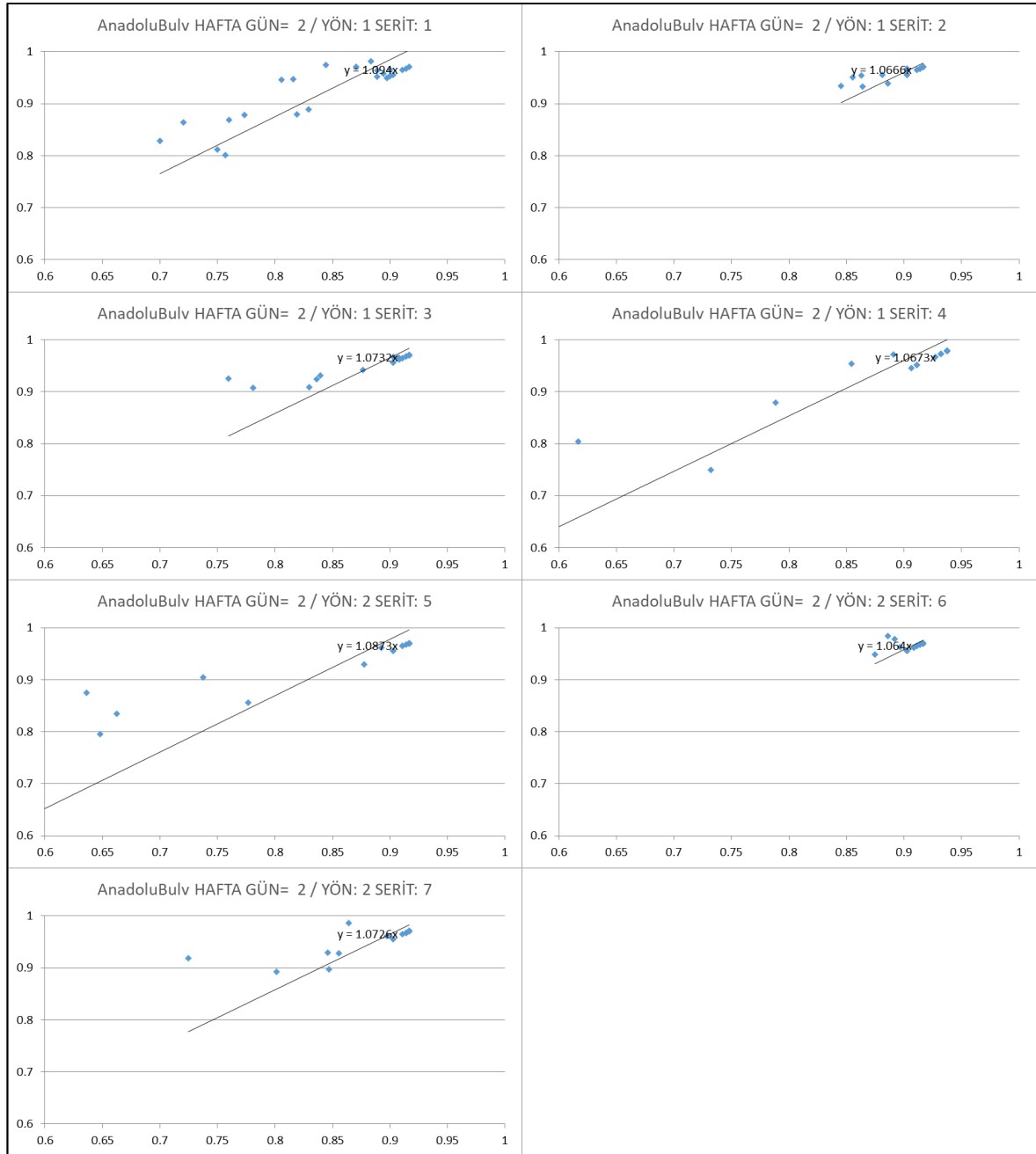


Şekil 1.19. Anadolu Bulvarı Aralık ayı grafikleri

Çizelge 1.11. Anadolu Bulvarı Aralık ayı değer tablosu

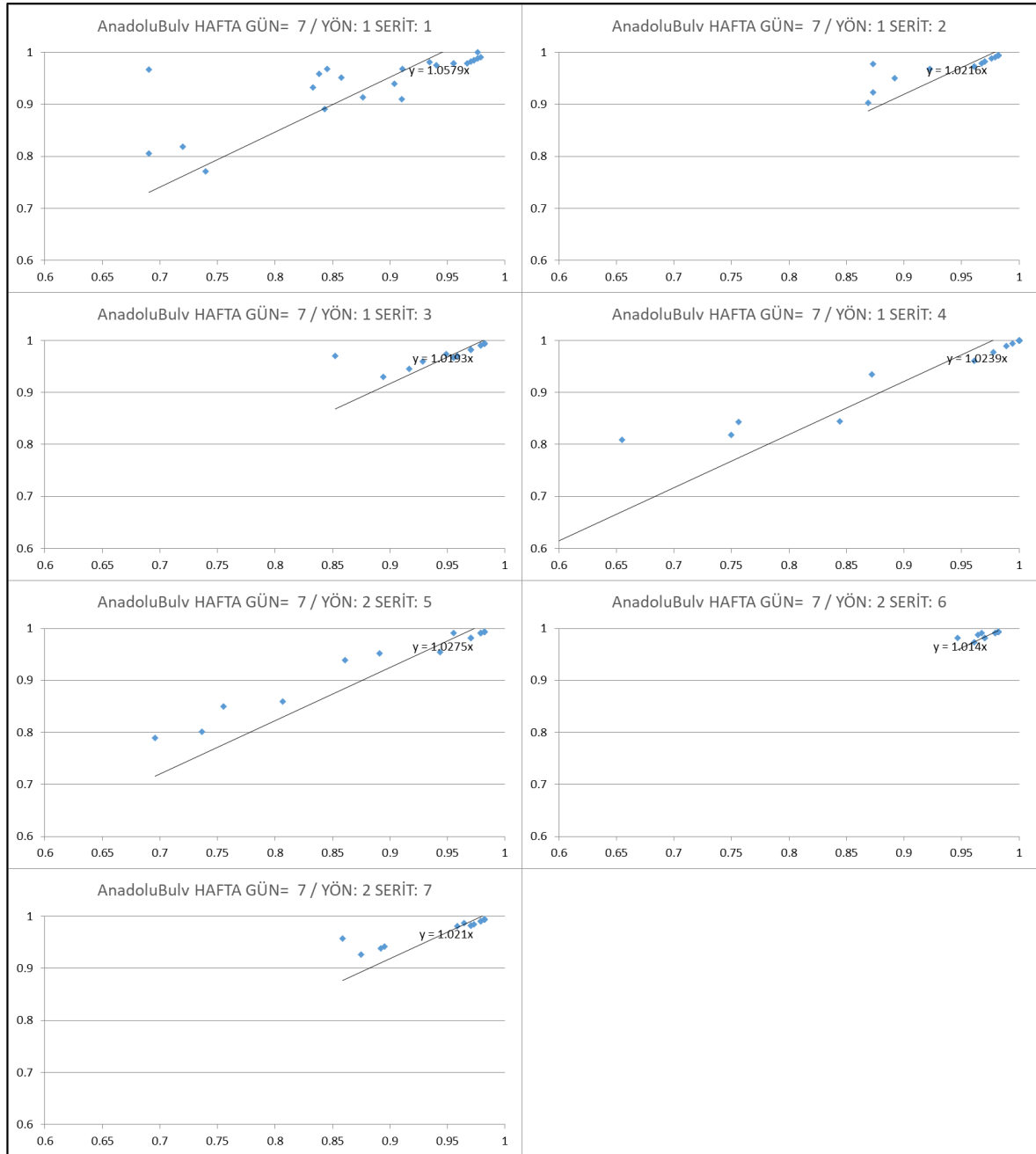
	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Aralık Ayı	1	1	20	1.245	0.965	0.160
	1	2	20	1.151	0.992	0.082
	1	3	20	1.132	0.999	0.025
	1	4	20	1.161	0.993	0.076
	2	5	20	1.156	0.993	0.080
	2	6	20	1.128	1.000	0.012
	2	7	20	1.139	0.998	0.038

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



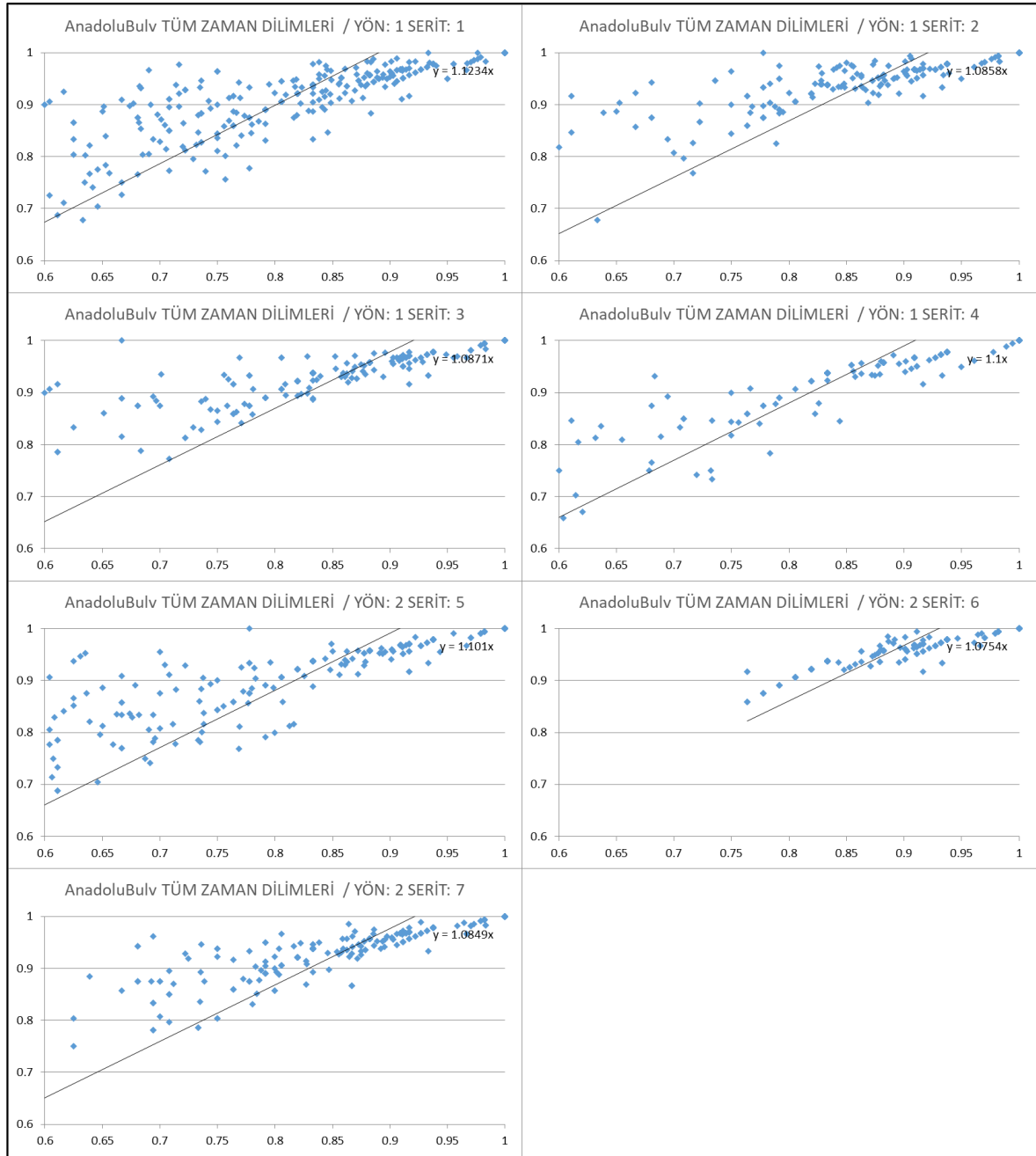
Şekil 1.20. Anadolu Bulvarı Salı günleri grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



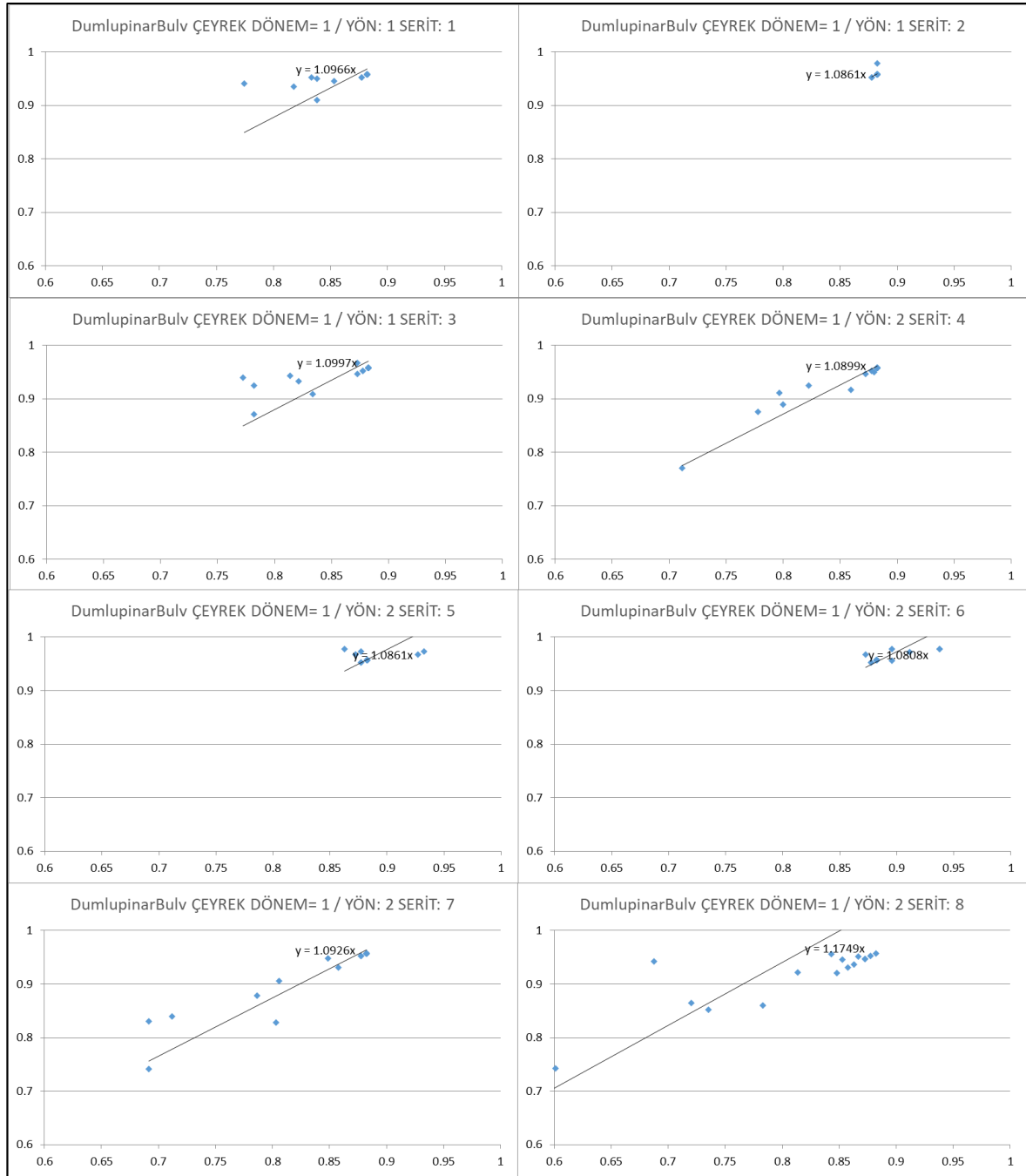
Şekil 1.21. Anadolu Bulvarı Pazar günleri grafikleri

EK-1. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



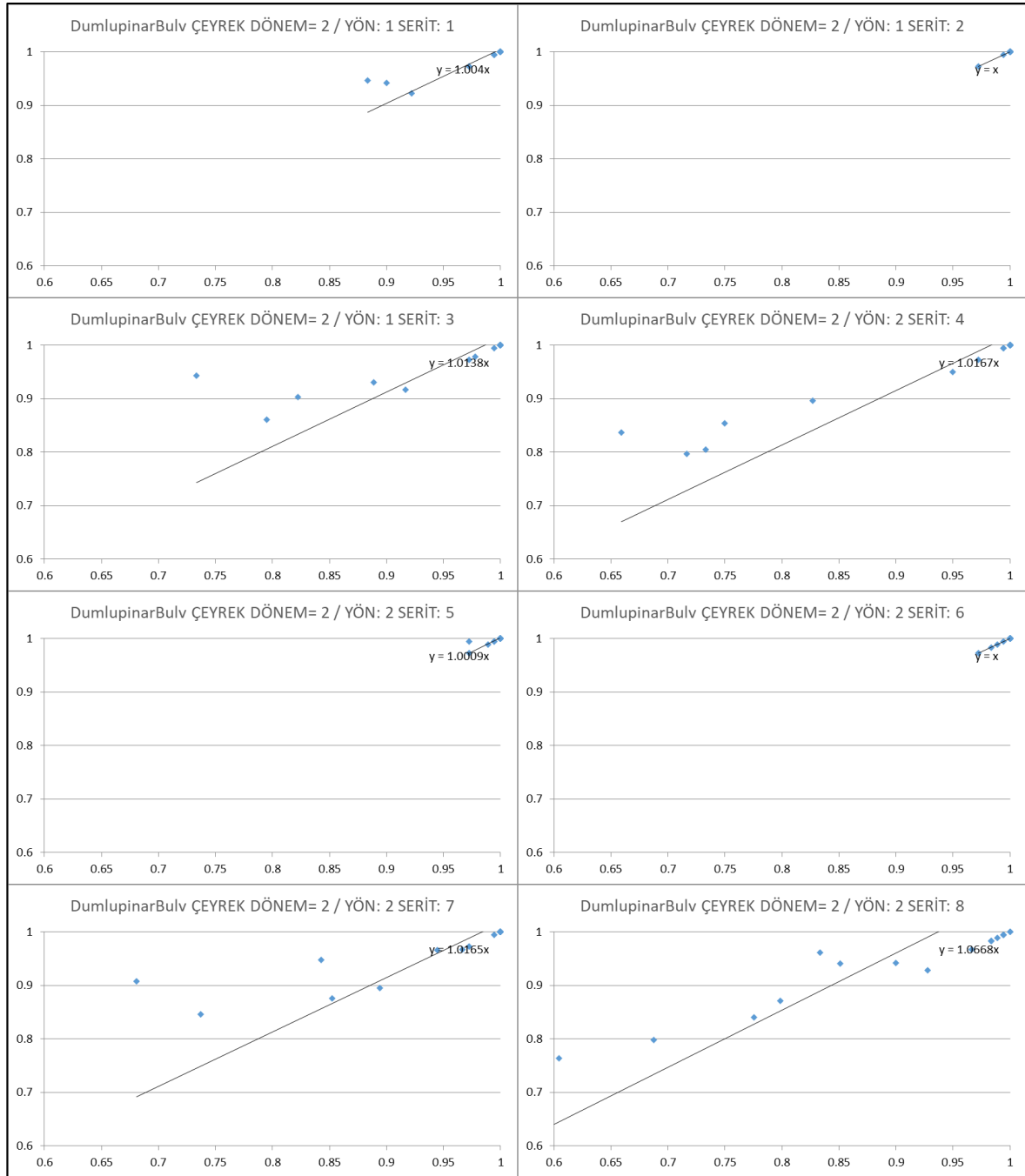
Şekil 1.22. Anadolu Bulvarı tüm zamanlar grafikleri

EK-2. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



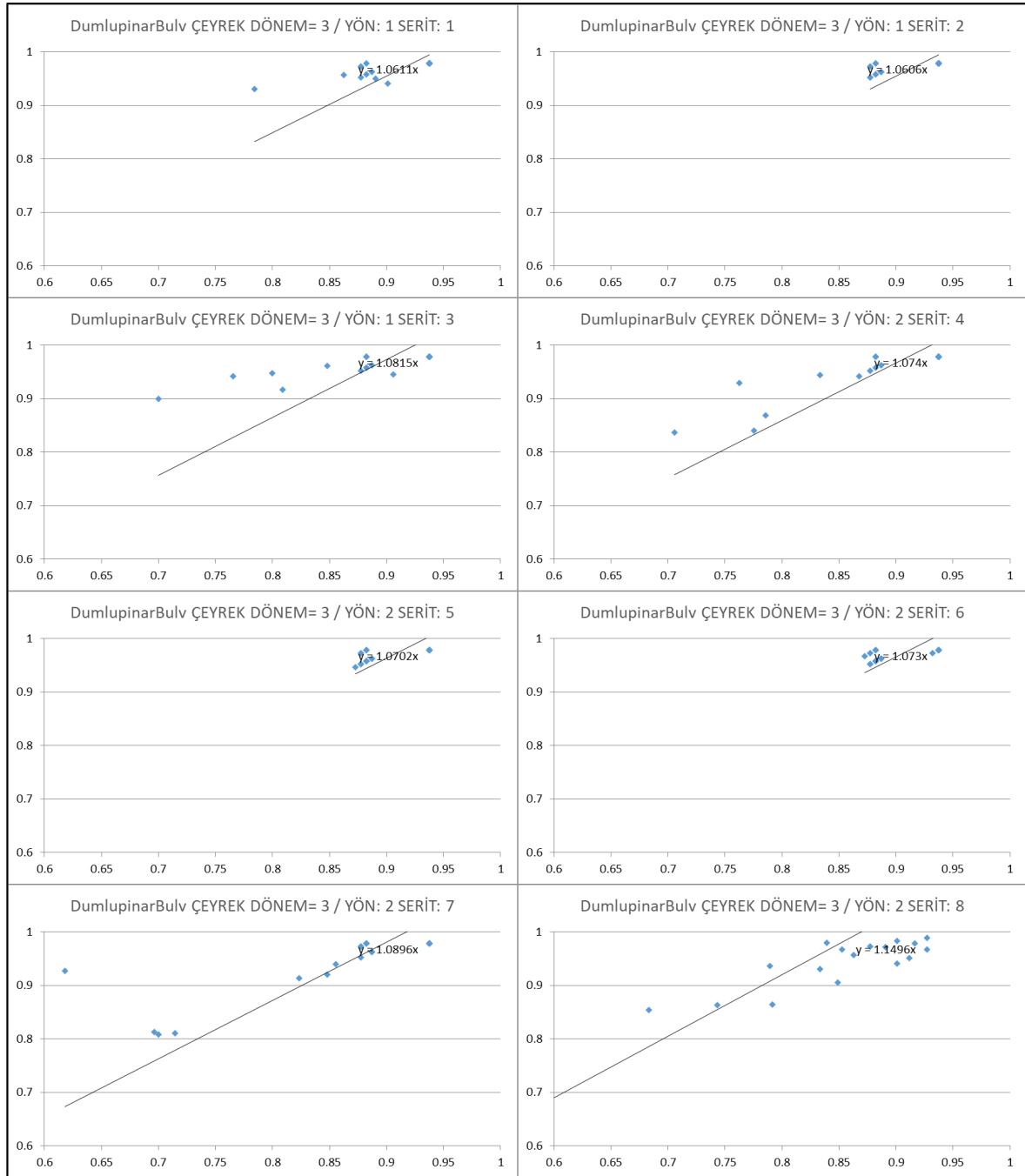
Şekil 2.1. Dumlupınar Bulvarı 1.çeyrek dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



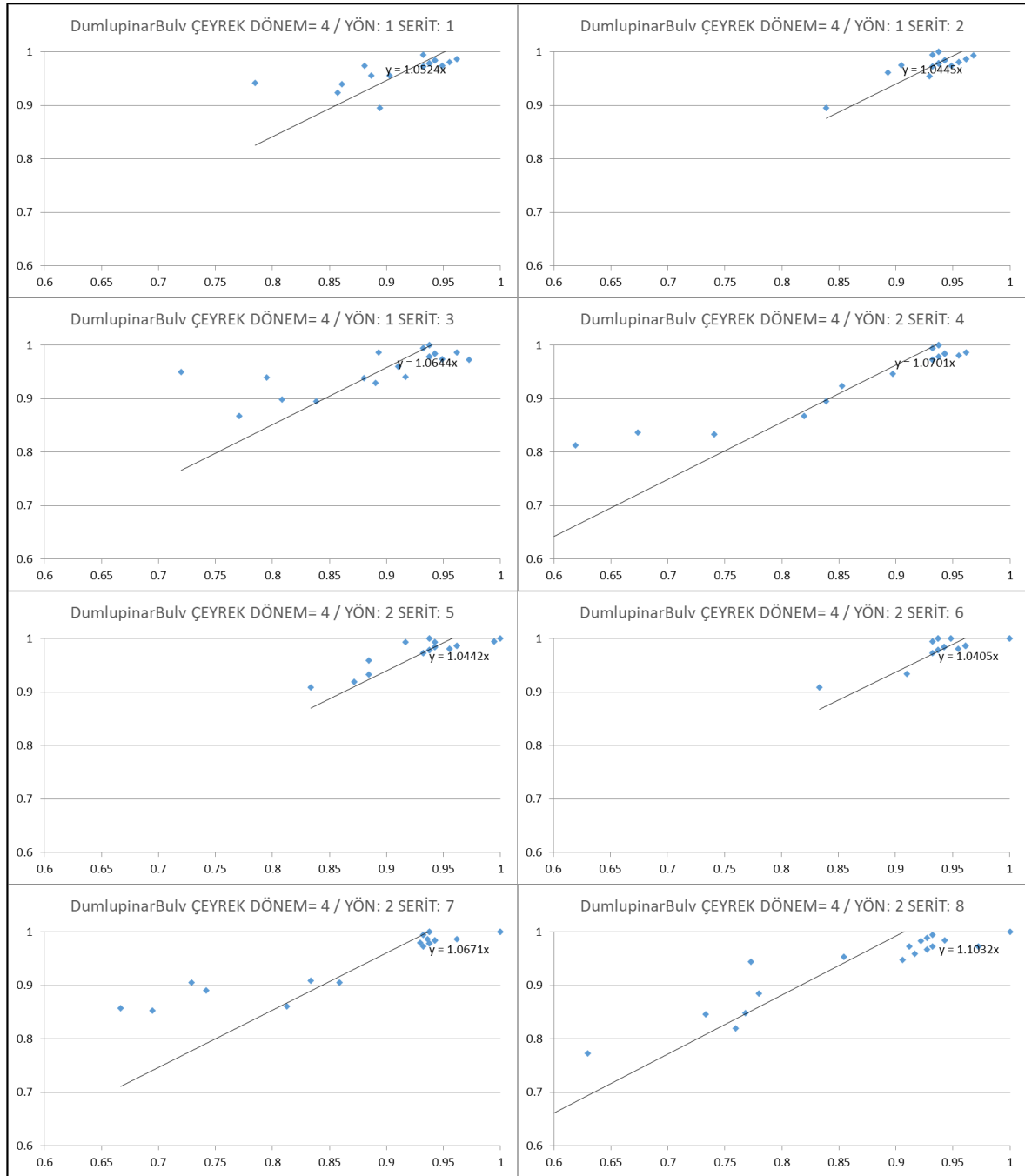
Şekil 2.2. Dumlupınar Bulvarı 2.çeyrek dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



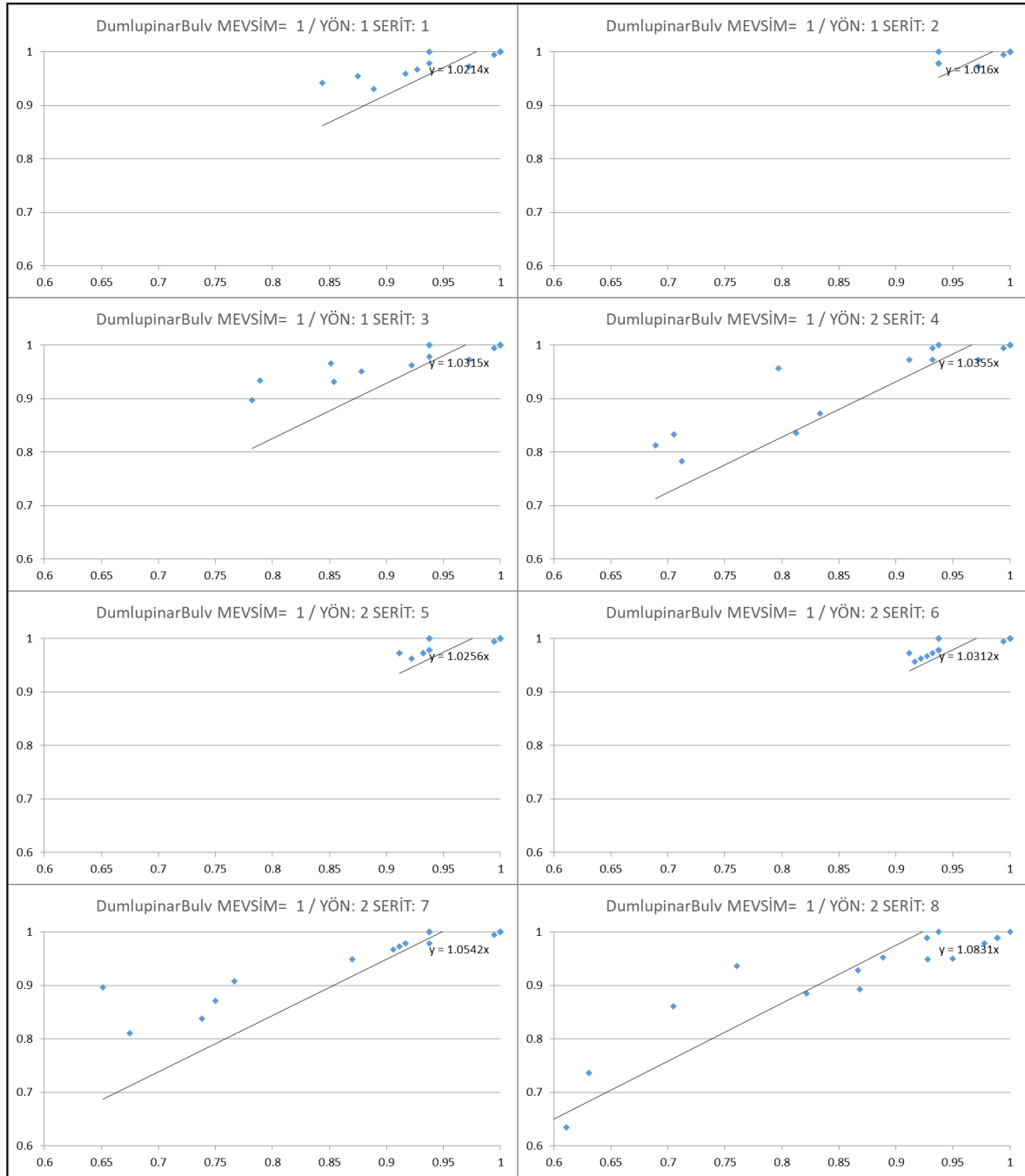
Şekil 2.3. Dumlupınar Bulvarı 3.çeyrek dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



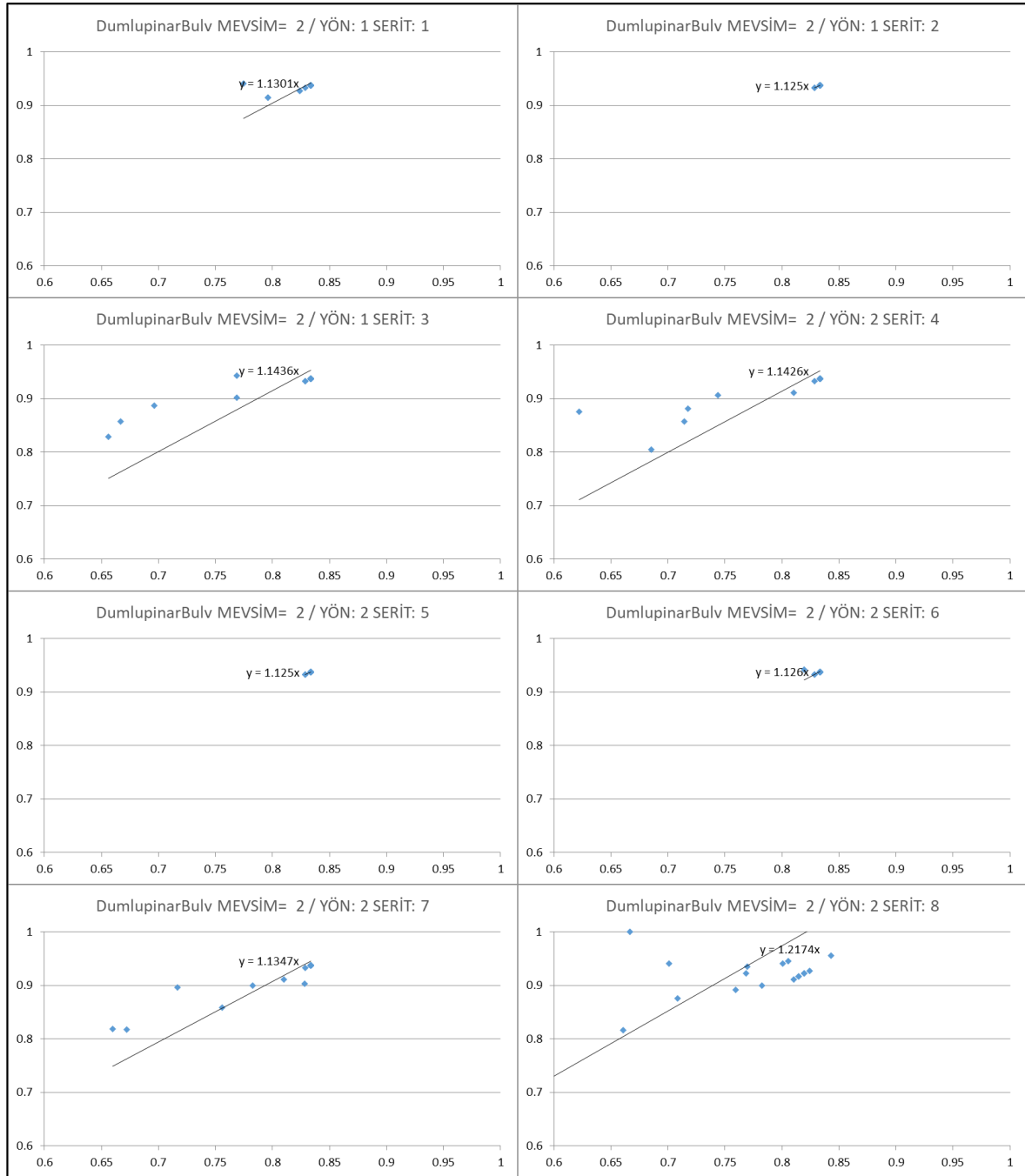
Şekil 2.4. Dumlupınar Bulvarı 4.çeyrek dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



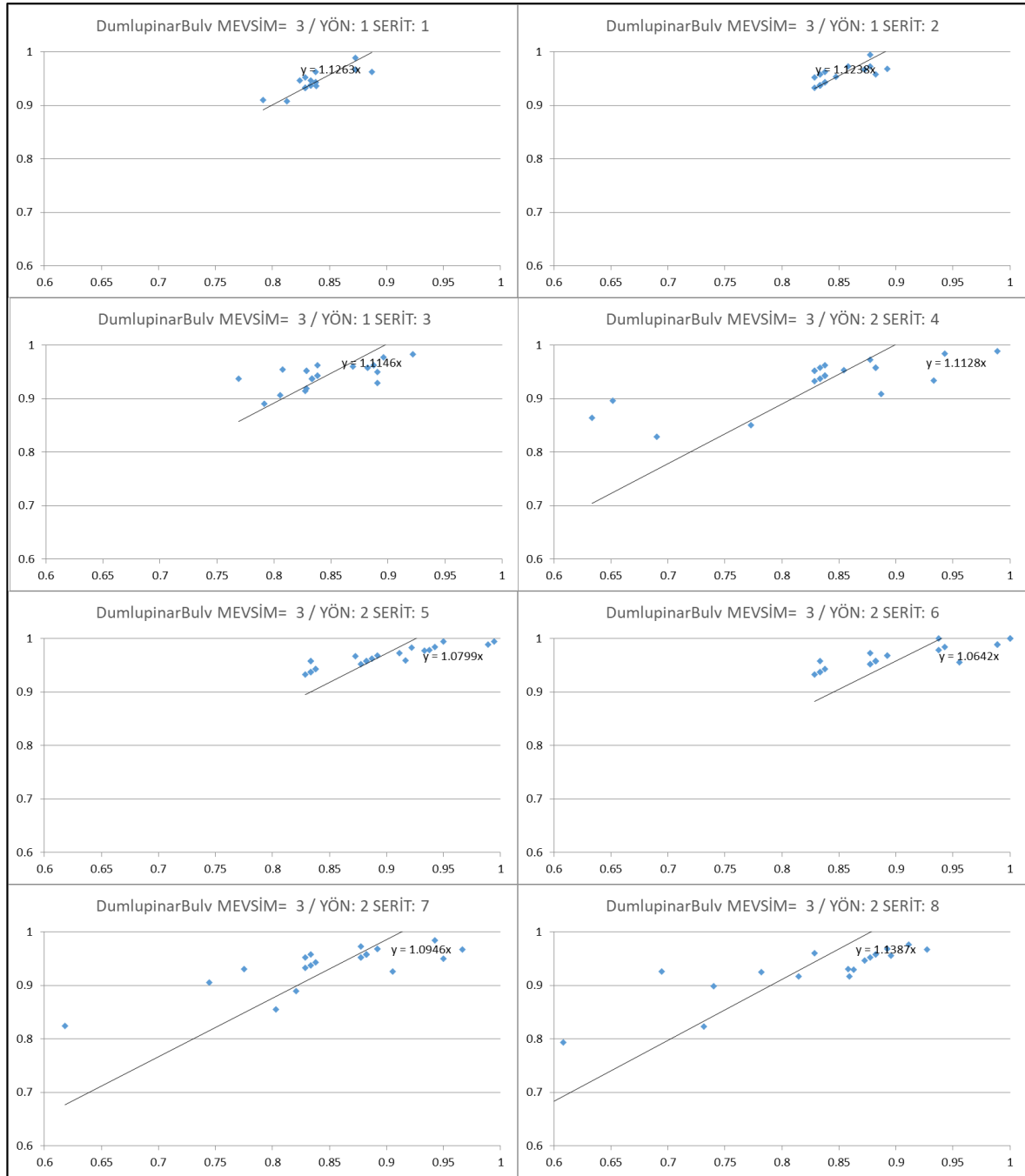
Şekil 2.5. Dumlupınar Bulvarı 1.mevsim dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



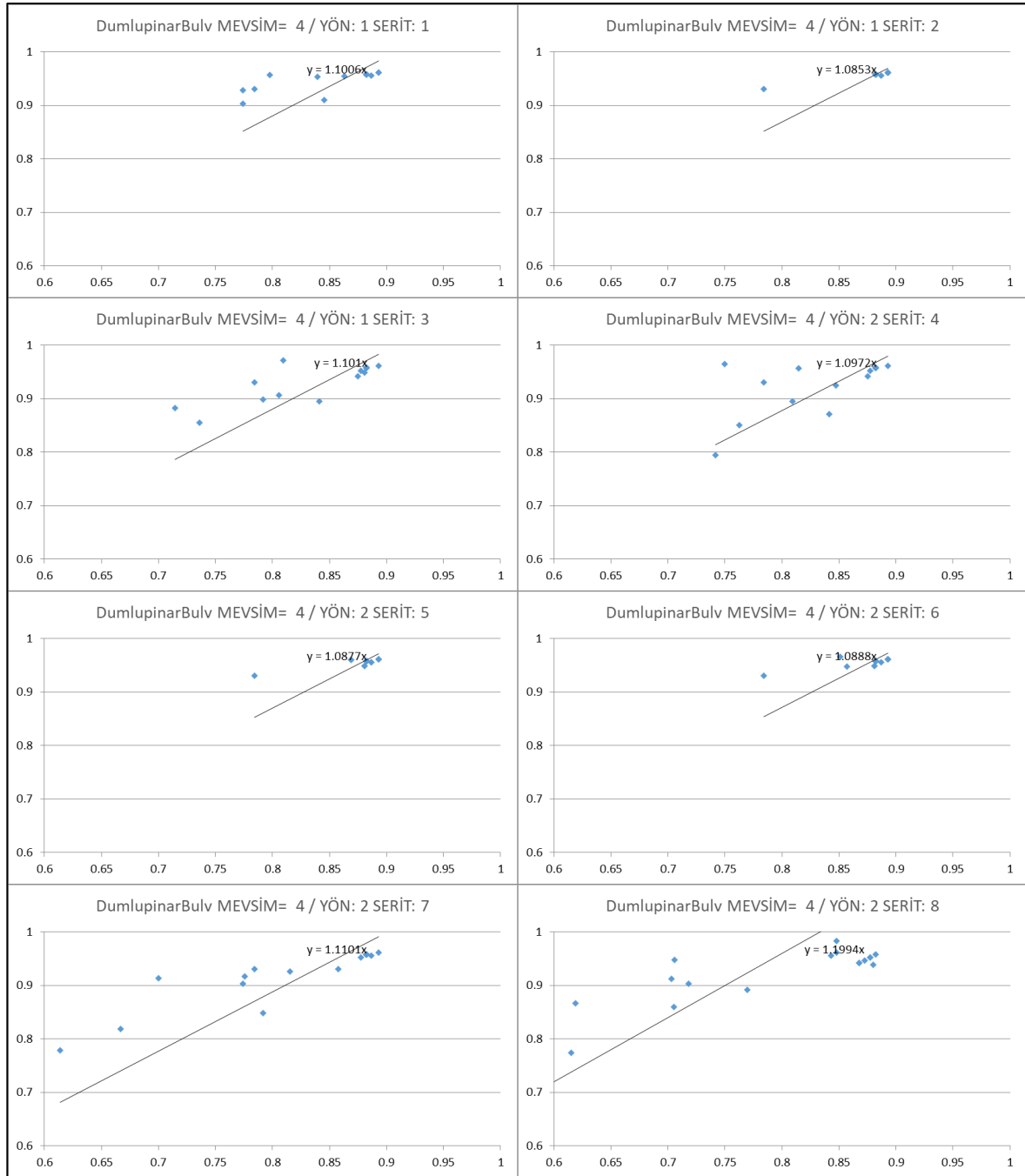
Şekil 2.6. Dumlupınar Bulvarı 2.mevsim dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



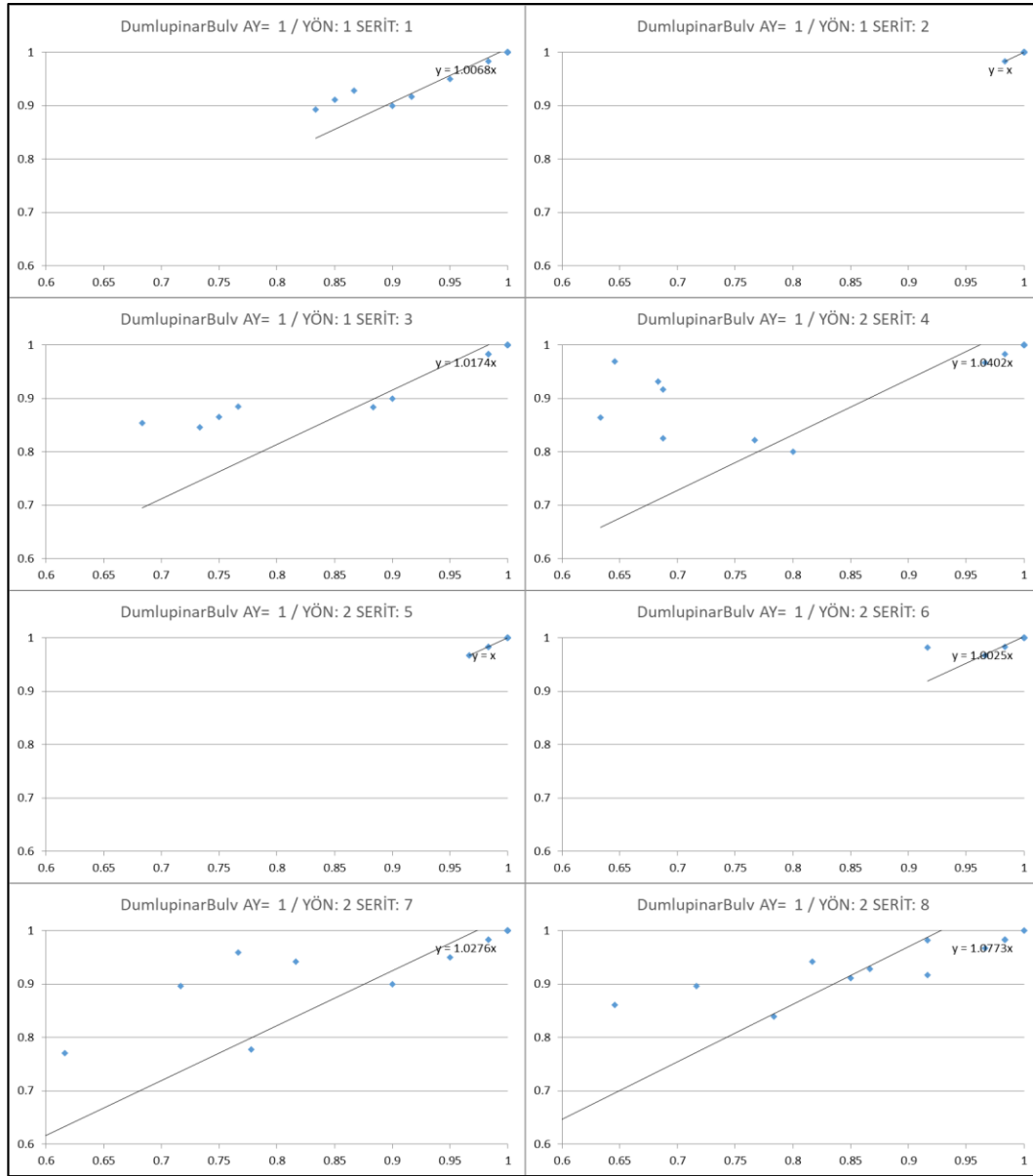
Şekil 2.7. Dumlupınar Bulvarı 3.mevsim dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



Şekil 2.8. Dumlupınar Bulvarı 4.mevsim dönem grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

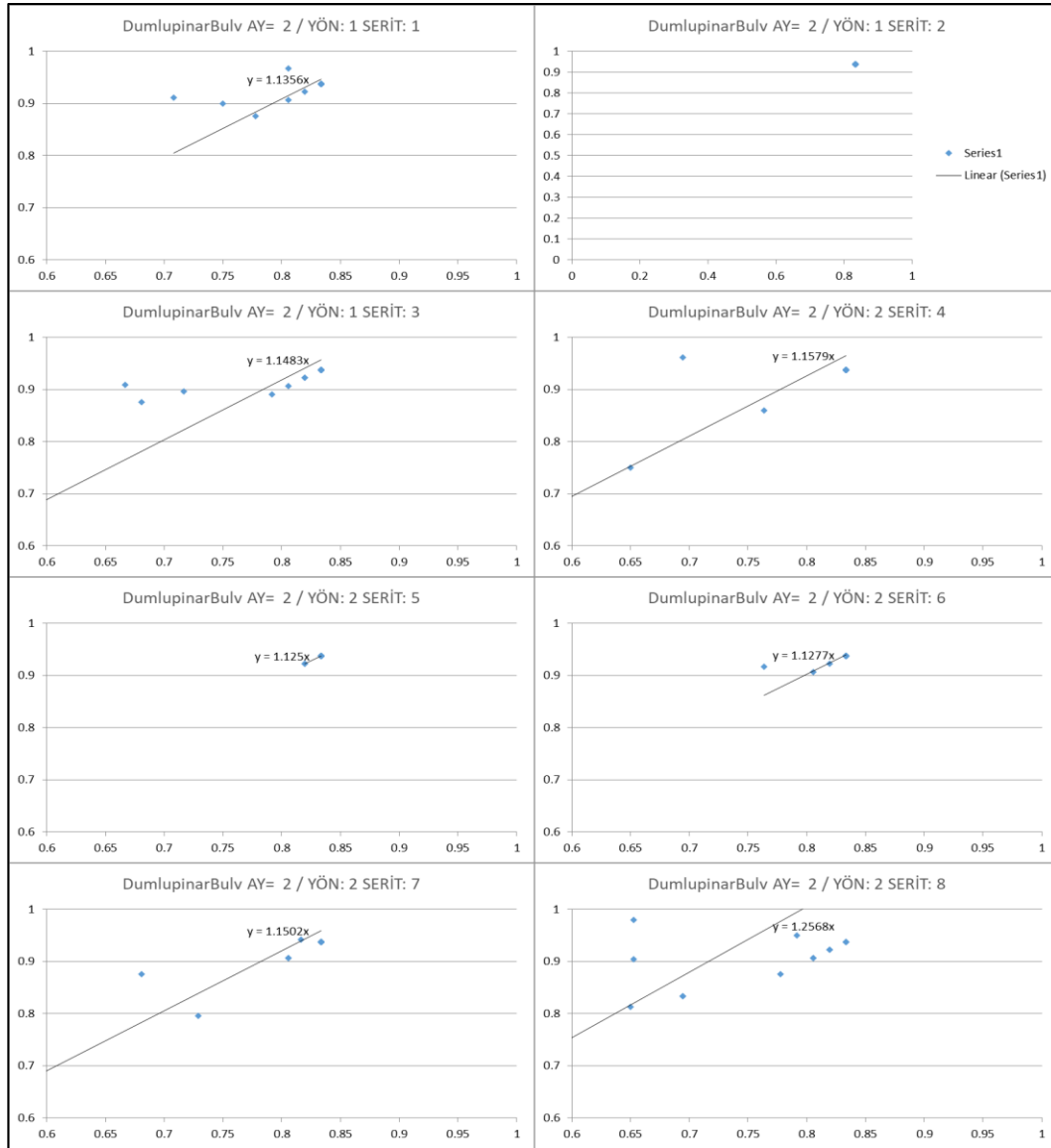


Şekil 2.9. Dumlupınar Bulvarı Ocak ayı grafikleri

Çizelge 2.1. Dumlupınar Bulvarı Ocak ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ocak Ayı	1	1	9	1.007	1.000	0.021
	1	2	9	1.000	1.000	0.000
	1	3	9	1.017	0.997	0.052
	2	4	9	1.040	0.988	0.106
	2	5	9	1.000	1.000	0.000
	2	6	9	1.003	1.000	0.013
	2	7	9	1.028	0.994	0.075
	2	8	9	1.077	0.977	0.130

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

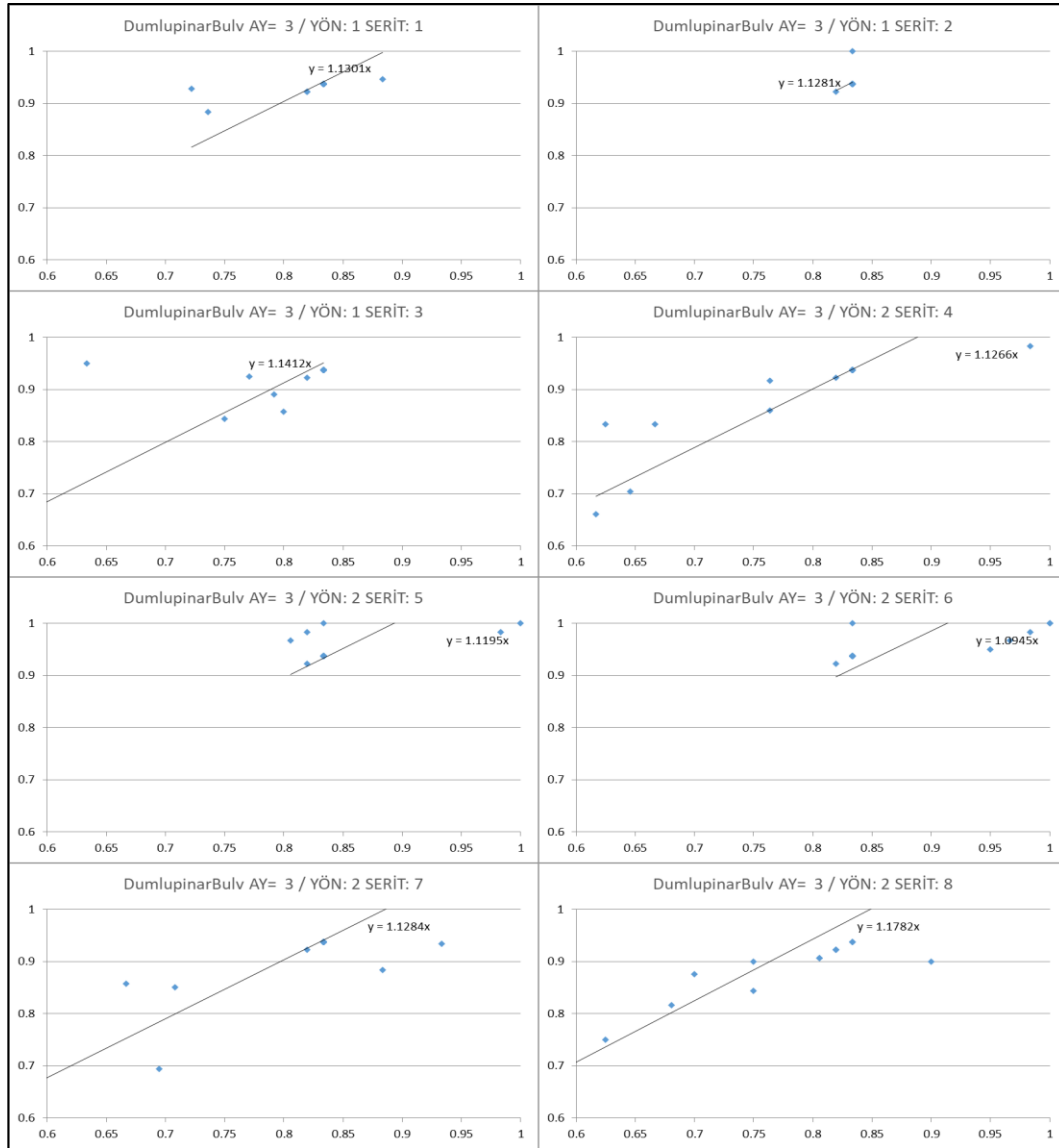


Şekil 2.10. Dumlupınar Bulvarı Şubat ayı grafikleri

Çizelge 2.2. Dumlupınar Bulvarı Şubat ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Şubat Ayı	1	1	10	1.136	0.999	0.028
	1	2	10	1.125	1.000	0.000
	1	3	10	1.148	0.996	0.059
	2	4	10	1.158	0.992	0.086
	2	5	10	1.125	1.000	0.000
	2	6	10	1.128	1.000	0.012
	2	7	10	1.150	0.992	0.081
	2	8	10	1.257	0.943	0.203

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

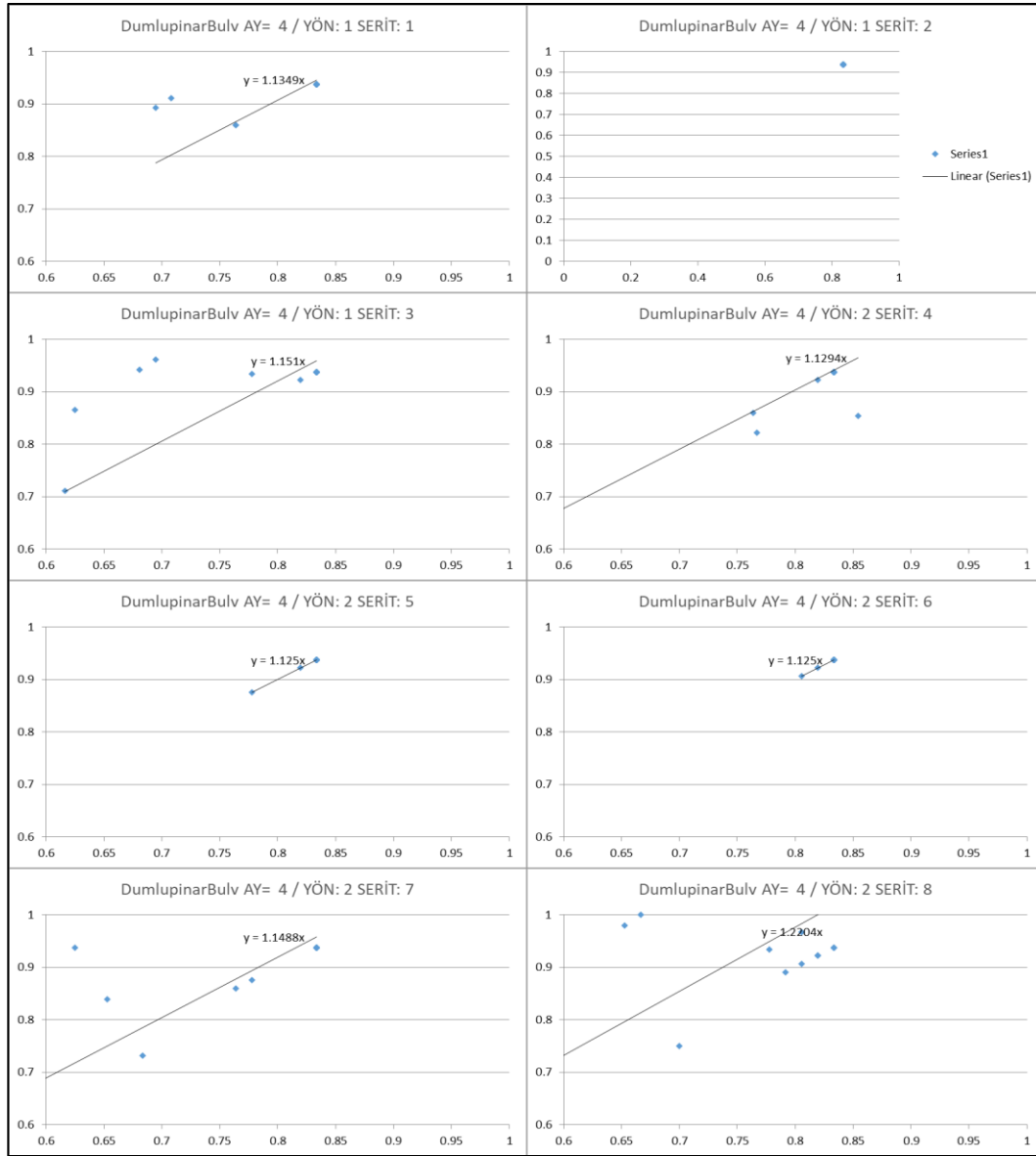


Şekil 2.11. Dumlupınar Bulvarı Mart ayı grafikleri

Çizelge 2.3. Dumlupınar Bulvarı Mart ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Mart Ayı	1	1	11	1.130	0.999	0.028
	1	2	11	1.128	1.000	0.013
	1	3	11	1.141	0.996	0.060
	2	4	11	1.127	0.998	0.044
	2	5	11	1.119	0.998	0.042
	2	6	11	1.094	0.997	0.052
	2	7	11	1.128	0.992	0.081
	2	8	11	1.178	0.963	0.155

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

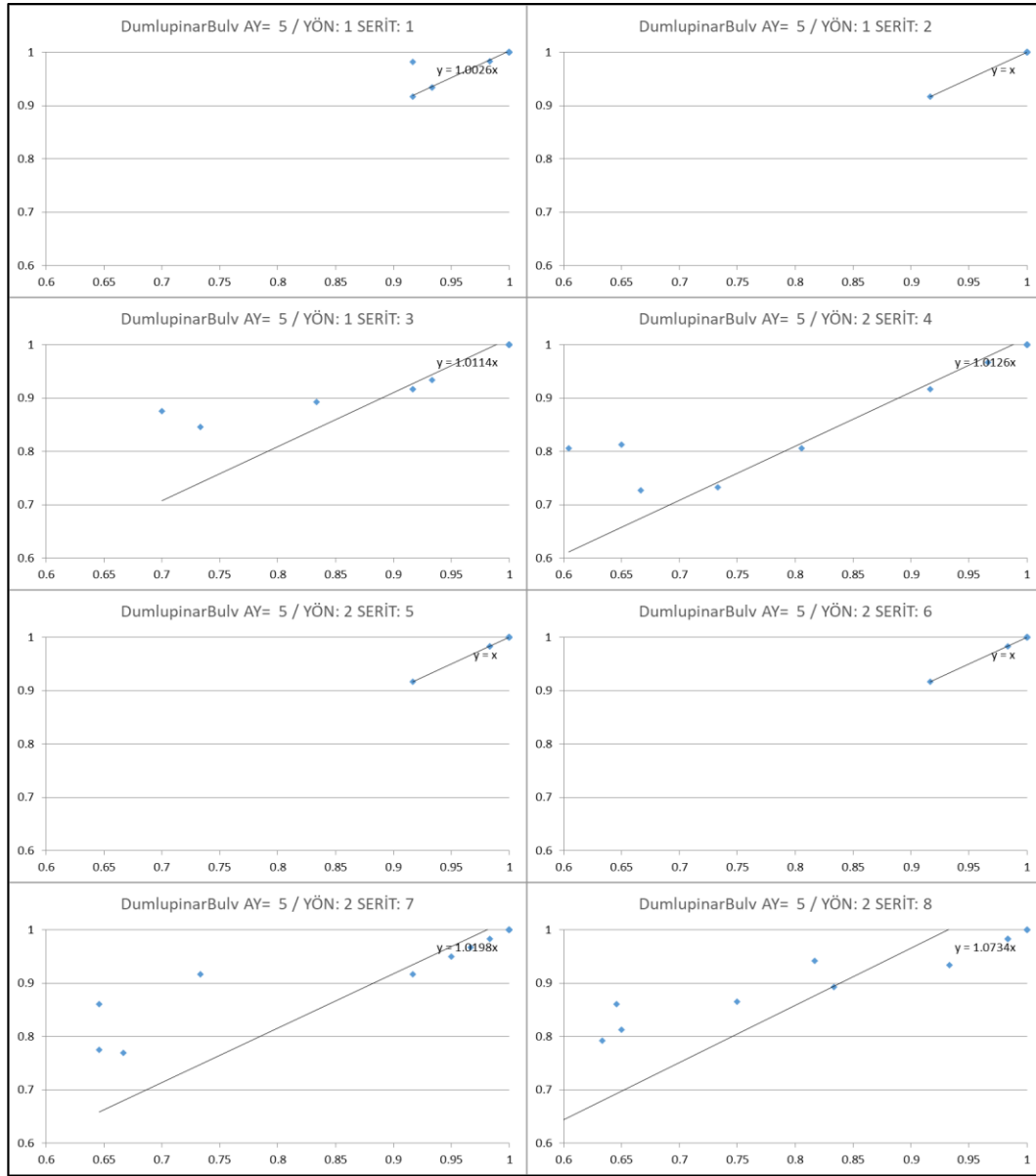


Şekil 2.12. Dumlupınar Bulvarı Nisan ayı grafikleri

Çizelge 2.4. Dumlupınar Bulvarı Nisan ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Nisan Ayı	1	1	12	1.135	0.999	0.032
	1	2	12	1.125	1.000	0.000
	1	3	12	1.151	0.996	0.060
	2	4	12	1.129	0.997	0.052
	2	5	12	1.125	1.000	0.000
	2	6	12	1.125	1.000	0.000
	2	7	12	1.149	0.994	0.069
	2	8	12	1.220	0.964	0.158

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

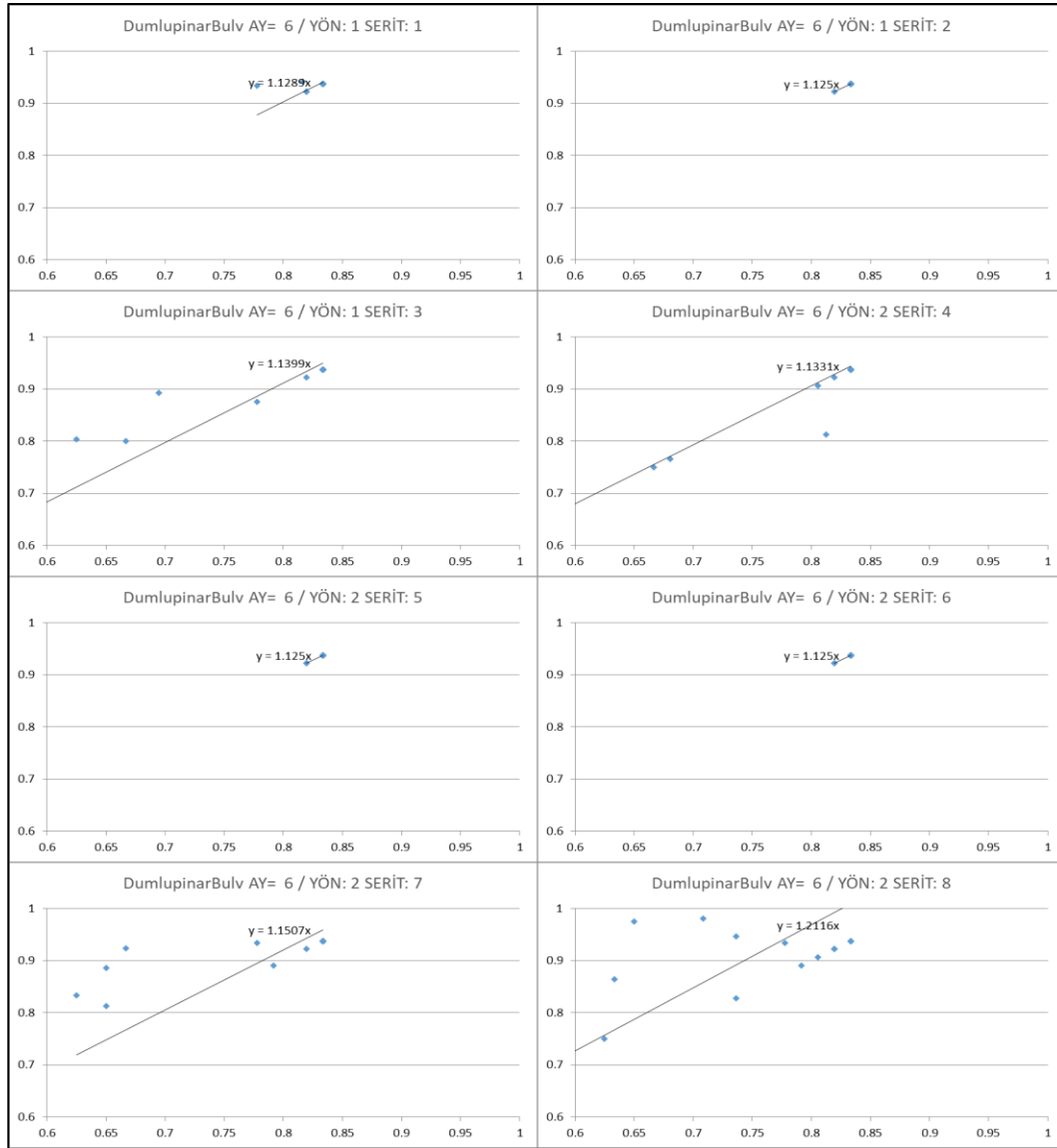


Şekil 2.13. Dumlupınar Bulvarı Mayıs ayı grafikleri

Çizelge 2.5. Dumlupınar Bulvarı Mayıs ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Mayıs Ayı	1	1	13	1.003	1.000	0.013
	1	2	13	1.000	1.000	0.000
	1	3	13	1.011	0.998	0.044
	2	4	13	1.013	0.997	0.054
	2	5	13	1.000	1.000	0.000
	2	6	13	1.000	1.000	0.000
	2	7	13	1.020	0.996	0.066
	2	8	13	1.073	0.963	0.168

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

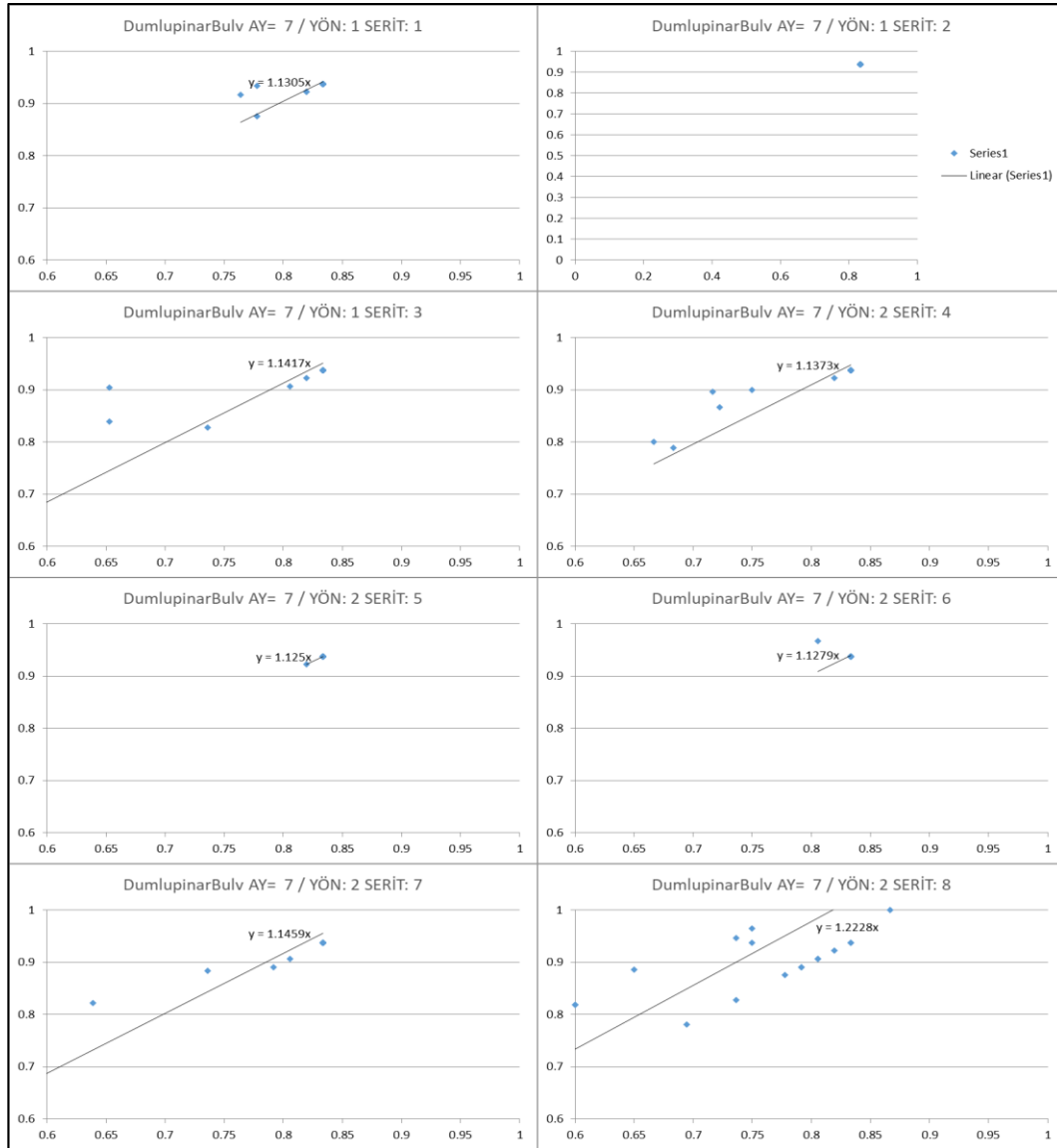


Şekil 2.14. Dumlupınar Bulvarı Haziran ayı grafikleri

Çizelge 2.6. Dumlupınar Bulvarı Haziran ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Haziran Ayı	1	1	14	1.129	1.000	0.013
	1	2	14	1.125	1.000	0.000
	1	3	14	1.140	0.998	0.037
	2	4	14	1.133	0.994	0.070
	2	5	14	1.125	1.000	0.000
	2	6	14	1.125	1.000	0.000
	2	7	14	1.151	0.997	0.055
	2	8	14	1.212	0.965	0.158

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

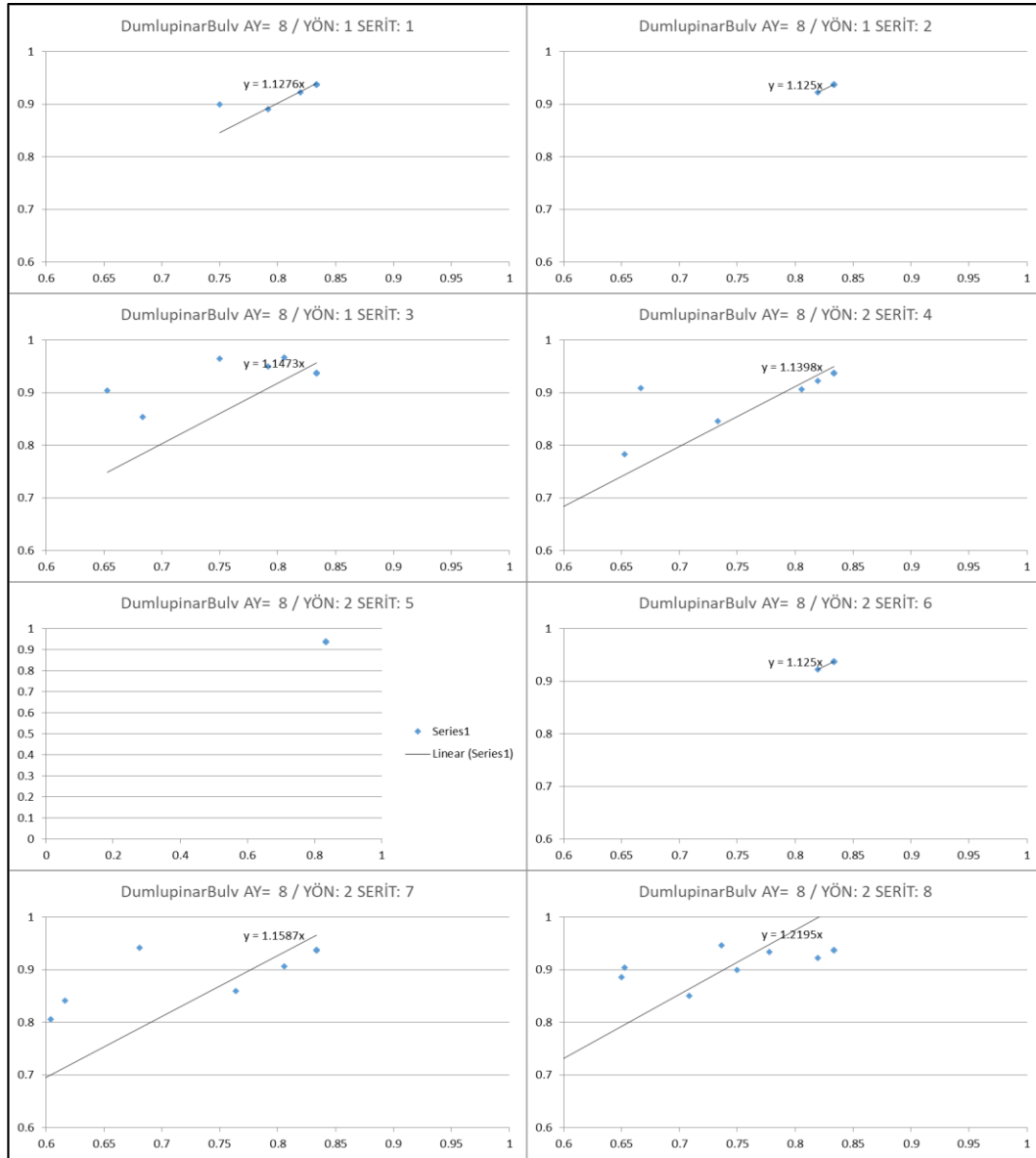


Şekil 2.15. Dumlupınar Bulvarı Temmuz ayı grafikleri

Çizelge 2.7. Dumlupınar Bulvarı Temmuz ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Temmuz Ayı	1	1	15	1.130	1.000	0.016
	1	2	15	1.125	1.000	0.000
	1	3	15	1.142	0.997	0.049
	2	4	15	1.137	0.999	0.025
	2	5	15	1.125	1.000	0.000
	2	6	15	1.128	1.000	0.012
	2	7	15	1.146	0.996	0.056
	2	8	15	1.223	0.970	0.149

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

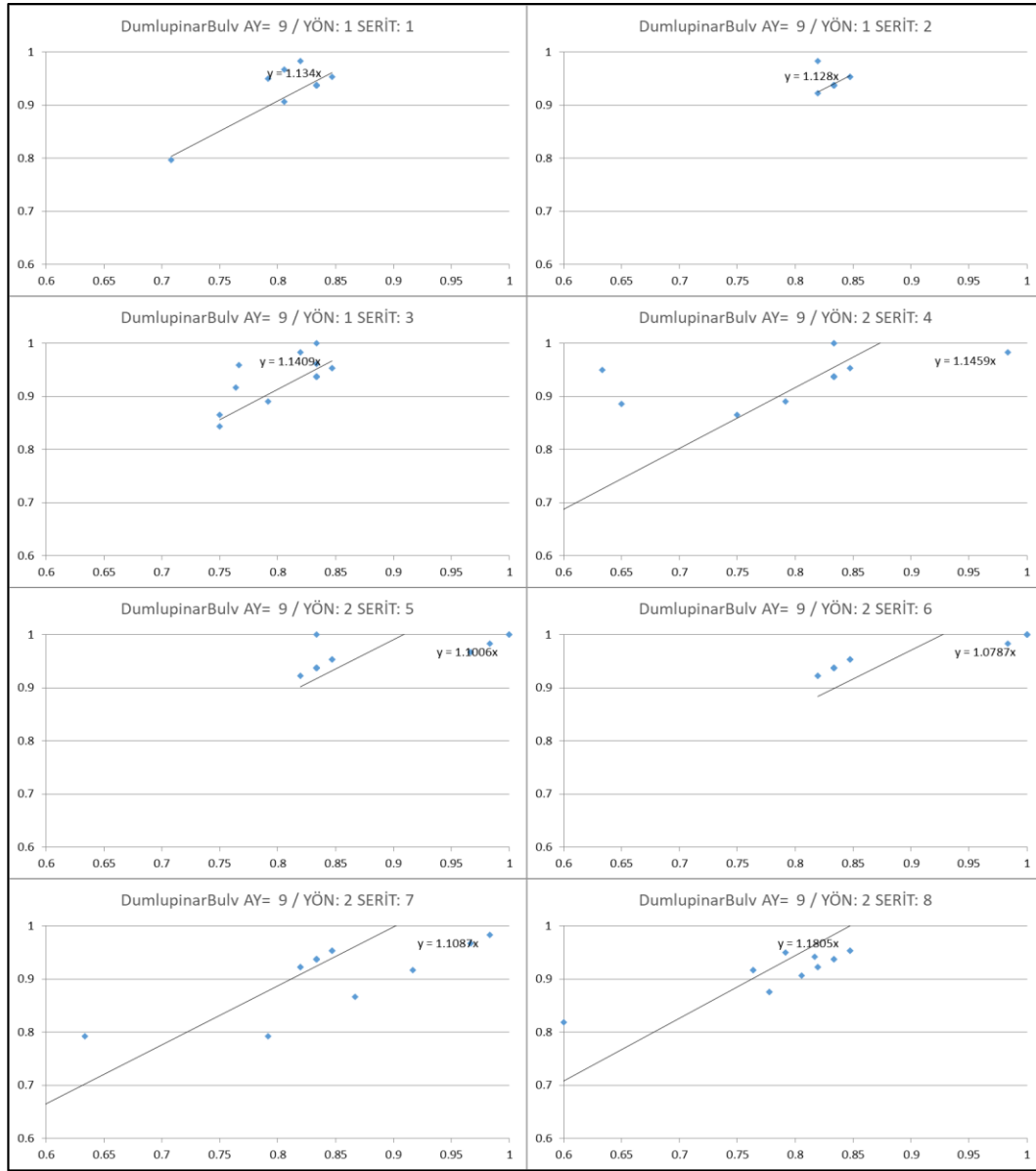


Şekil 2.16. Dumlupınar Bulvarı Ağustos ayı grafikleri

Çizelge 2.8. Dumlupınar Bulvarı Ağustos ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ağustos Ayı	1	1	16	1.128	1.000	0.012
	1	2	16	1.125	1.000	0.000
	1	3	16	1.147	0.998	0.047
	2	4	16	1.140	0.998	0.044
	2	5	16	1.125	1.000	0.000
	2	6	16	1.125	1.000	0.000
	2	7	16	1.159	0.993	0.076
	2	8	16	1.220	0.973	0.137

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

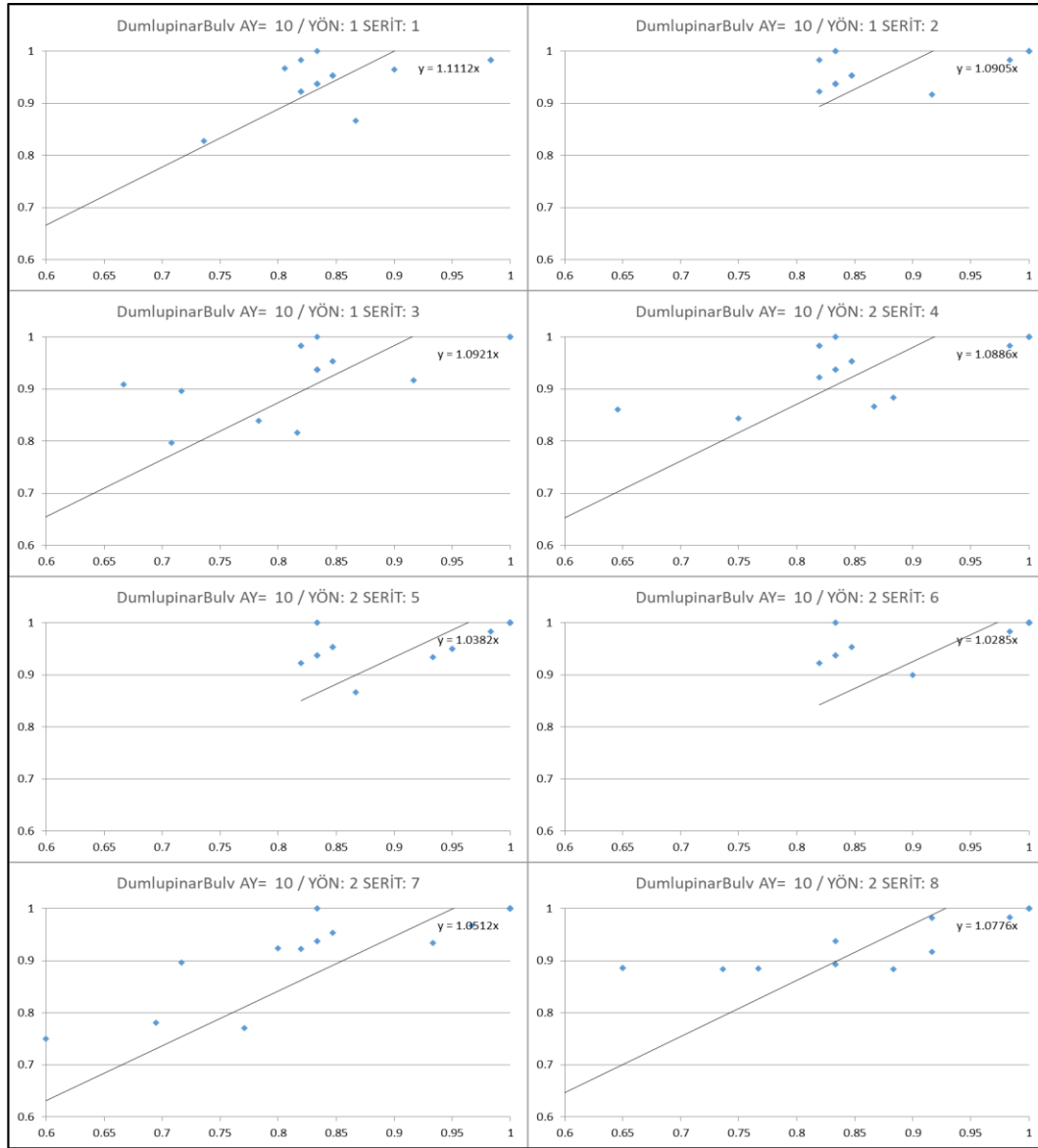


Şekil 2.17. Dumlupınar Bulvarı Eylül ayı grafikleri

Çizelge 2.9. Dumlupınar Bulvarı Eylül ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Eylül Ayı	1	1	17	1.134	1.000	0.020
	1	2	17	1.128	1.000	0.013
	1	3	17	1.141	0.999	0.027
	2	4	17	1.146	0.994	0.072
	2	5	17	1.101	0.997	0.049
	2	6	17	1.079	0.997	0.055
	2	7	17	1.109	0.993	0.076
	2	8	17	1.180	0.973	0.134

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

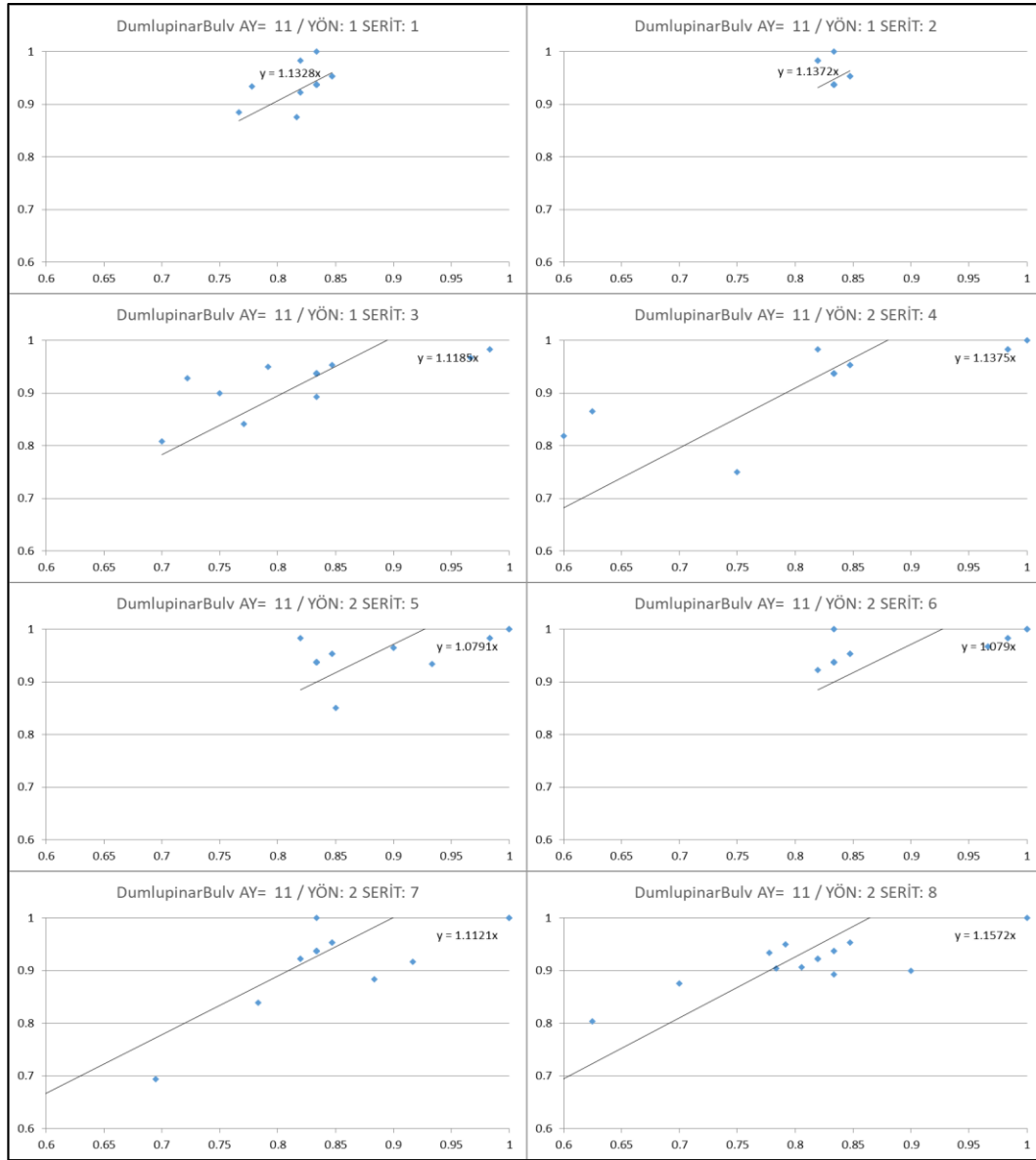


Şekil 2.18. Dumlupınar Bulvarı Ekim ayı grafikleri

Çizelge 2.10. Dumlupınar Bulvarı Ekim ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ekim Ayı	1	1	18	1.111	0.995	0.069
	1	2	18	1.090	0.996	0.066
	1	3	18	1.092	0.992	0.084
	2	4	18	1.089	0.990	0.095
	2	5	18	1.038	0.996	0.063
	2	6	18	1.028	0.997	0.059
	2	7	18	1.051	0.994	0.074
	2	8	18	1.078	0.983	0.113

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

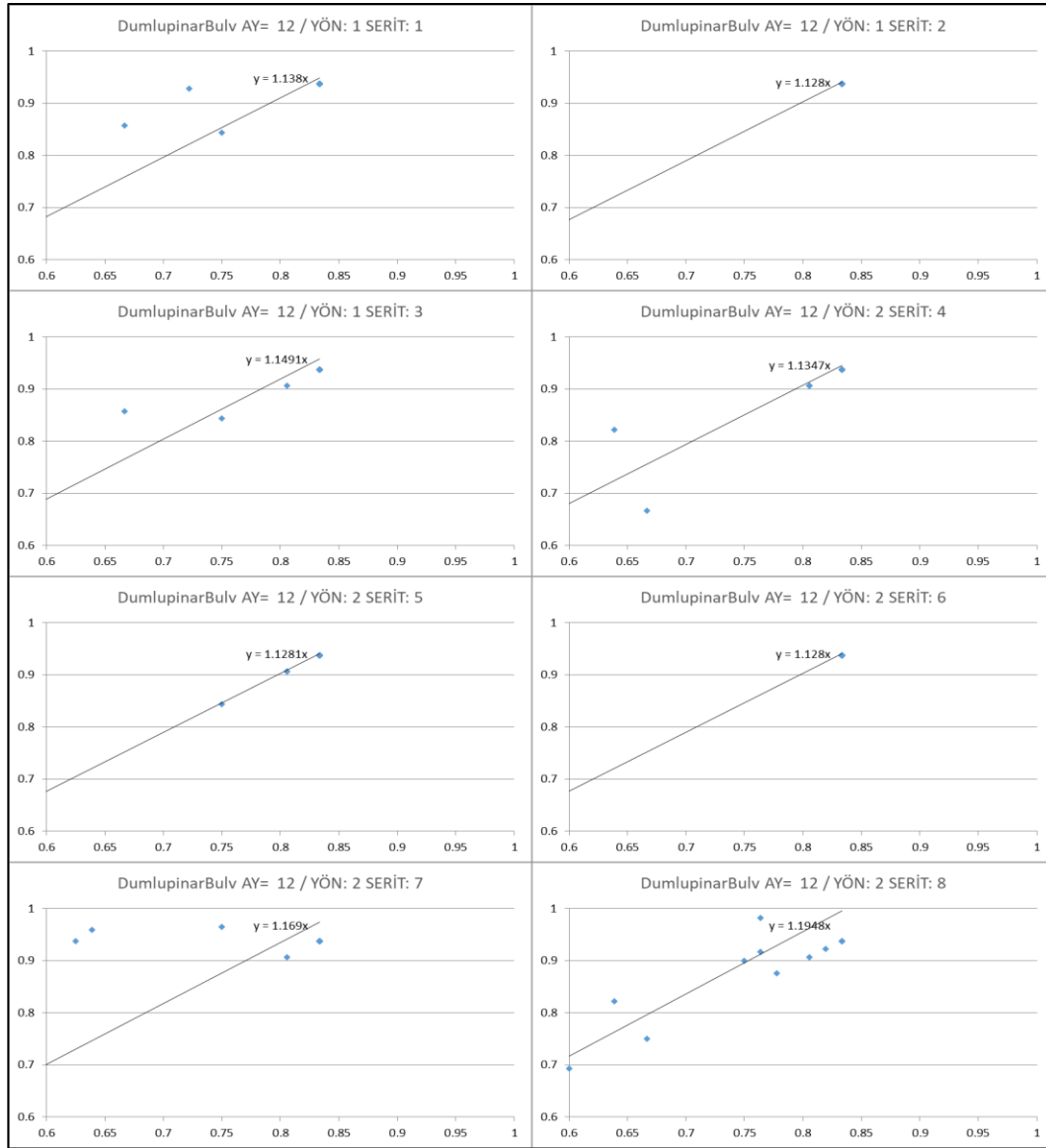


Şekil 2.19. Dumlupınar Bulvarı Kasım ayı grafikleri

Çizelge 2.11. Dumlupınar Bulvarı Kasım ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Kasım Ayı	1	1	19	1.133	0.999	0.023
	1	2	19	1.137	0.999	0.024
	1	3	19	1.118	0.997	0.048
	2	4	19	1.137	0.982	0.126
	2	5	19	1.079	0.997	0.056
	2	6	19	1.079	0.996	0.062
	2	7	19	1.112	0.990	0.094
	2	8	19	1.157	0.984	0.106

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

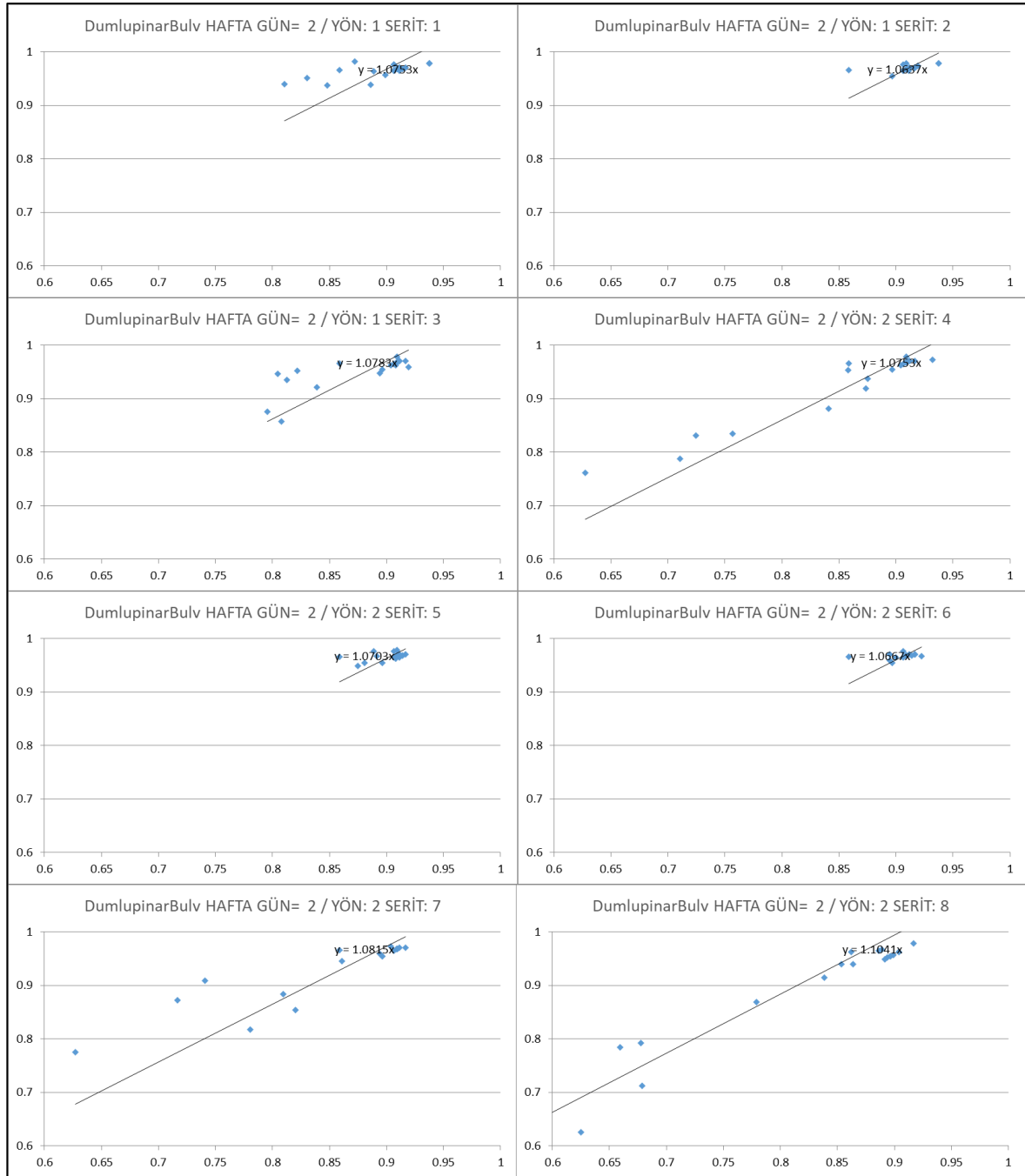


Şekil 2.20. Dumlupınar Bulvarı Aralık ayı grafikleri

Çizelge 2.12. Dumlupınar Bulvarı Aralık ayı değer tablosu

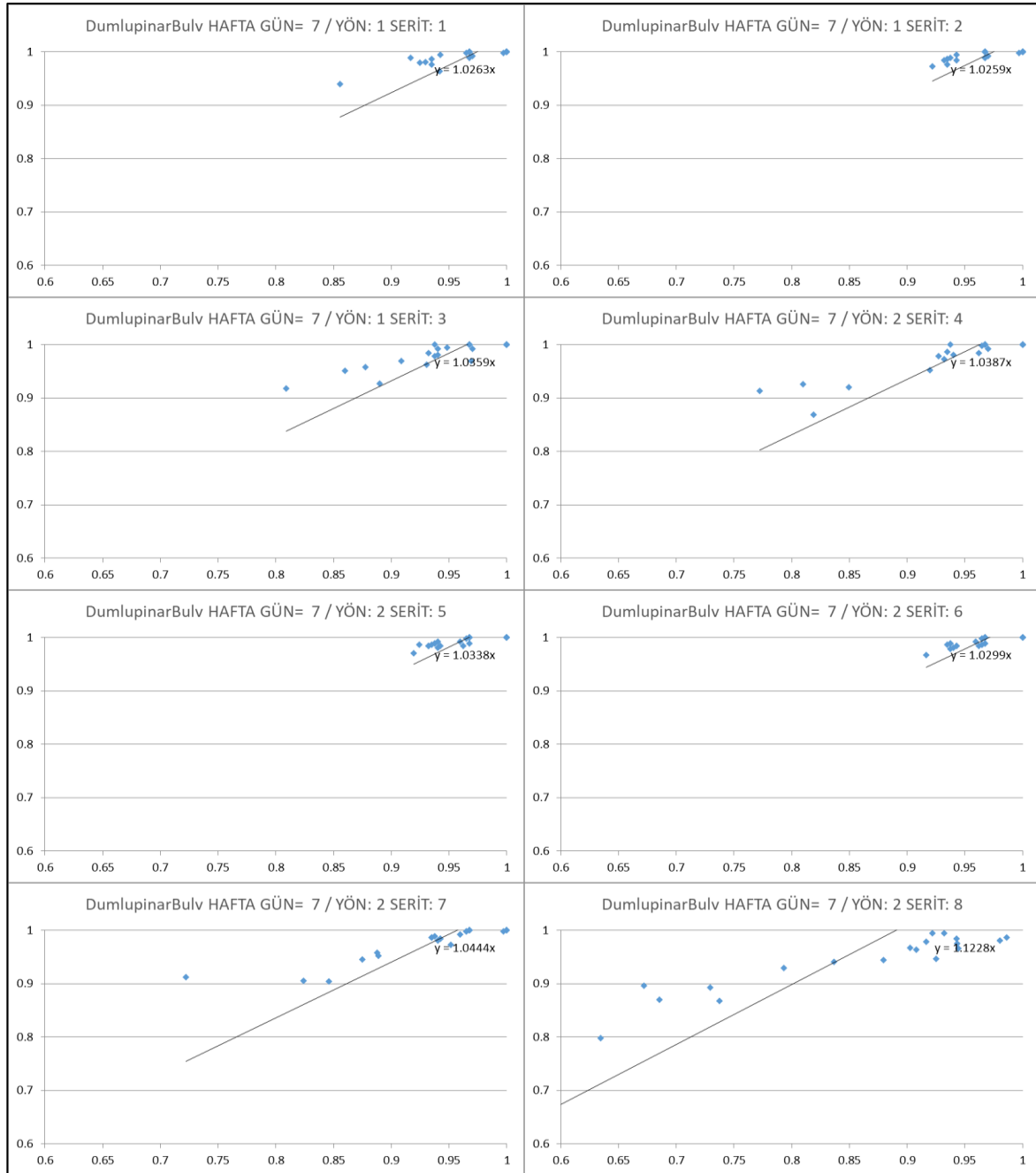
Aralık Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	20	1.138	0.999	0.036
	1	2	20	1.128	1.000	0.018
	1	3	20	1.149	0.995	0.067
	2	4	20	1.135	0.998	0.040
	2	5	20	1.128	1.000	0.018
	2	6	20	1.128	1.000	0.018
	2	7	20	1.169	0.991	0.089
	2	8	20	1.195	0.969	0.146

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



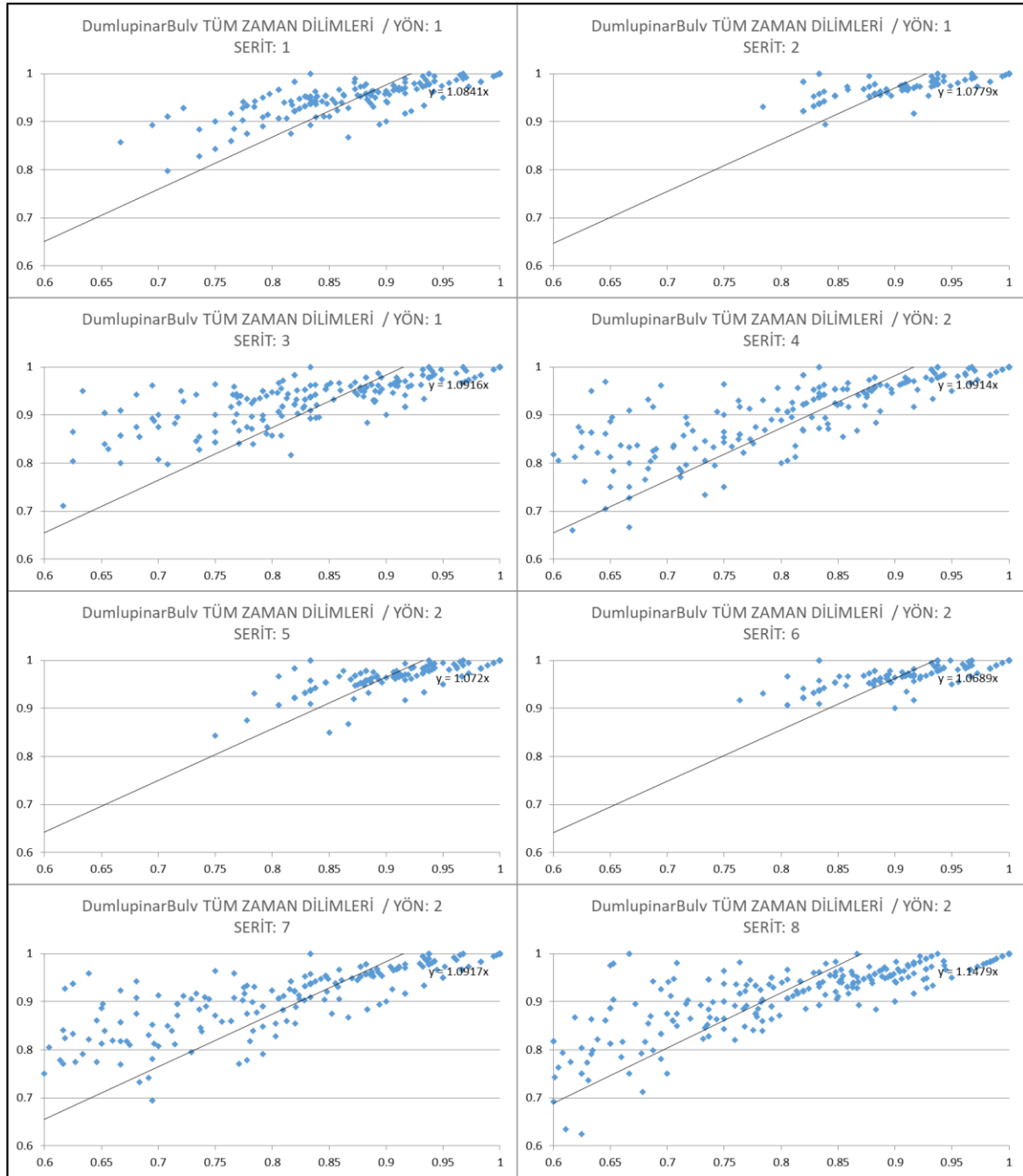
Şekil 2.21. Dumlupınar Bulvarı Salı günleri grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



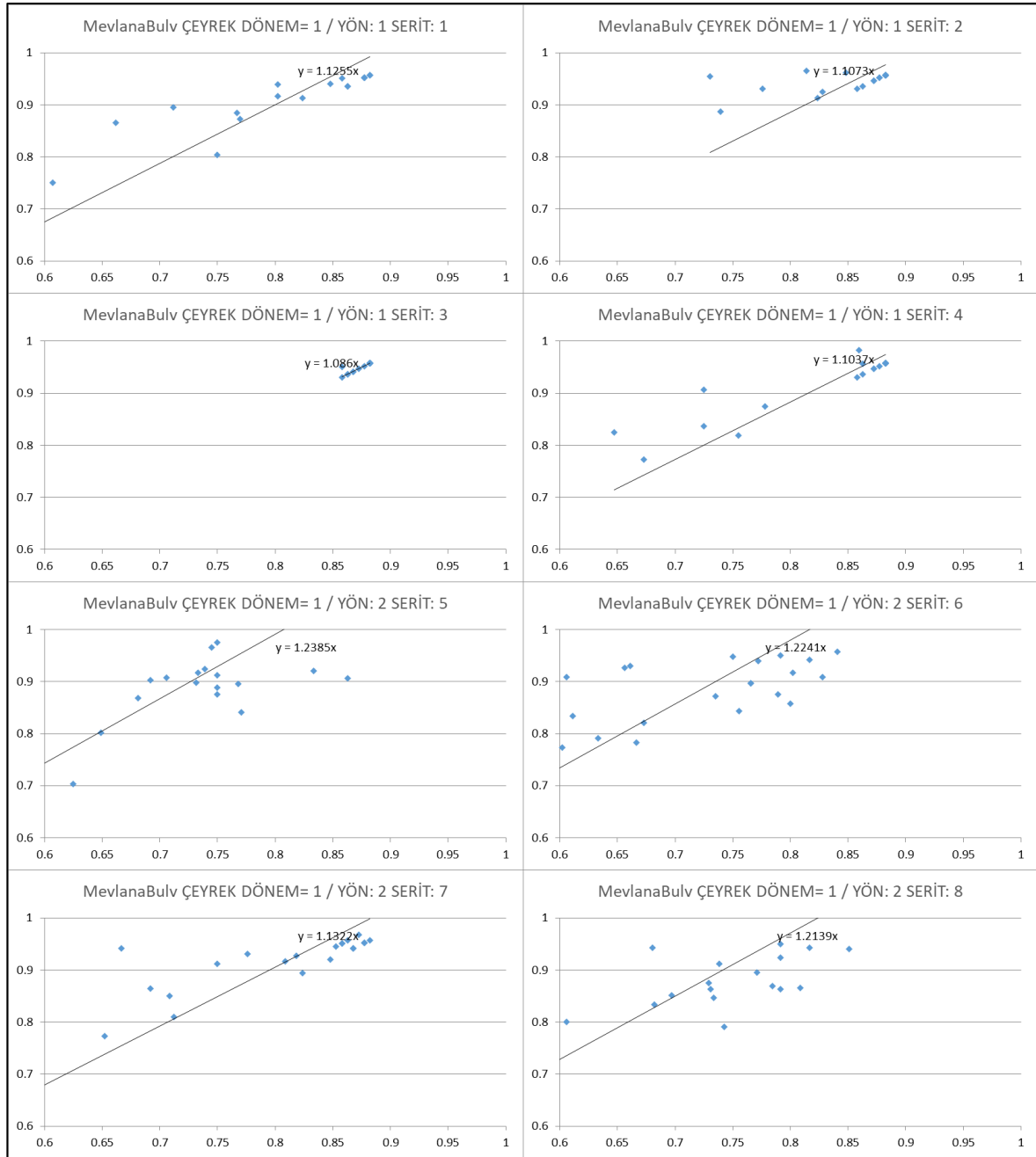
Şekil 2.22. Dumlupınar Bulvarı Pazar günleri grafikleri

EK-2. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



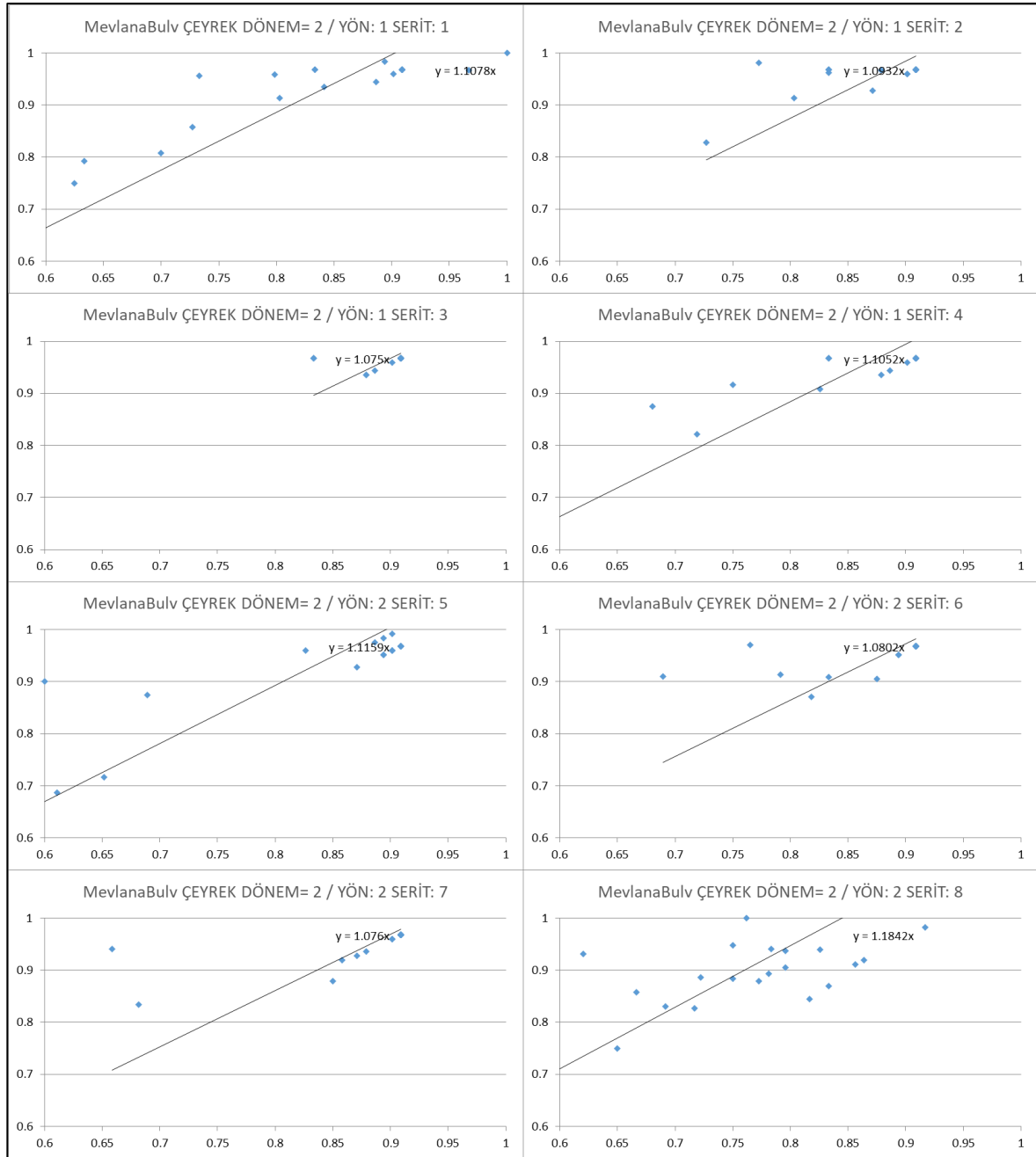
Şekil 2.23. Dumlupınar Bulvarı tüm zamanlar grafikleri

EK-3. Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



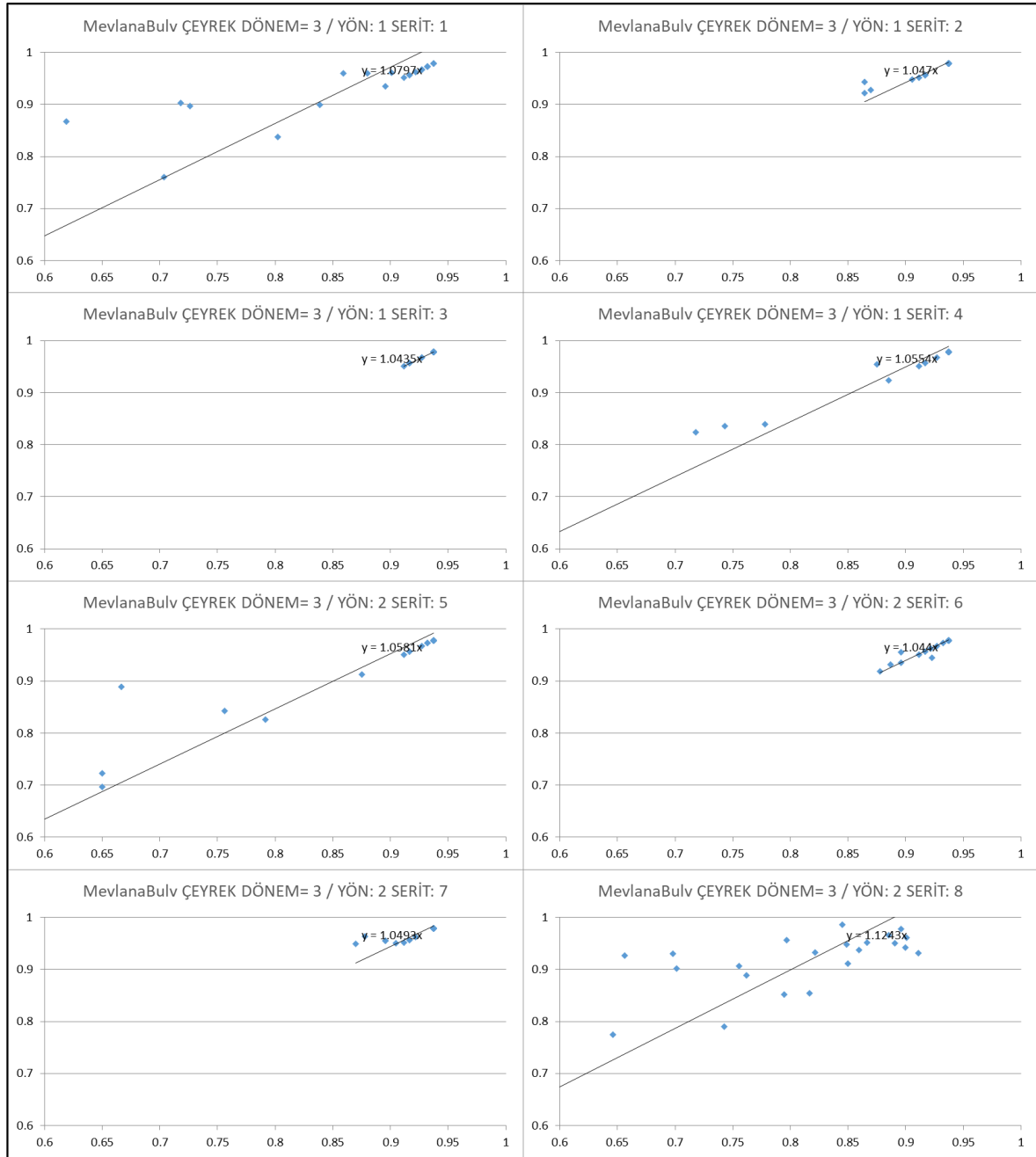
Şekil 3.1. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



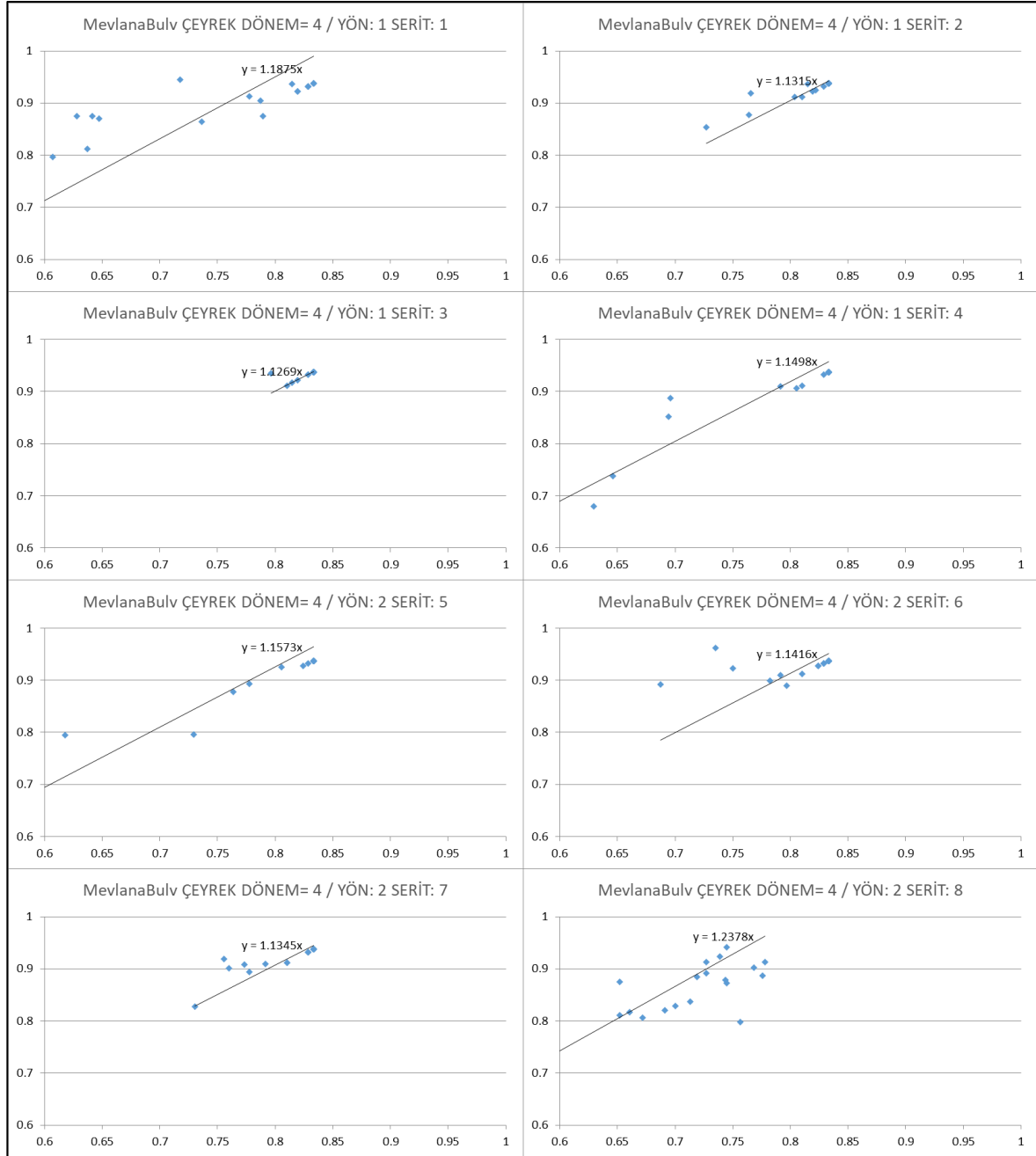
Şekil 3.2. Mevlana Bulvarı 2.çeyrek dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



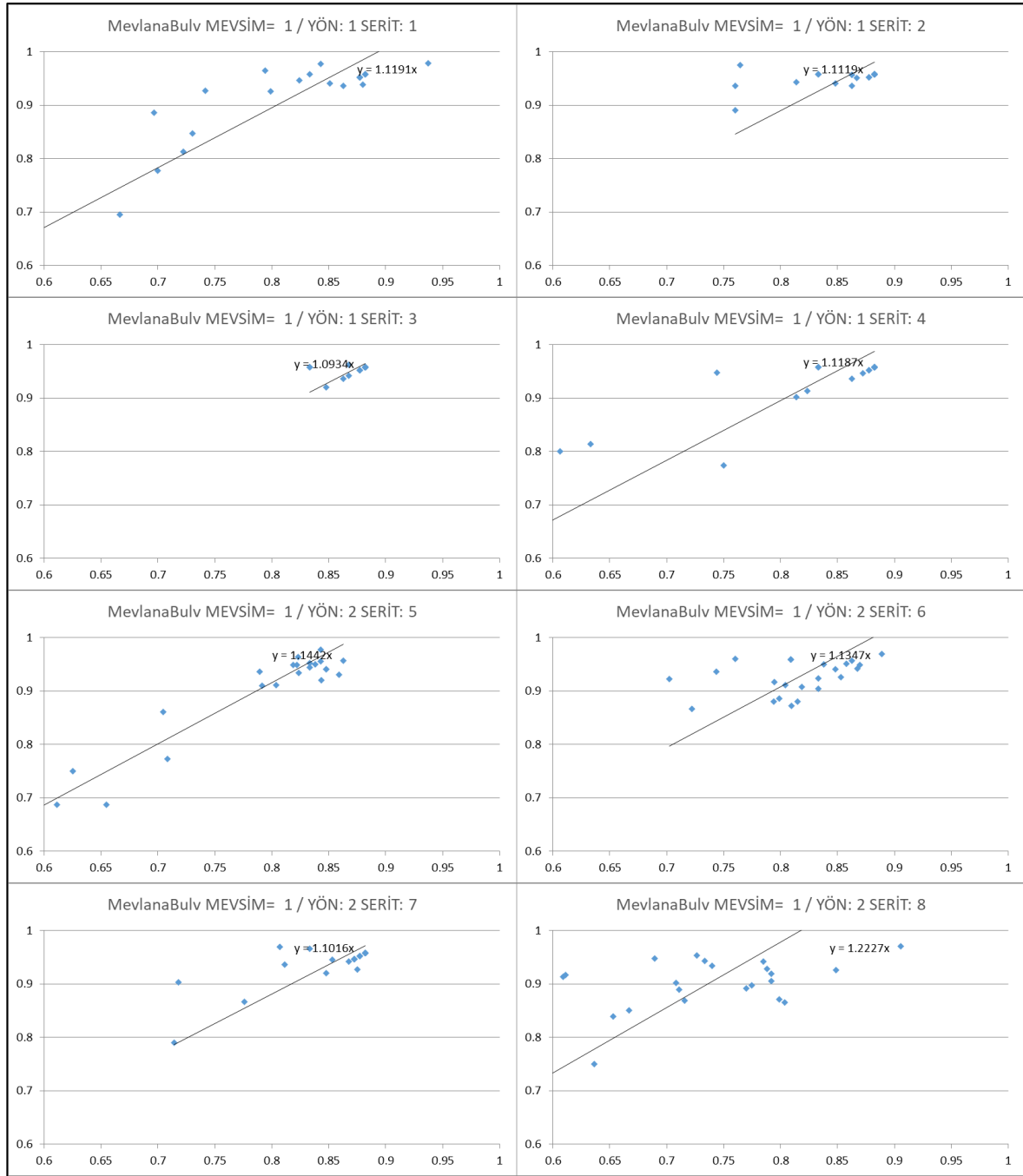
Şekil 3.3. Mevlana Bulvarı 3.çeyrek dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



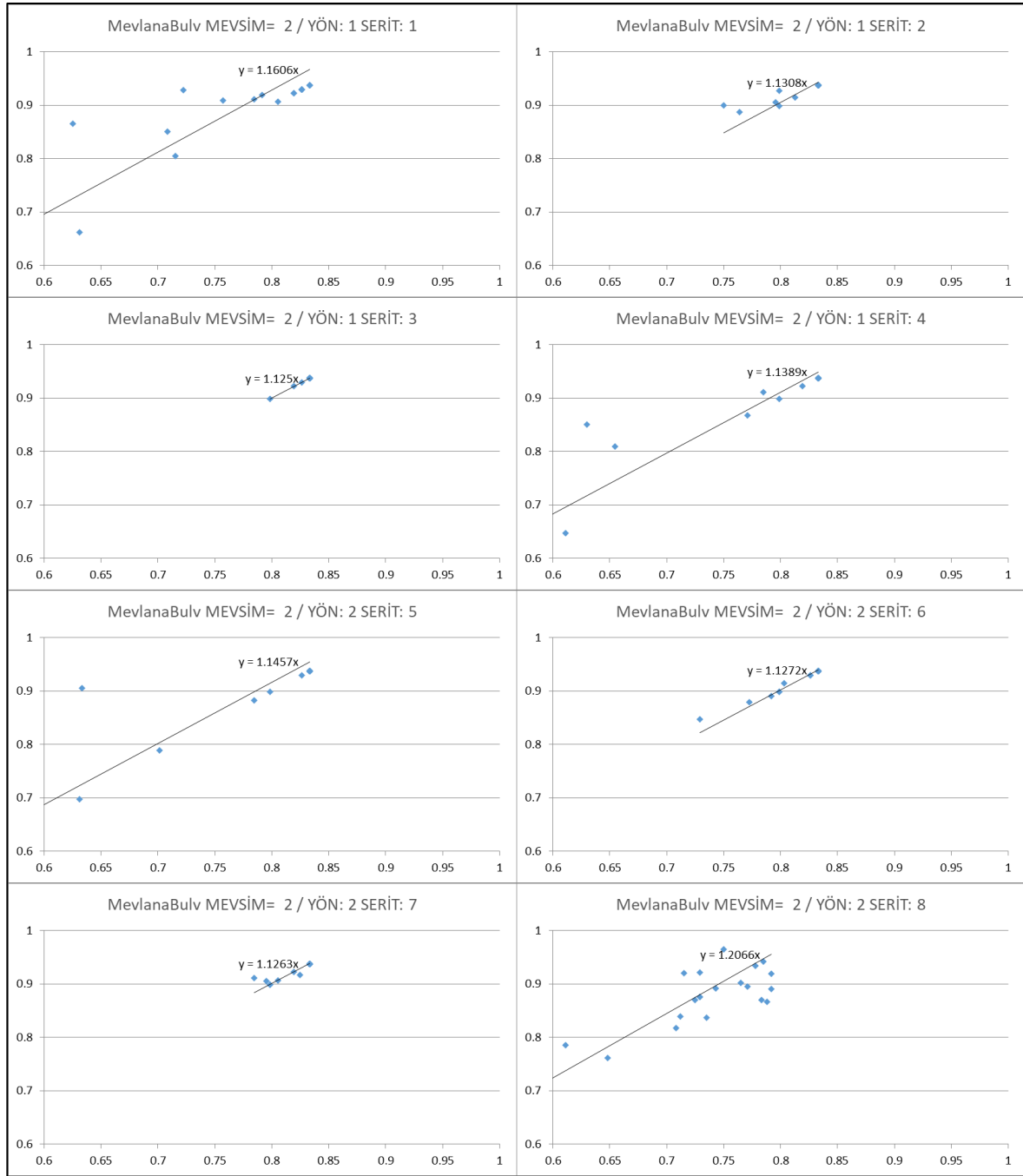
Şekil 3.4. Mevlana Bulvarı 4.çeyrek dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



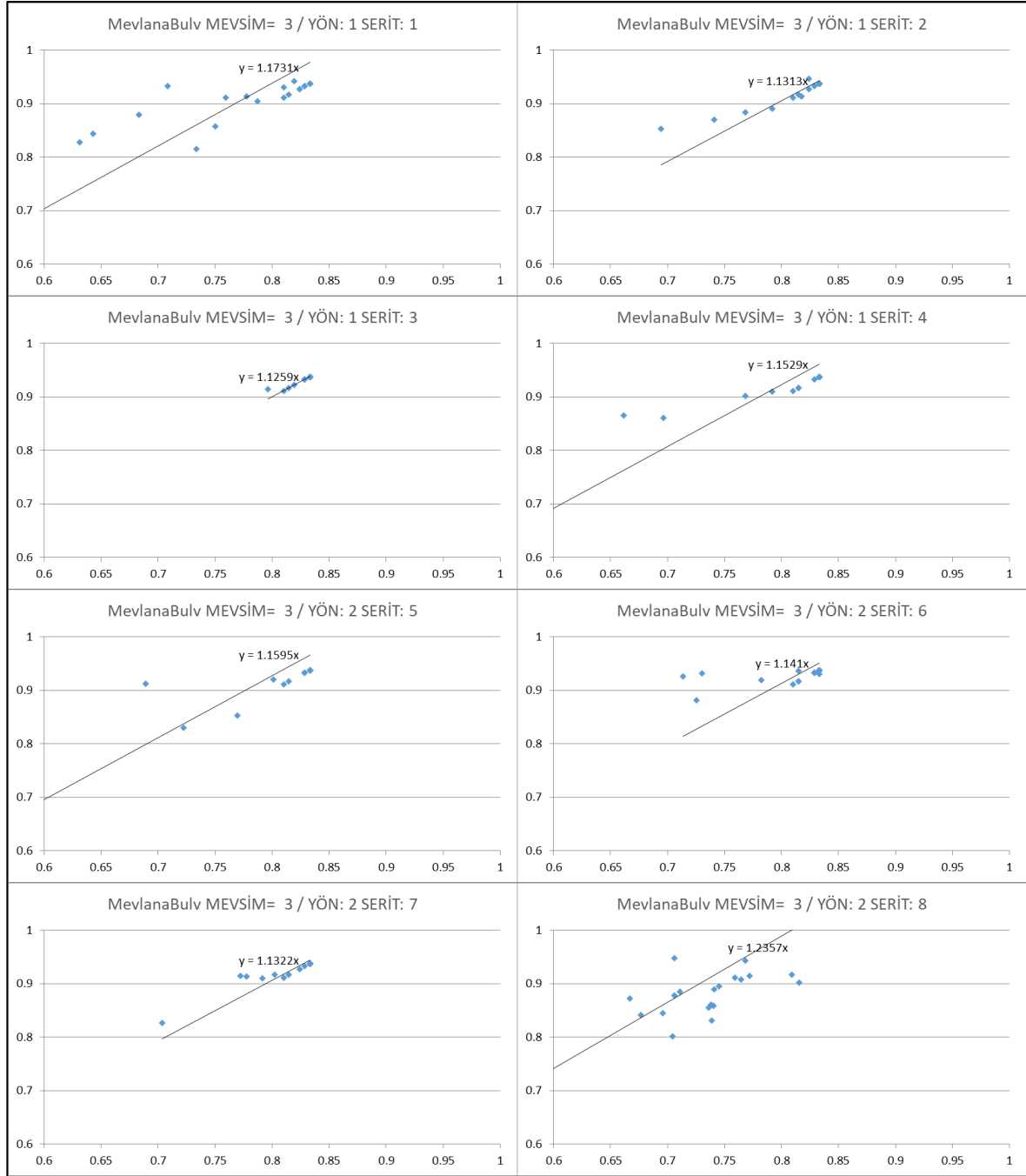
Şekil 3.5. Mevlana Bulvarı 1.mevsim dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



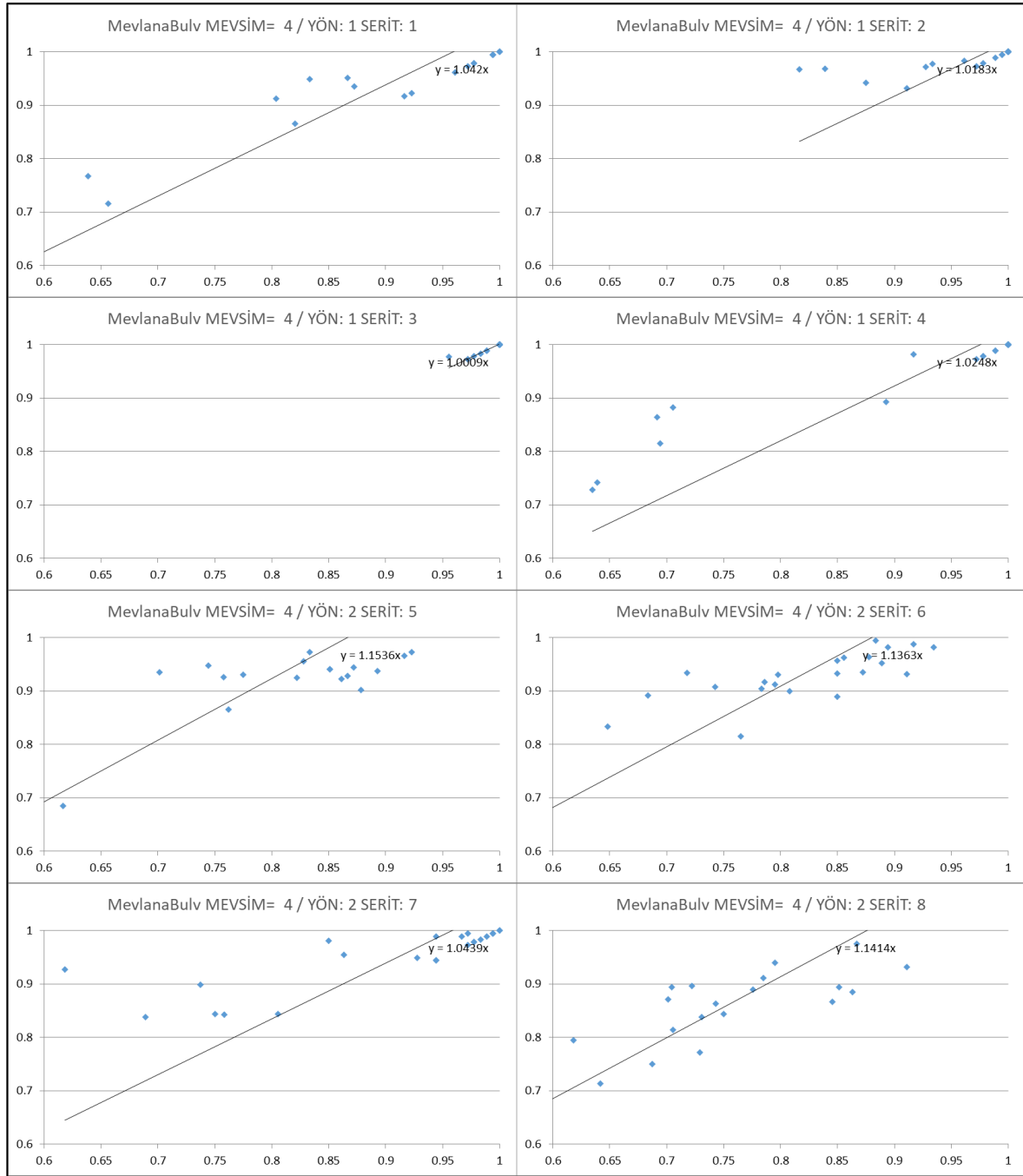
Şekil 3.6. Mevlana Bulvarı 2.mevsim dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



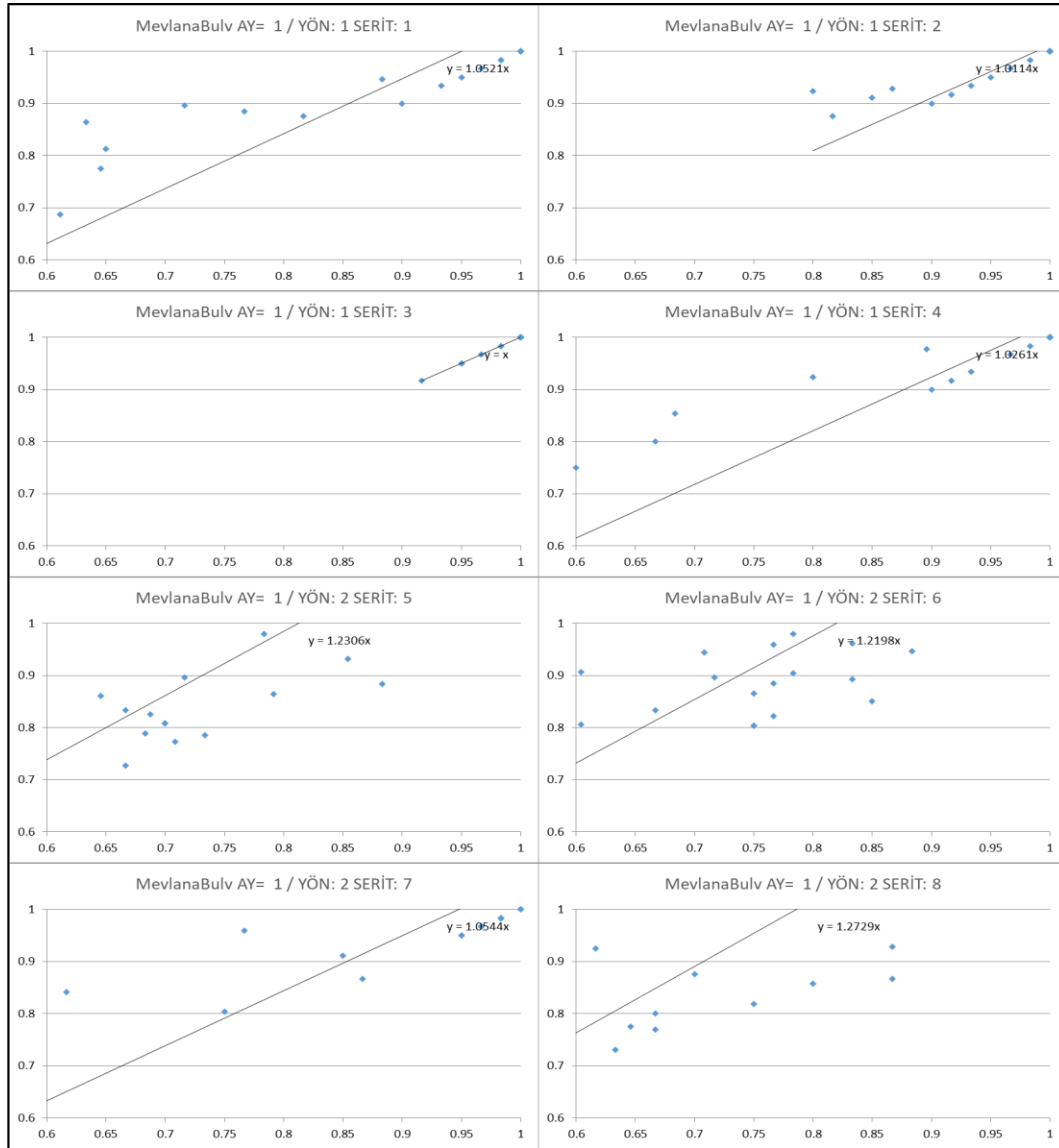
Şekil 3.7. Mevlana Bulvarı 3.mevsim dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



Şekil 3.8. Mevlana Bulvarı 4.mevsim dönem grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

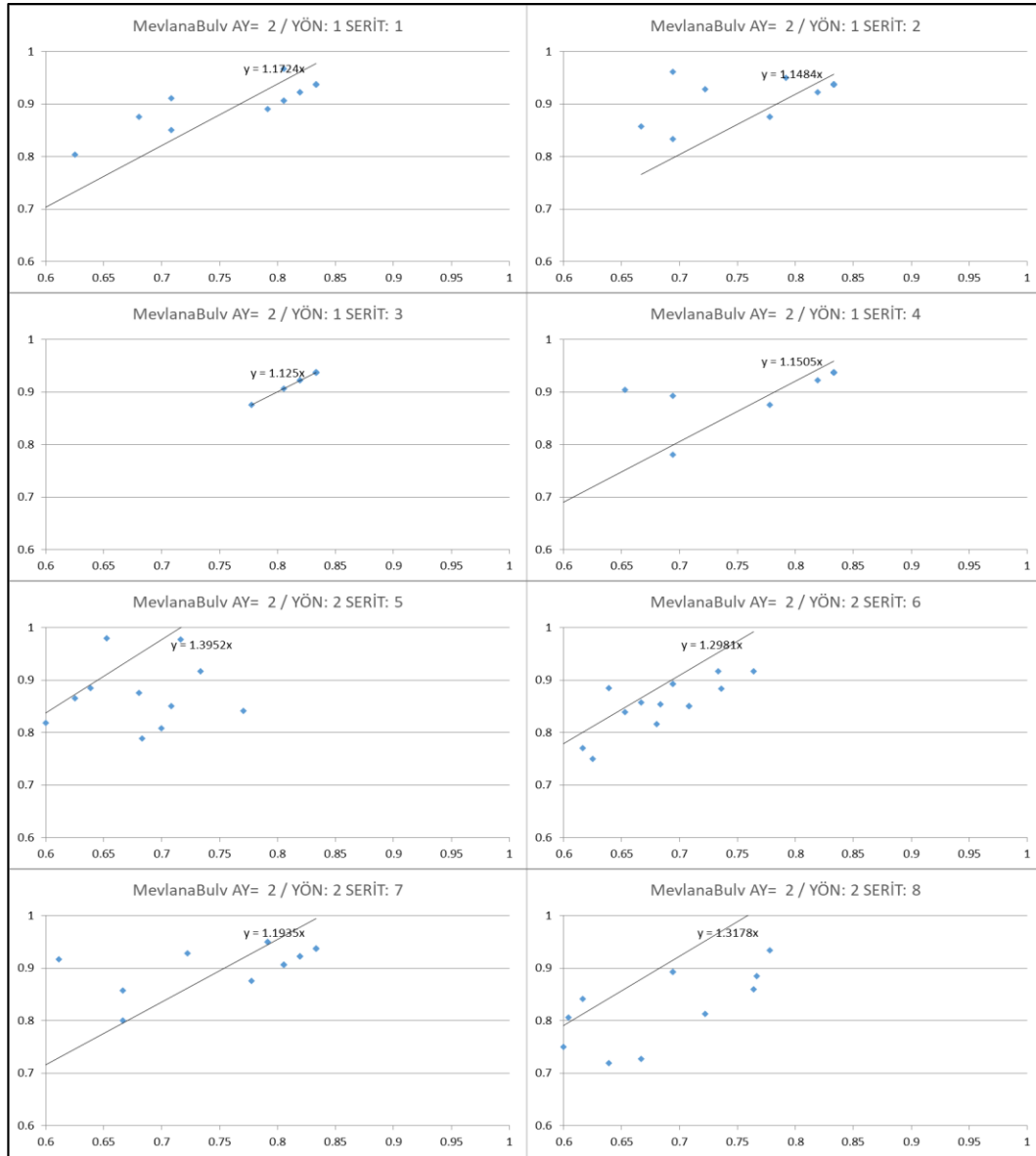


Şekil 3.9. Mevlana Bulvarı Ocak ayı grafikleri

Çizelge 3.1. Mevlana Bulvarı Ocak ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ocak Ayı	1	1	9	1.052	0.991	0.087
	1	2	9	1.011	0.999	0.032
	1	3	9	1.000	1.000	0.000
	1	4	9	1.026	0.996	0.063
	2	5	9	1.231	0.956	0.166
	2	6	9	1.220	0.971	0.147
	2	7	9	1.054	0.981	0.129
	2	8	9	1.273	0.965	0.149

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

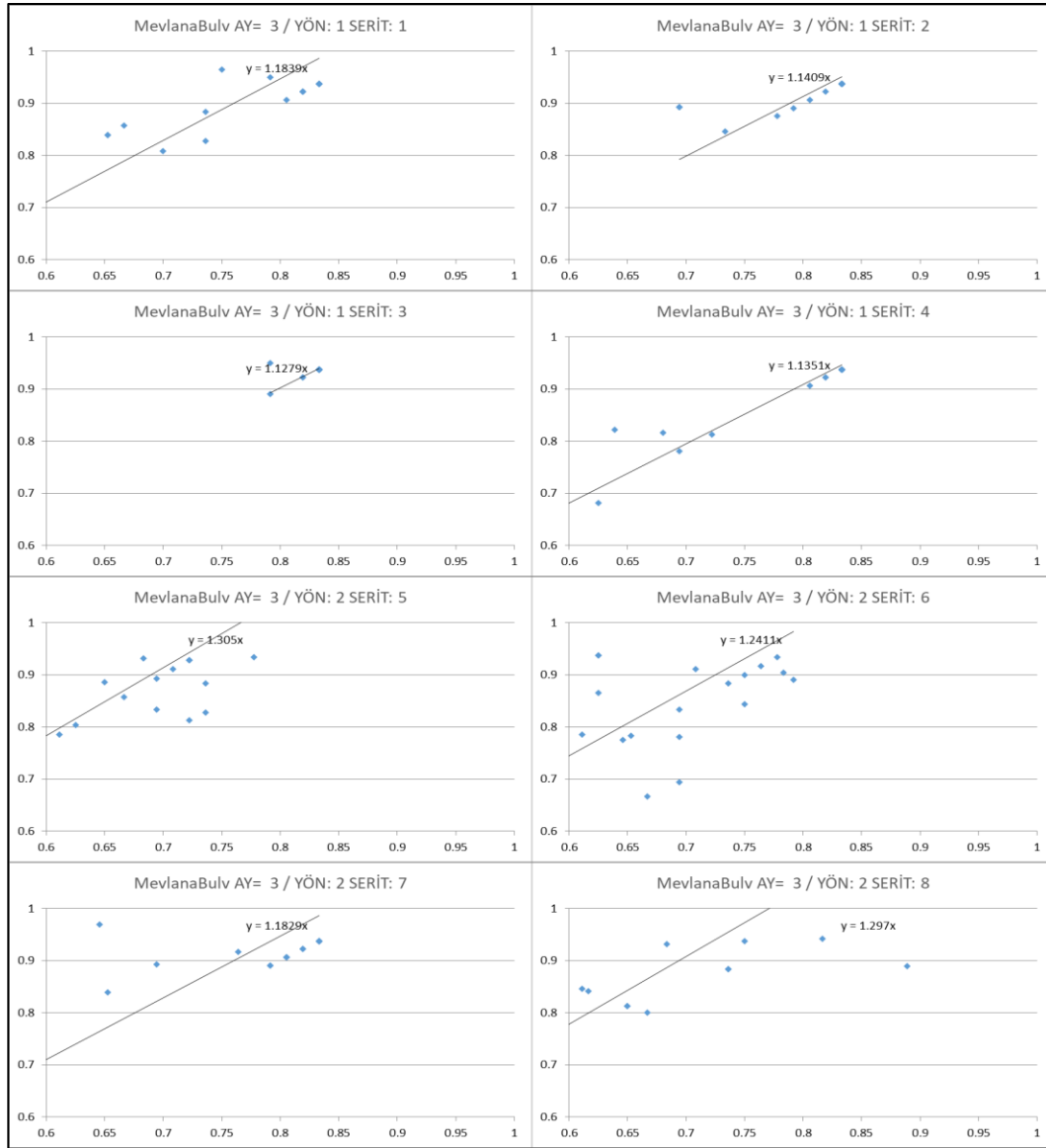


Şekil 3.10. Mevlana Bulvarı Şubat ayı grafikleri

Çizelge 3.2. Mevlana Bulvarı Şubat ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Şubat Ayı	1	1	10	1.172	0.994	0.066
	1	2	10	1.148	0.997	0.049
	1	3	10	1.125	1.000	0.000
	1	4	10	1.150	0.995	0.066
	2	5	10	1.395	0.951	0.178
	2	6	10	1.298	0.982	0.112
	2	7	10	1.193	0.985	0.110
	2	8	10	1.318	0.954	0.168

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

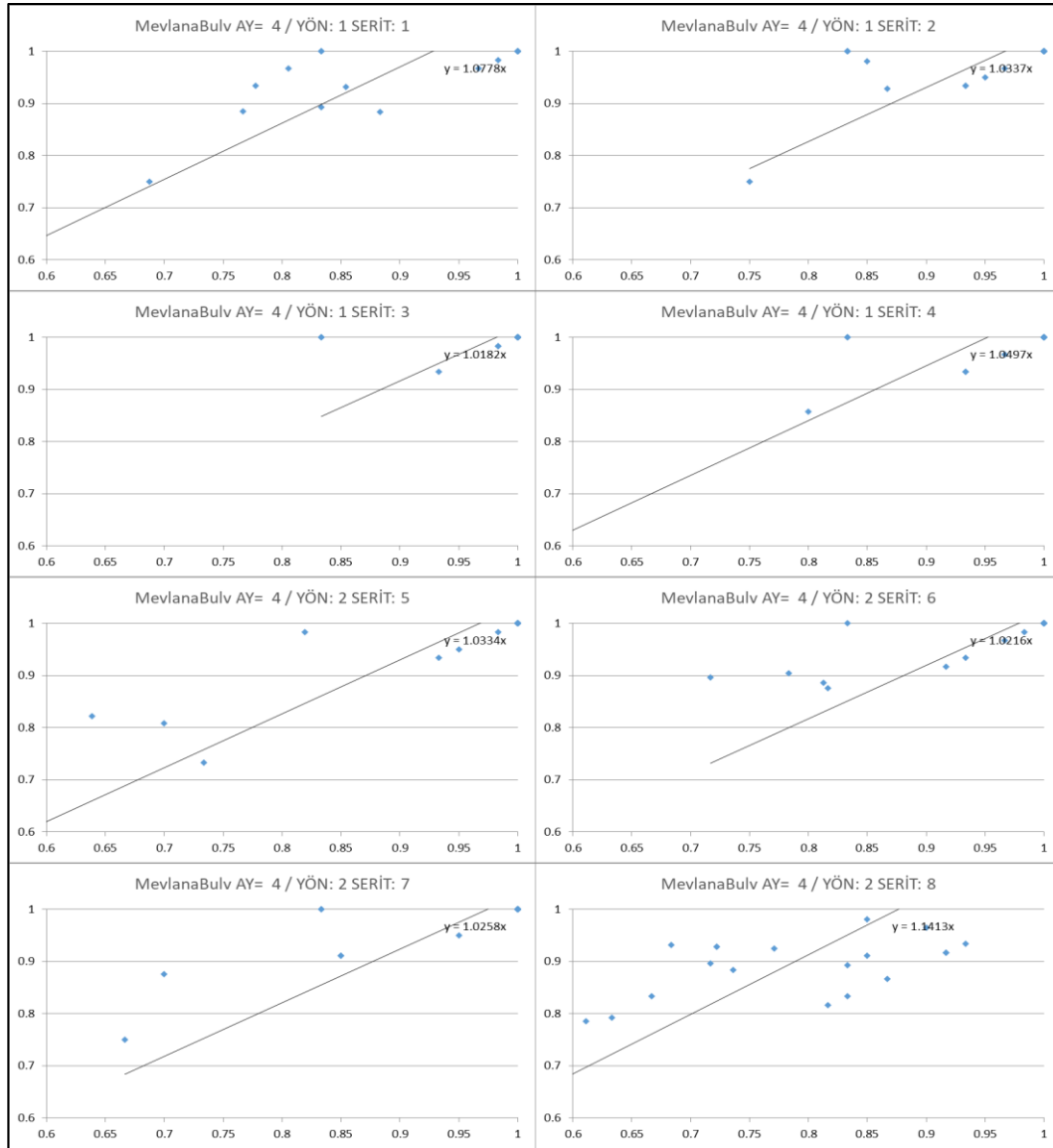


Şekil 3.11. Mevlana Bulvarı Mart ayı grafikleri

Çizelge 3.3. Mevlana Bulvarı Mart ayı değer tablosu

Mart Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	11	1.184	0.991	0.084
	1	2	11	1.141	0.998	0.038
	1	3	11	1.128	1.000	0.012
	1	4	11	1.135	0.999	0.034
	2	5	11	1.305	0.966	0.151
	2	6	11	1.241	0.982	0.112
	2	7	11	1.183	0.987	0.104
	2	8	11	1.297	0.973	0.135

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

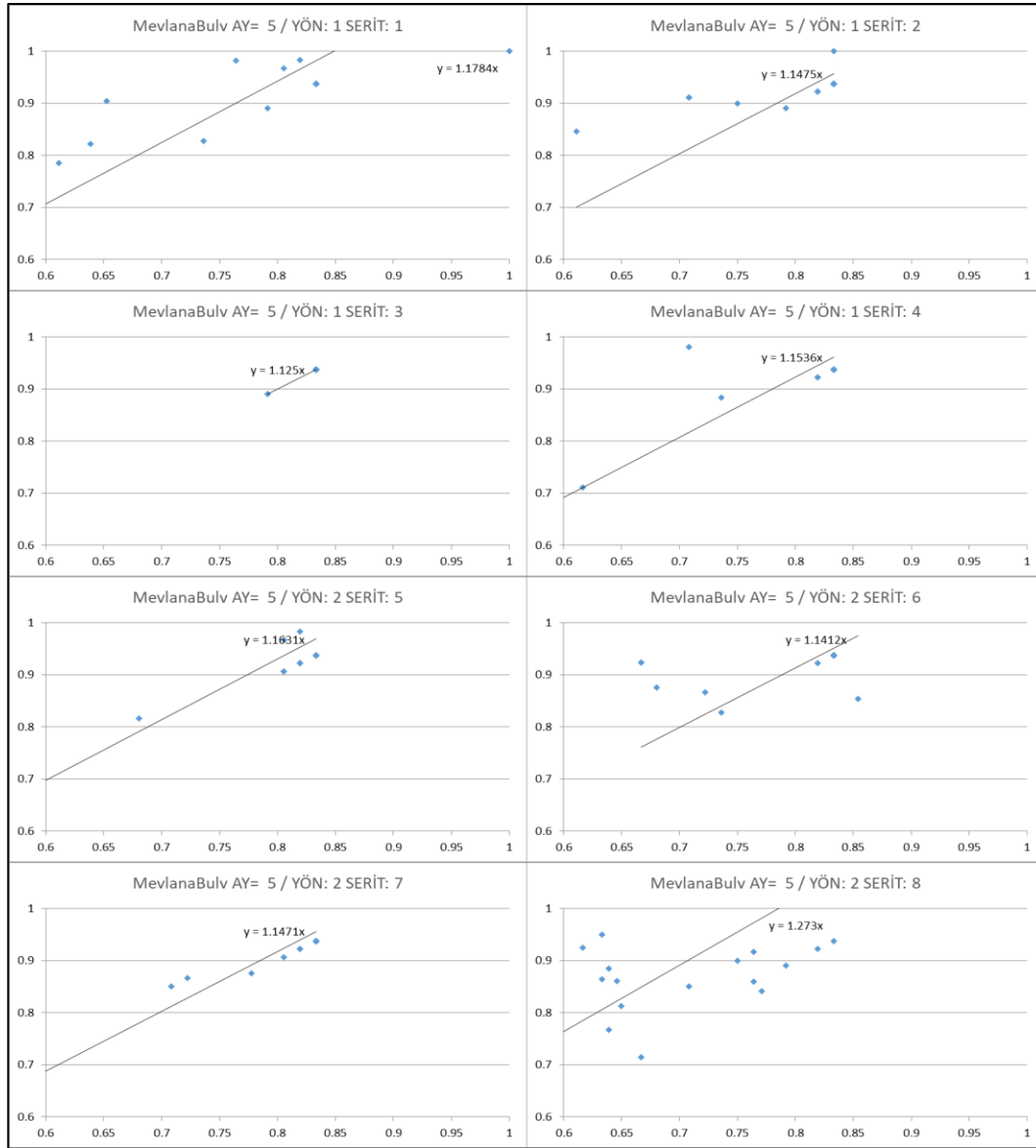


Şekil 3.12. Mevlana Bulvarı Nisan ayı grafikleri

Çizelge 3.4. Mevlana Bulvarı Nisan ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Nisan Ayı	1	1	12	1.078	0.985	0.115
	1	2	12	1.034	0.995	0.068
	1	3	12	1.018	0.997	0.057
	1	4	12	1.050	0.986	0.114
	2	5	12	1.033	0.989	0.099
	2	6	12	1.022	0.997	0.056
	2	7	12	1.026	0.996	0.061
	2	8	12	1.141	0.975	0.137

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

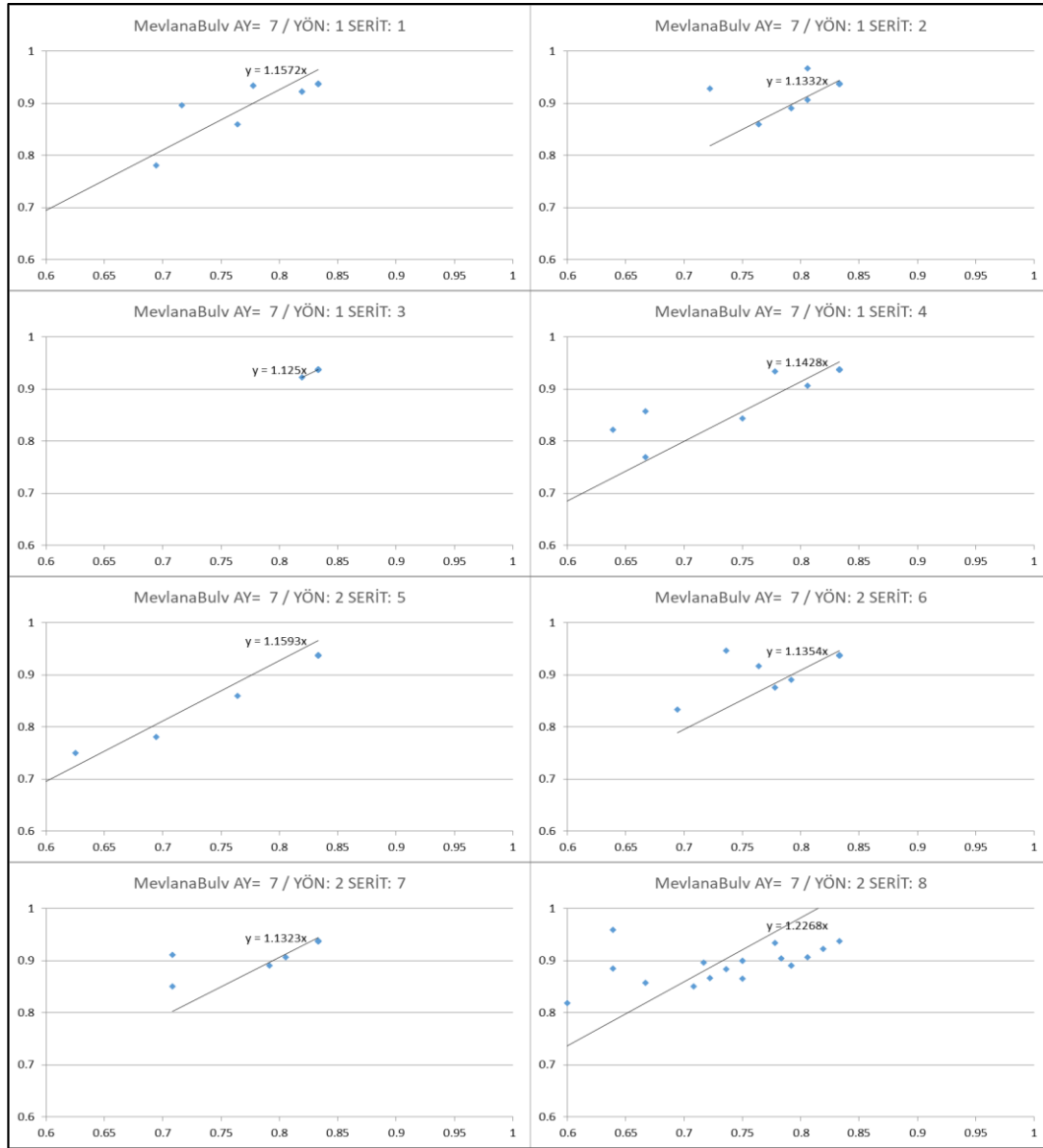


Şekil 3.13. Mevlana Bulvarı Mayıs ayı grafikleri

Çizelge 3.5. Mevlana Bulvarı Mayıs ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R^2	Standart Sapma
Mayıs Ayı	1	1	13	1.178	0.981	0.128
	1	2	13	1.147	0.998	0.047
	1	3	13	1.125	1.000	0.000
	1	4	13	1.154	0.995	0.065
	2	5	13	1.163	0.982	0.120
	2	6	13	1.141	0.996	0.060
	2	7	13	1.147	0.994	0.071
	2	8	13	1.273	0.978	0.124

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

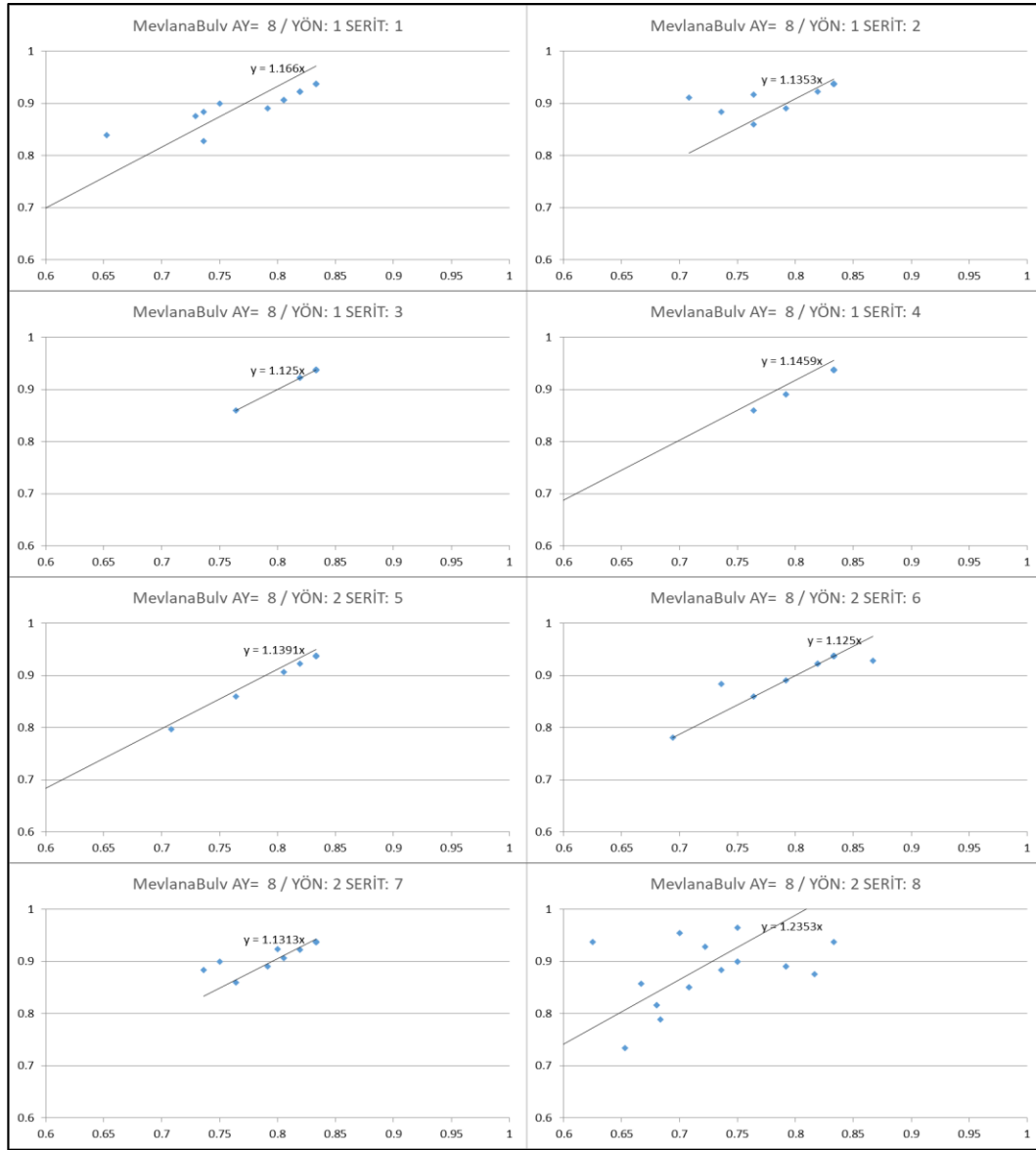


Şekil 3.14. Mevlana Bulvarı Temmuz ayı grafikleri

Çizelge 3.6. Mevlana Bulvarı Temmuz ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Temmuz Ayı	1	1	15	1.157	0.991	0.084
	1	2	15	1.133	0.999	0.026
	1	3	15	1.125	1.000	0.000
	1	4	15	1.143	0.998	0.041
	2	5	15	1.159	0.981	0.128
	2	6	15	1.135	0.999	0.028
	2	7	15	1.132	0.999	0.025
	2	8	15	1.227	0.990	0.087

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

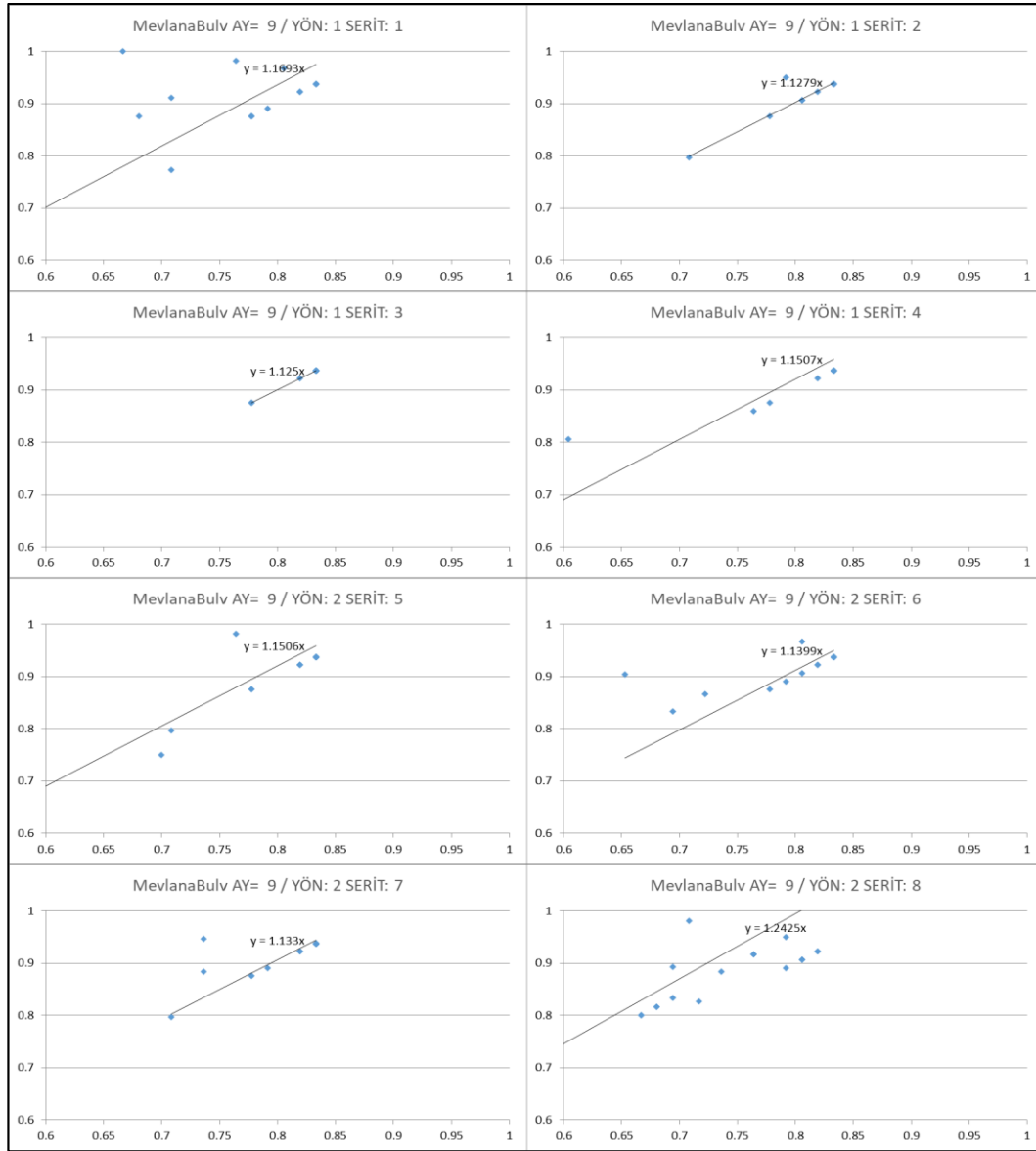


Şekil 3.15. Mevlana Bulvarı Ağustos ayı grafikleri

Çizelge 3.7. Mevlana Bulvarı Ağustos ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R^2	Standart Sapma
Ağustos Ayı	1	1	16	1.166	0.988	0.101
	1	2	16	1.135	0.999	0.028
	1	3	16	1.125	1.000	0.000
	1	4	16	1.146	0.994	0.069
	2	5	16	1.139	0.995	0.061
	2	6	16	1.125	1.000	0.015
	2	7	16	1.131	1.000	0.016
	2	8	16	1.235	0.983	0.113

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

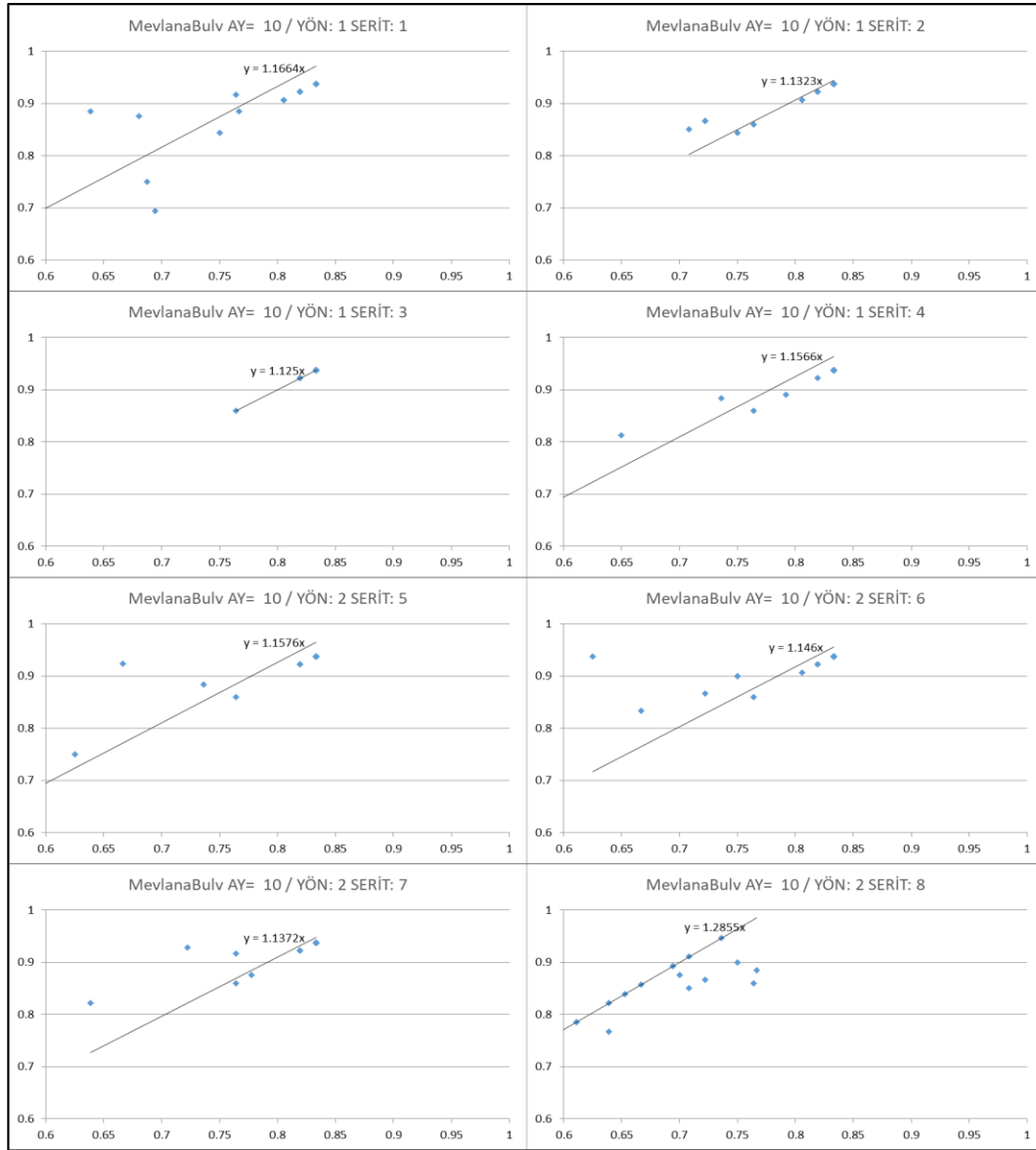


Şekil 3.16. Mevlana Bulvarı Eylül ayı grafikleri

Çizelge 3.8. Mevlana Bulvarı Eylül ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Eylül Ayı	1	1	17	1.169	0.993	0.074
	1	2	17	1.128	1.000	0.012
	1	3	17	1.125	1.000	0.000
	1	4	17	1.151	0.991	0.086
	2	5	17	1.151	0.993	0.076
	2	6	17	1.140	0.998	0.039
	2	7	17	1.133	0.999	0.026
	2	8	17	1.243	0.971	0.146

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

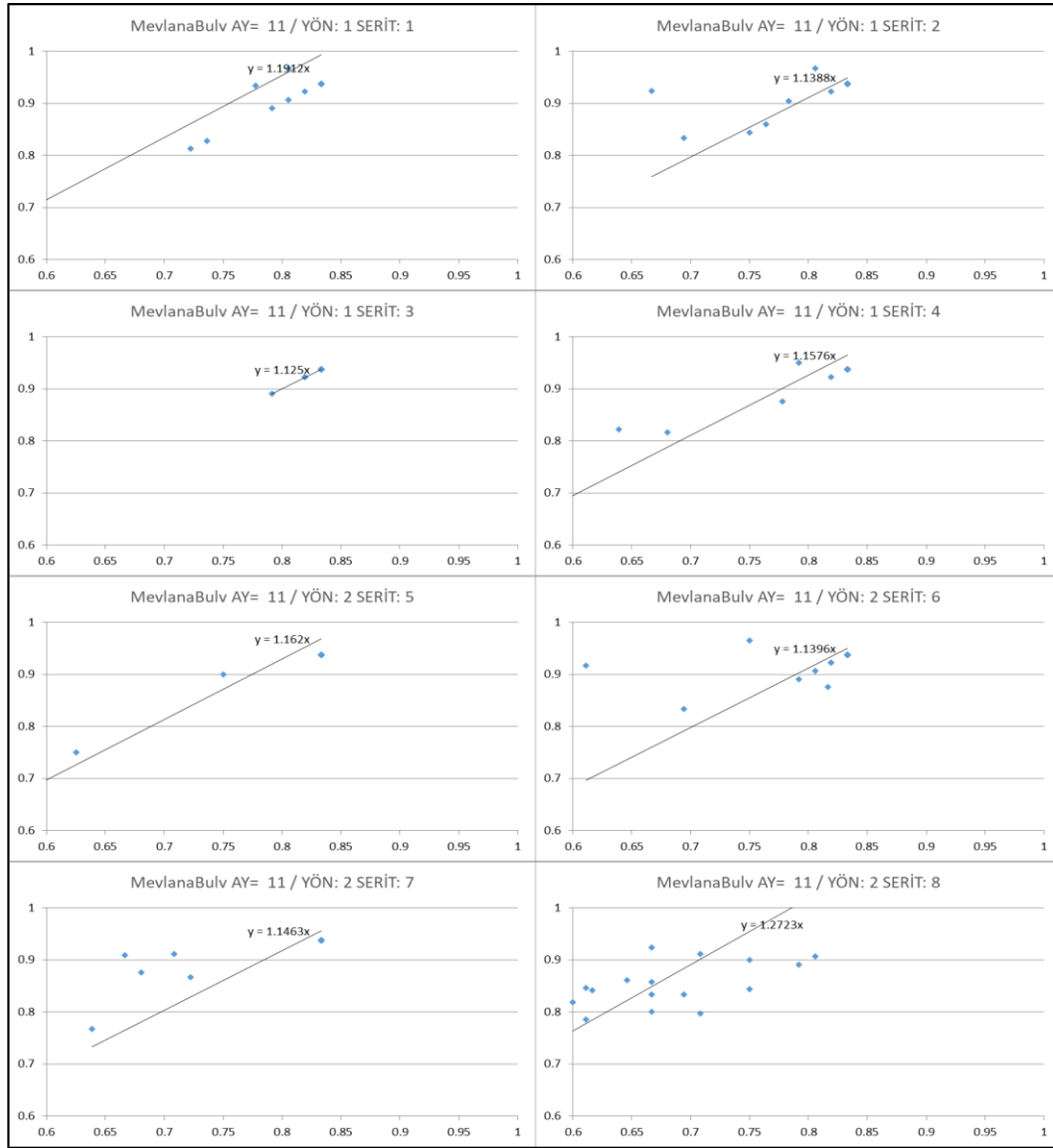


Şekil 3.17. Mevlana Bulvarı Ekim ayı grafikleri

Çizelge 3.9. Mevlana Bulvarı Ekim ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Ekim Ayı	1	1	18	1.166	0.983	0.117
	1	2	18	1.132	1.000	0.018
	1	3	18	1.125	1.000	0.000
	1	4	18	1.157	0.991	0.084
	2	5	18	1.158	0.987	0.102
	2	6	18	1.146	0.997	0.053
	2	7	18	1.137	0.999	0.033
	2	8	18	1.286	0.984	0.104

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

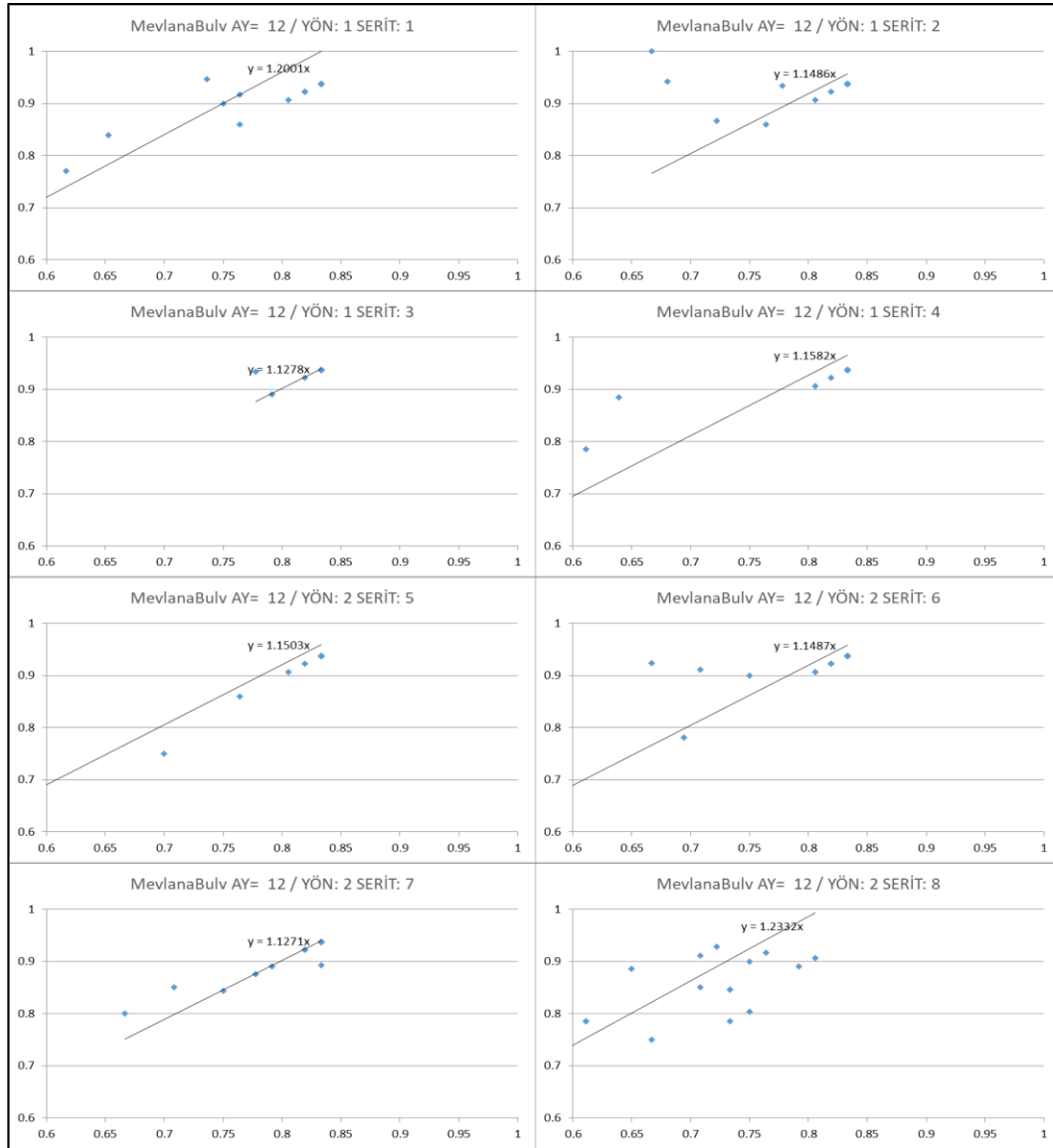


Şekil 3.18. Mevlana Bulvarı Kasım ayı grafikleri

Çizelge 3.10. Mevlana Bulvarı Kasım ayı değer tablosu

	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
Kasım Ayı	1	1	19	1.191	0.979	0.131
	1	2	19	1.139	0.998	0.038
	1	3	19	1.125	1.000	0.000
	1	4	19	1.158	0.990	0.091
	2	5	19	1.162	0.987	0.102
	2	6	19	1.140	0.997	0.054
	2	7	19	1.146	0.998	0.046
	2	8	19	1.272	0.988	0.089

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları

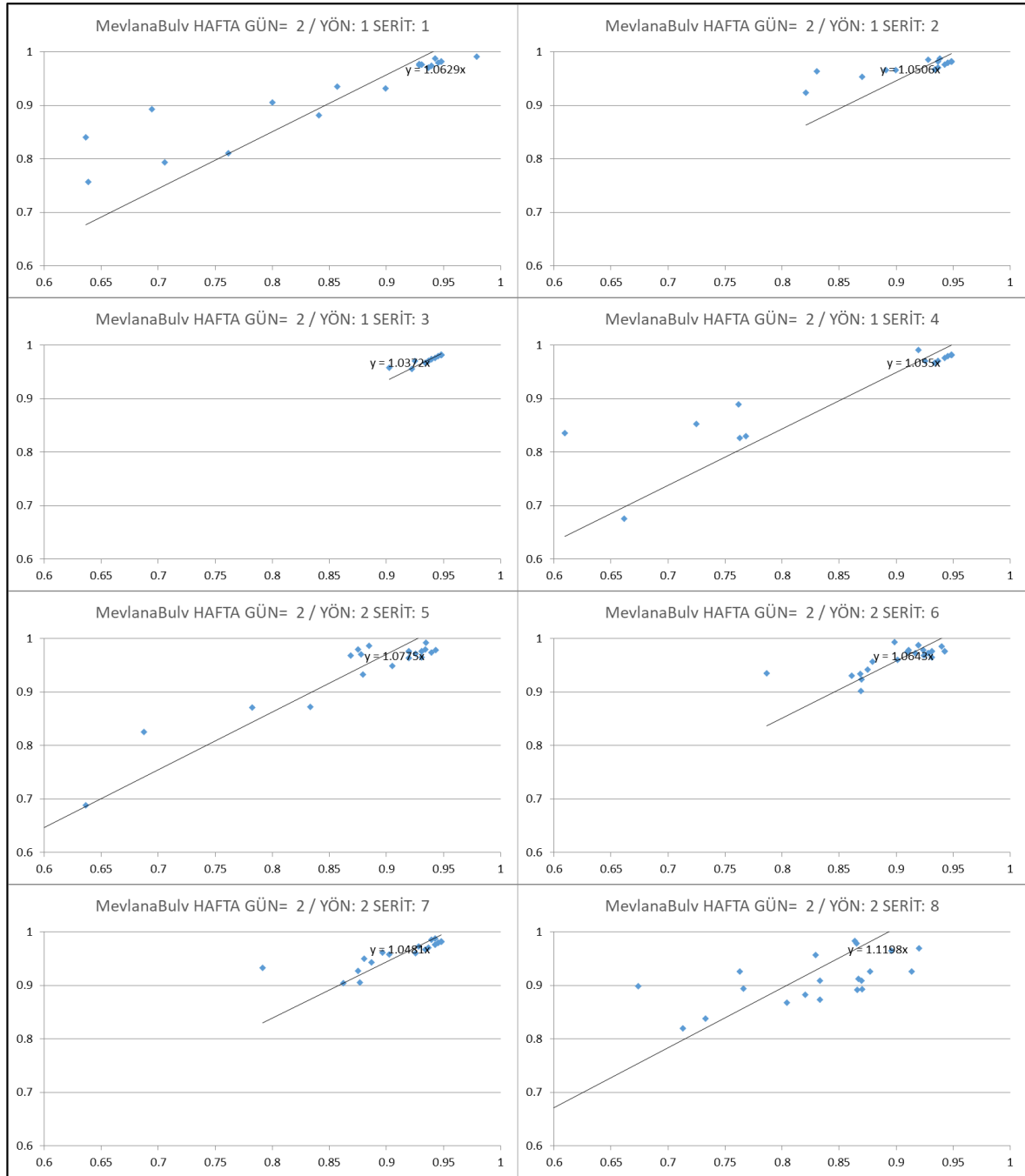


Şekil 3.19. Mevlana Bulvarı Aralık ayı grafikleri

Çizelge 3.11. Mevlana Bulvarı Aralık ayı değer tablosu

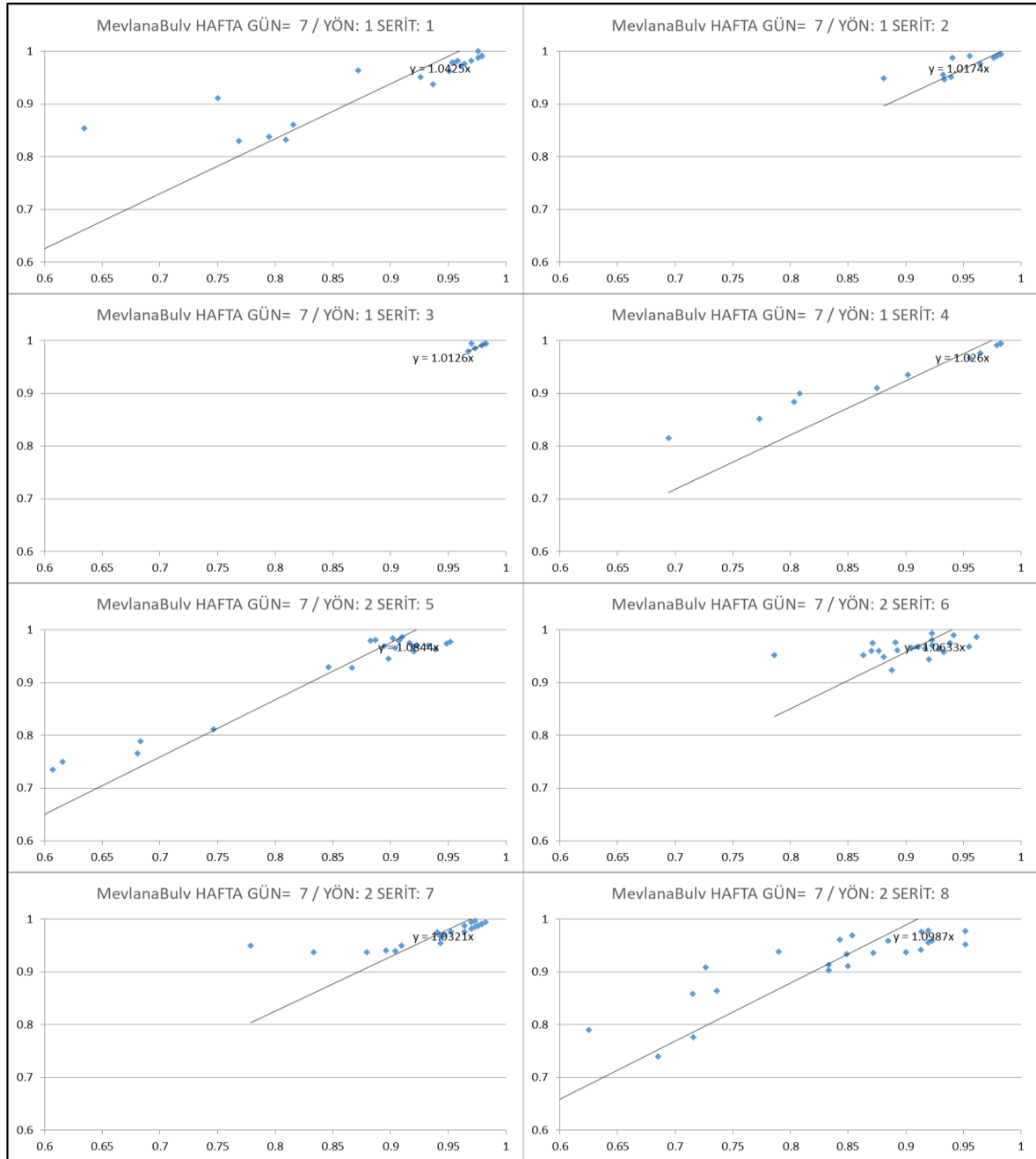
Aralık Ayı	yön	şerit	zaman dilimi	a	R ²	Standart Sapma
	1	1	20	1.200	0.976	0.139
	1	2	20	1.149	0.996	0.063
	1	3	20	1.128	1.000	0.012
	1	4	20	1.158	0.991	0.084
	2	5	20	1.150	0.984	0.112
	2	6	20	1.149	0.996	0.061
	2	7	20	1.127	1.000	0.018
	2	8	20	1.233	0.986	0.095

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



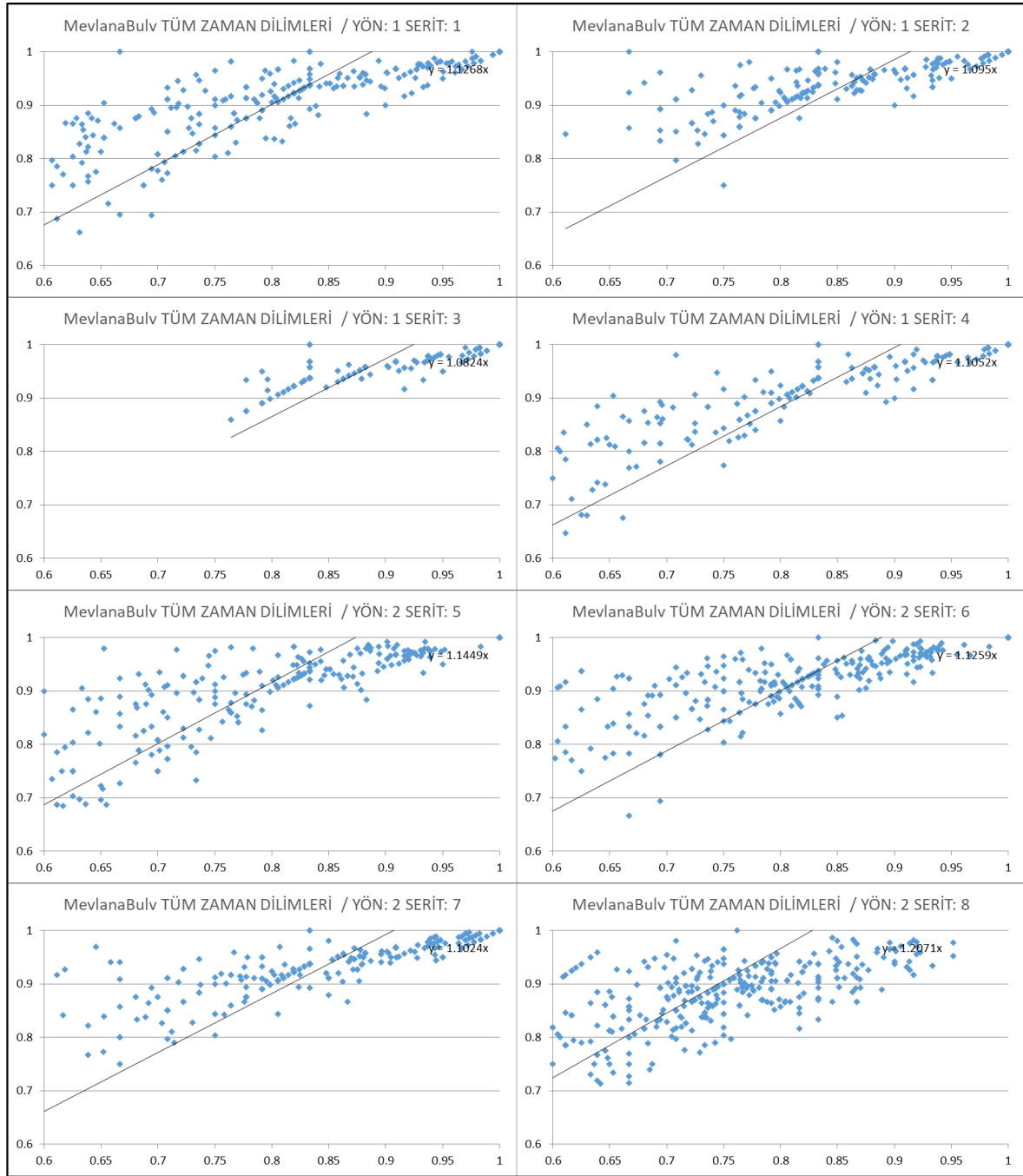
Şekil 3.20. Mevlana Bulvarı Salı günleri grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



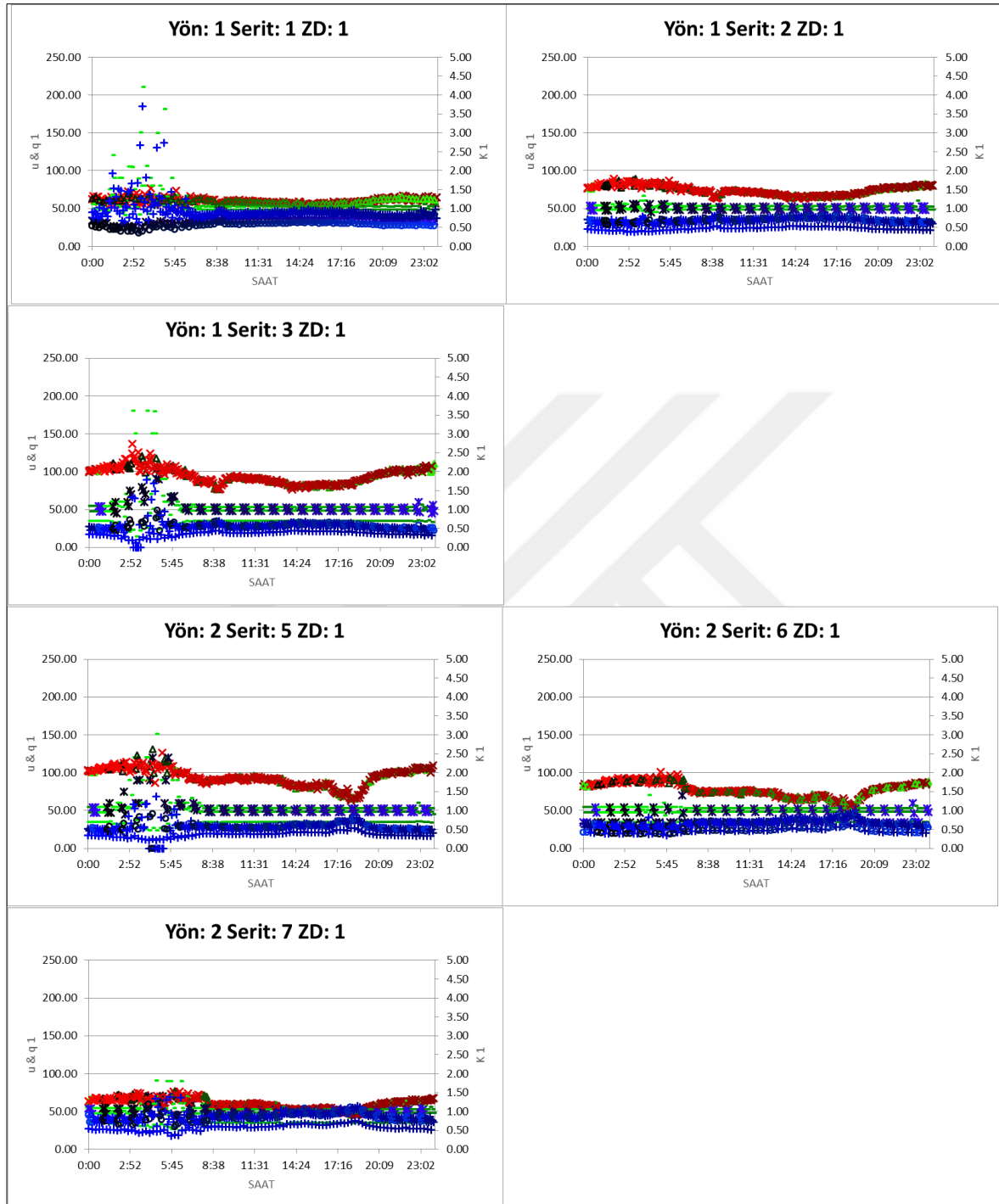
Şekil 3.21. Mevlana Bulvarı Pazar günleri grafikleri

EK-3. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritlere göre zirve saat faktör ve modelleri grafikleri ve değer tabloları



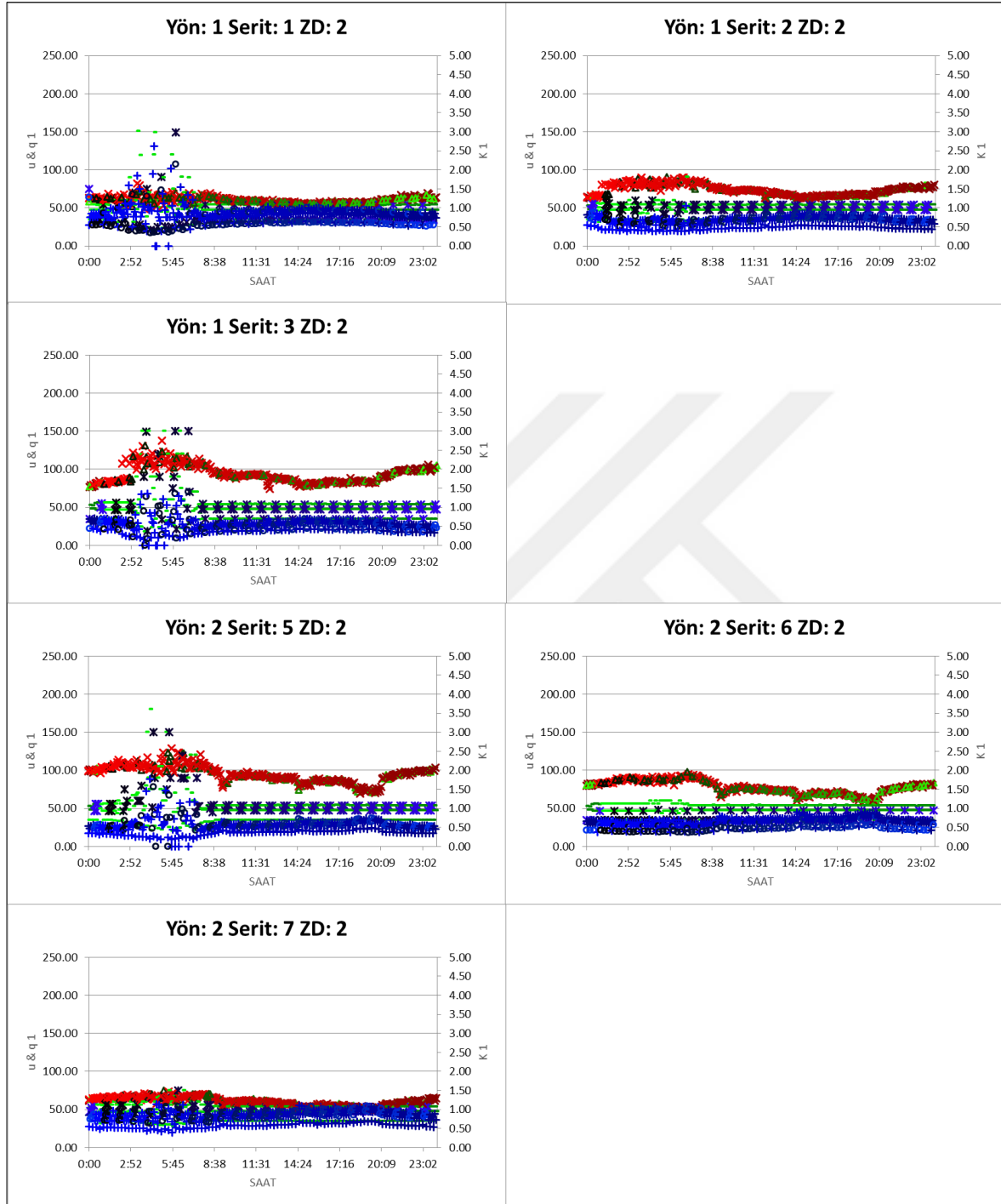
Şekil 3.22. Mevlana Bulvarı tüm zamanlar grafikleri

EK-4. Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



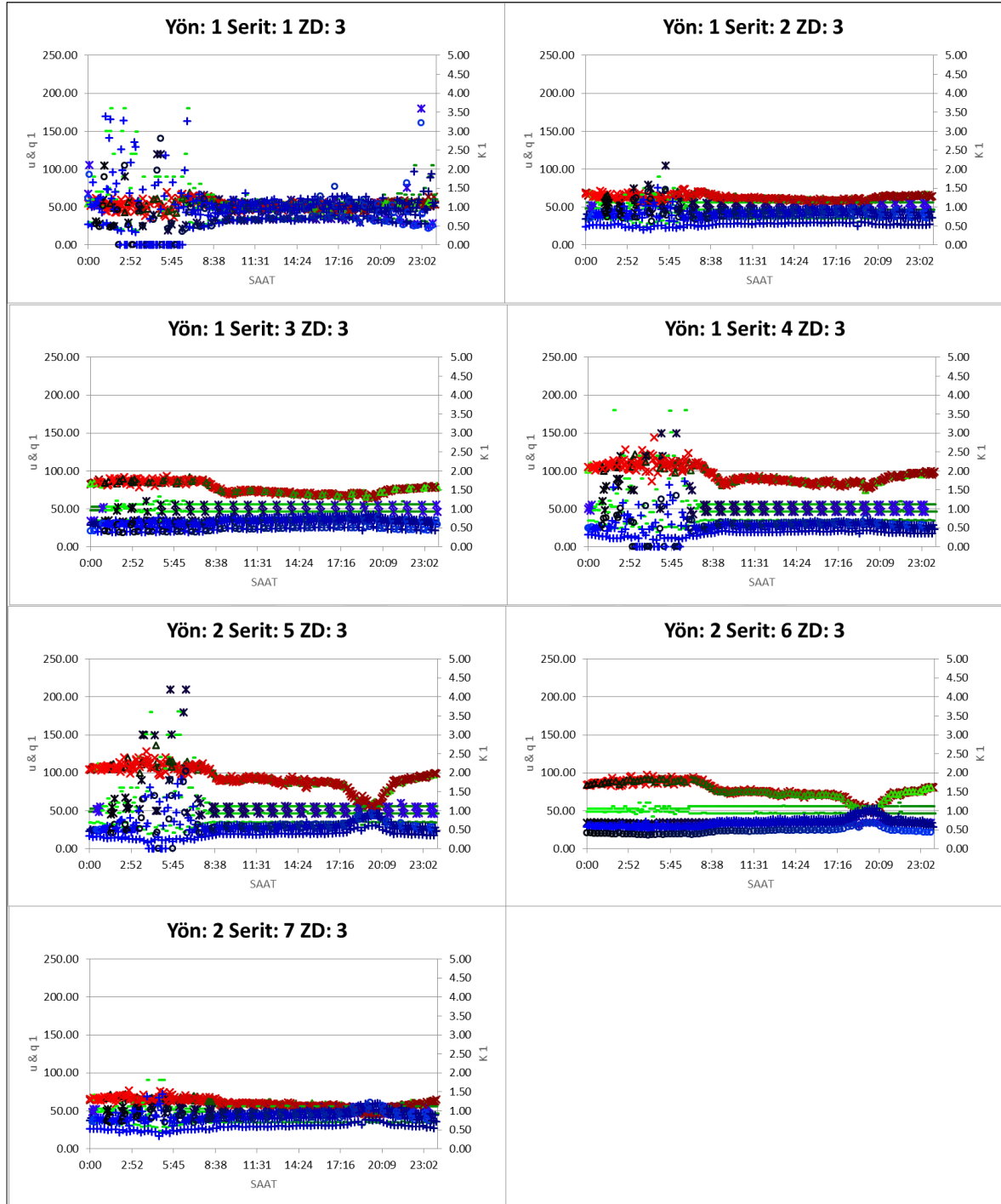
Şekil 4.1. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



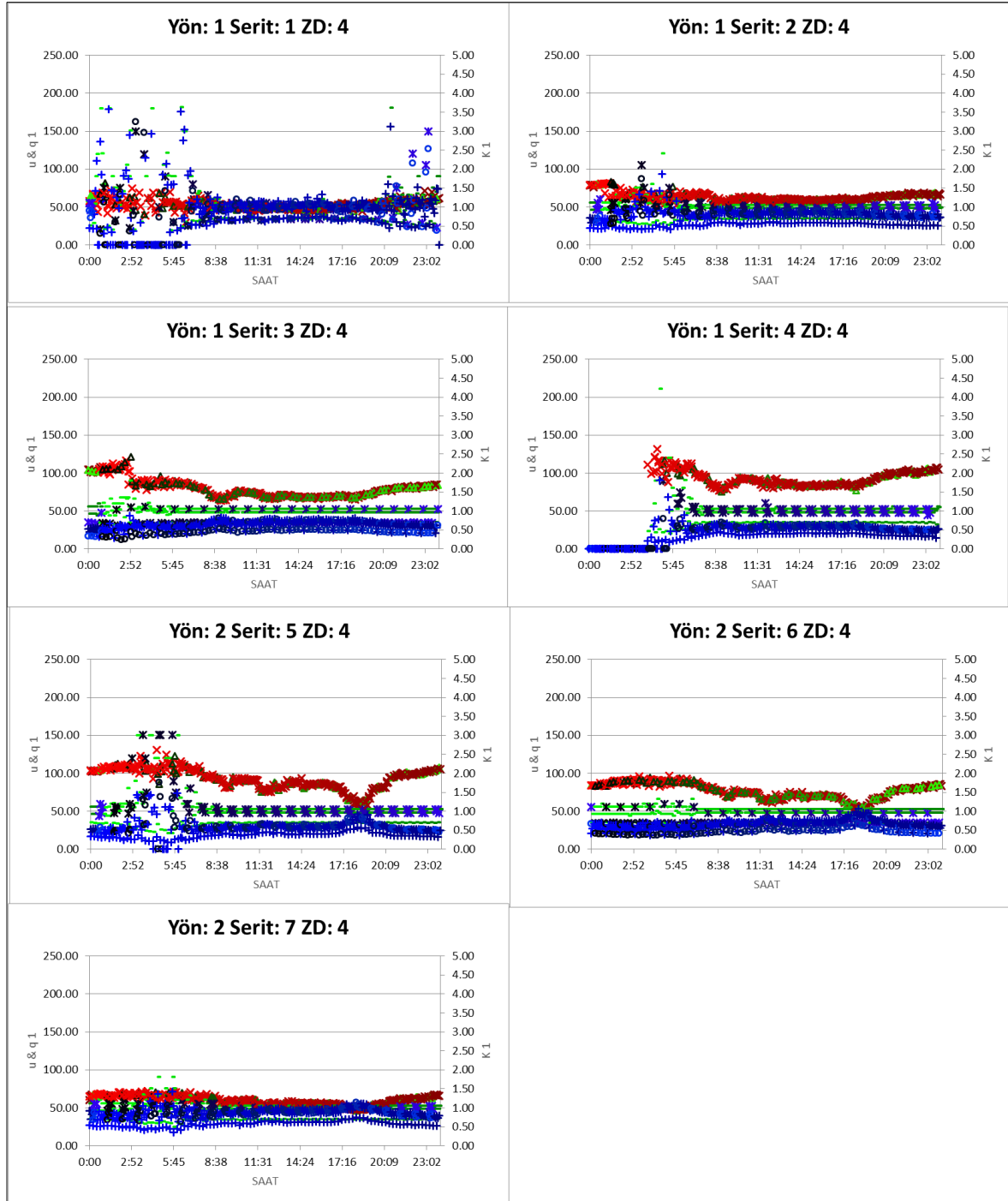
Şekil 4.2. Anadolu Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



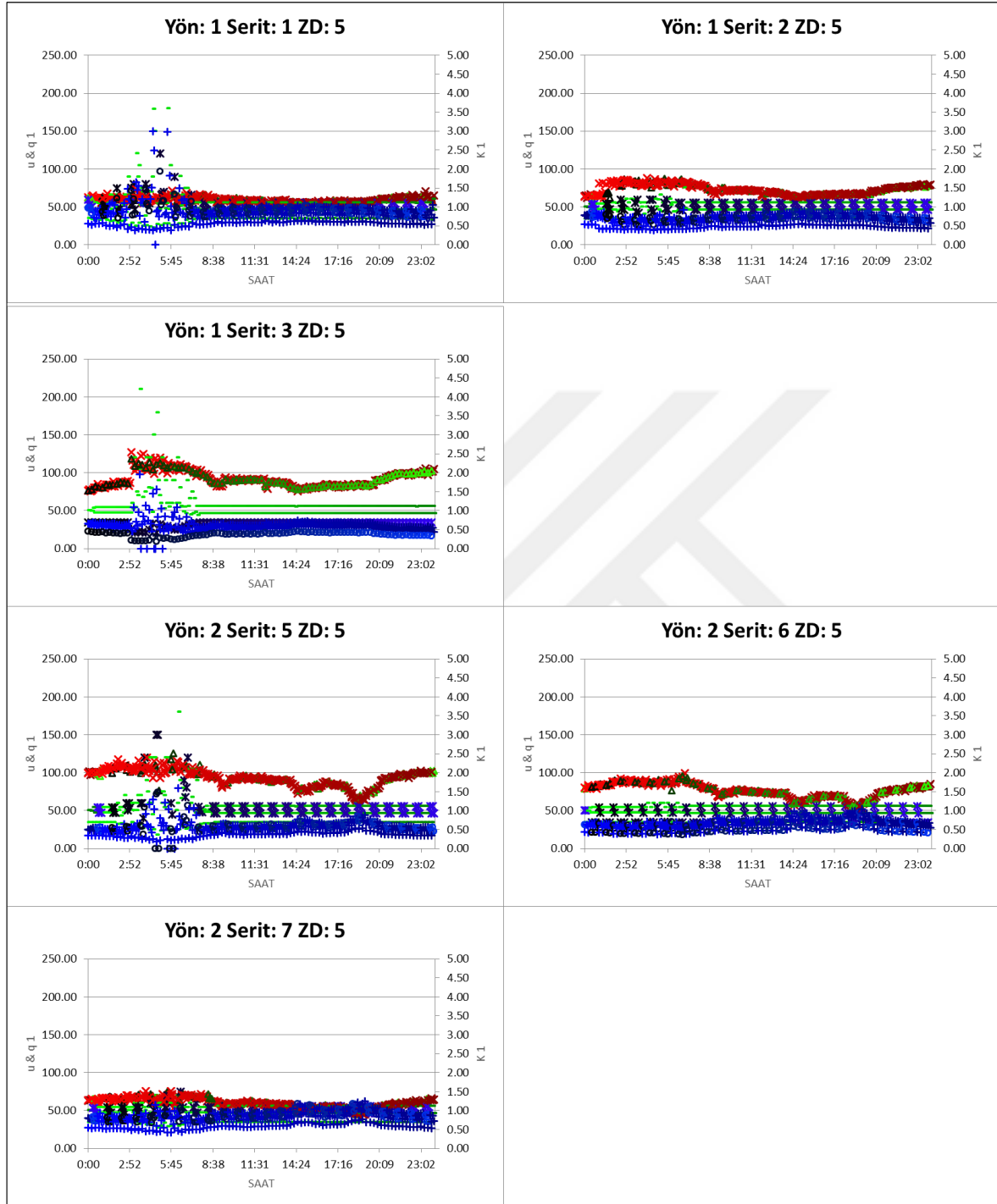
Şekil 4.3. Anadolu Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



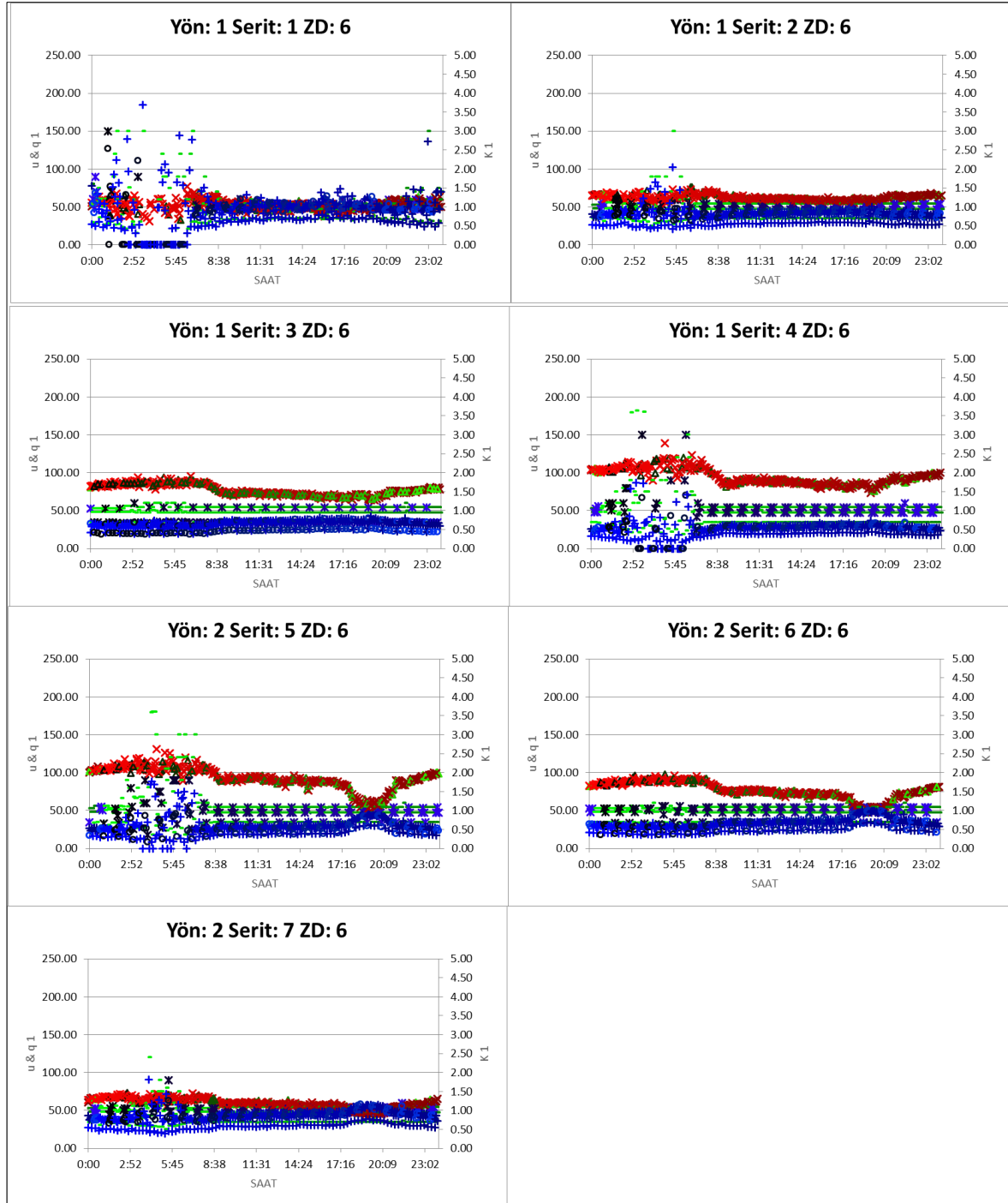
Şekil 4.4. Anadolu Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



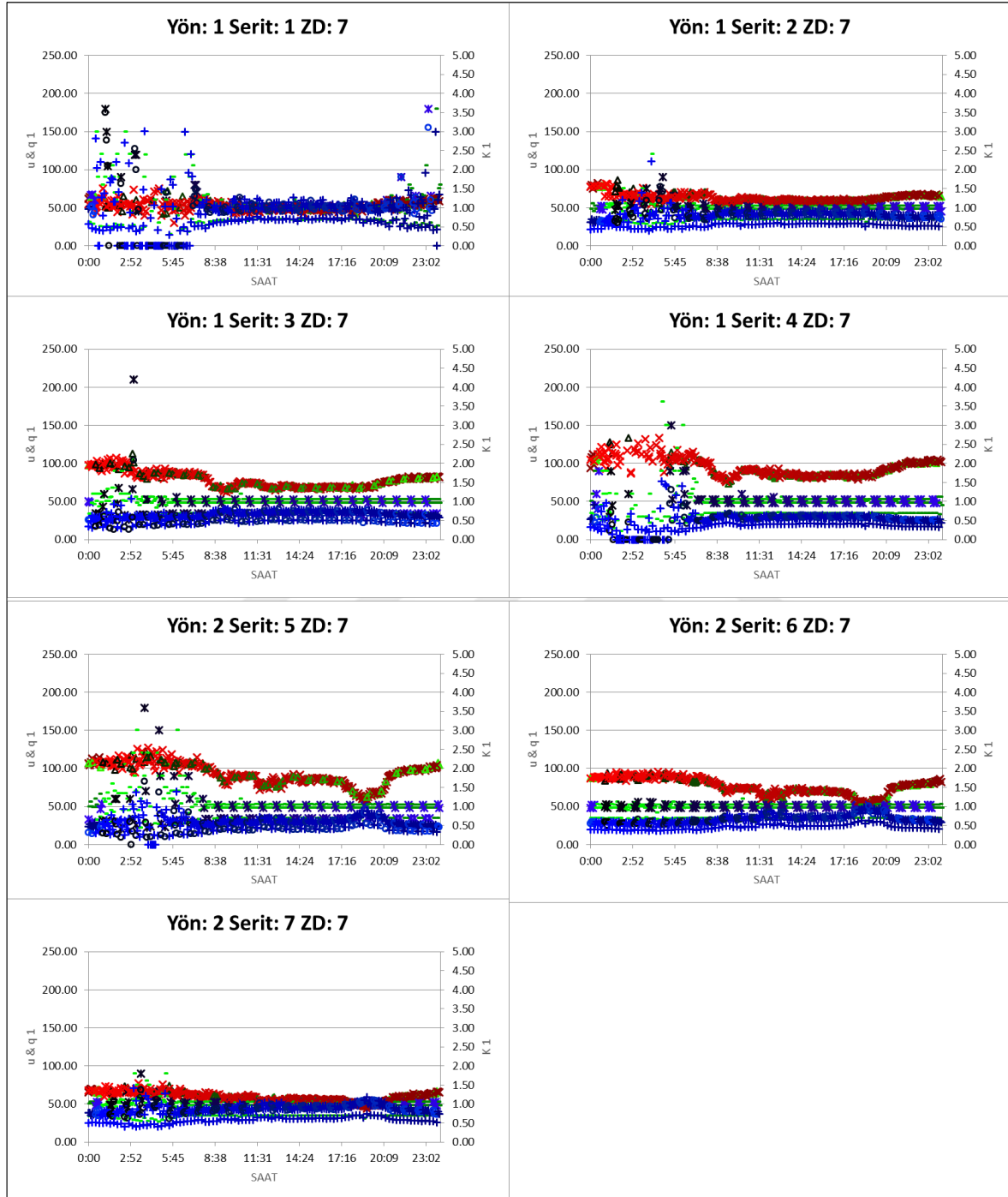
Şekil 4.5. Anadolu Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



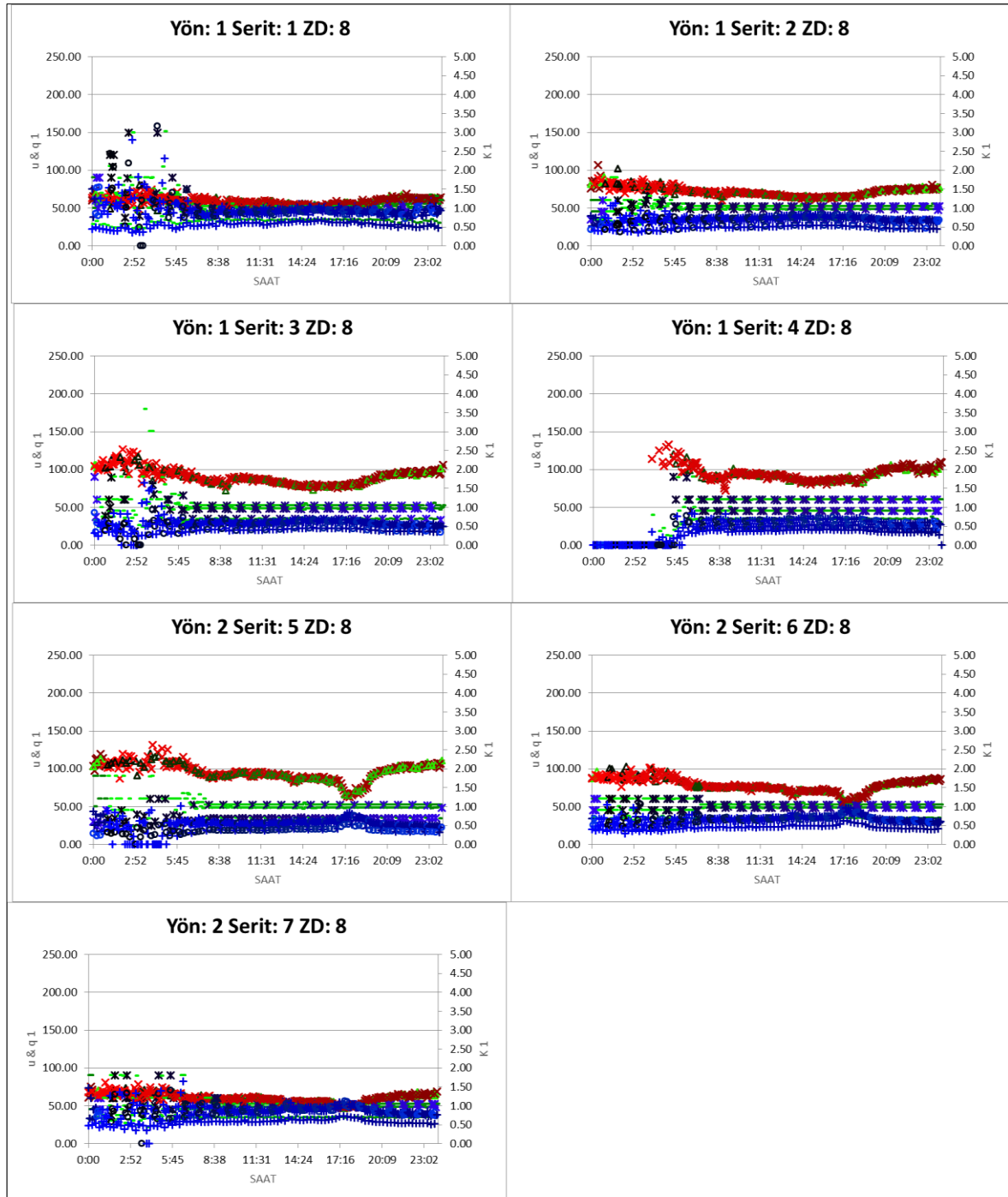
Şekil 4.6. Anadolu Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q 1 ve k 1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



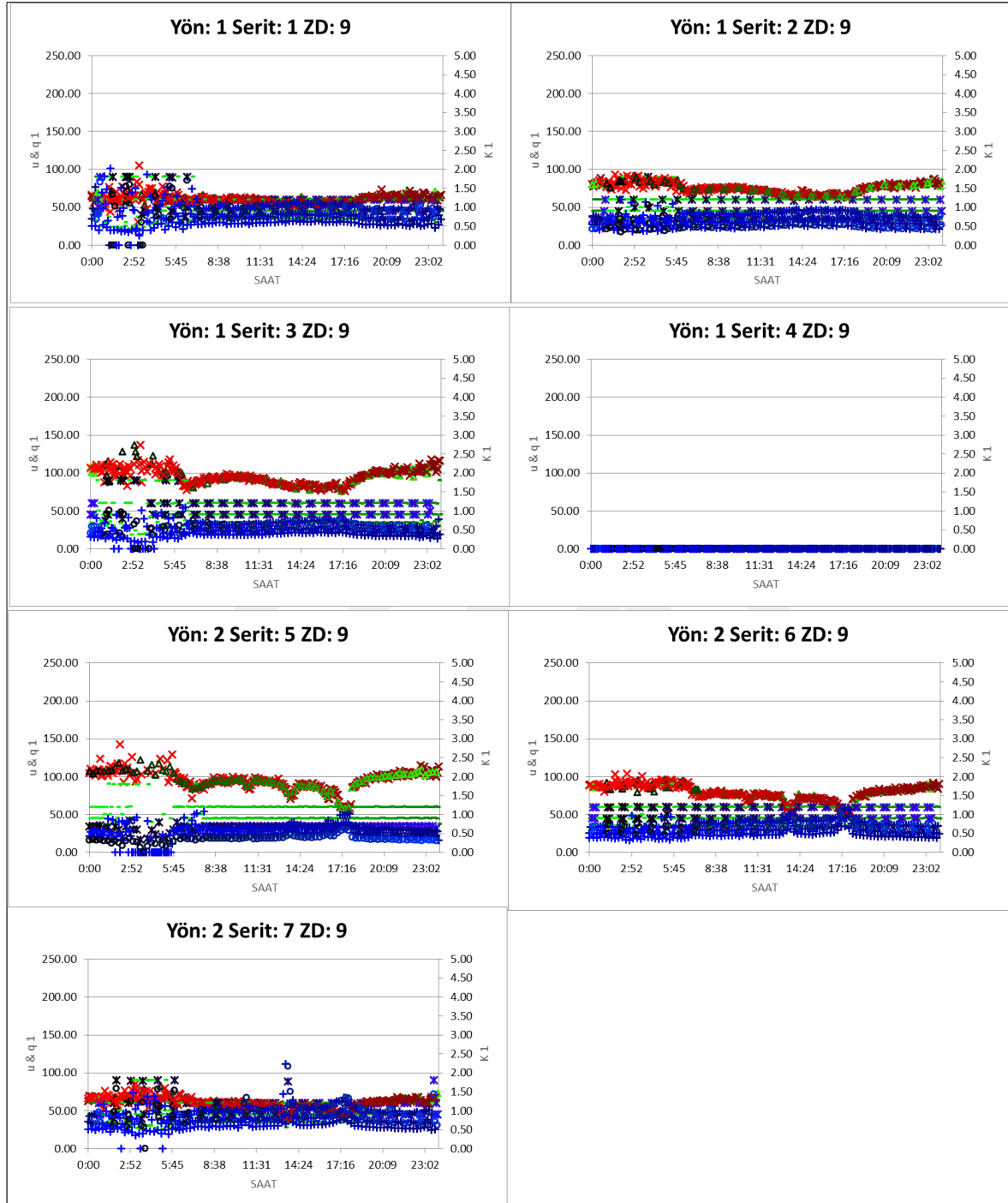
Şekil 4.7. Anadolu Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



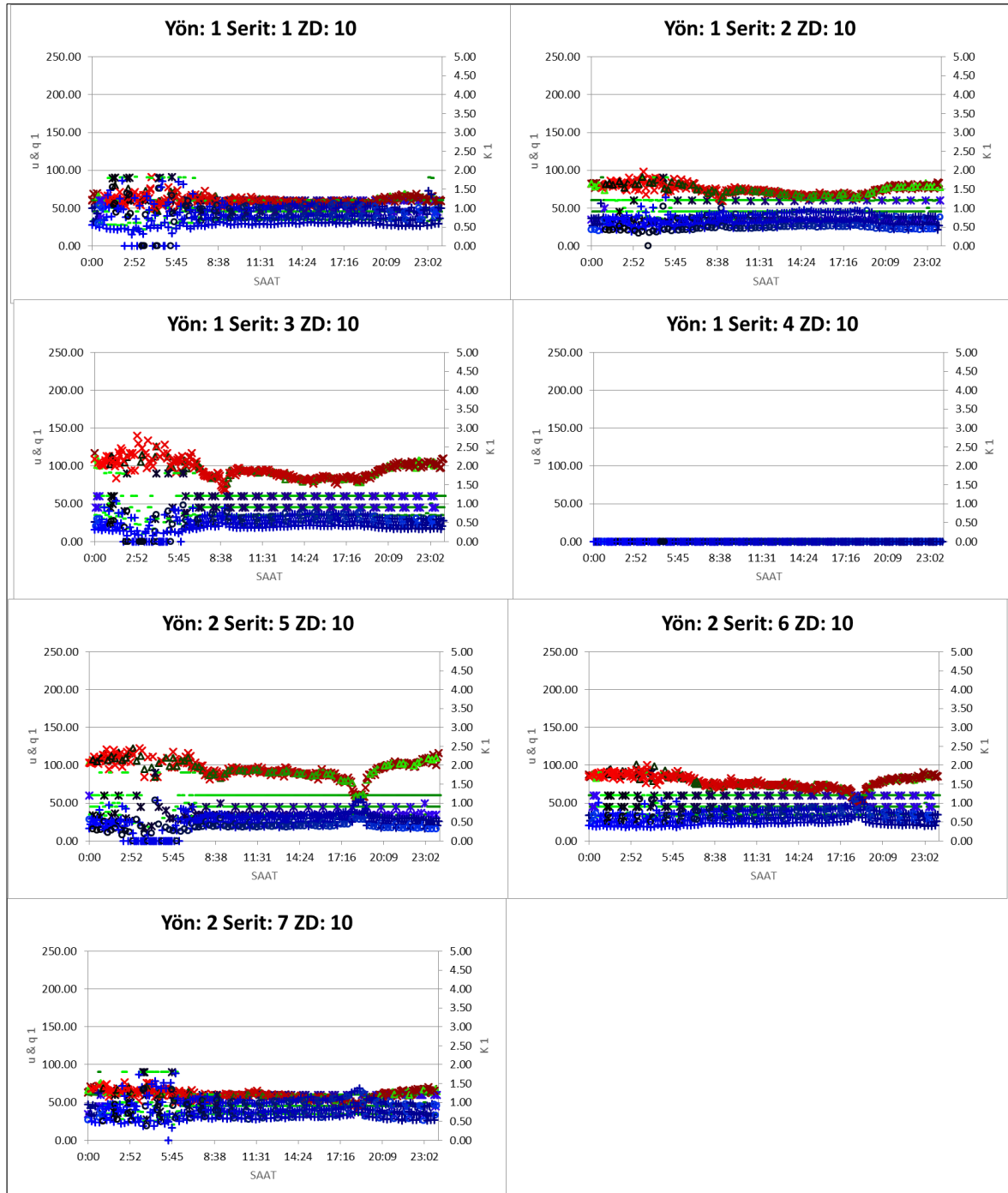
Şekil 4.8. Anadolu Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



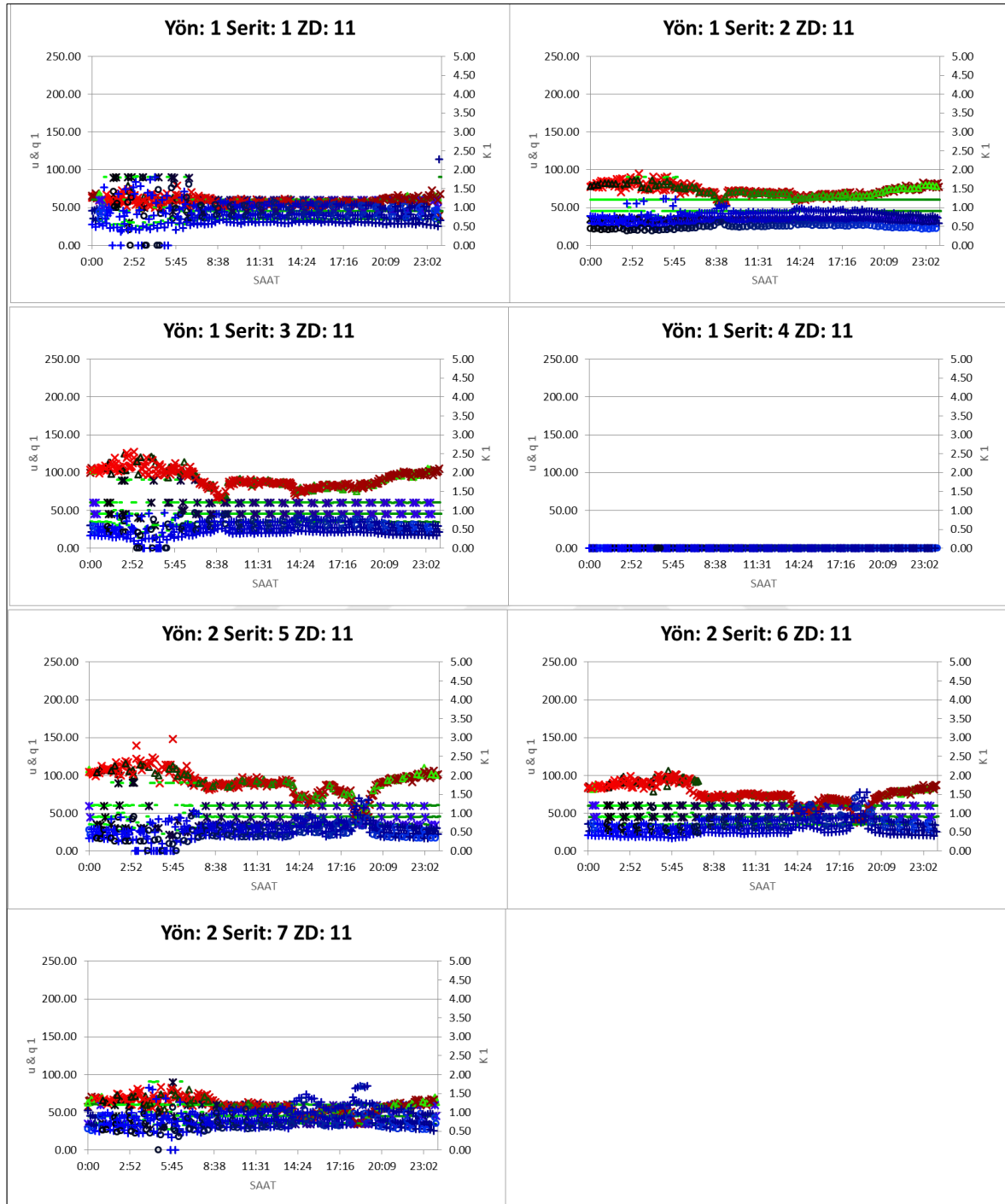
Şekil 4.9. Anadolu Bulvarı Ocak ayı için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



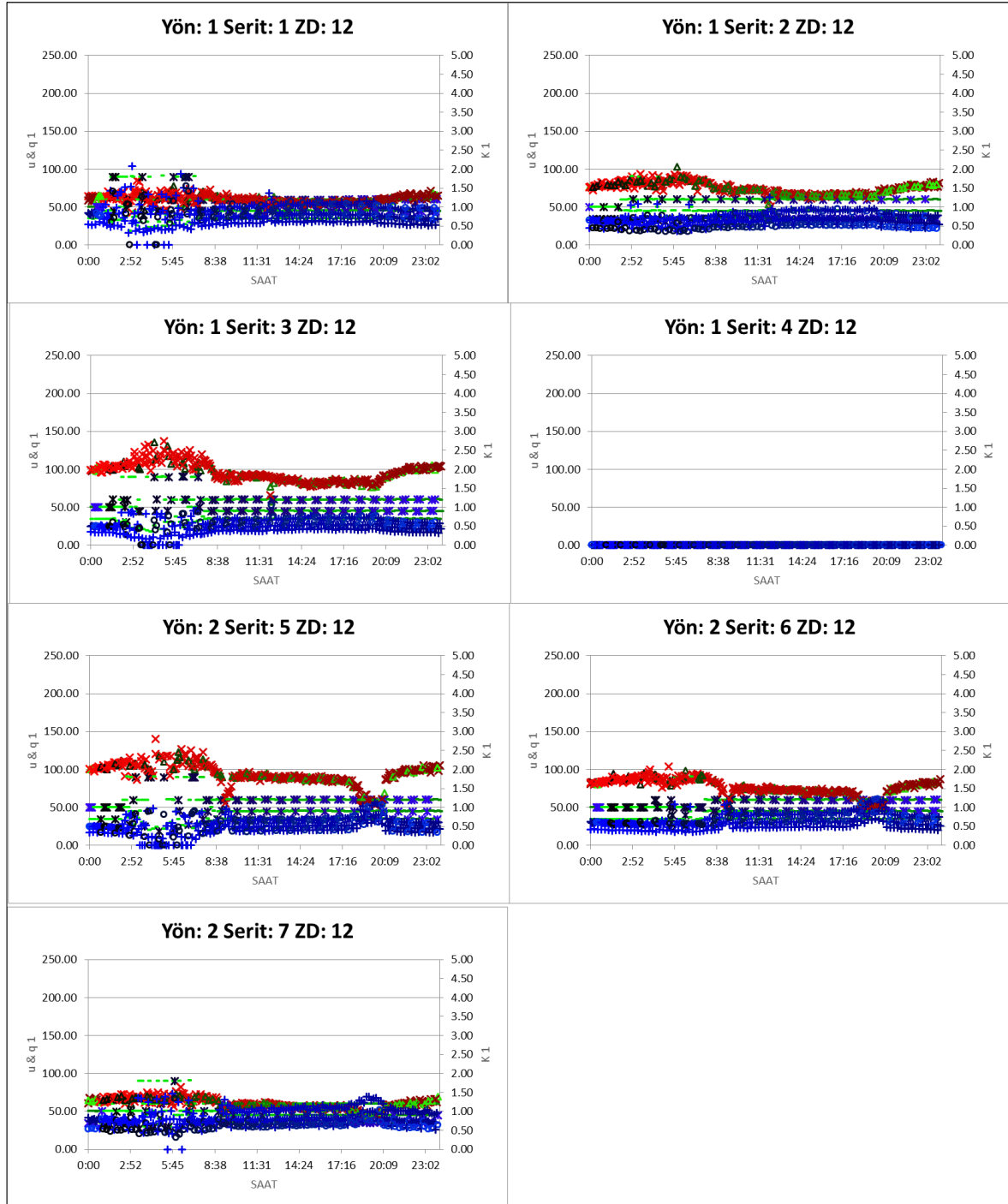
Şekil 4.10. Anadolu Bulvarı Şubat ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



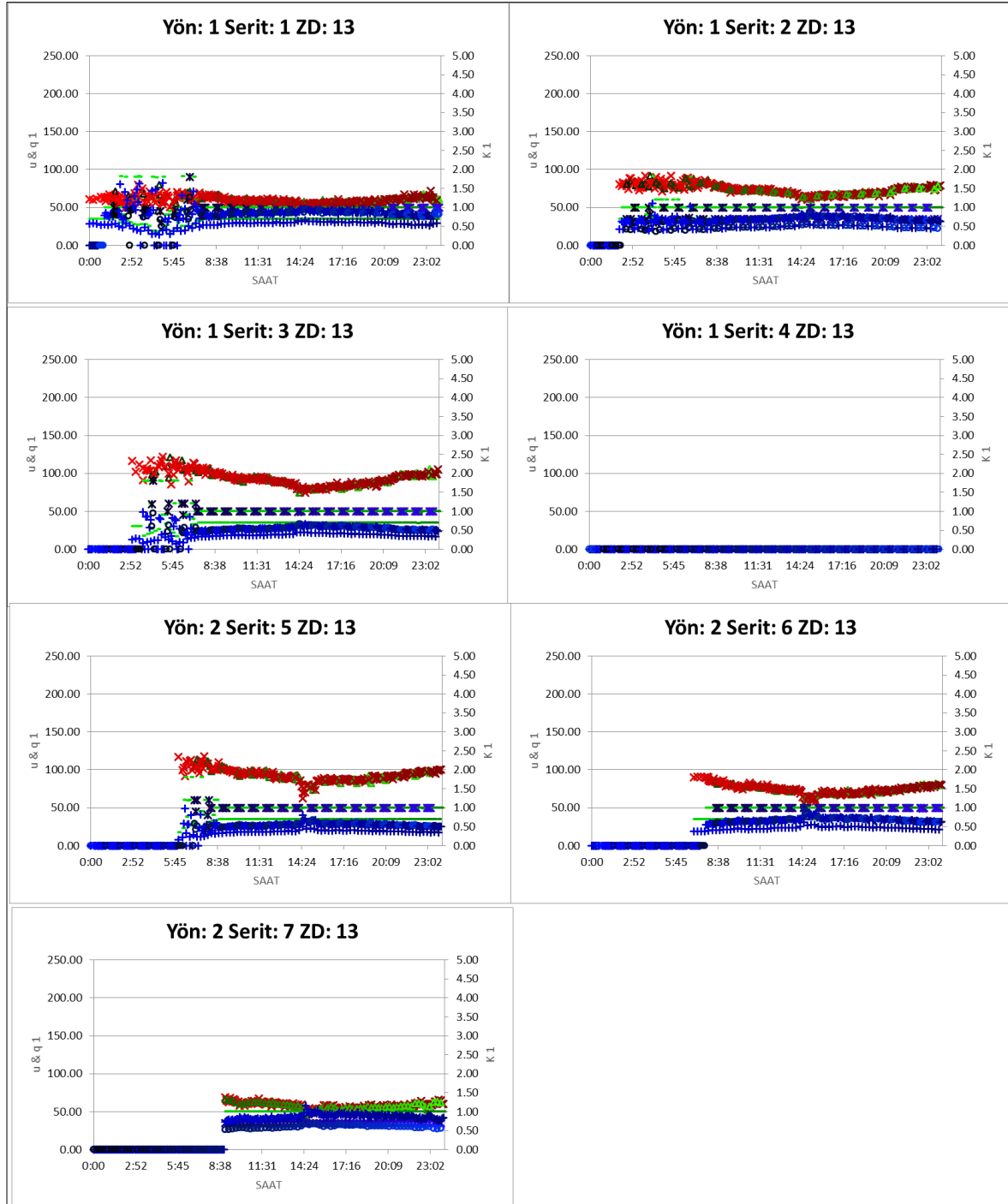
Şekil 4.11. Anadolu Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



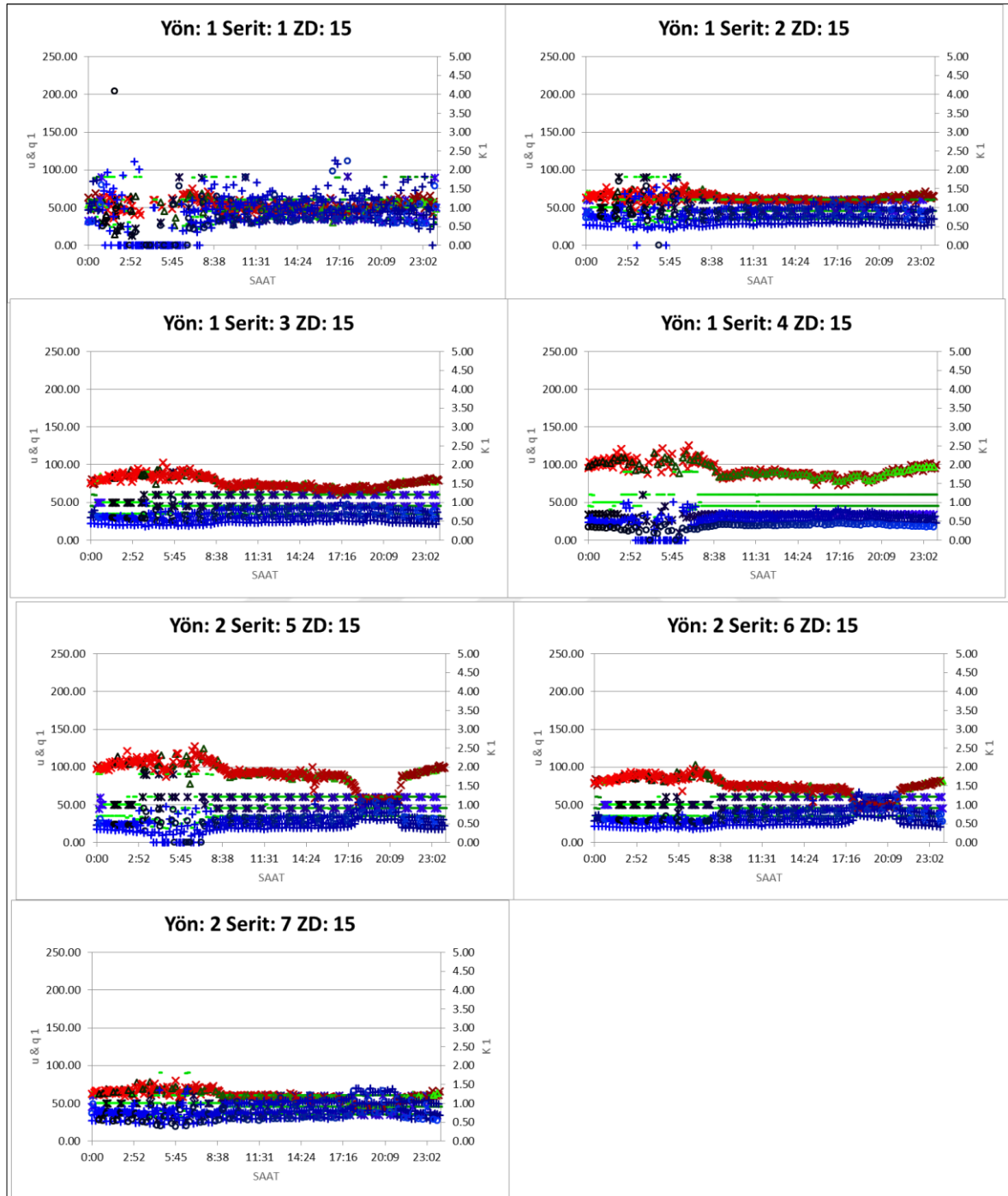
Şekil 4.12. Anadolu Bulvarı Nisan ayı için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k_1 değişimleri



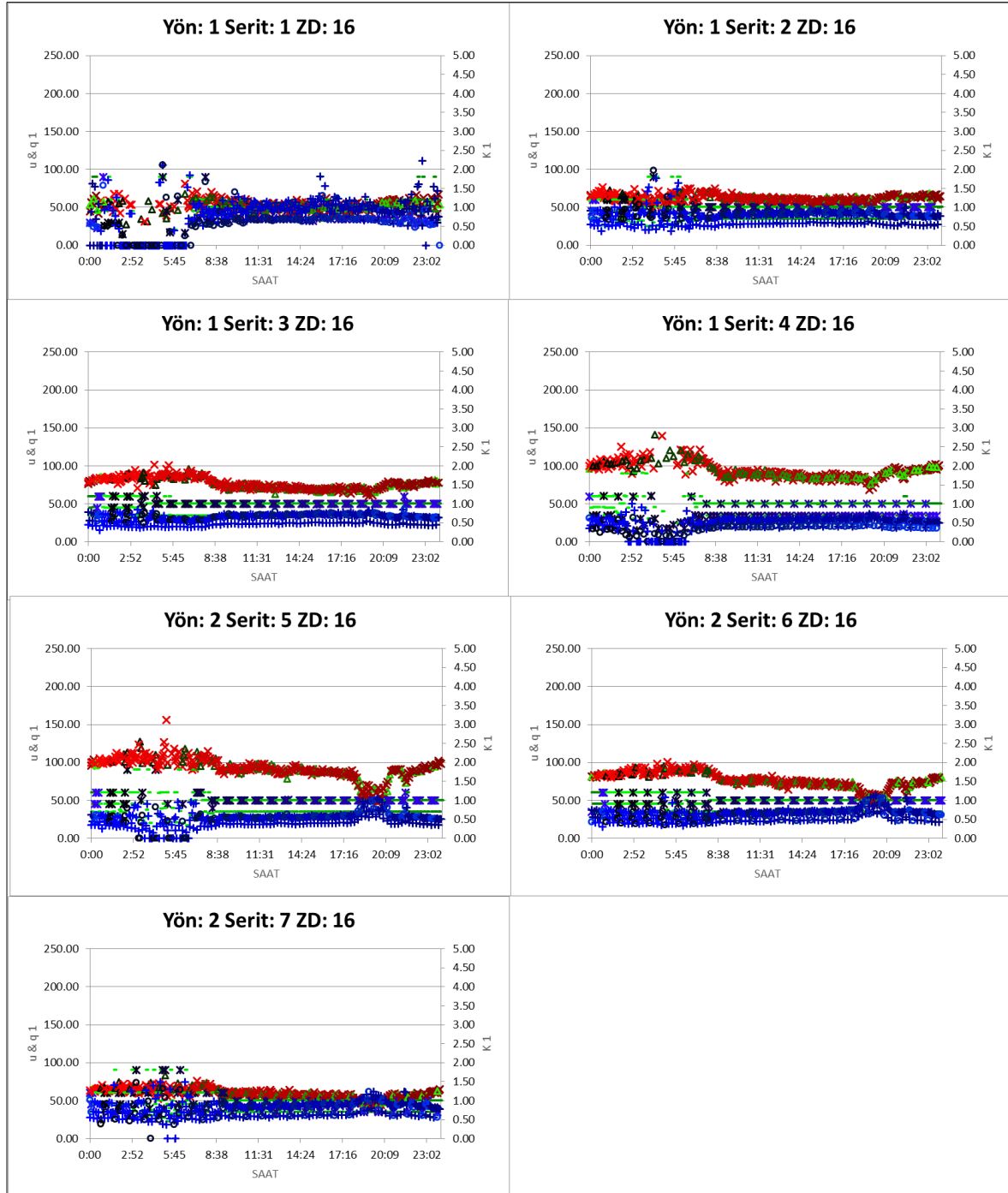
Şekil 4.13. Anadolu Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



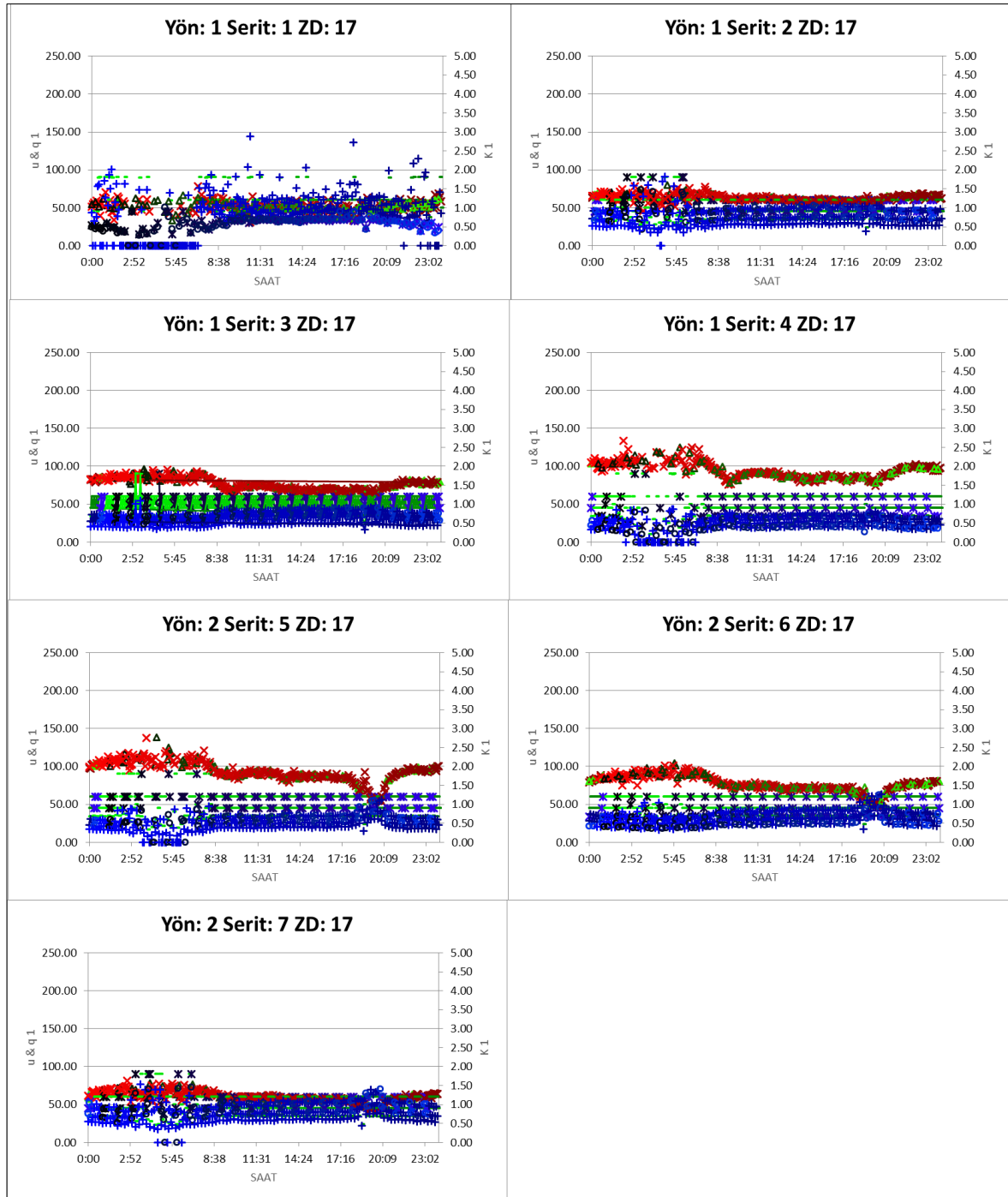
Şekil 4.14. Anadolu Bulvarı Temmuz ayı için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



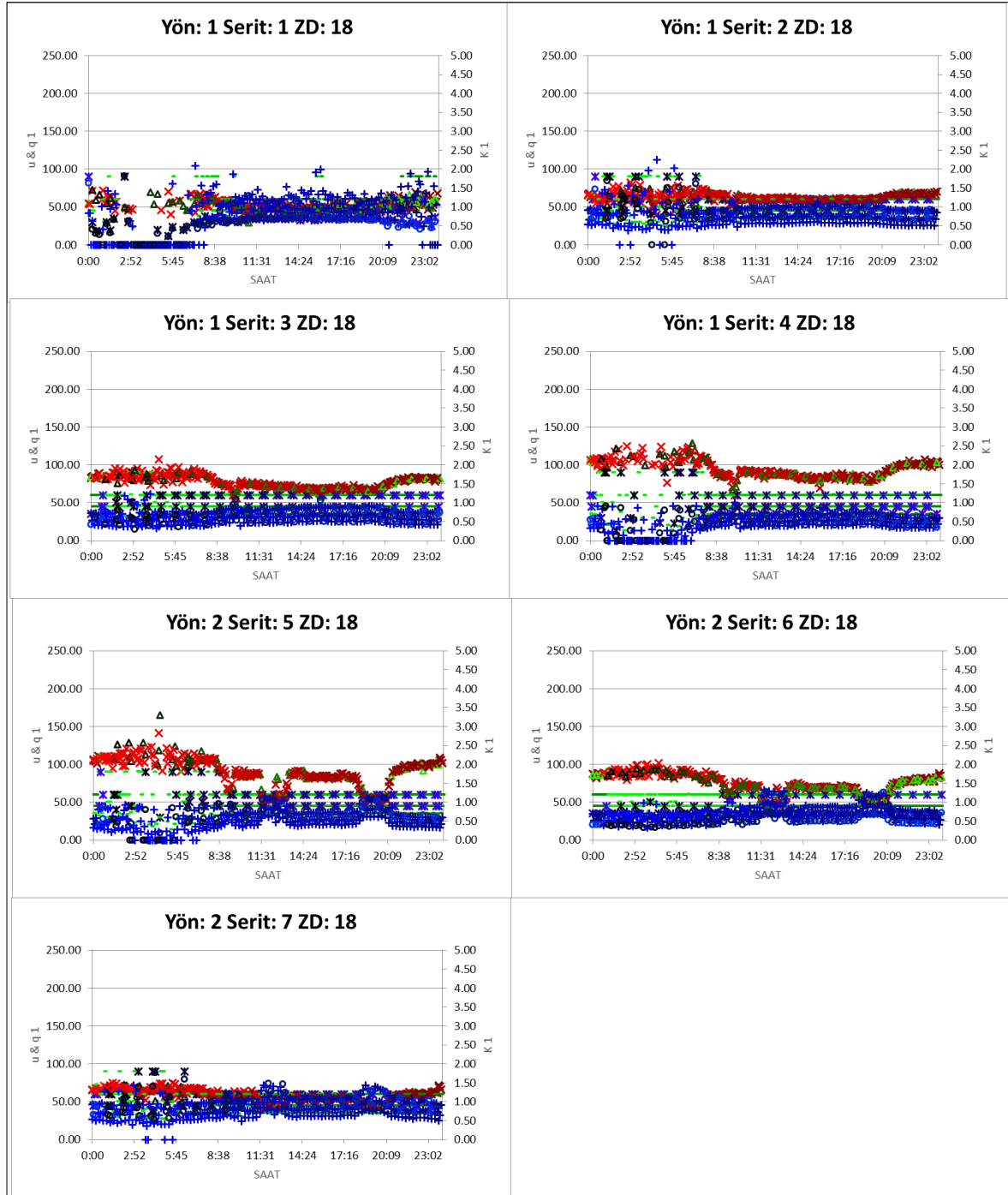
Şekil 4.15. Anadolu Bulvarı Ağustos ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



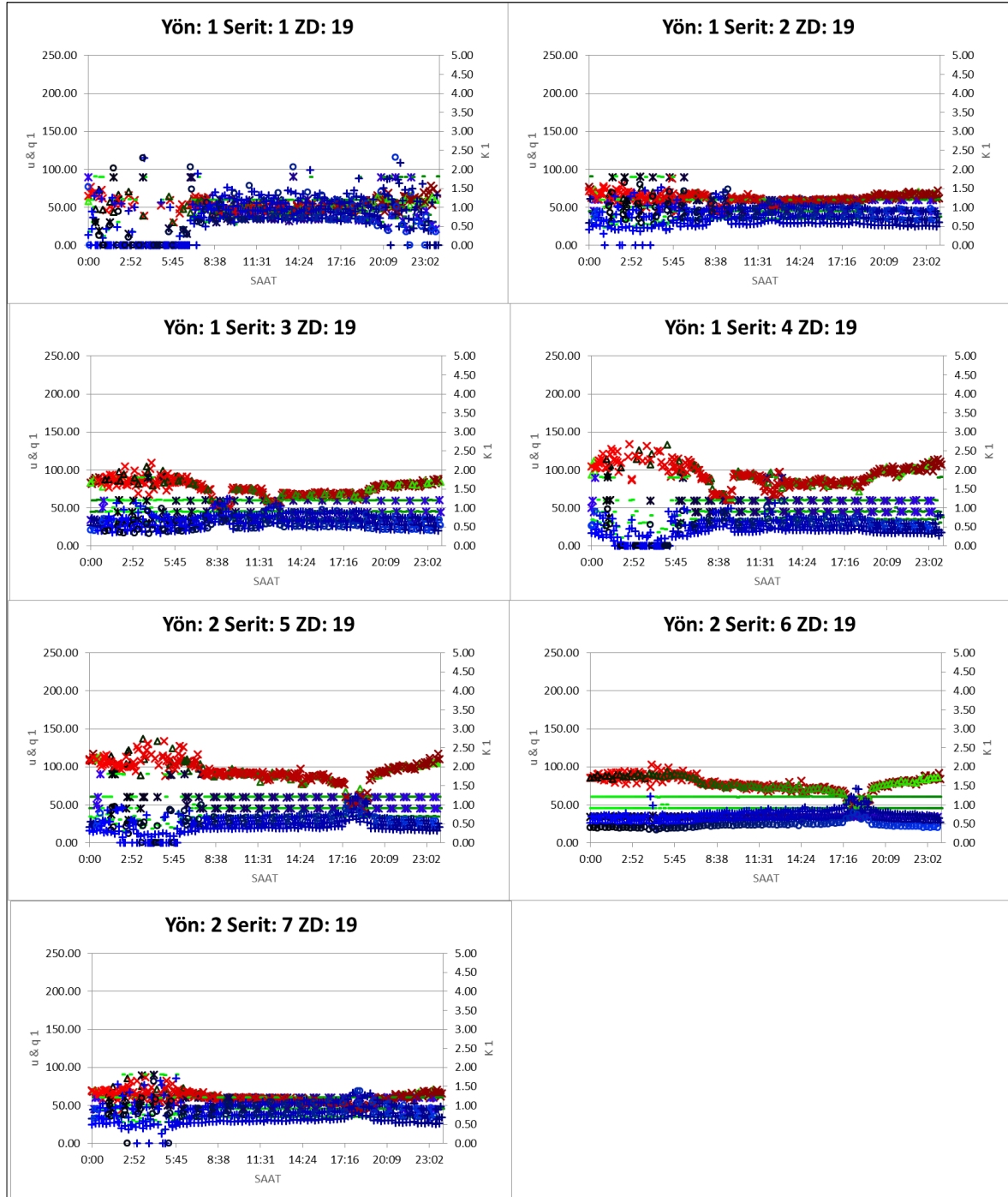
Şekil 4.16. Anadolu Bulvarı Eylül ayı için u , q ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



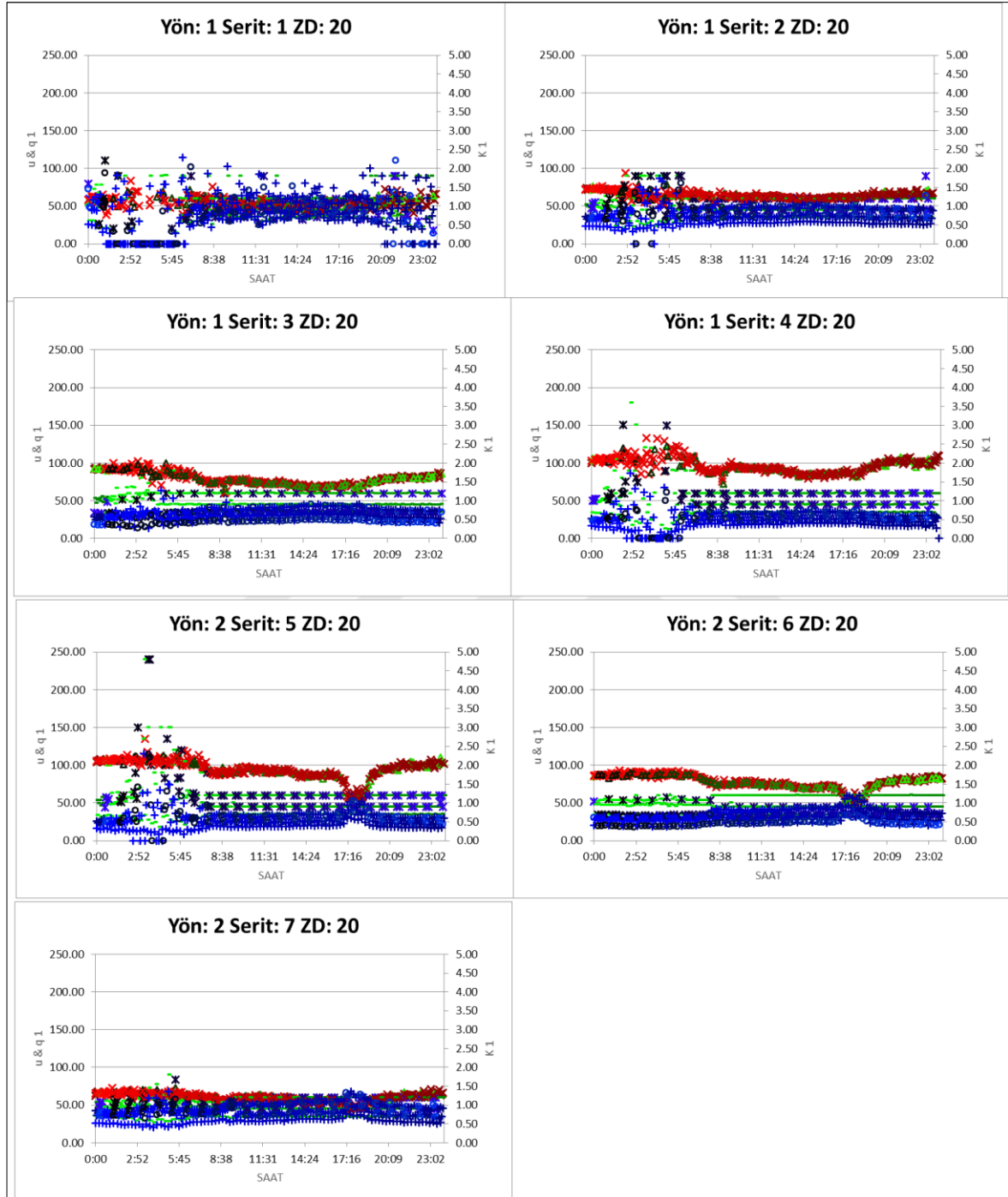
Şekil 4.17. Anadolu Bulvarı Ekim ayı için u , q ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



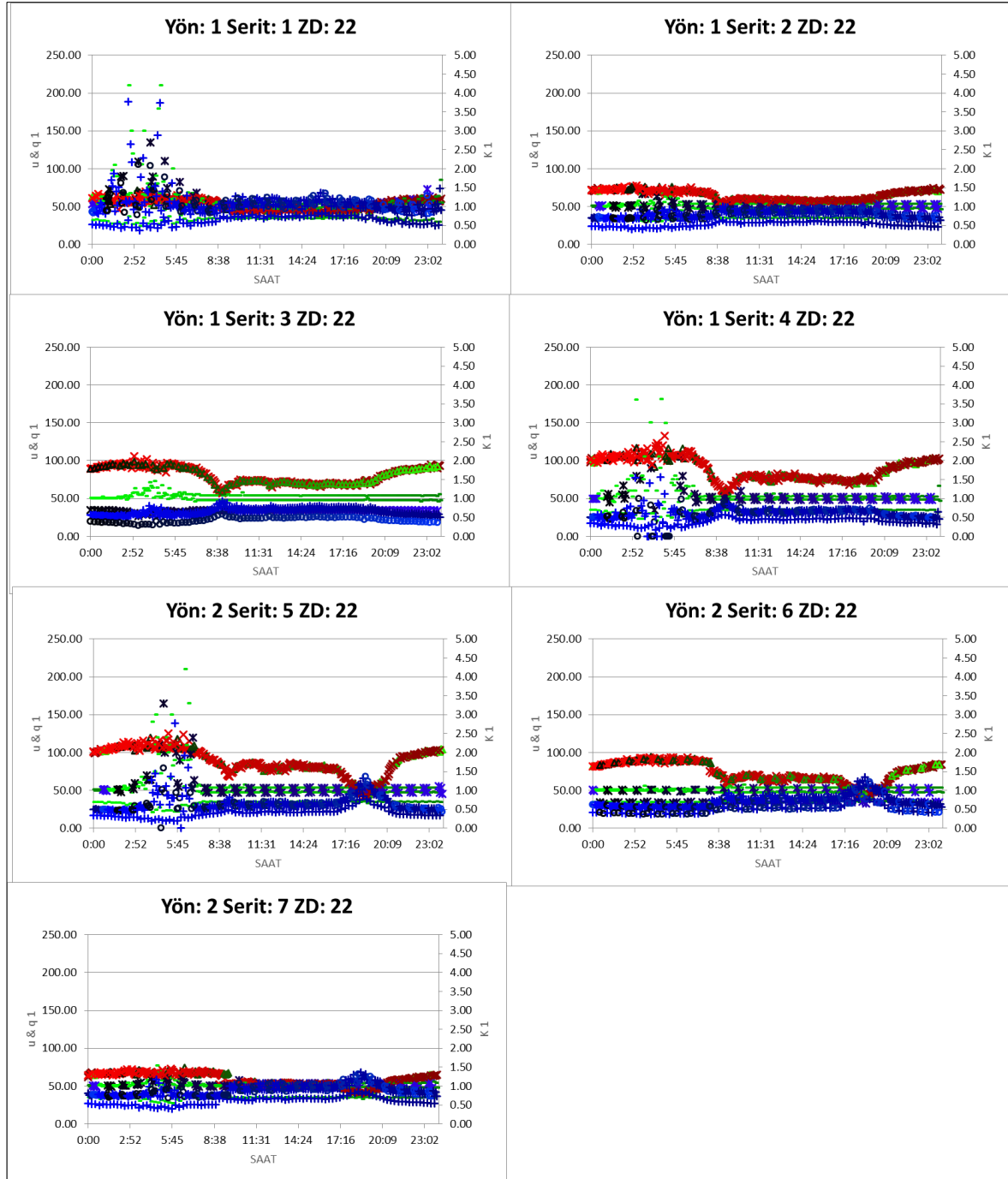
Şekil 4.18. Anadolu Bulvarı Kasım ayı için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



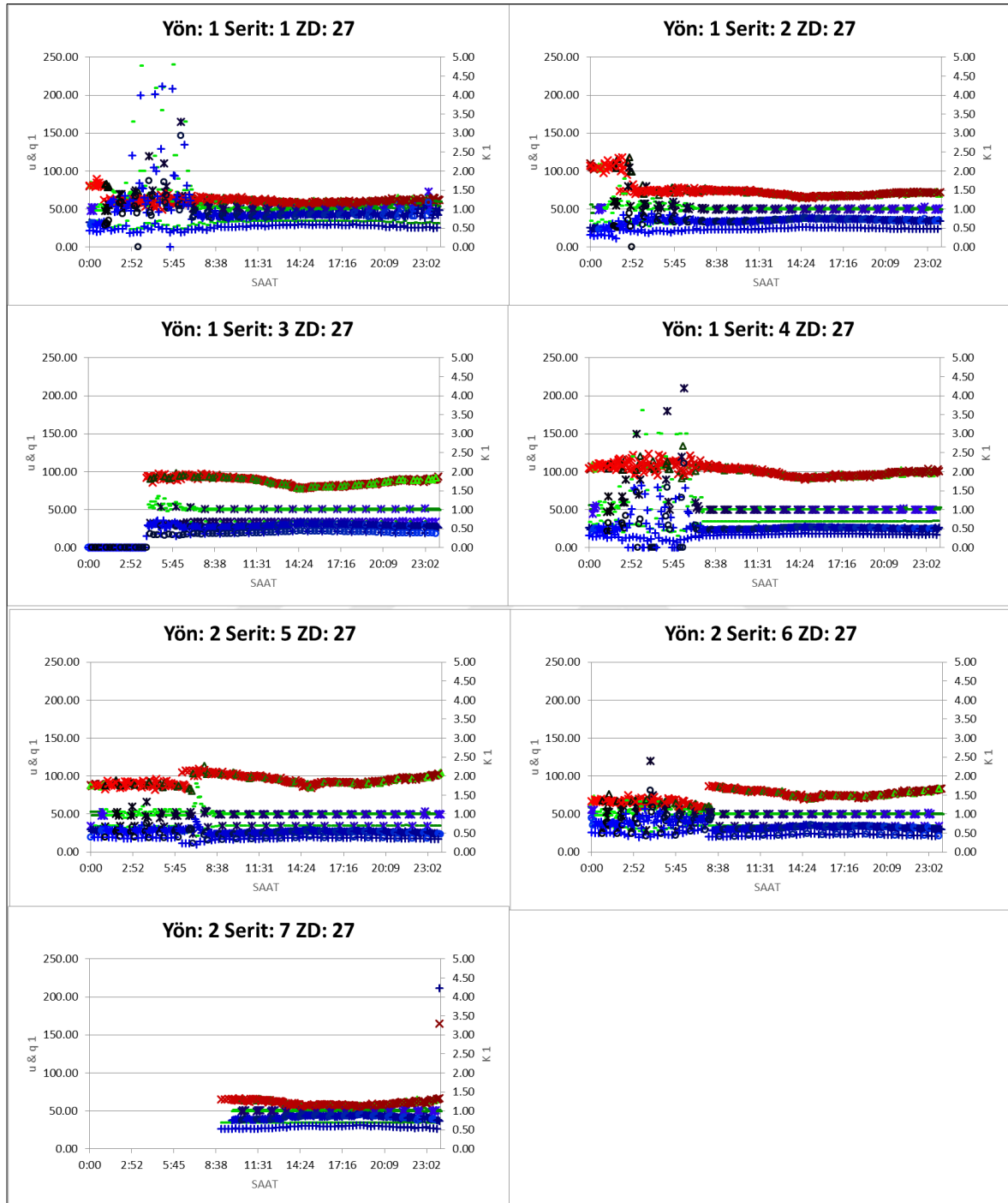
Şekil 4.19. Anadolu Bulvarı Aralık ayı için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



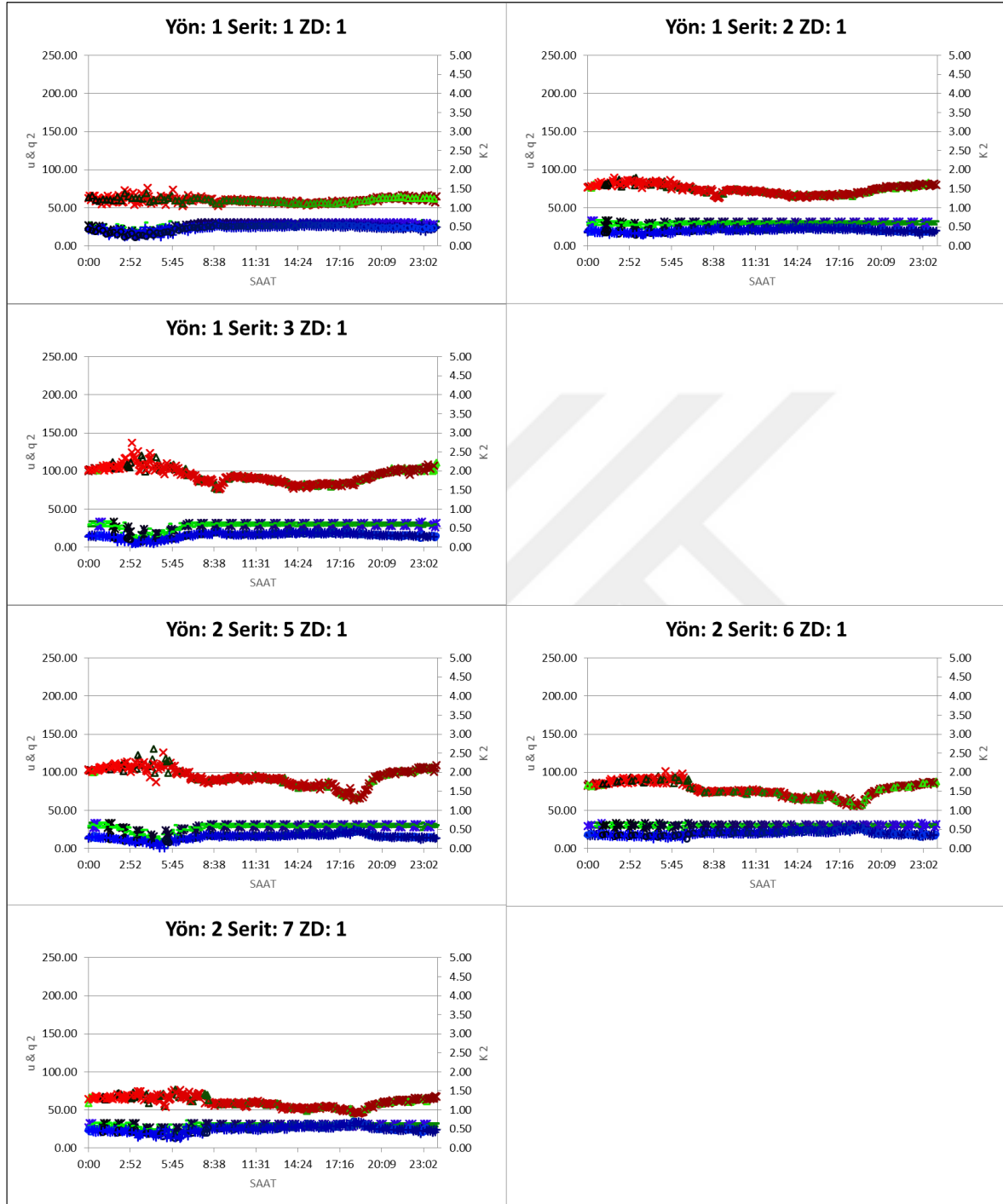
Şekil 4.20. Anadolu Bulvarı Salı günü için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q_1 ve k_1 değişimleri



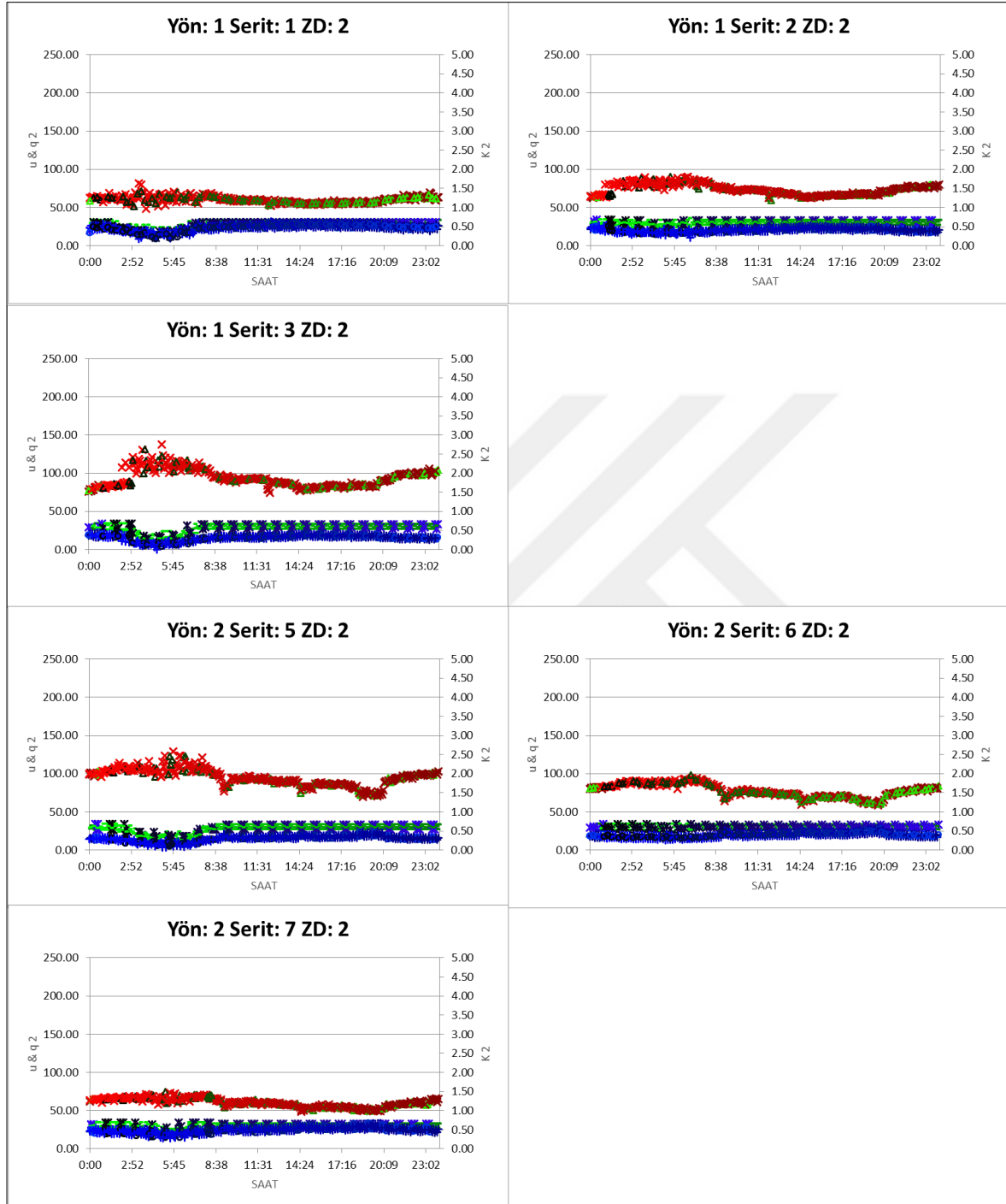
Şekil 4.21. Anadolu Bulvarı Pazar günü için u , q_1 ve k_1

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



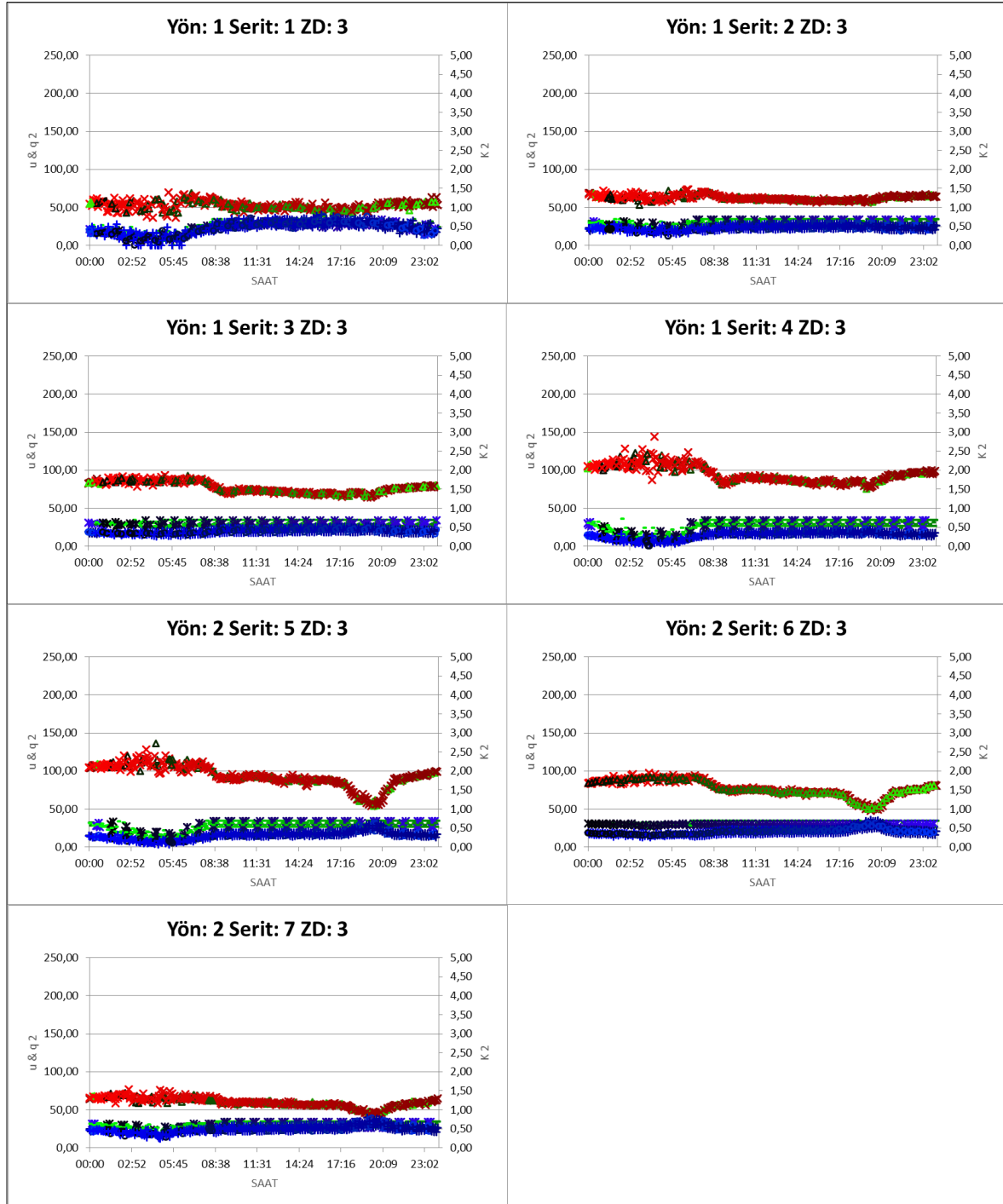
Şekil 4.22. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



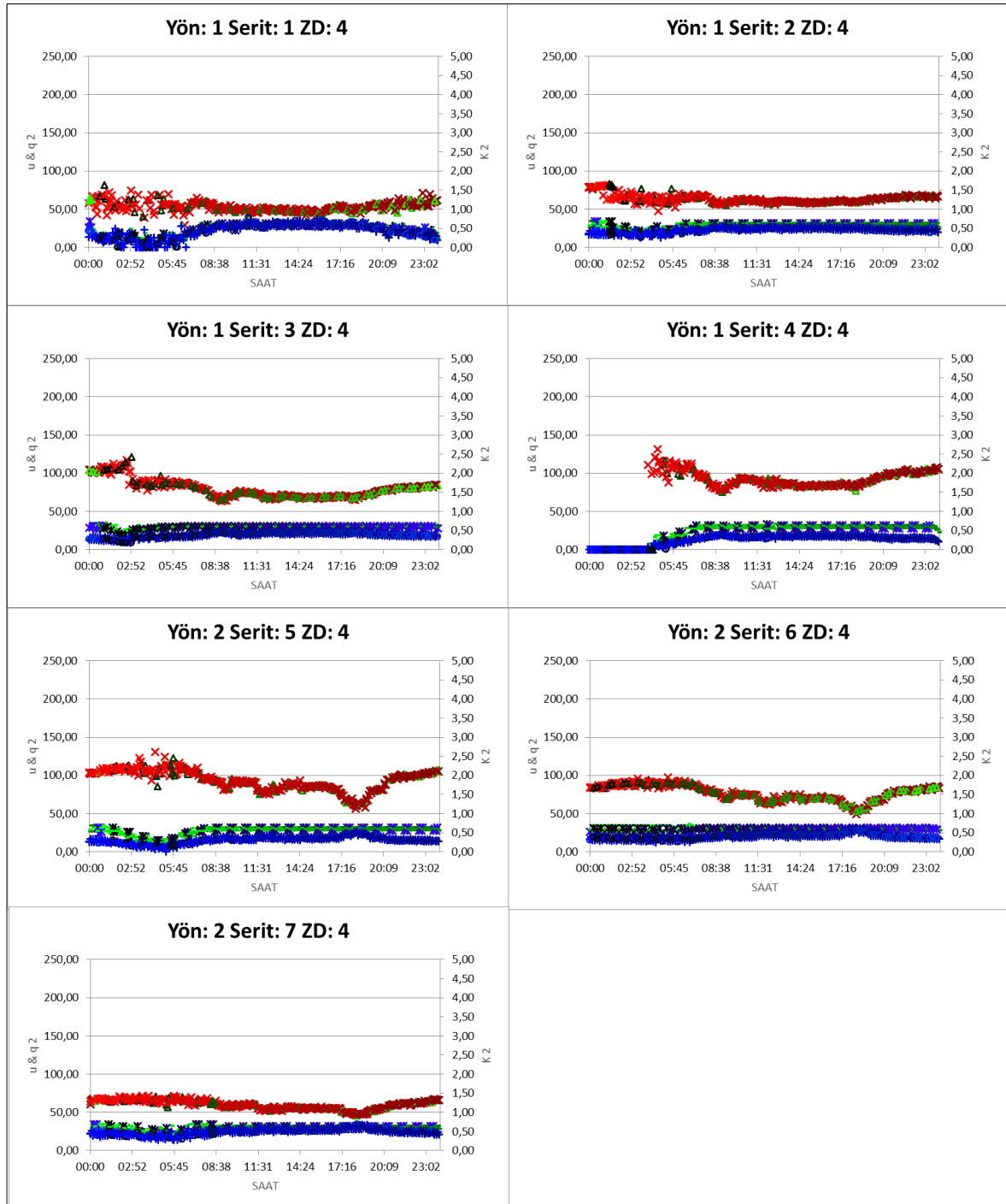
Şekil 4.23. Anadolu Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



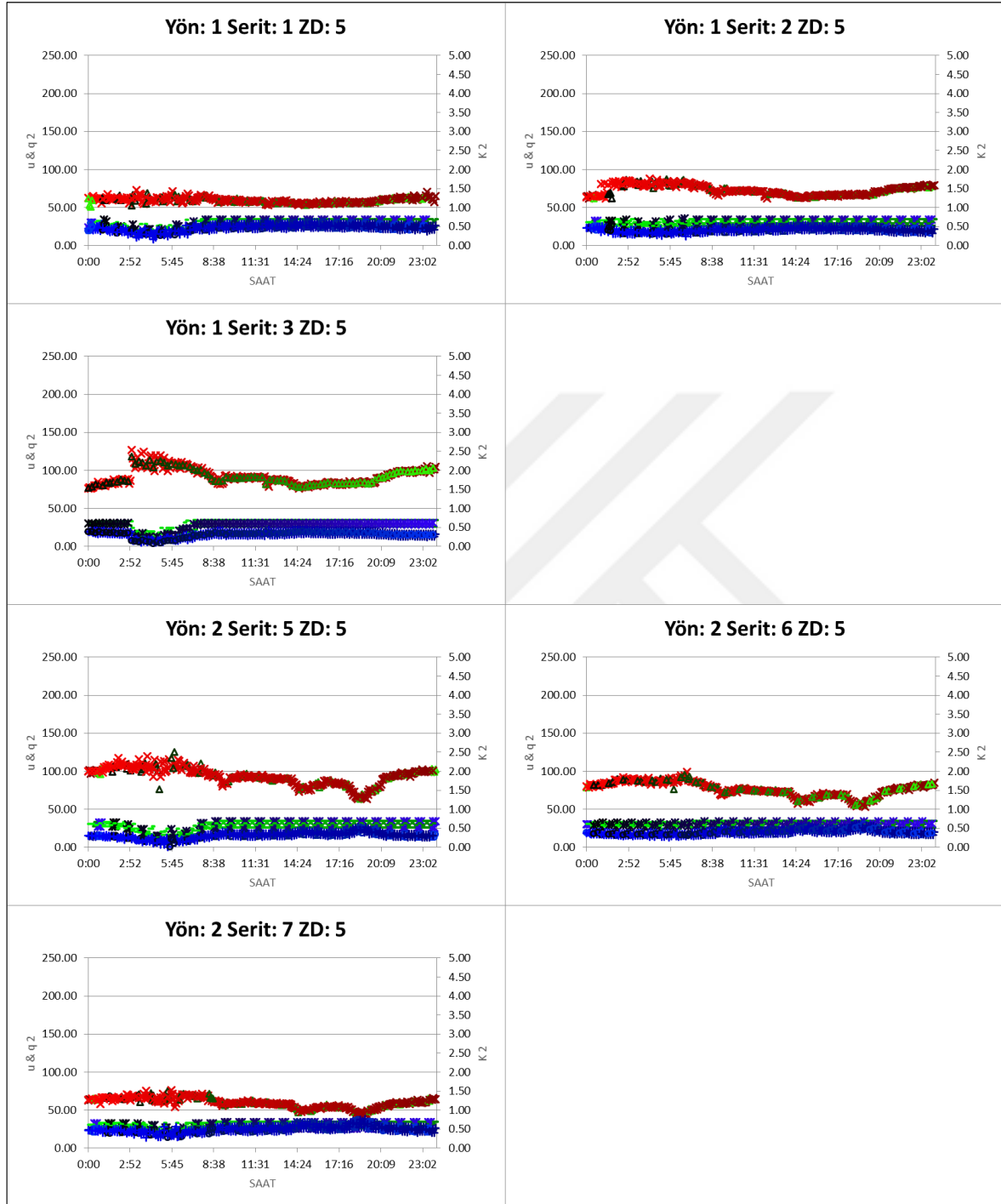
Şekil 4.24. Anadolu Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



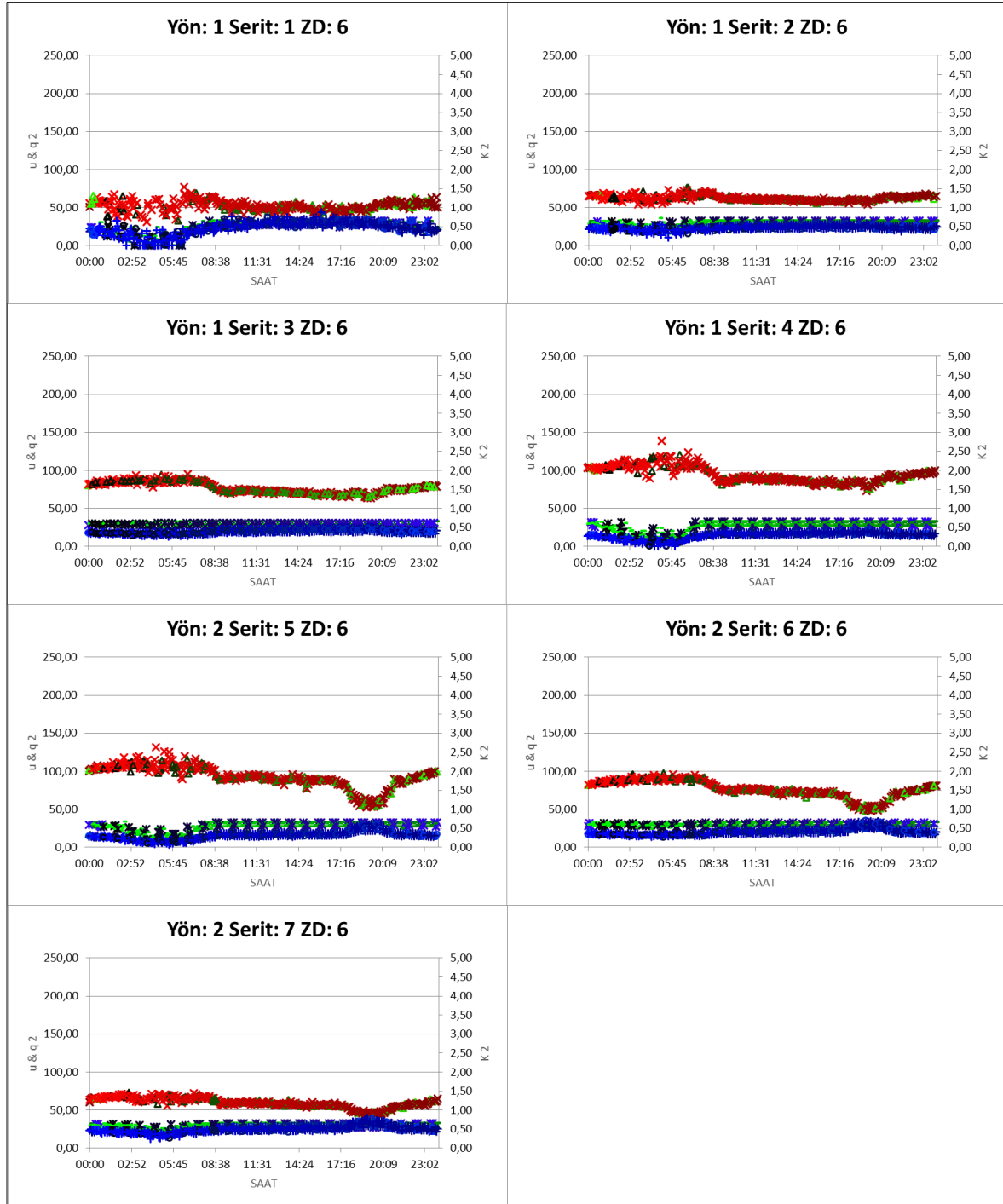
Şekil 4.25. Anadolu Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



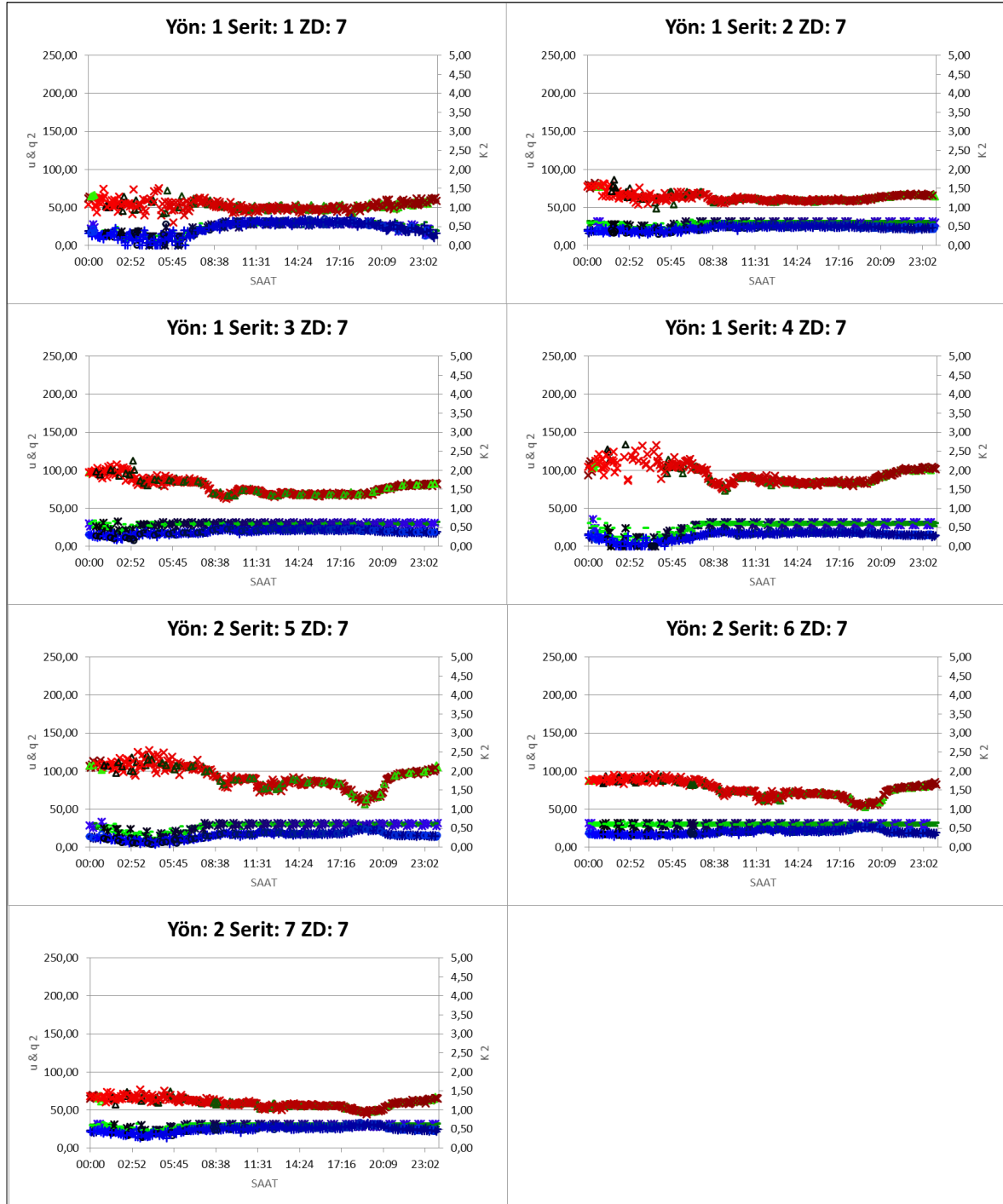
Şekil 4.26. Anadolu Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



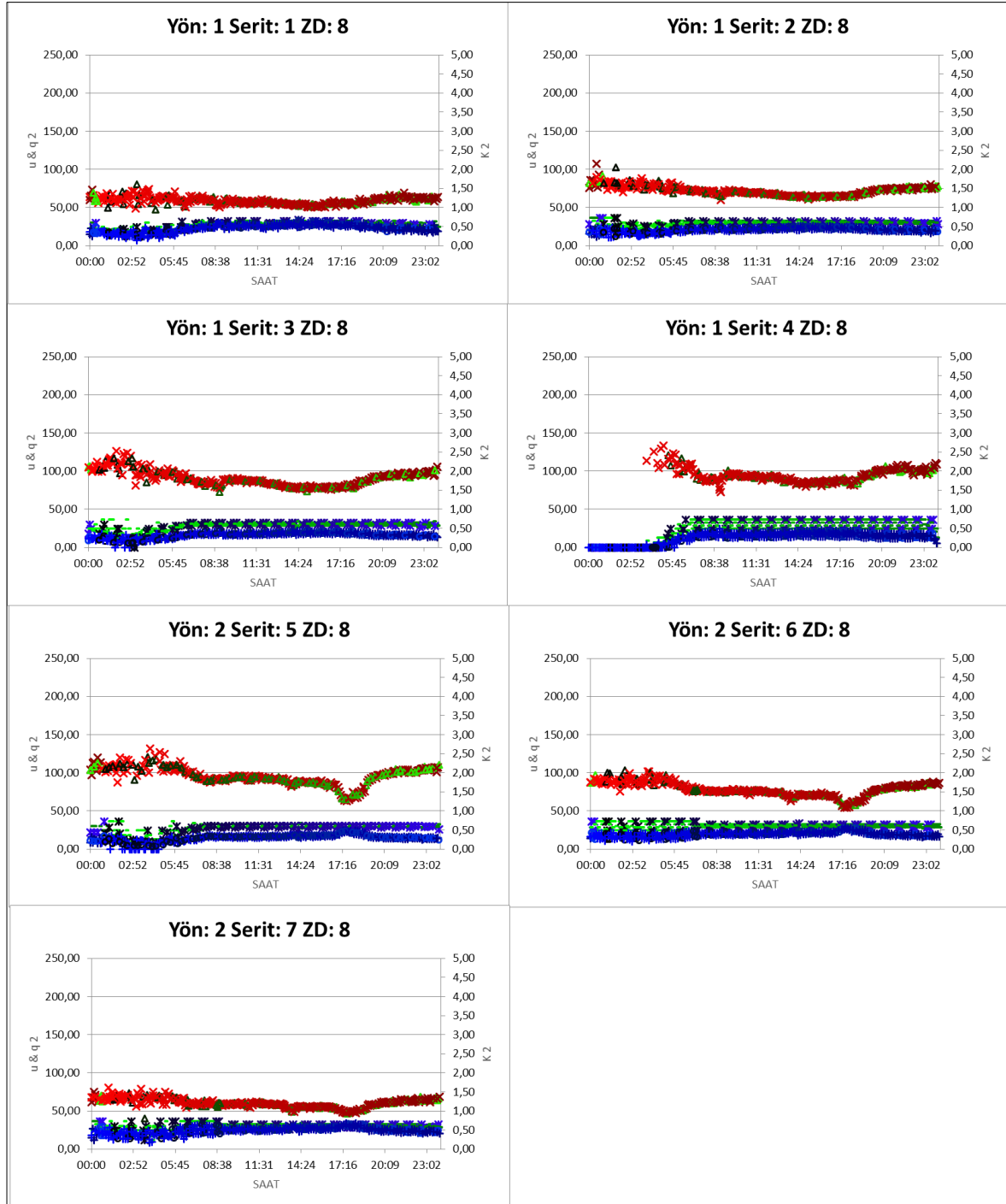
Şekil 4.27. Anadolu Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



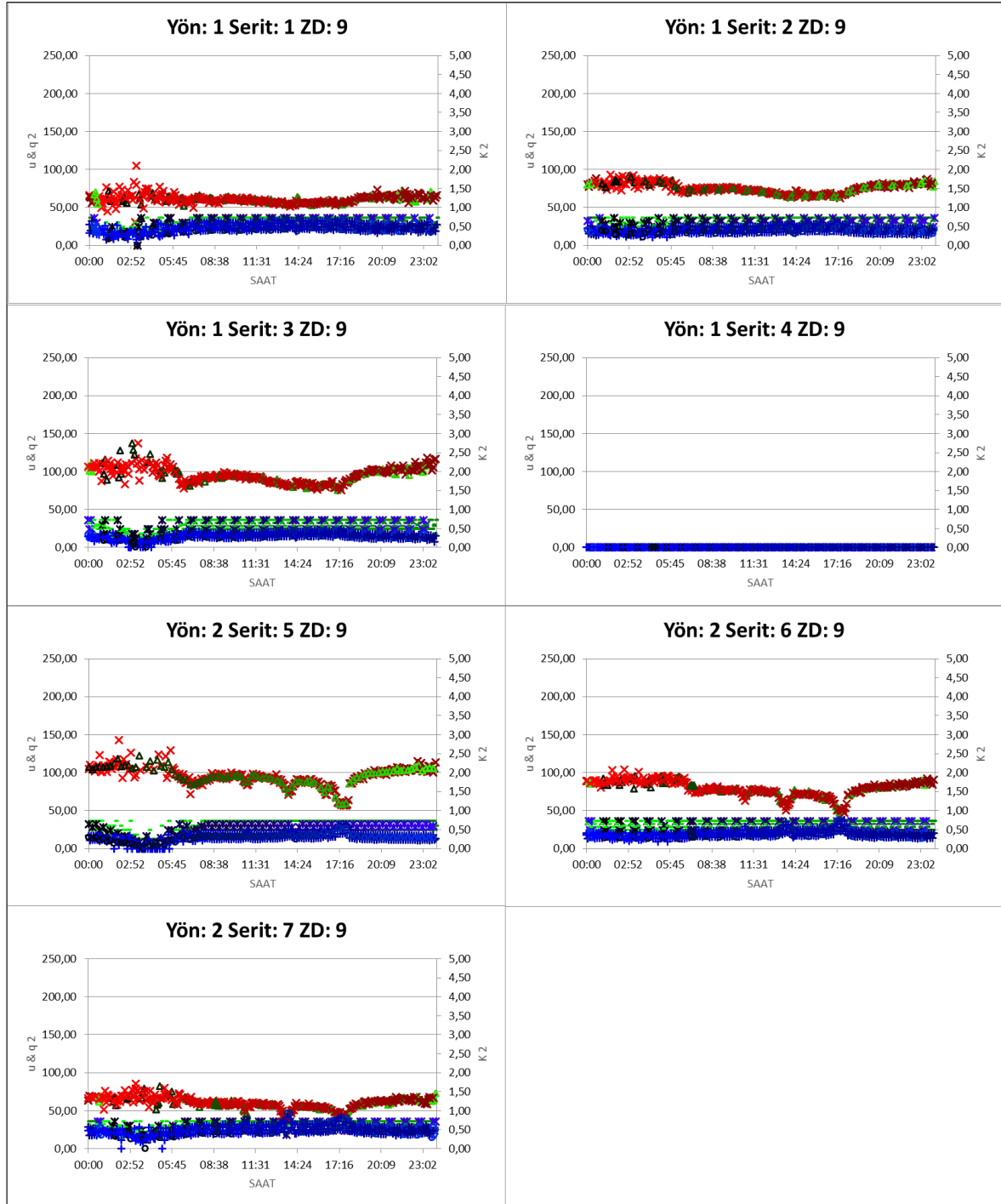
Şekil 4.28. Anadolu Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



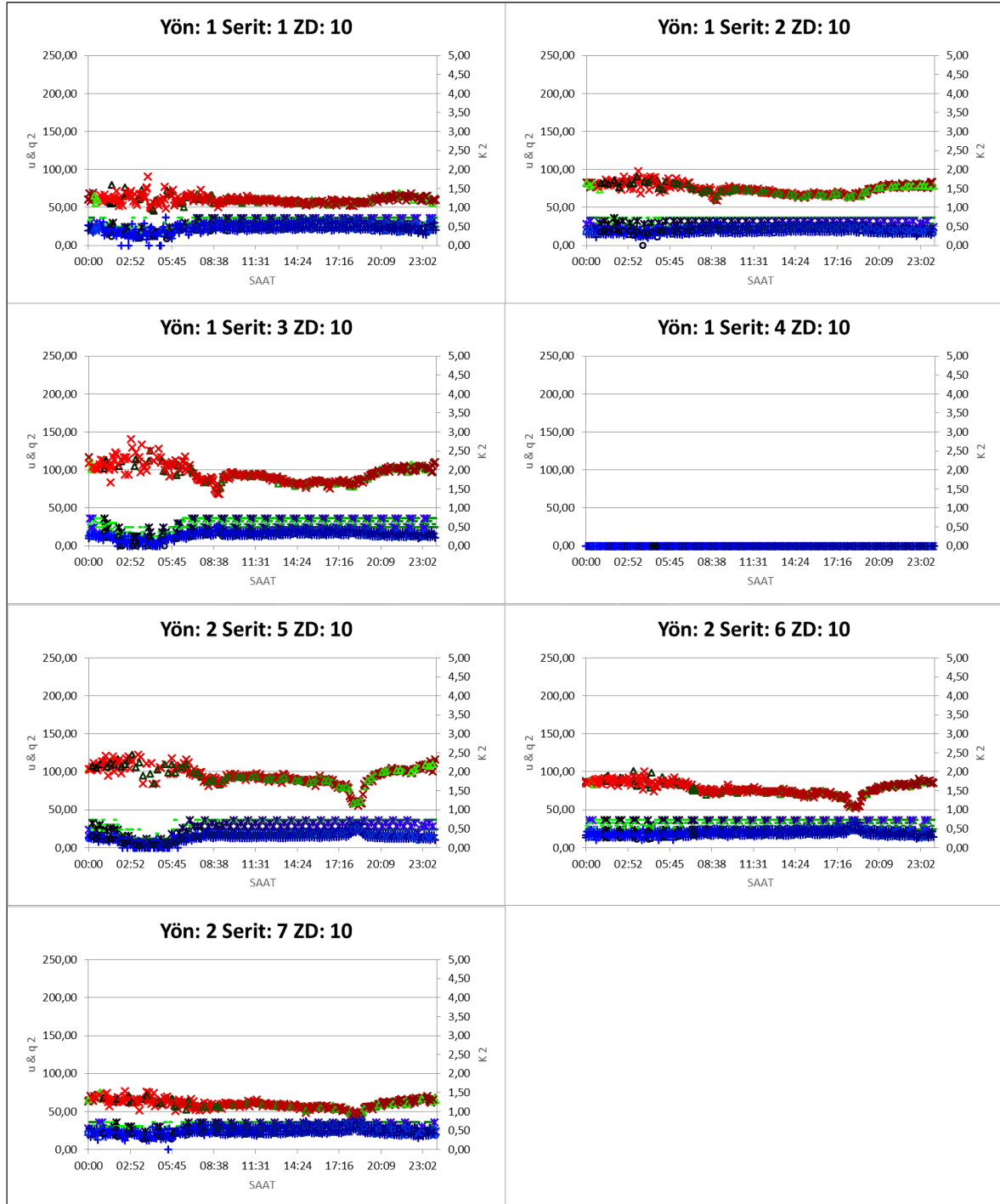
Şekil 4.29. Anadolu Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



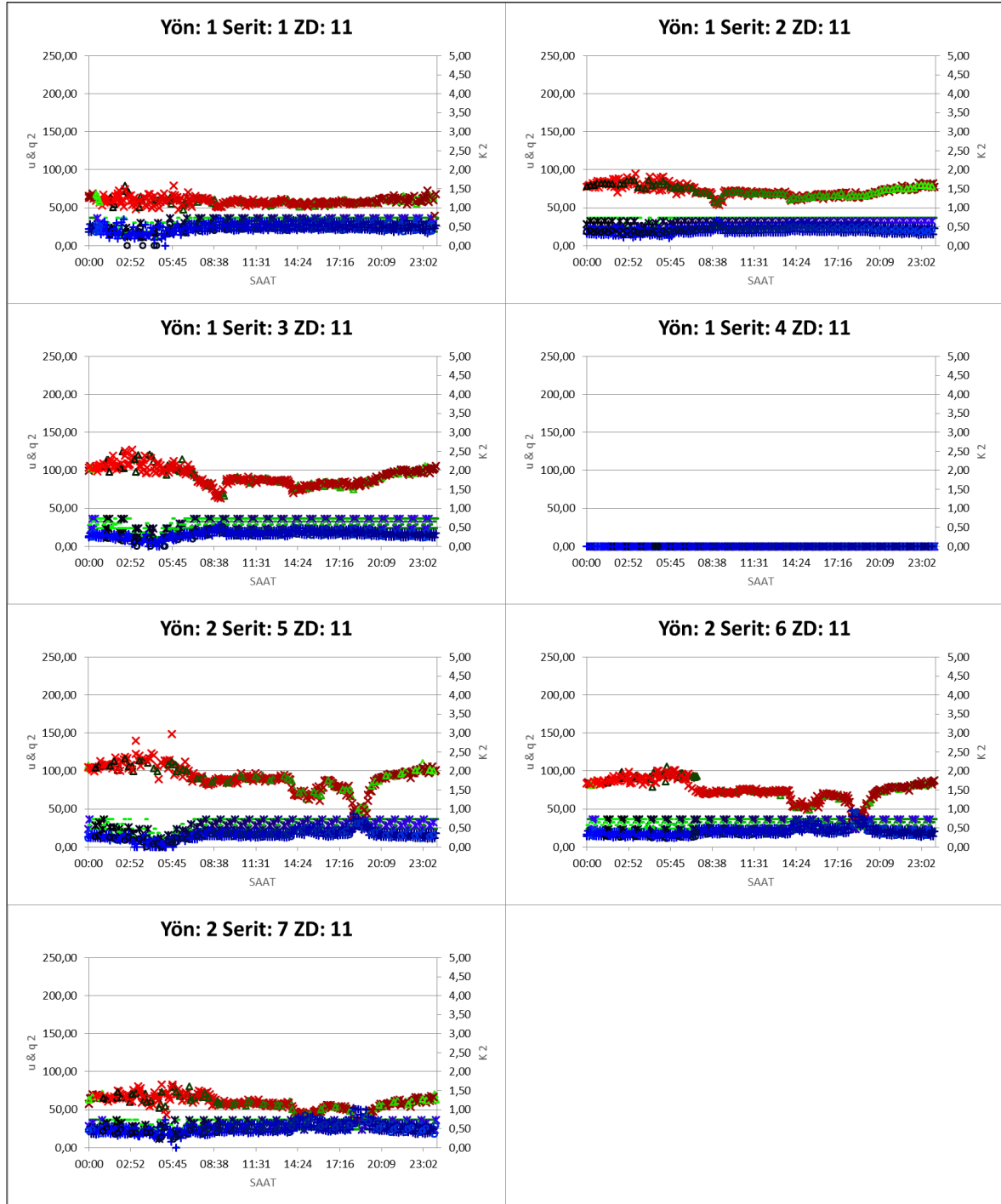
Şekil 4.30. Anadolu Bulvarı Ocak ayı için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



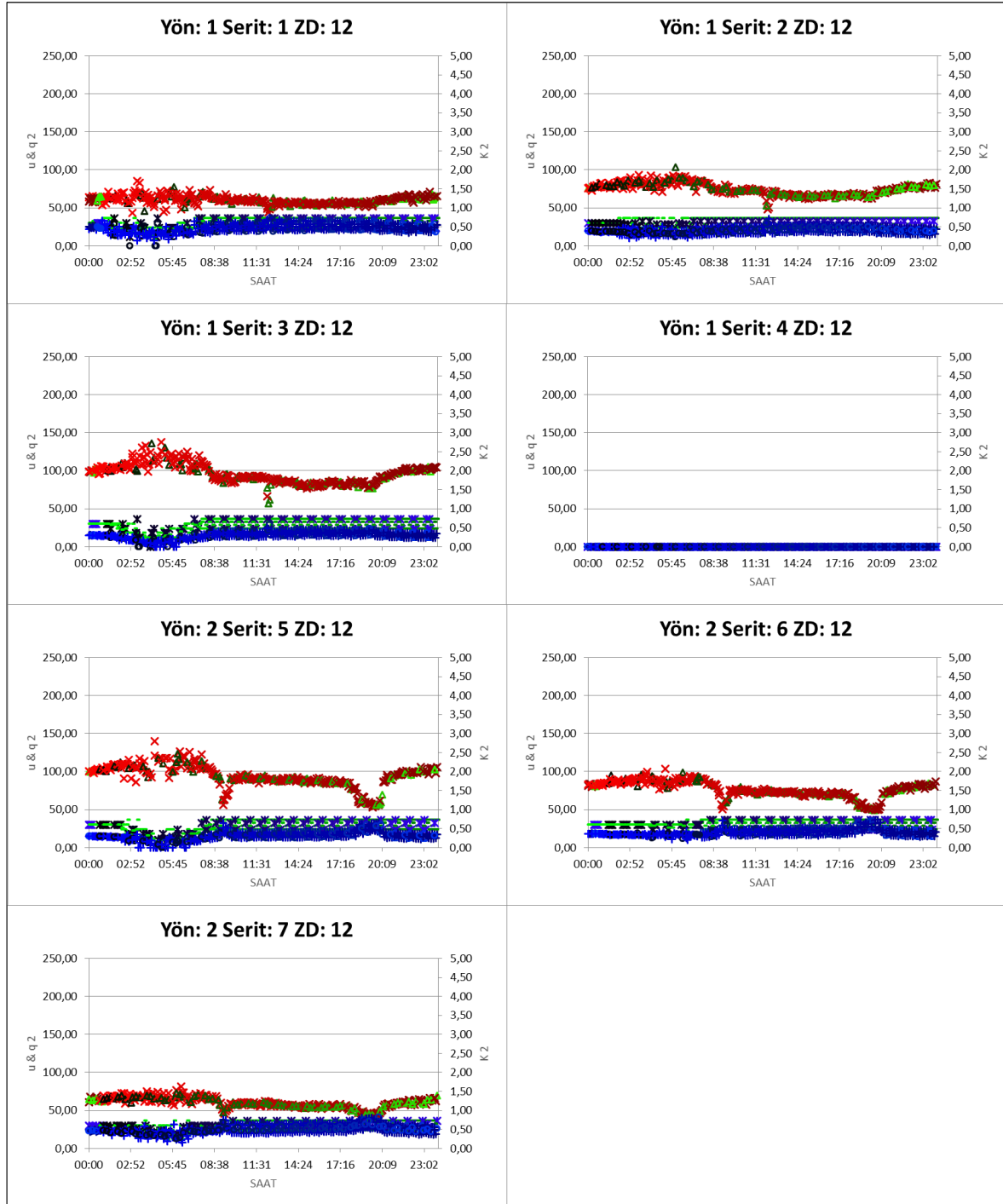
Şekil 4.31. Anadolu Bulvarı Şubat ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



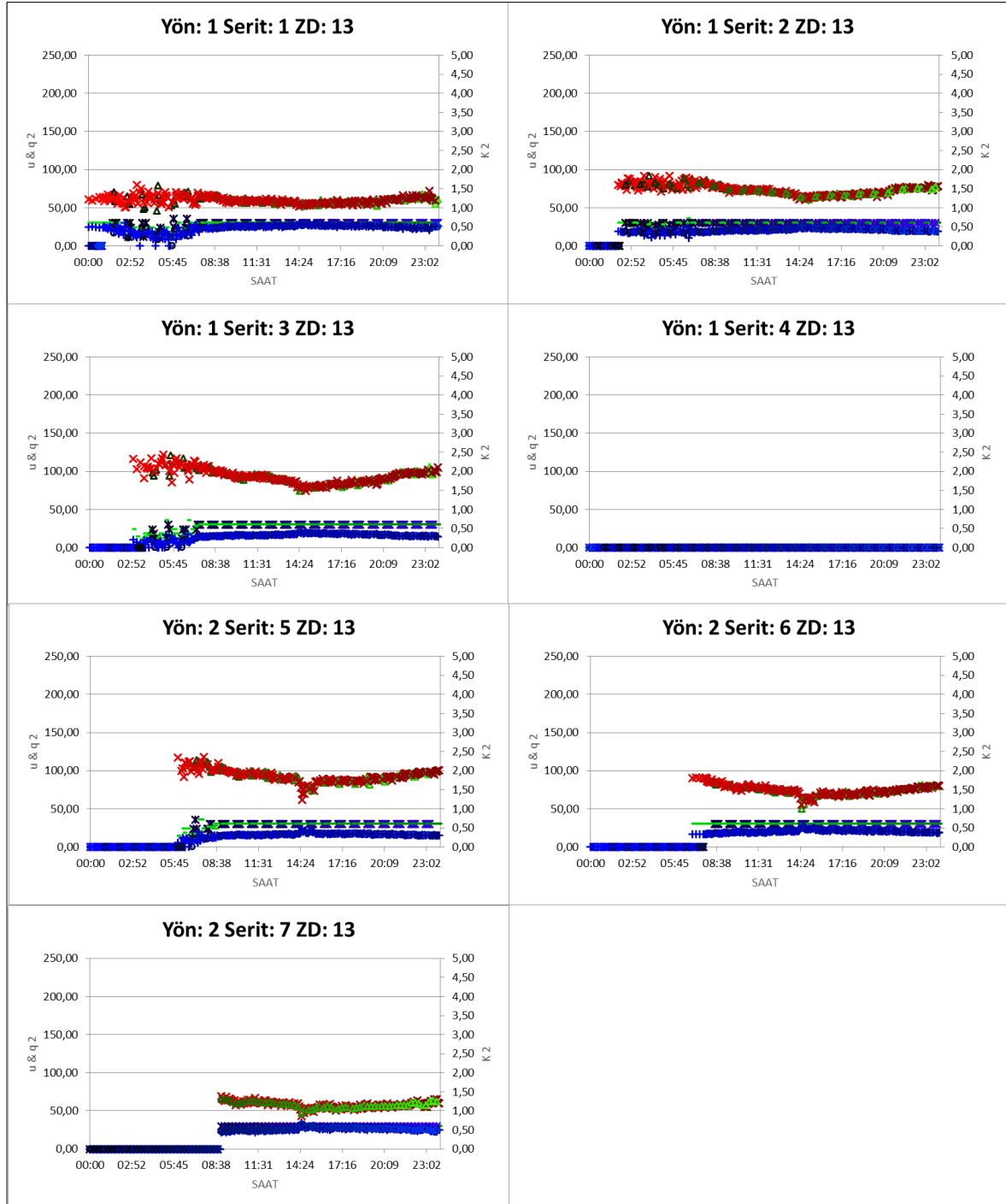
Şekil 4.32. Anadolu Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



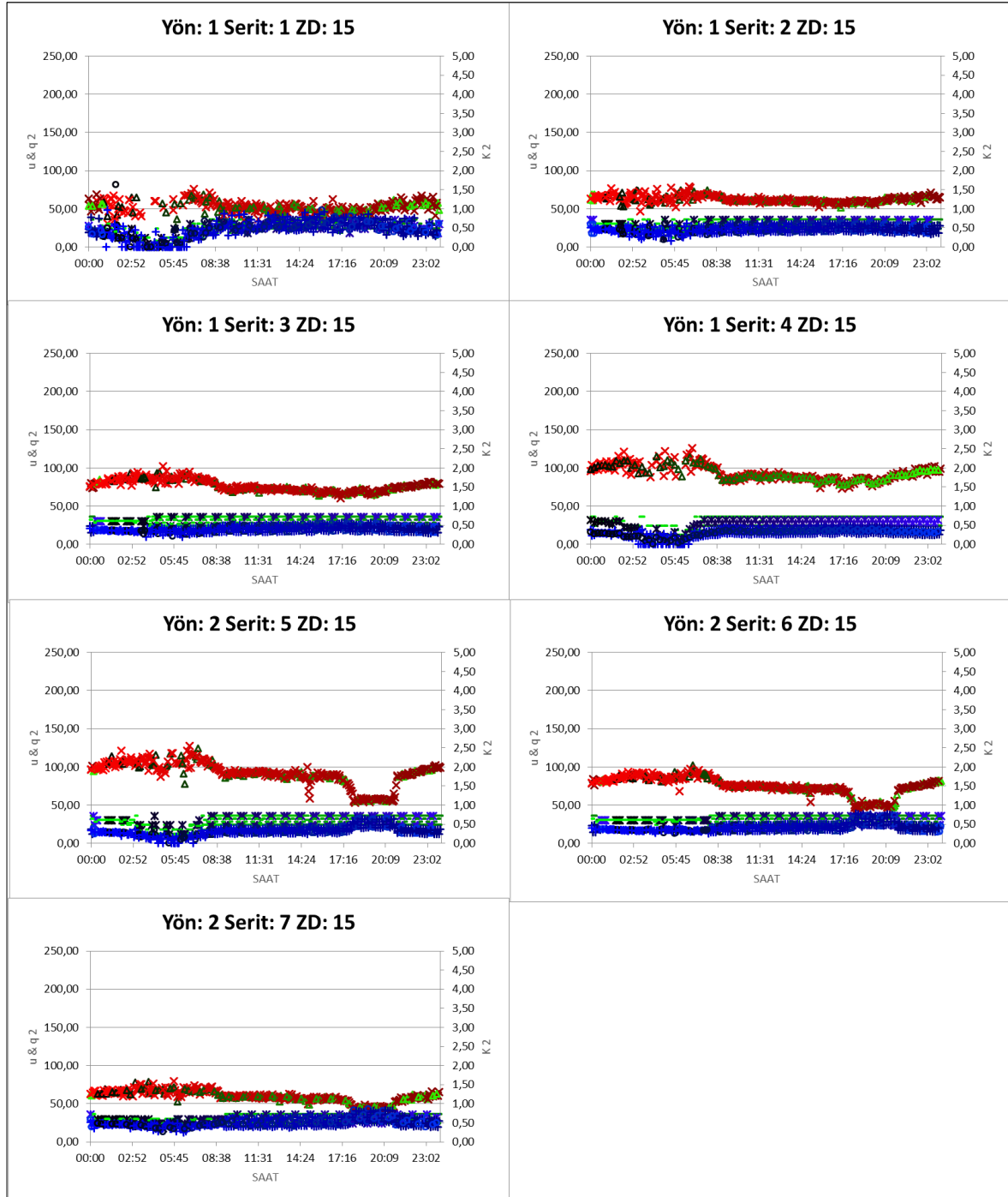
Şekil 4.33. Anadolu Bulvarı Nisan ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



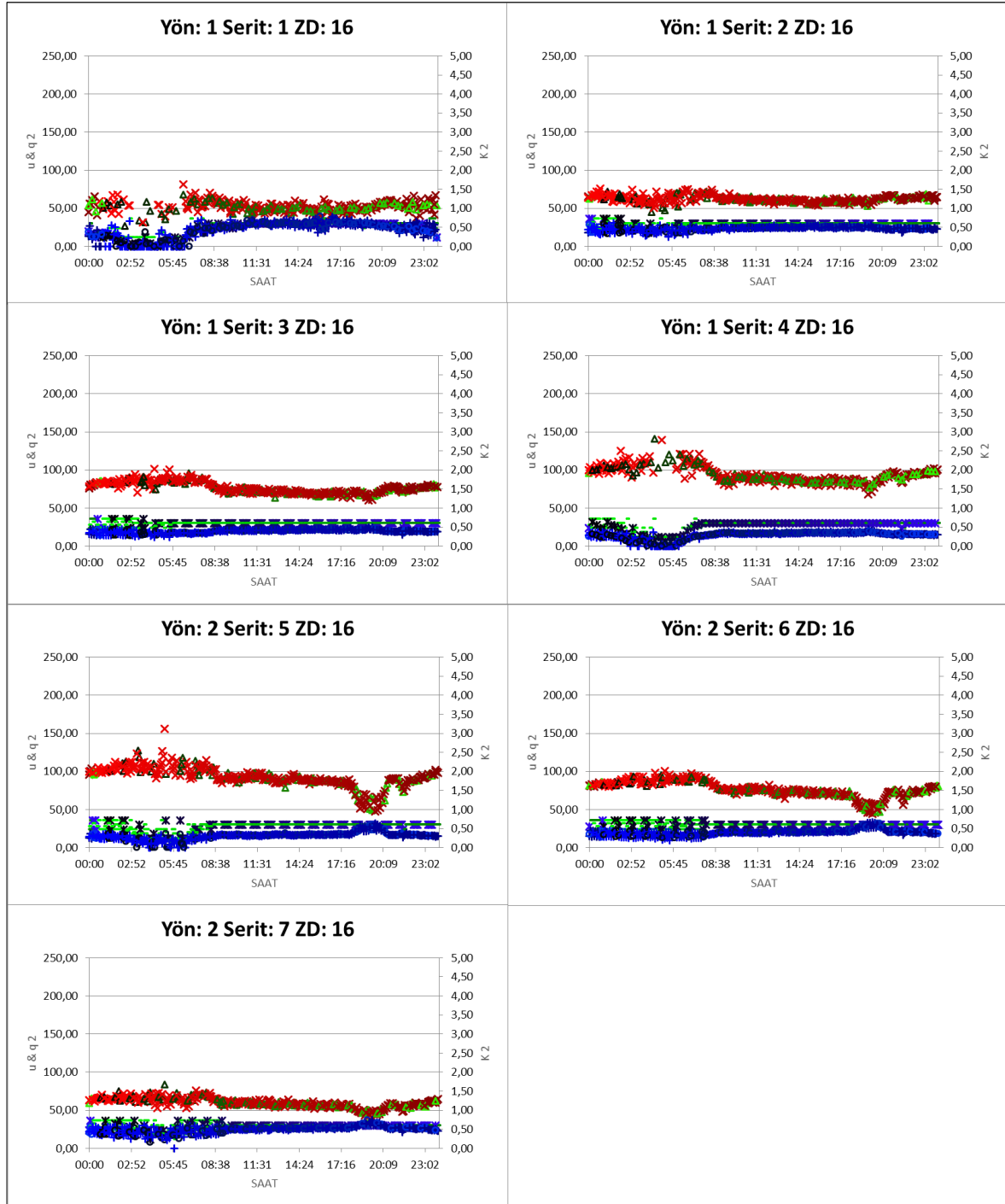
Şekil 4.34. Anadolu Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k^2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



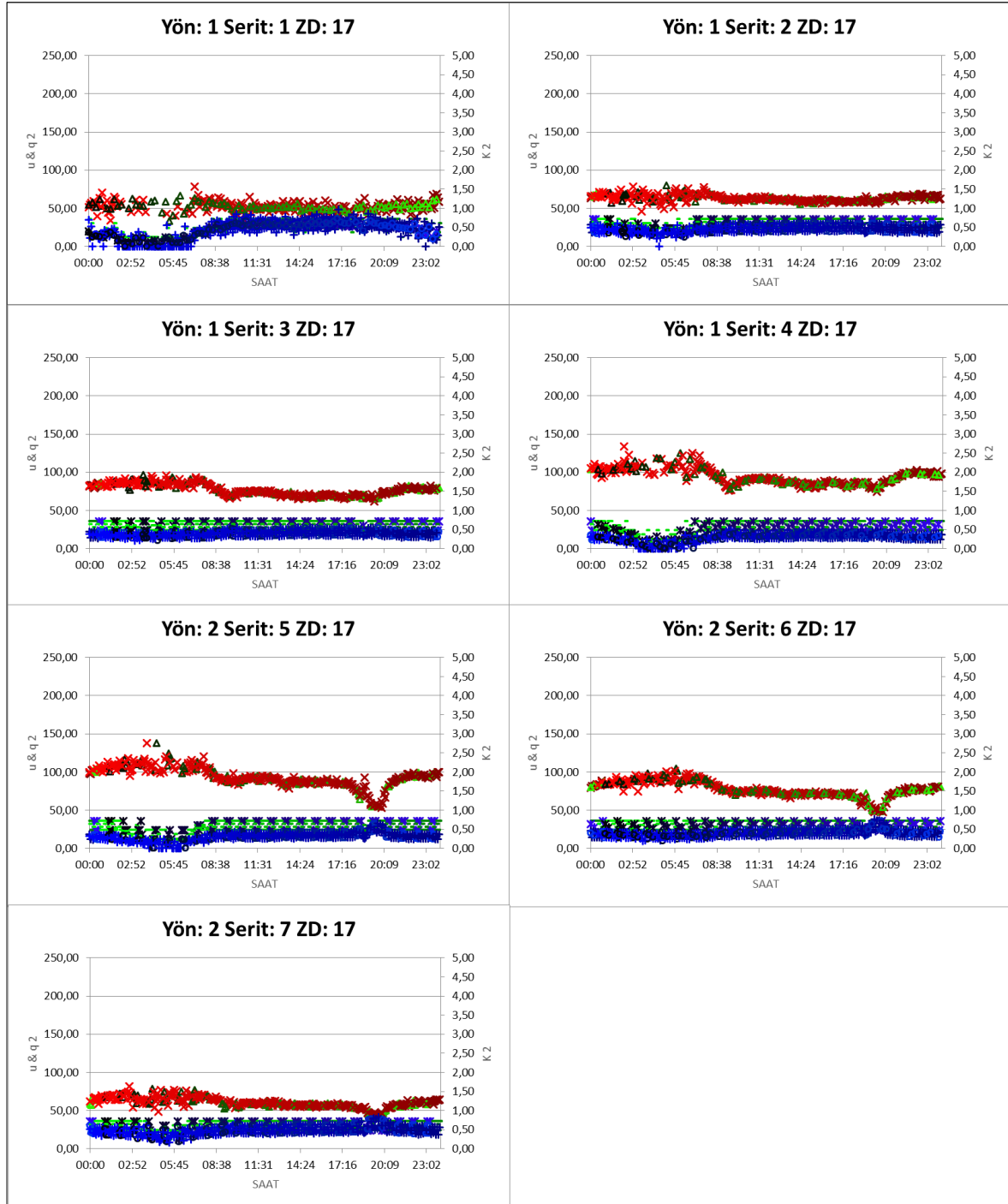
Şekil 4.35. Anadolu Bulvarı Temmuz ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



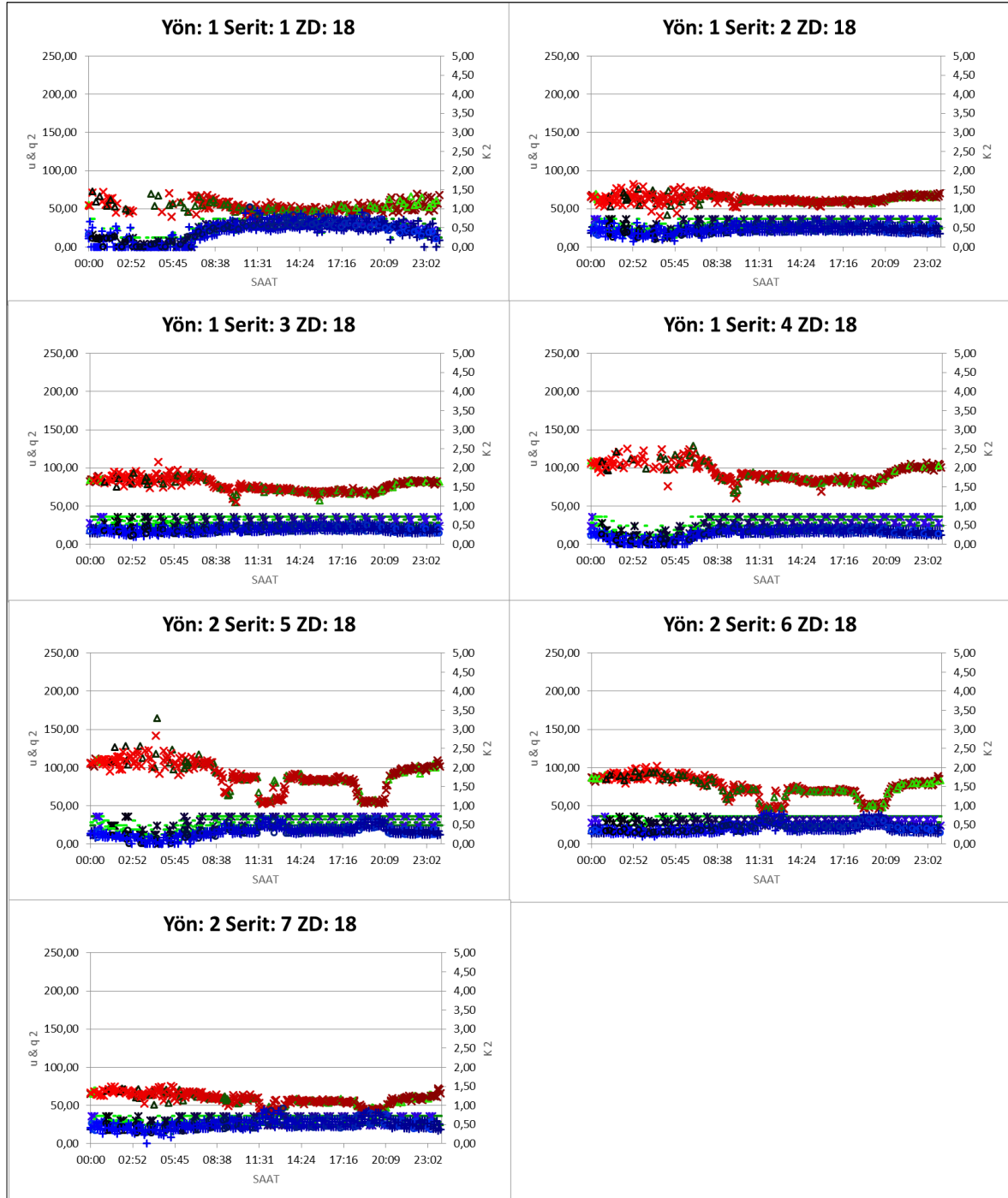
Şekil 4.36. Anadolu Bulvarı Ağustos ayı için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



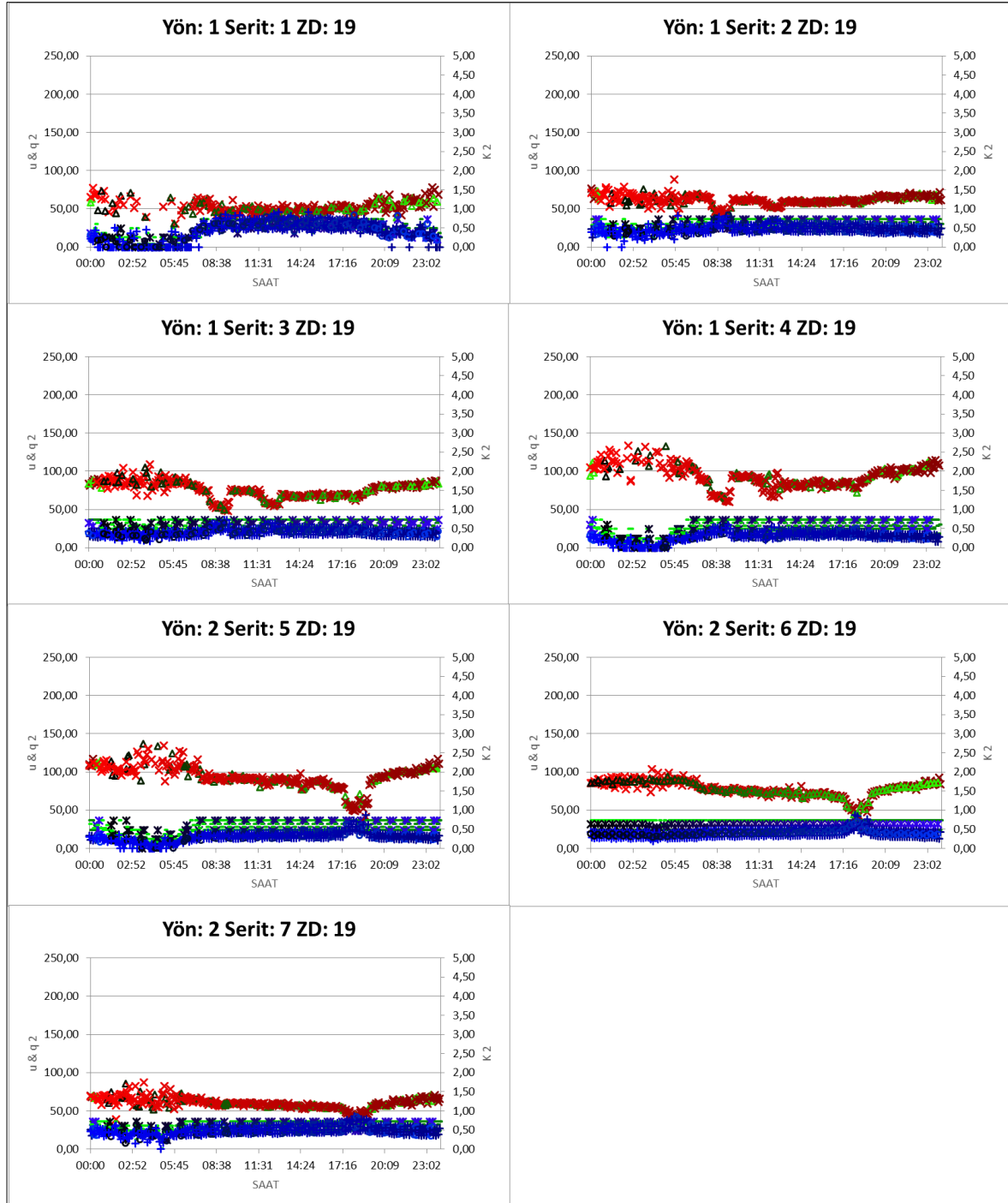
Şekil 4.37. Anadolu Bulvarı Eylül ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



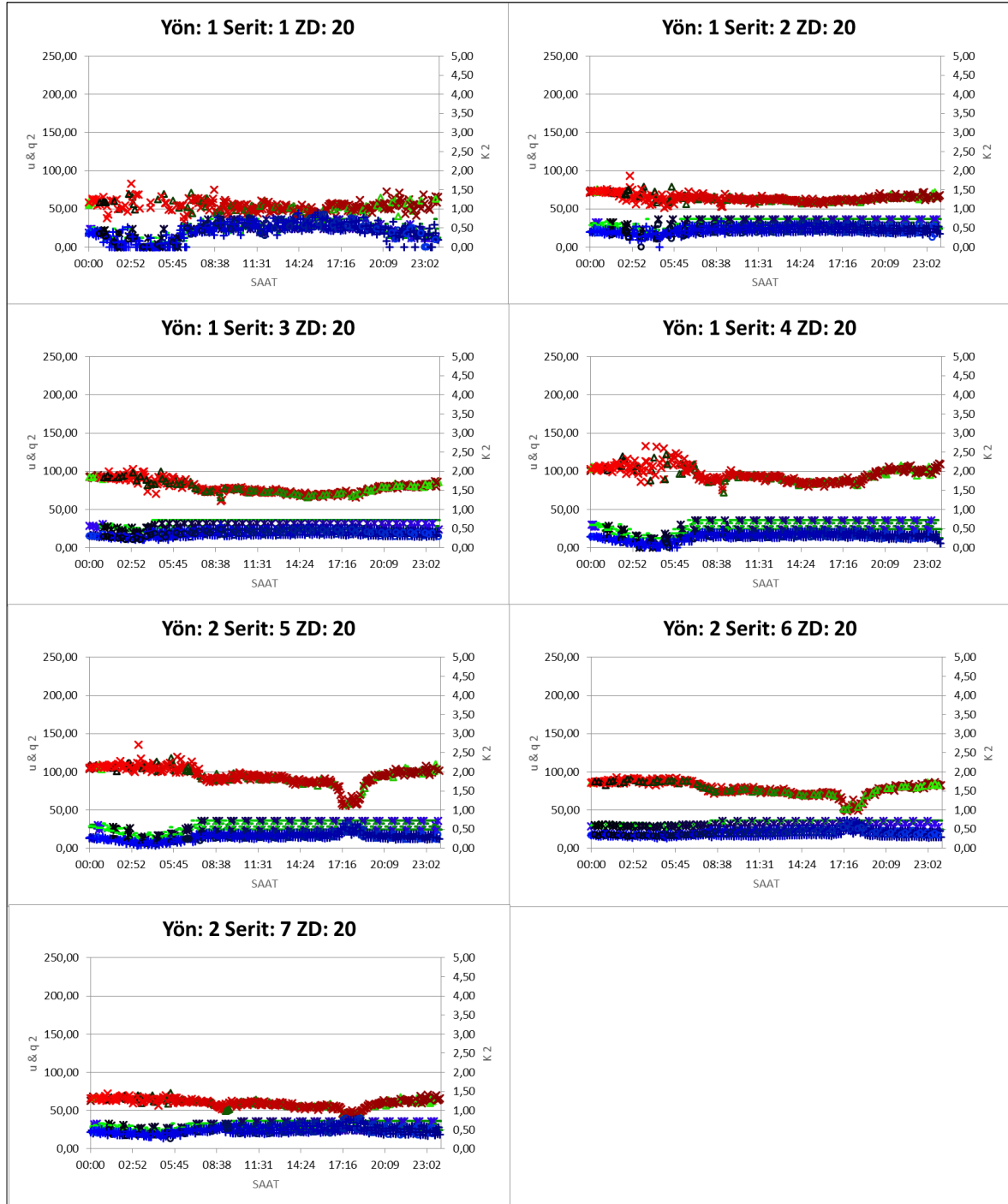
Şekil 4.38. Anadolu Bulvarı Ekim ayı için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



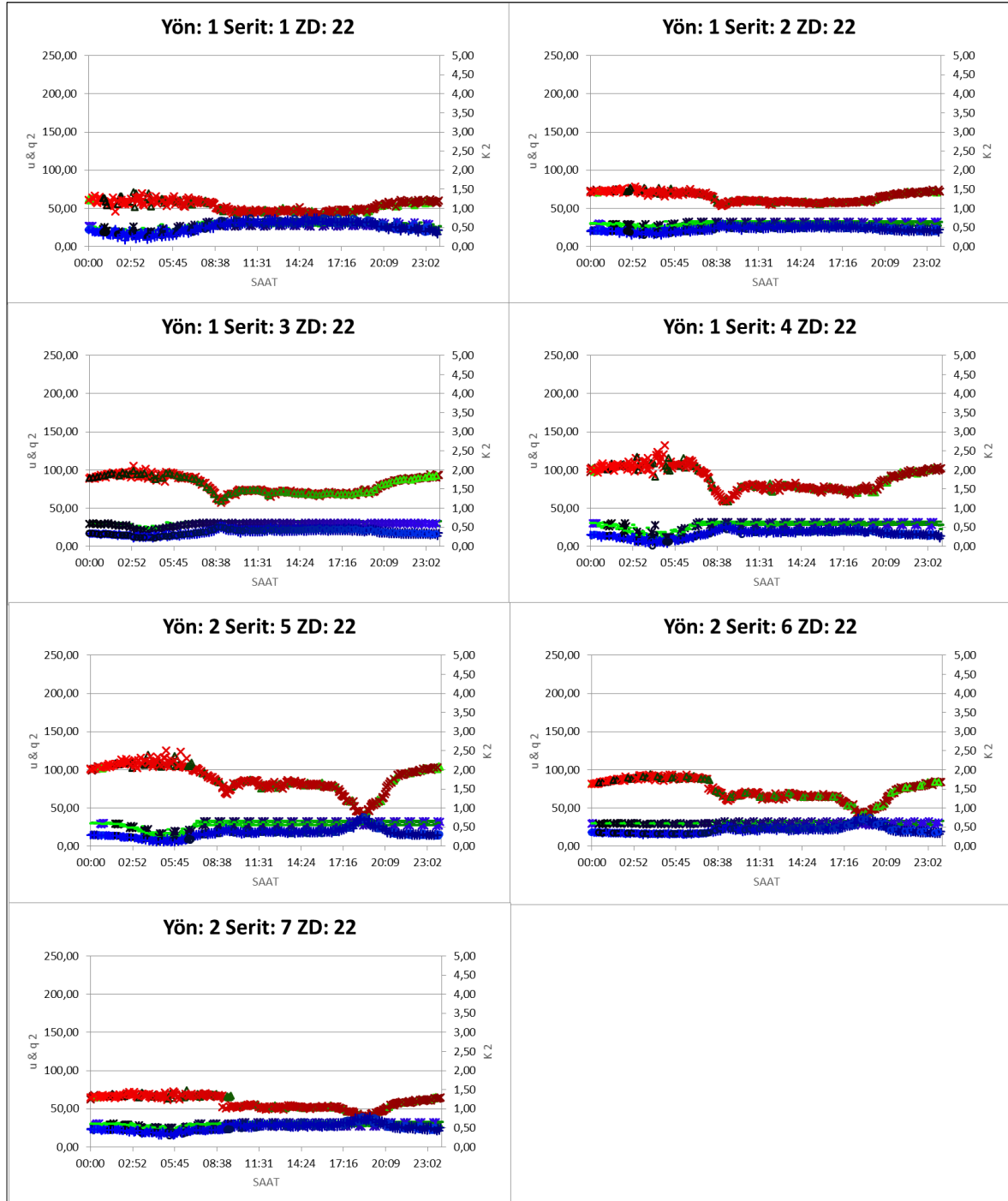
Şekil 4.39. Anadolu Bulvarı Kasım ayı için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



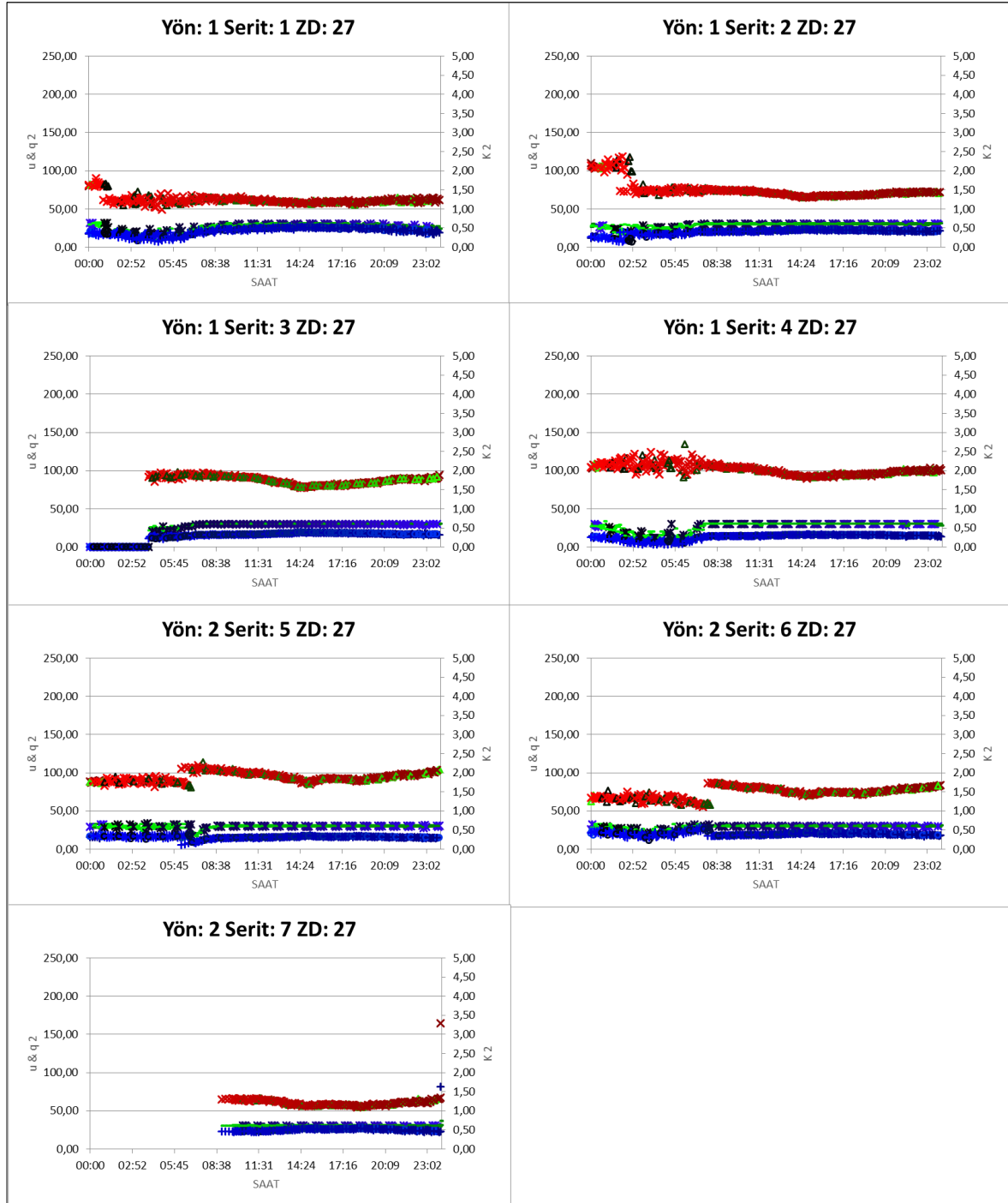
Şekil 4.40. Anadolu Bulvarı Aralık ayı için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



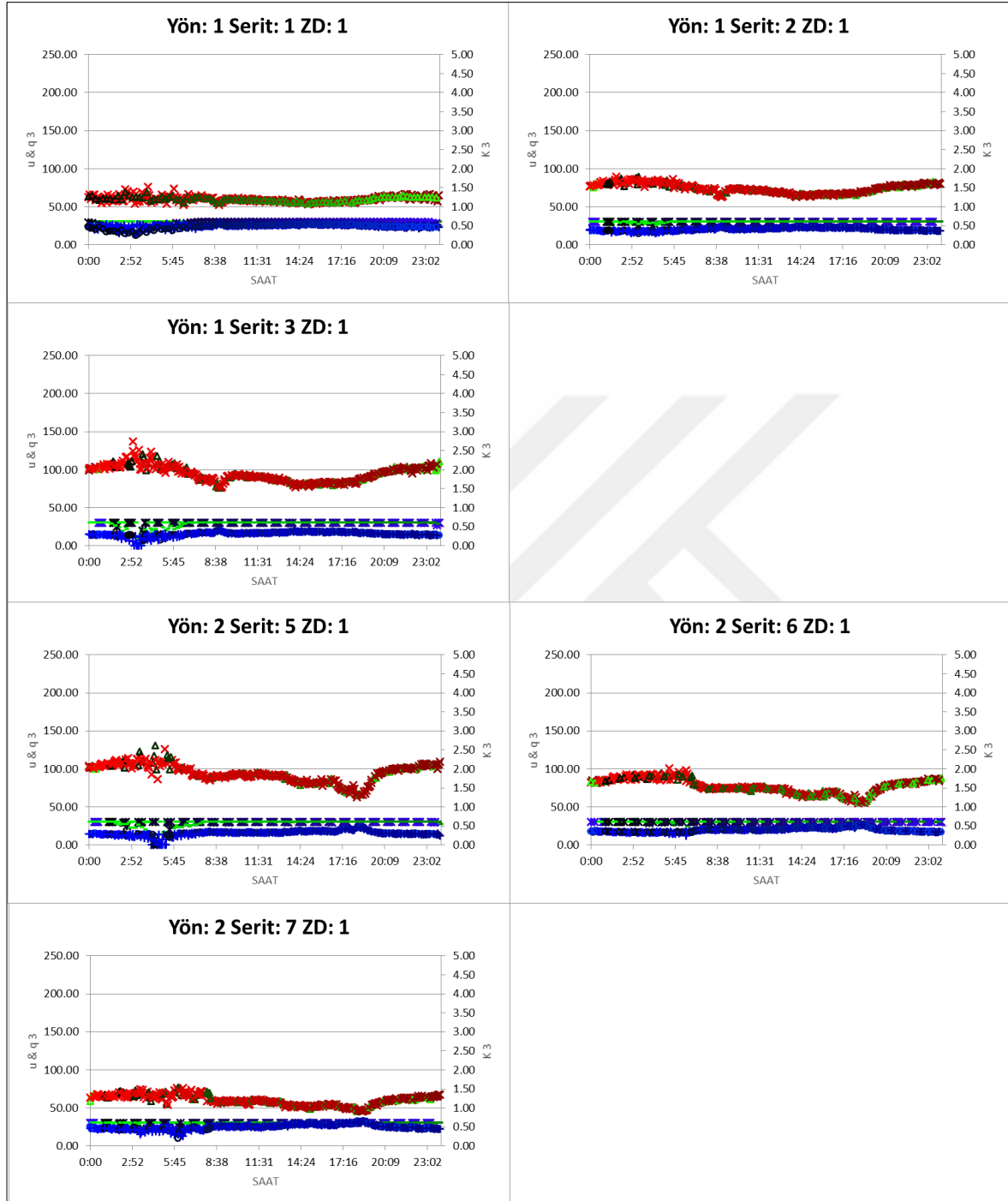
Şekil 4.41. Anadolu Bulvarı Salı günü için u , q_2 ve k_2

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



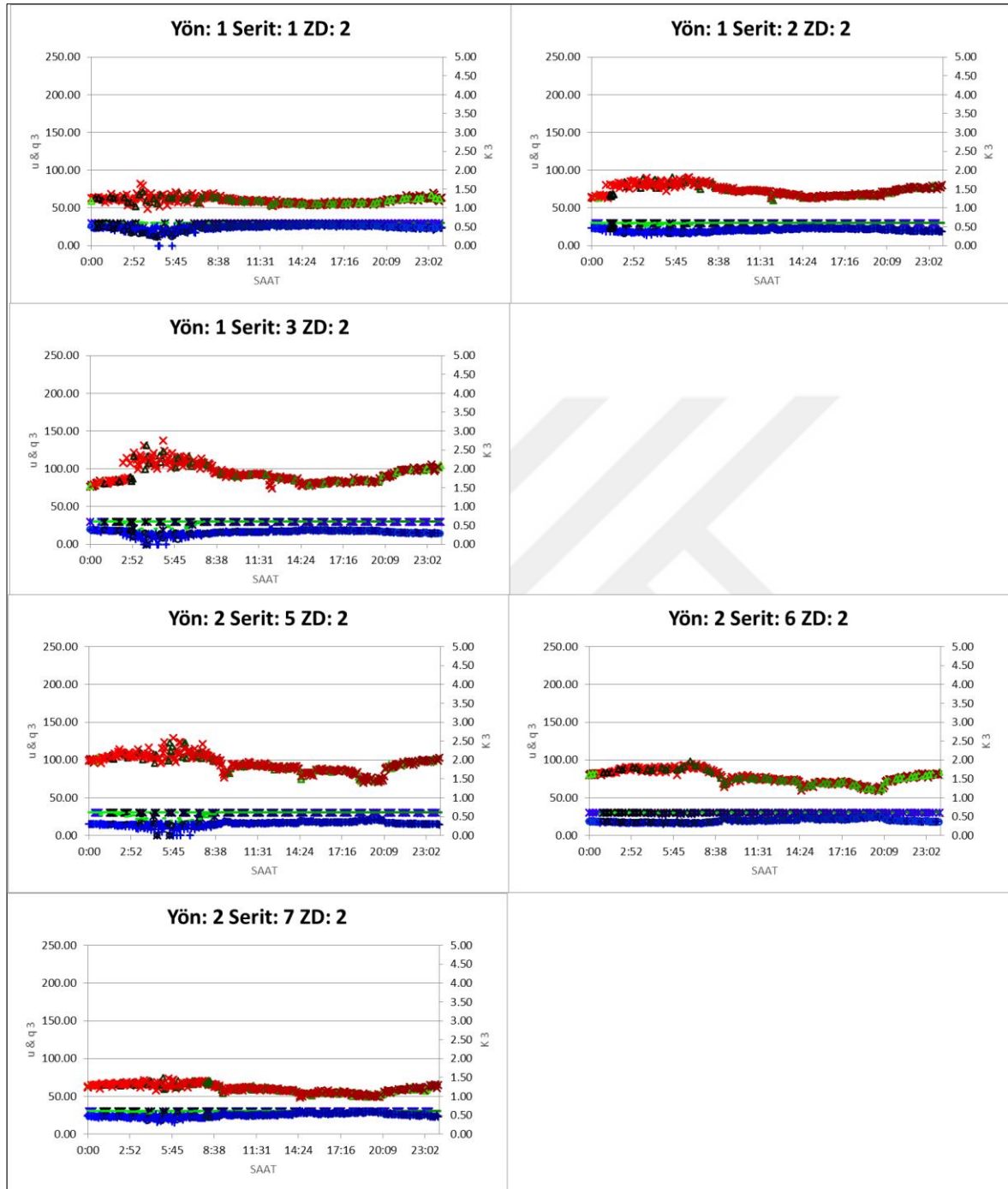
Şekil 4.42. Anadolu Bulvarı Pazar günü için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



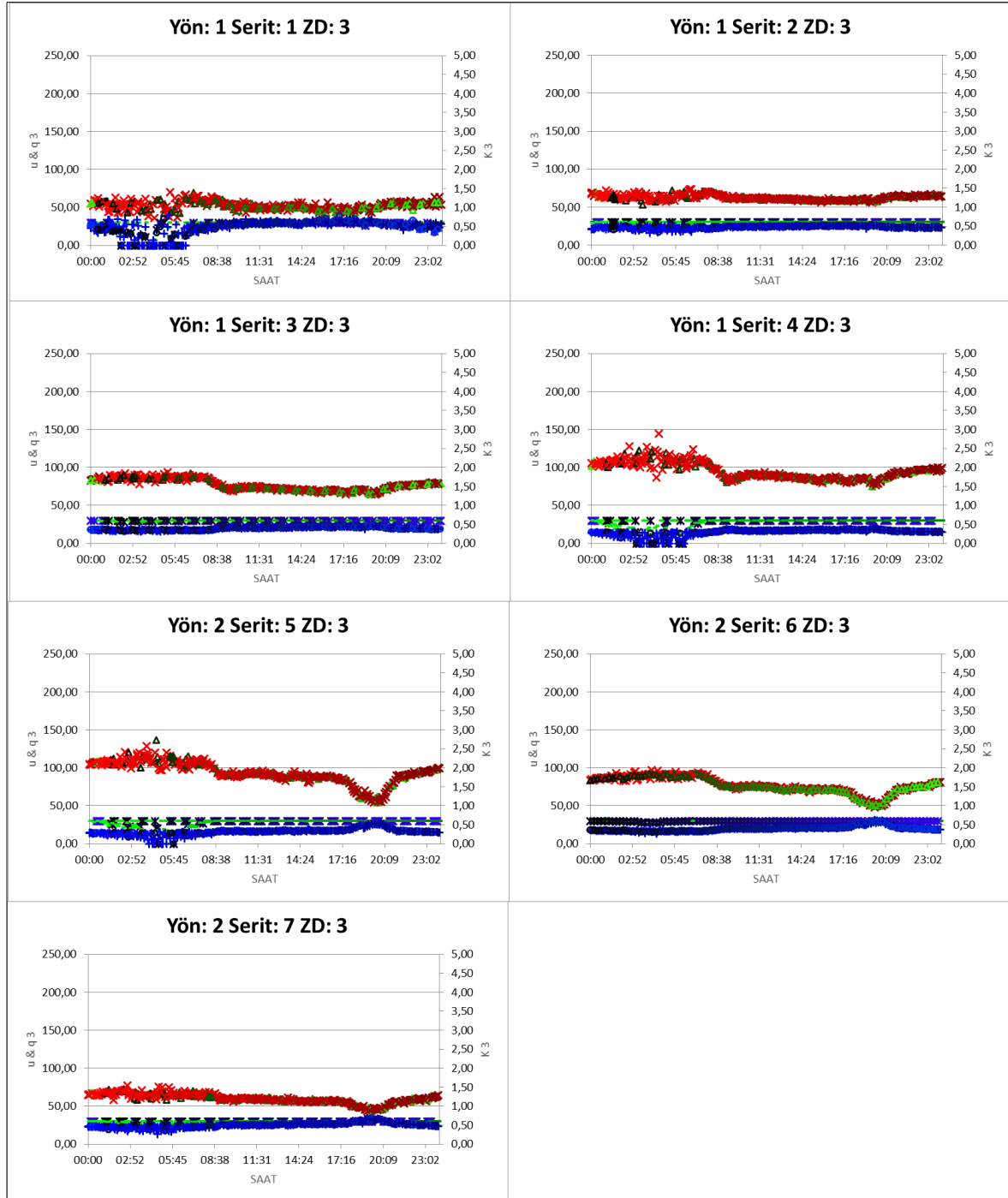
Şekil 4.43. Anadolu Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



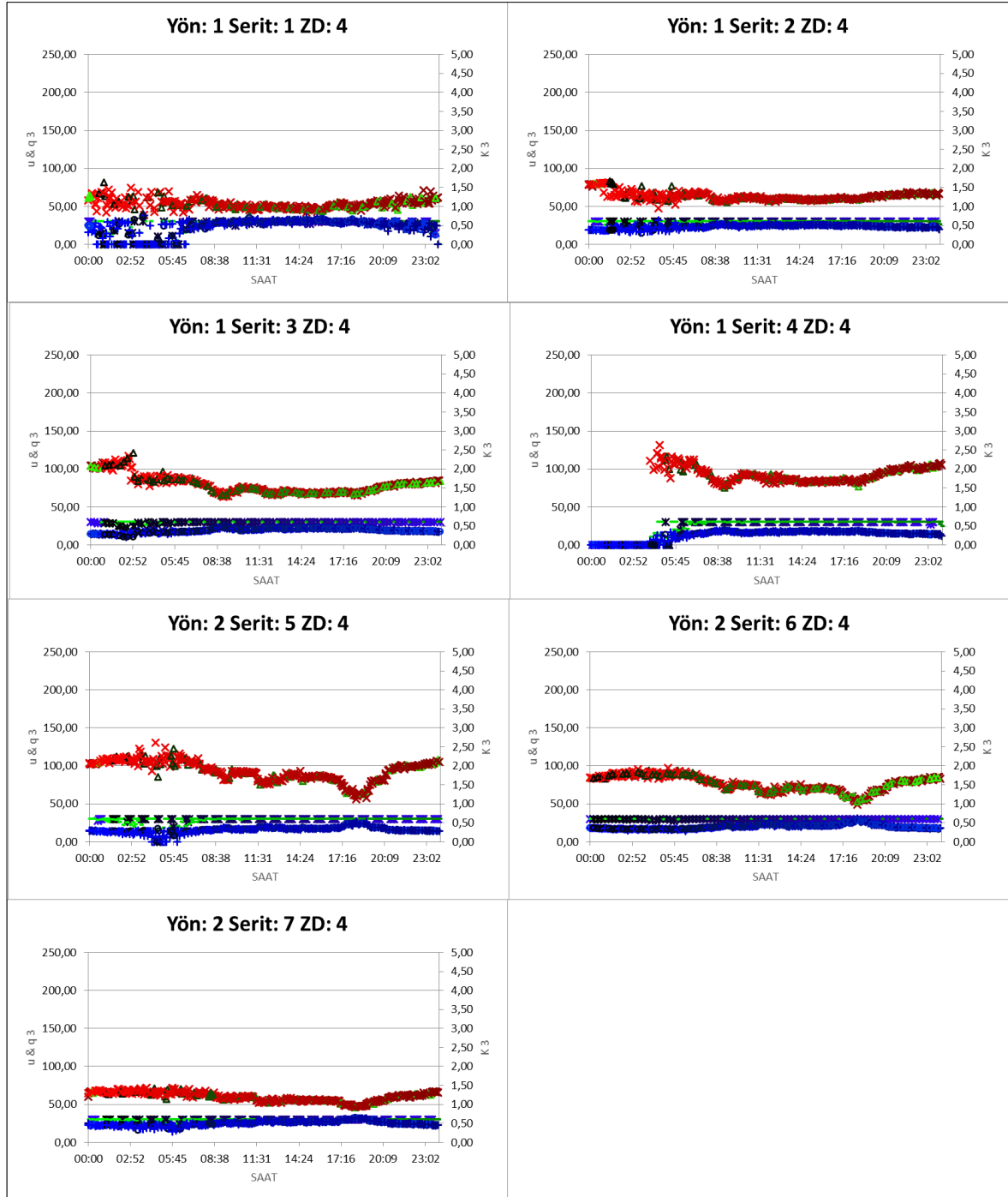
Şekil 4.44. Anadolu Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



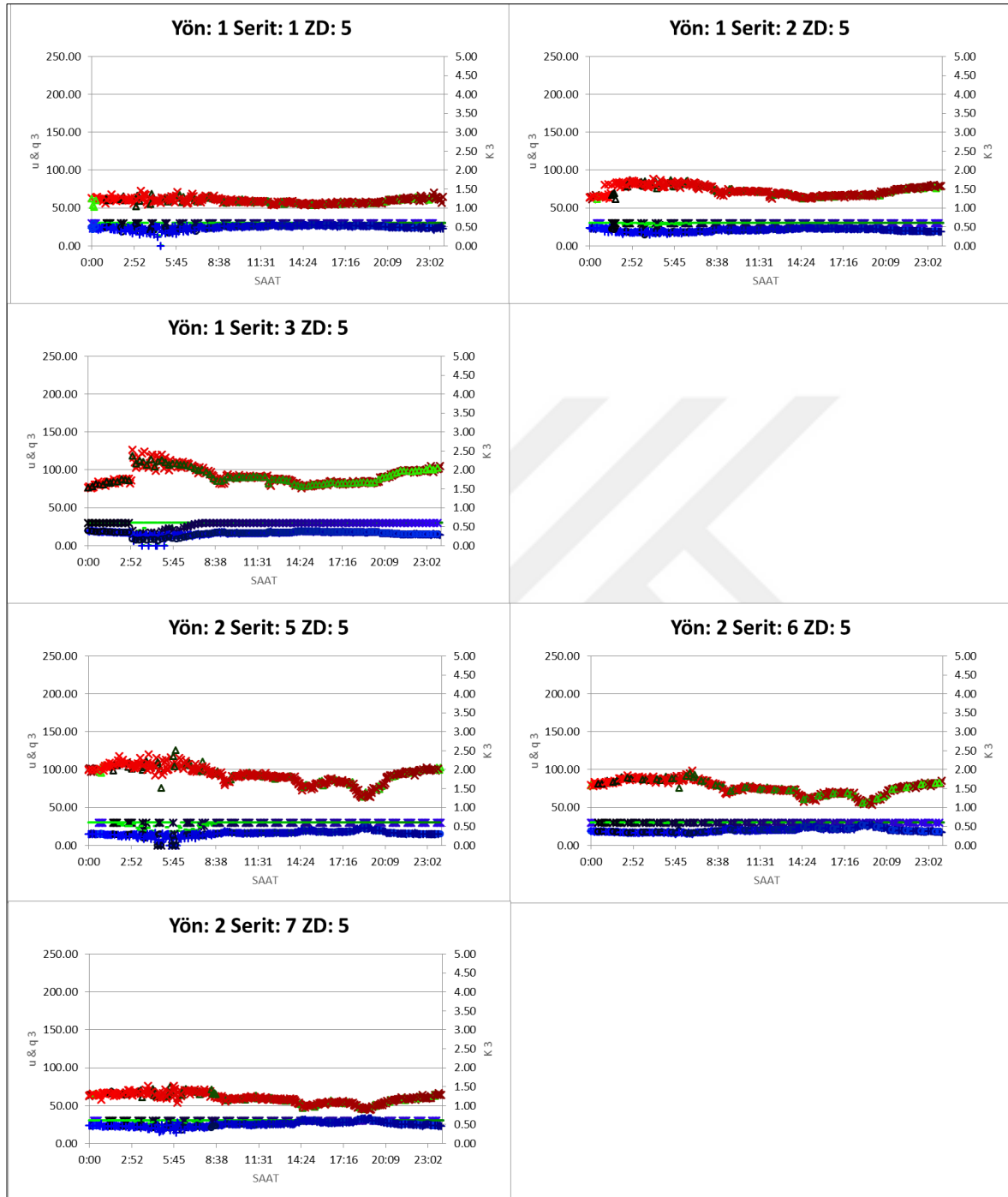
Şekil 4.45. Anadolu Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



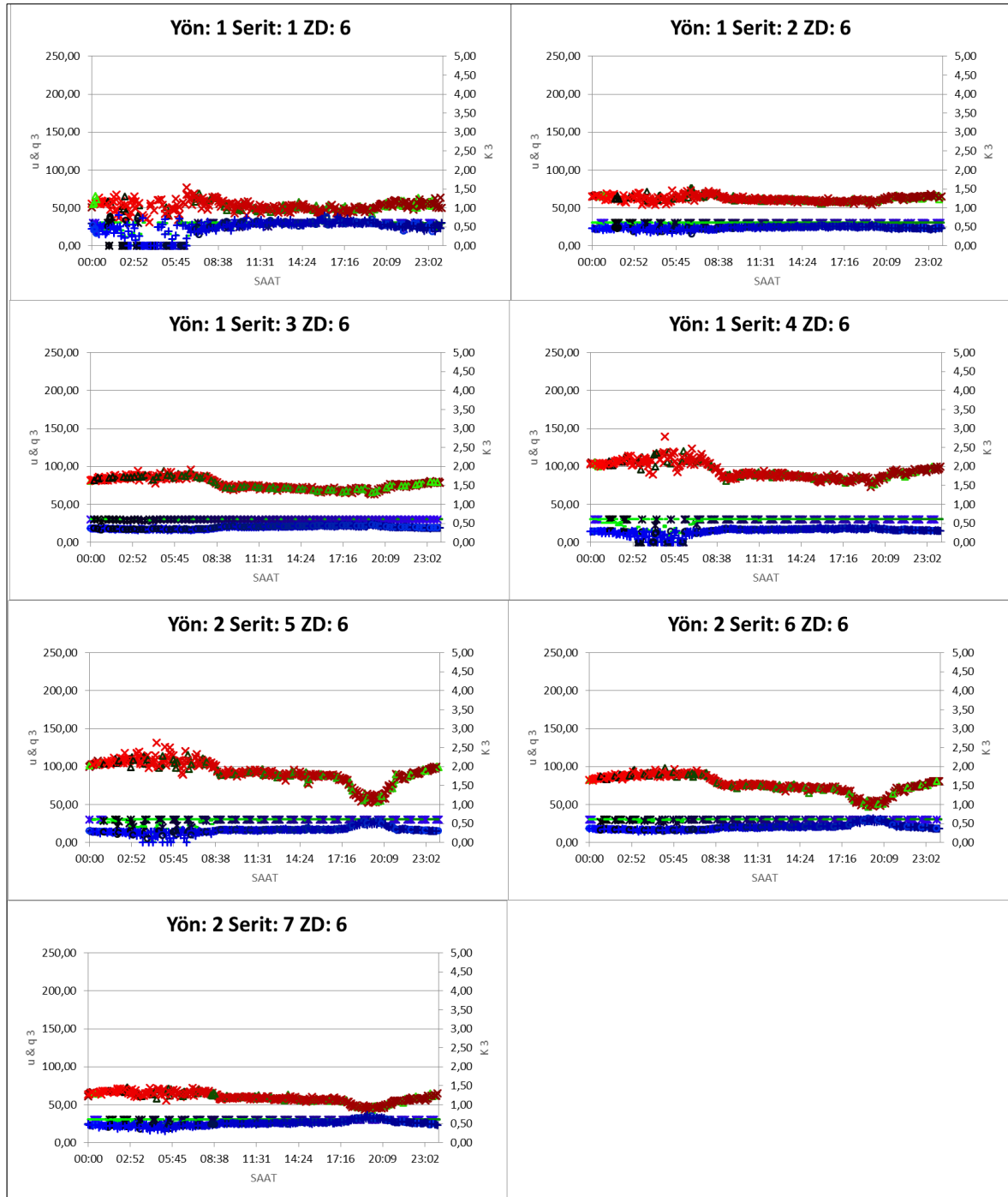
Şekil 4.46. Anadolu Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q 3 ve k 3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_3 değişimleri



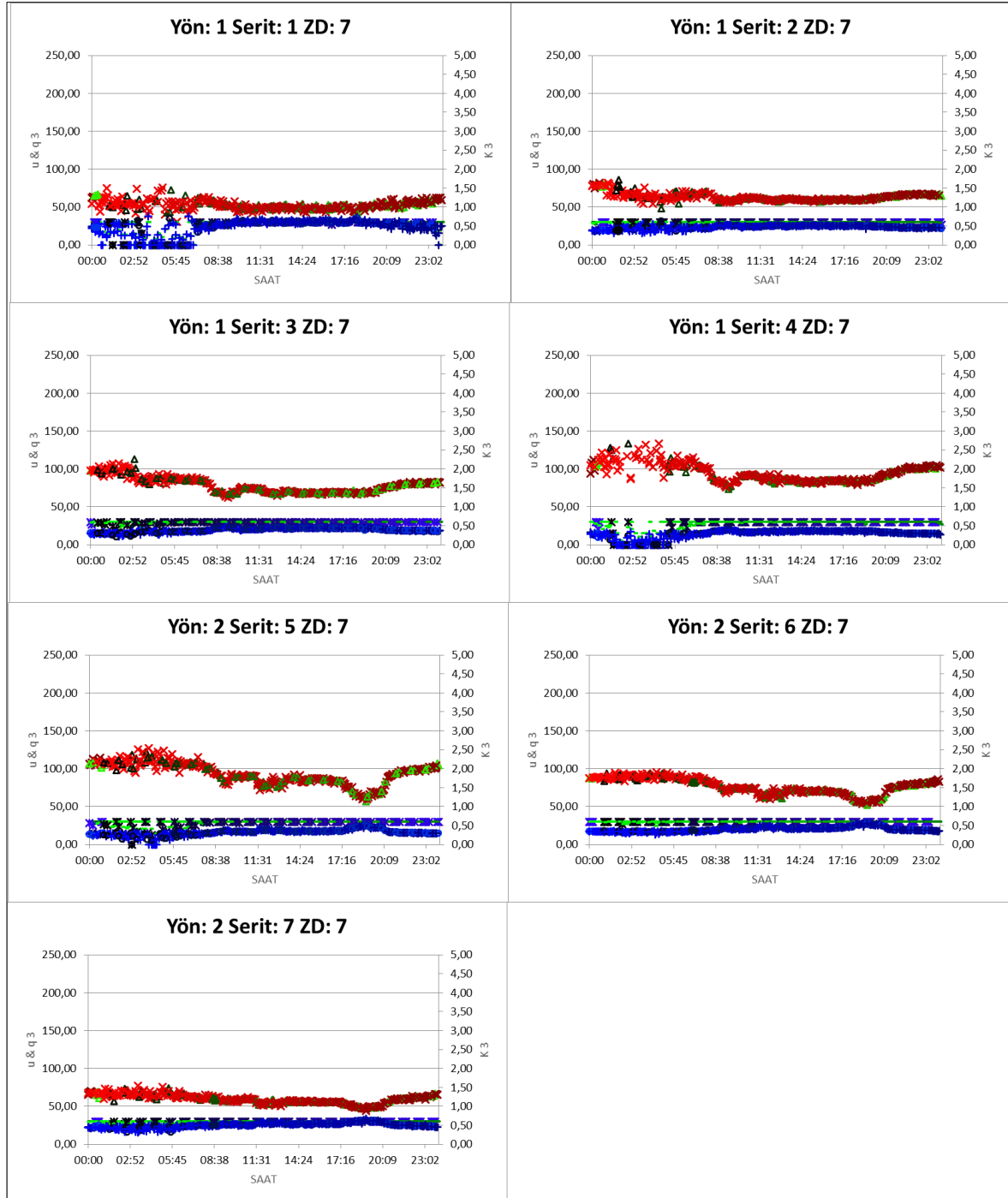
Şekil 4.47. Anadolu Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



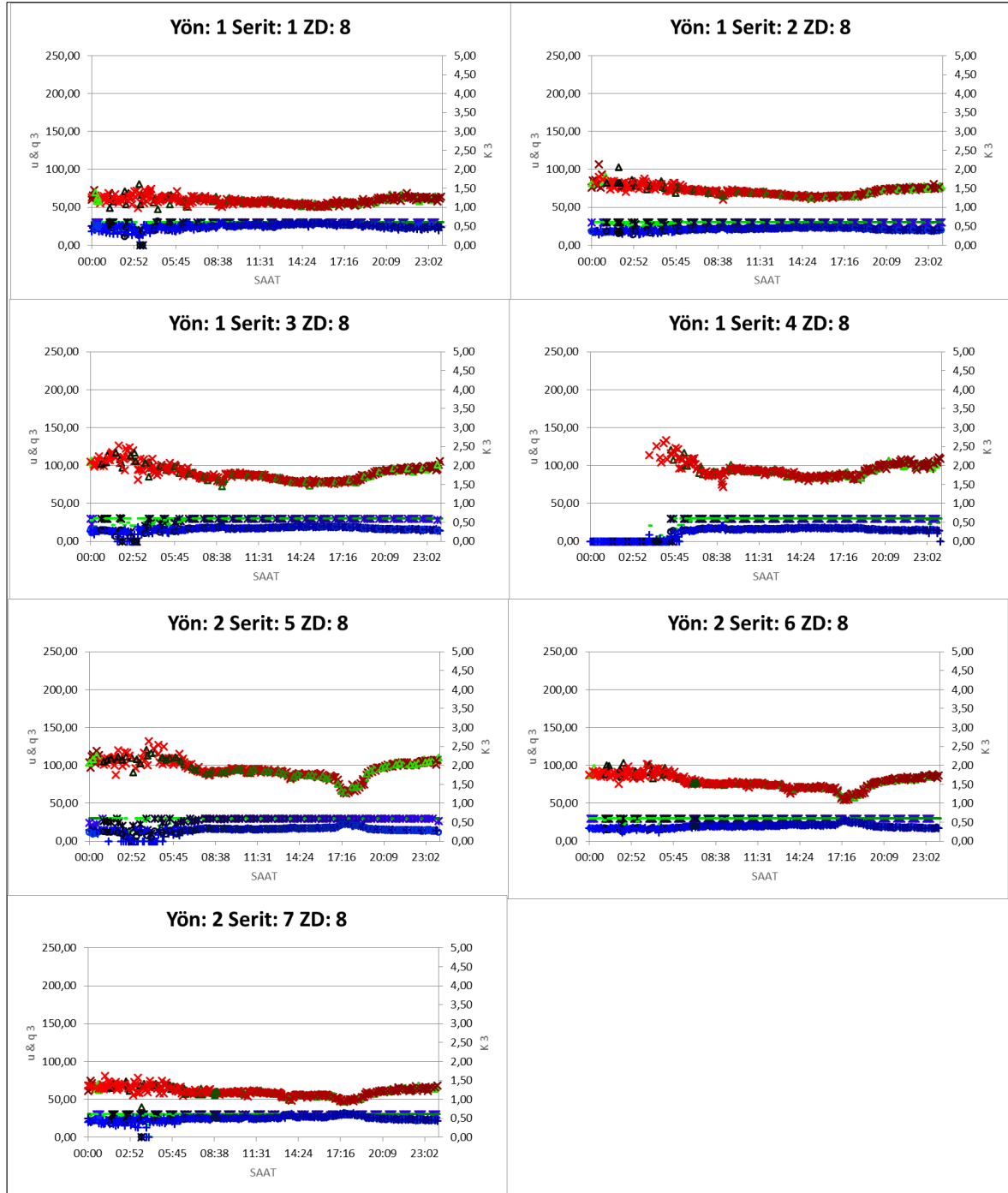
Şekil 4.48. Anadolu Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



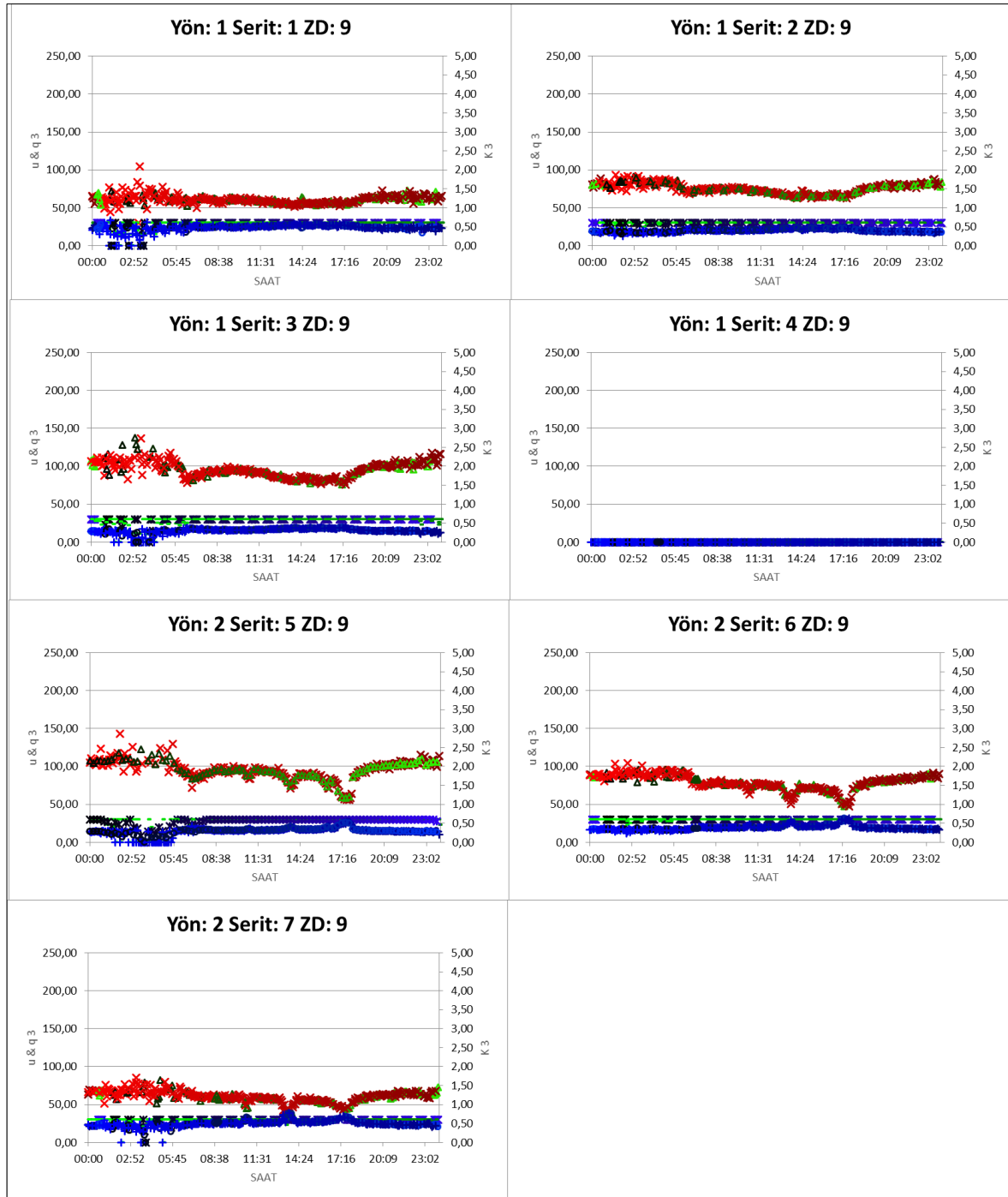
Şekil 4.49. Anadolu Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



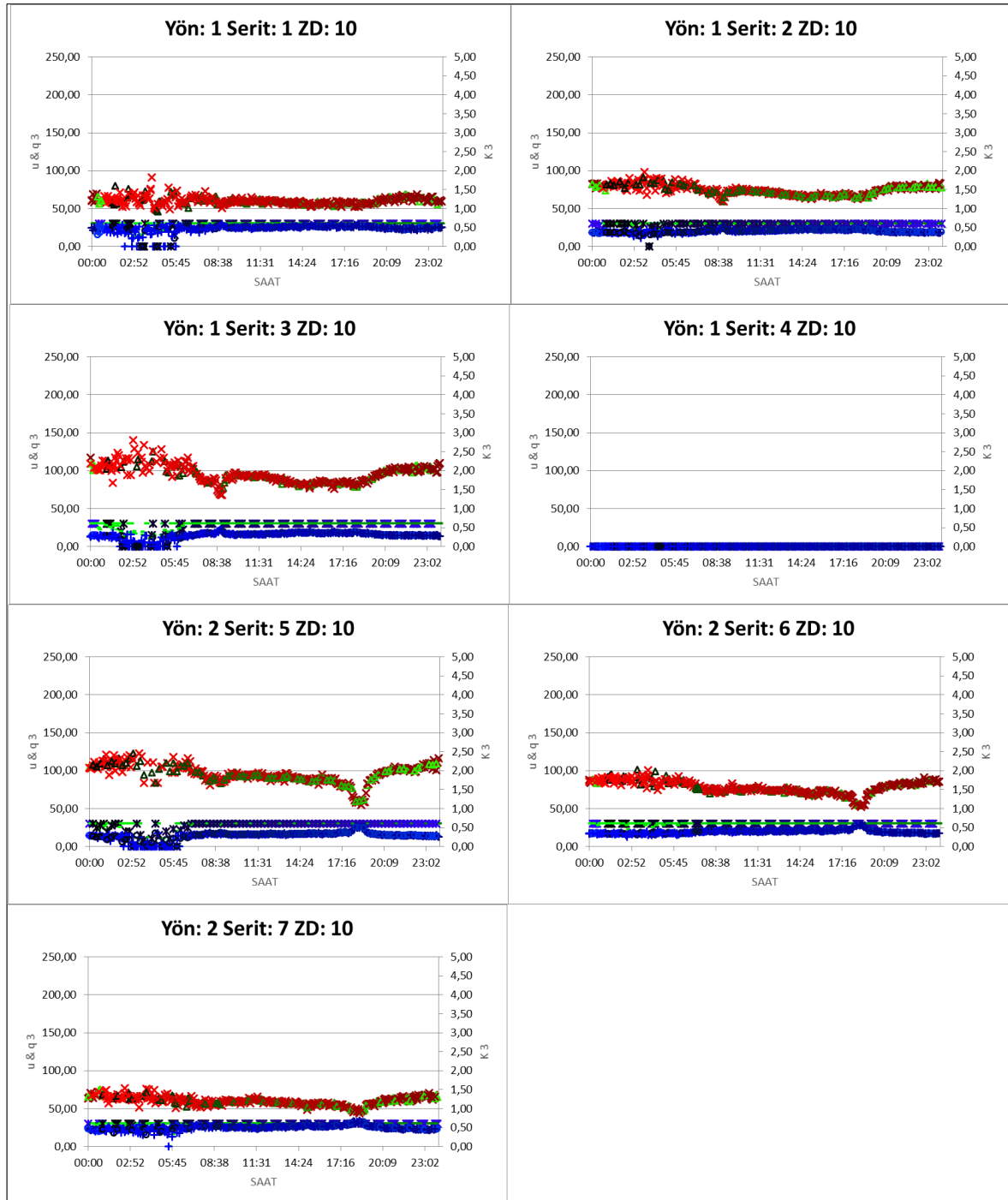
Şekil 4.50. Anadolu Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



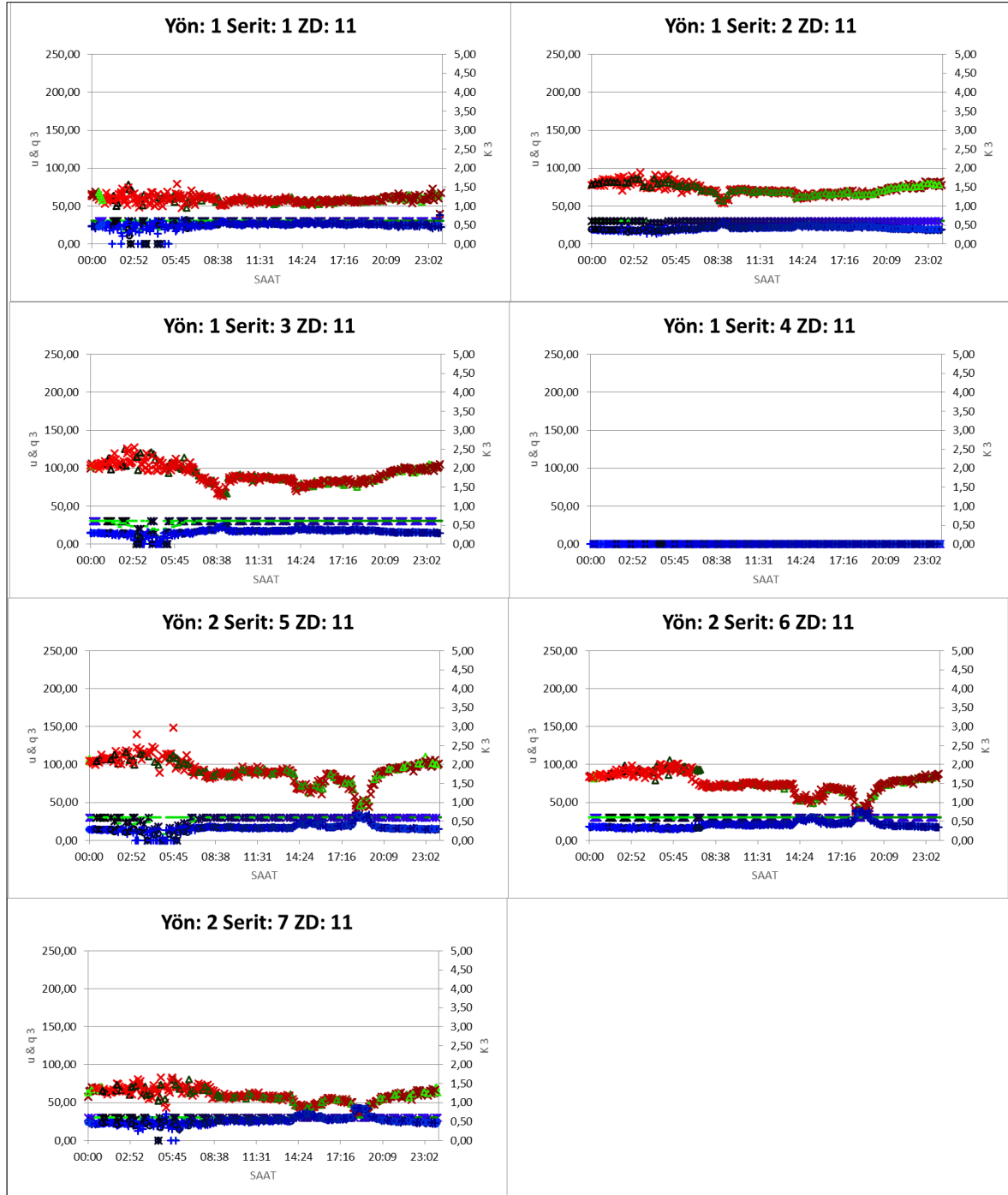
Şekil 4.51. Anadolu Bulvarı Ocak ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



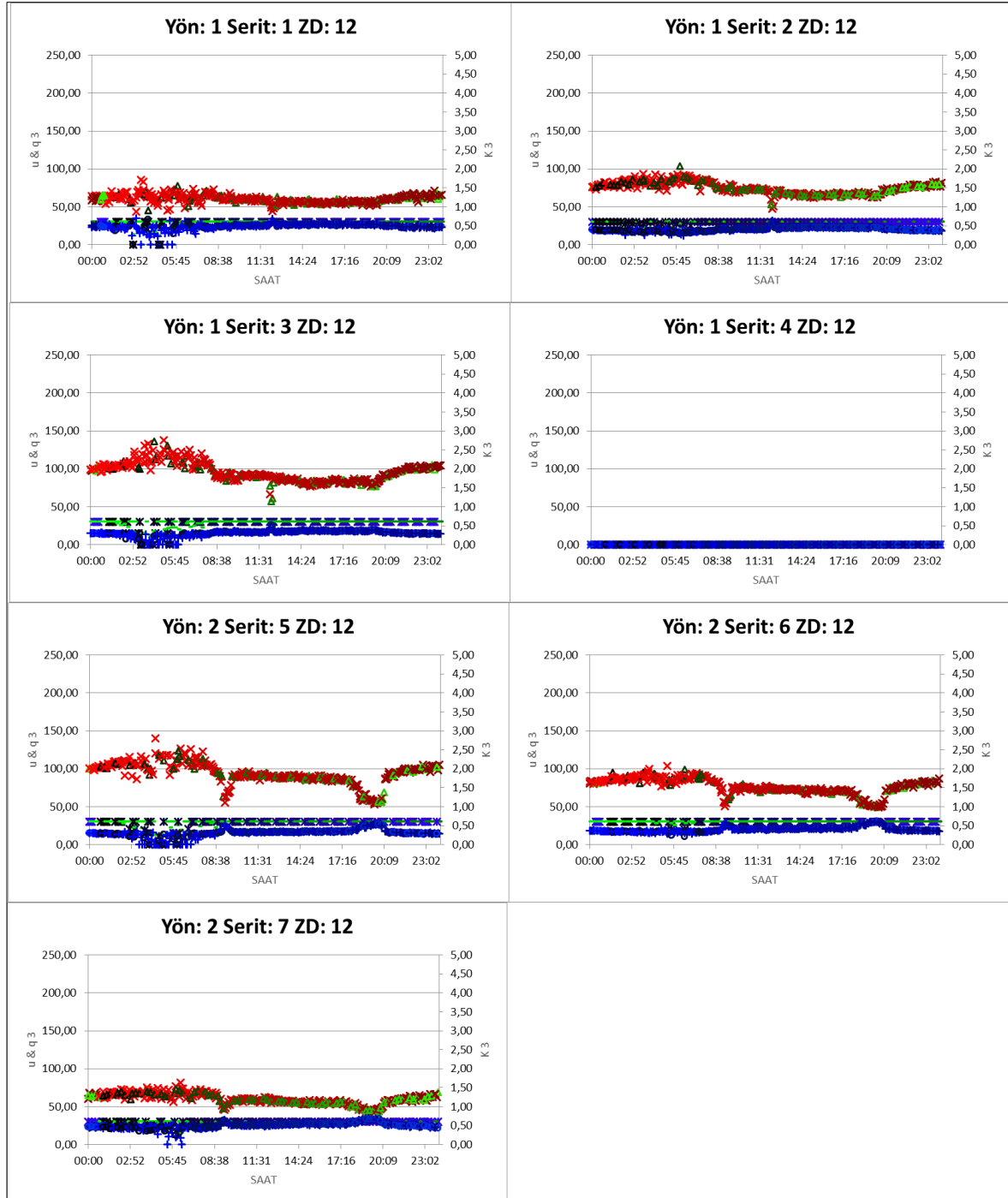
Şekil 4.52. Anadolu Bulvarı Şubat ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



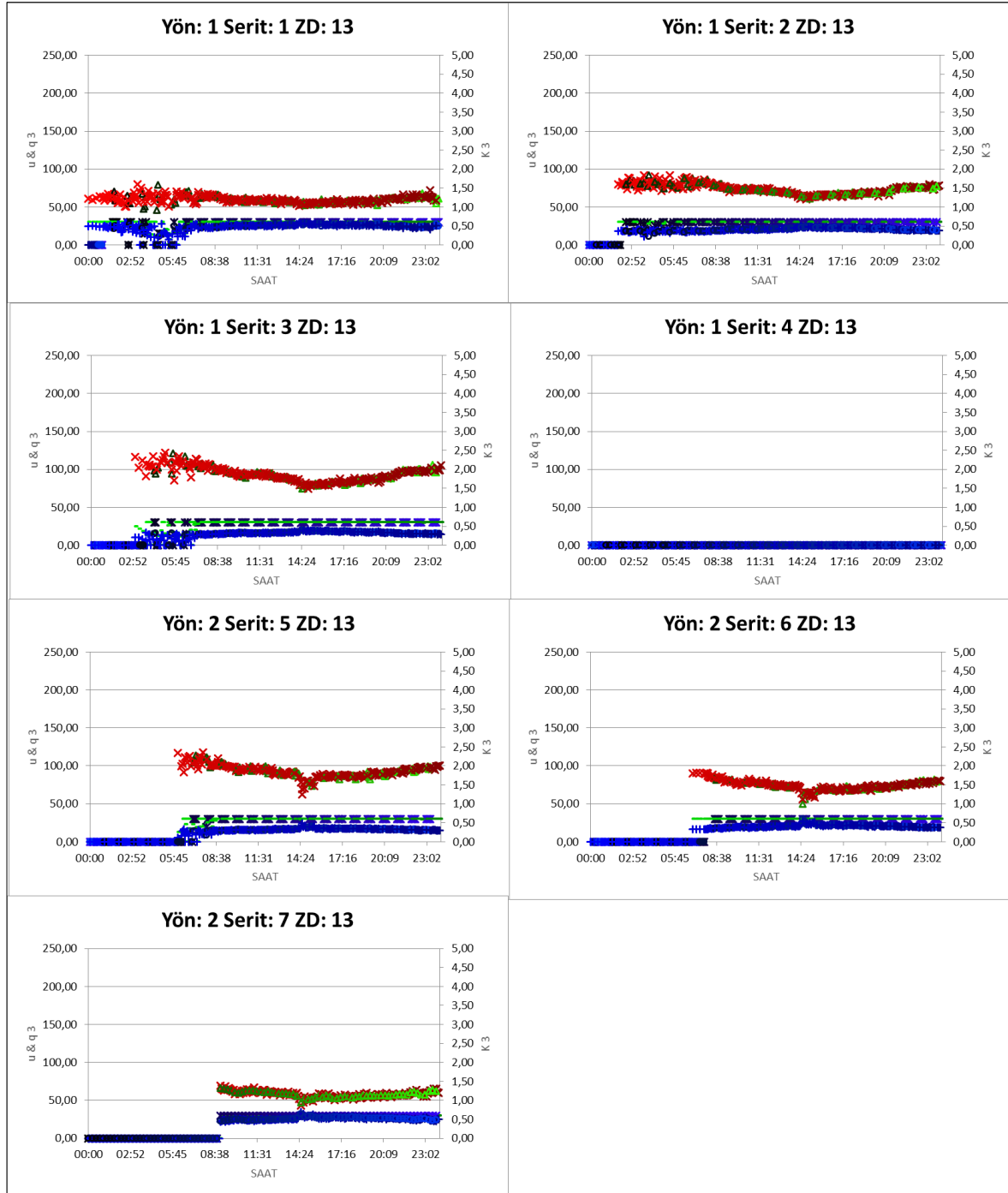
Şekil 4.53. Anadolu Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



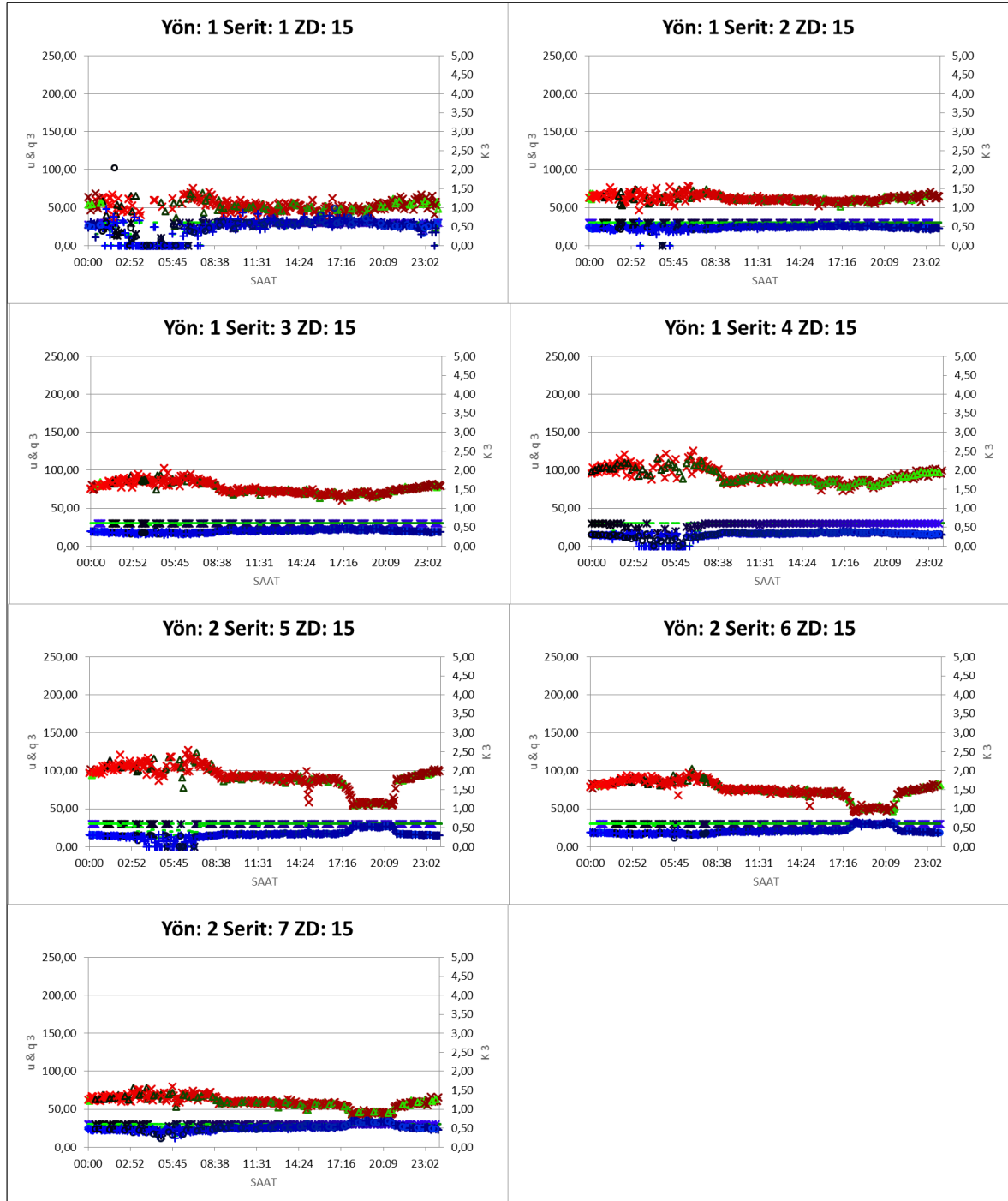
Şekil 4.54. Anadolu Bulvarı Nisan ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



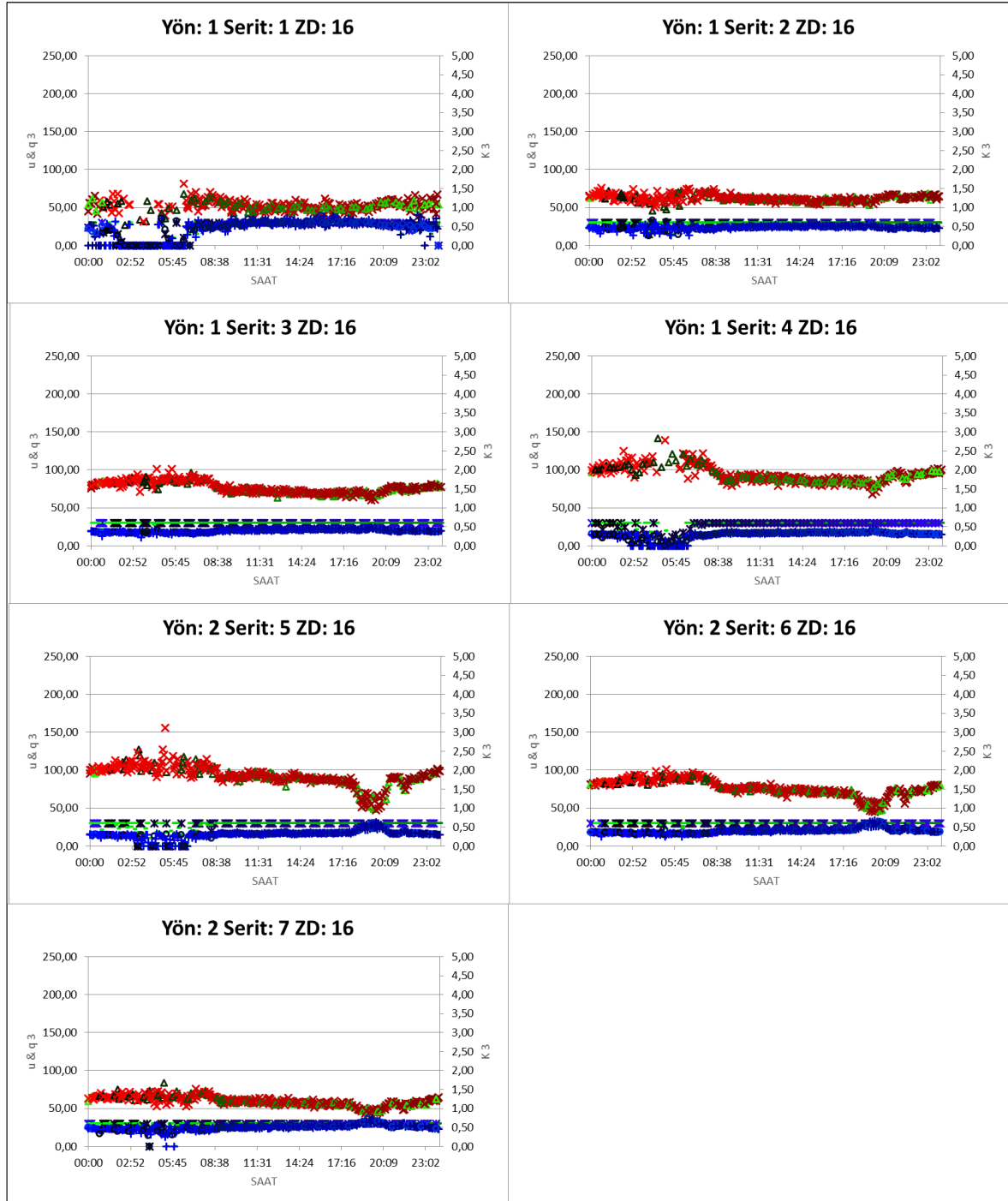
Şekil 4.55. Anadolu Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



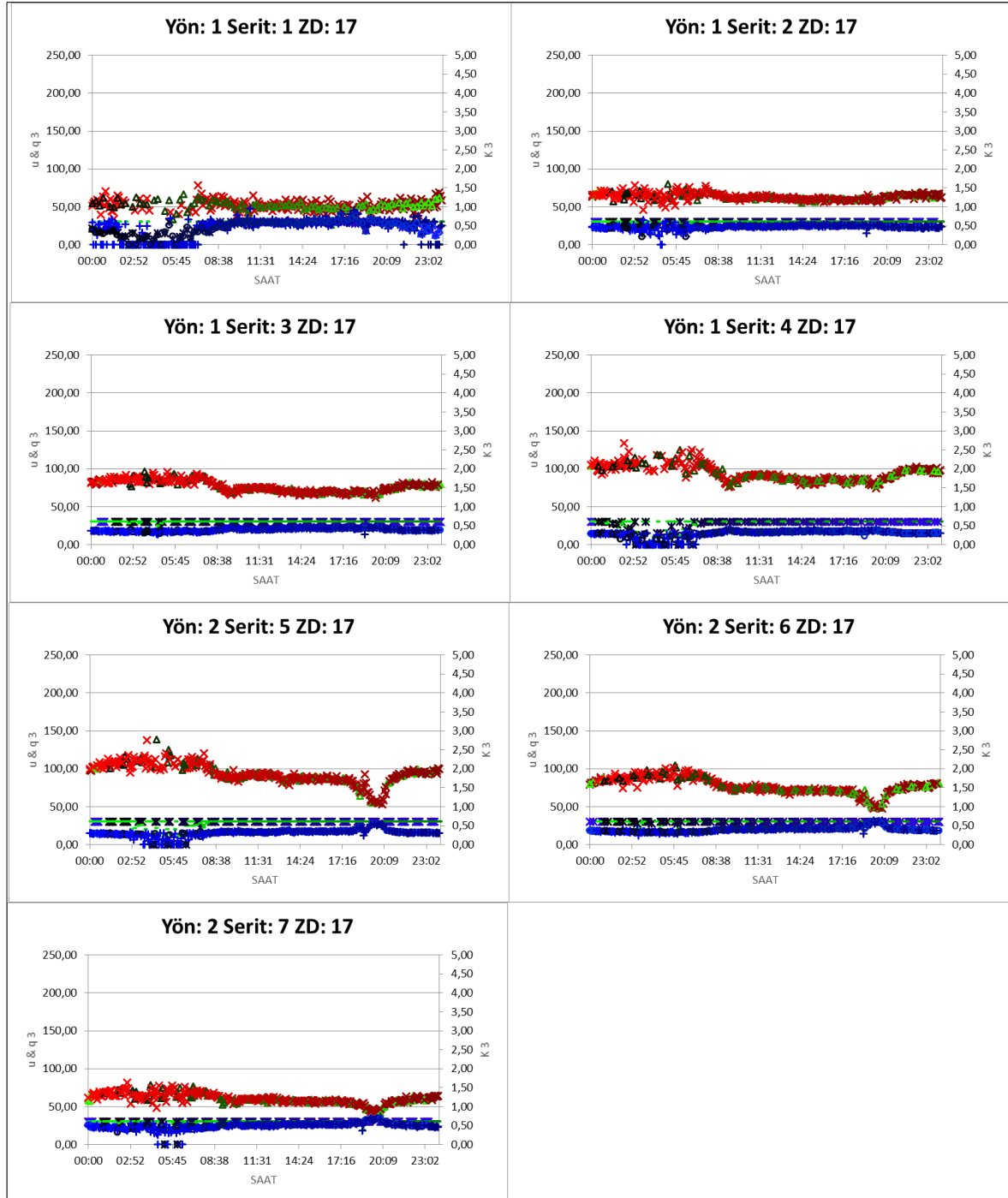
Şekil 4.56. Anadolu Bulvarı Temmuz ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



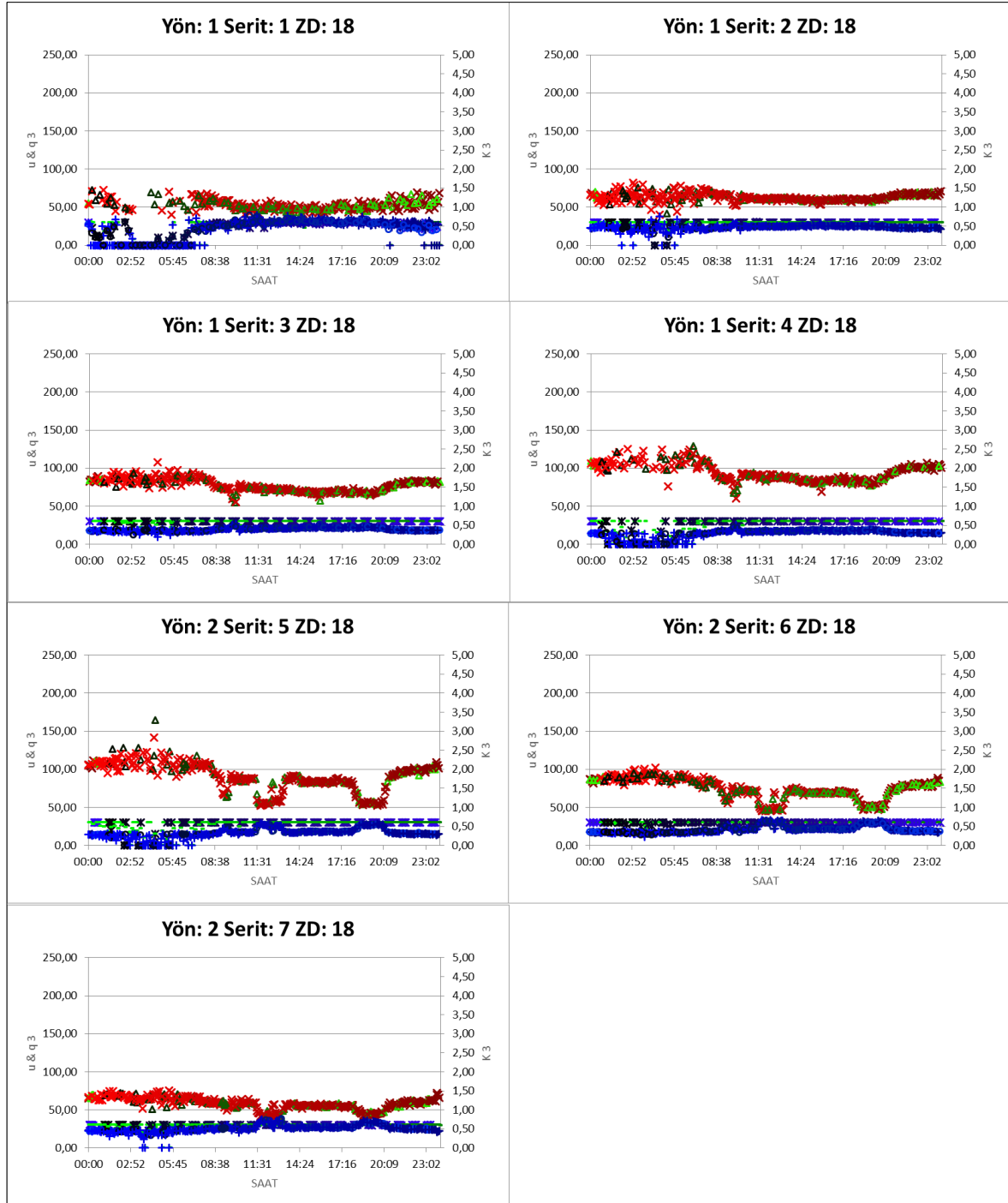
Şekil 4.57. Anadolu Bulvarı Ağustos ayı için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_3 değişimleri



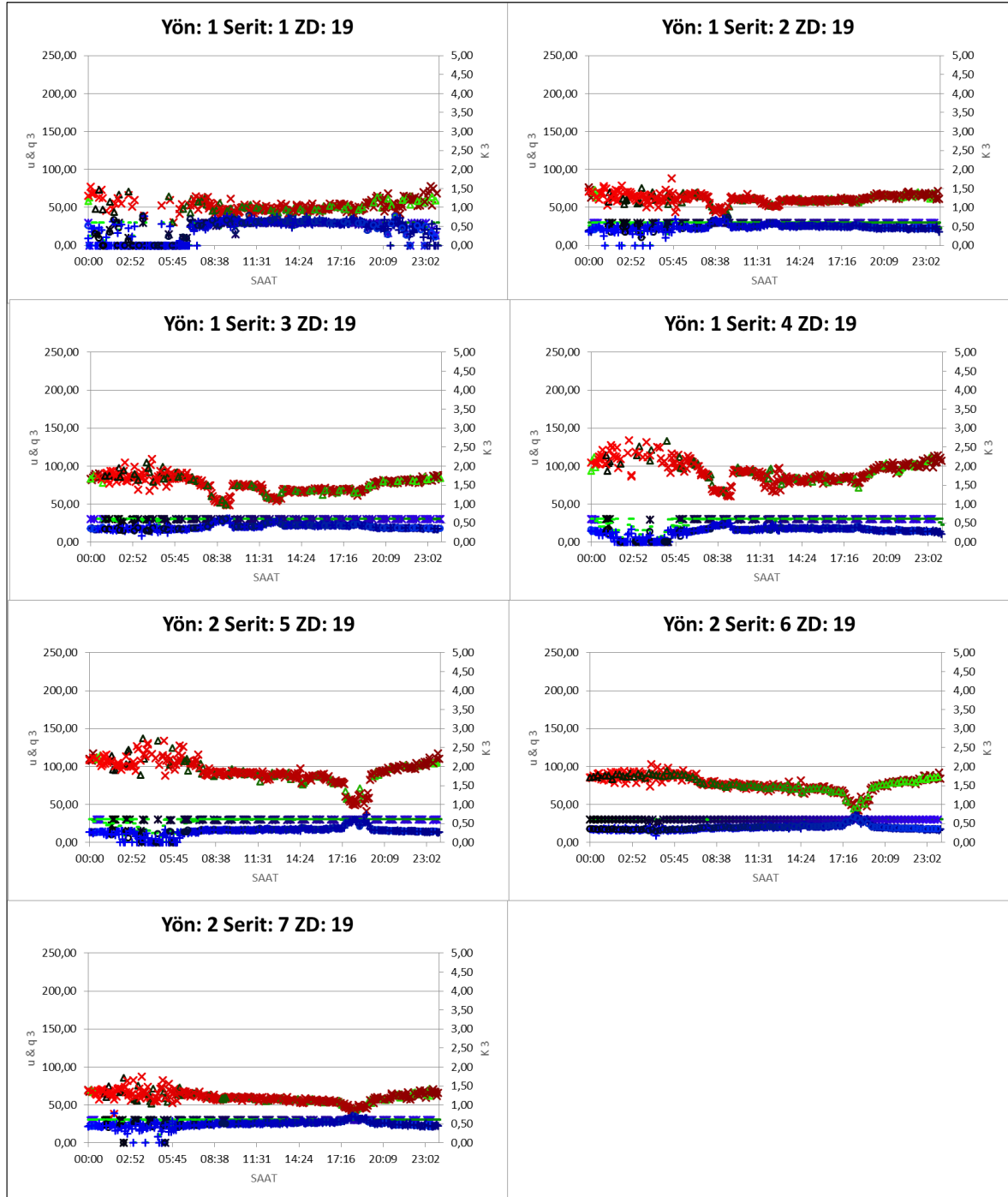
Şekil 4.58. Anadolu Bulvarı Eylül ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_3 değişimleri



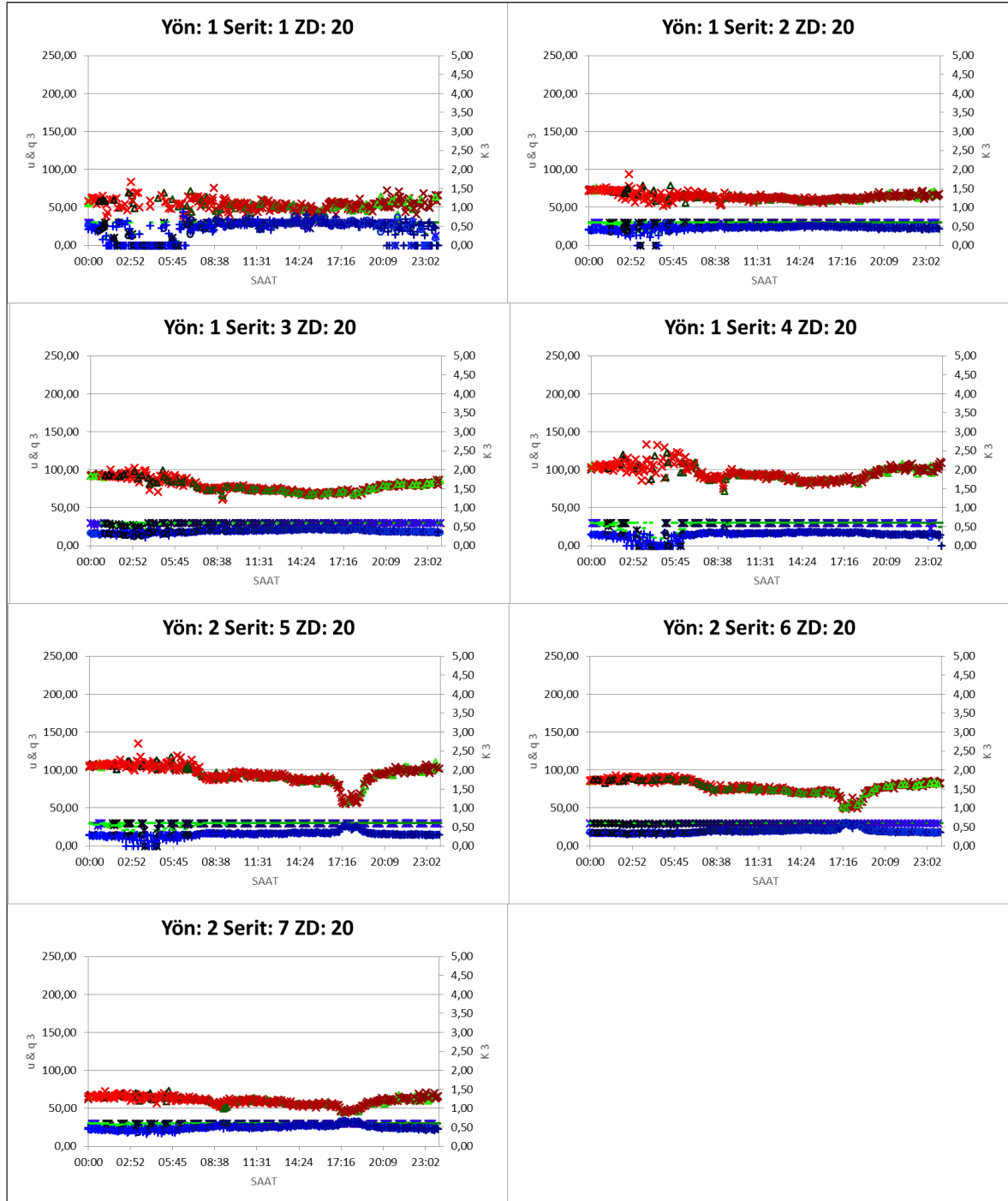
Şekil 4.59. Anadolu Bulvarı Ekim ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



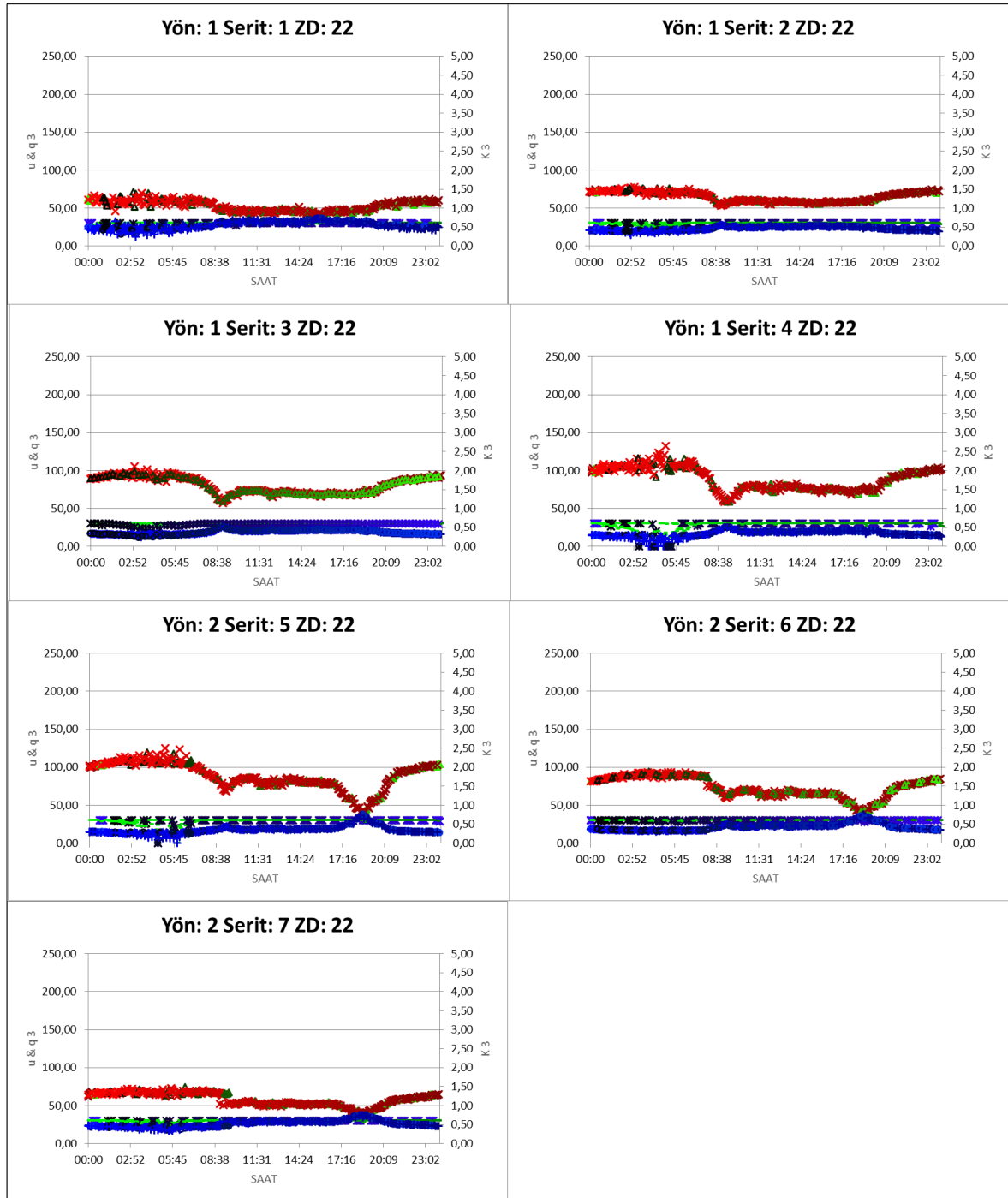
Şekil 4.60. Anadolu Bulvarı Kasım ayı için u , q_3 ve k_3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q, u ve k değişimleri



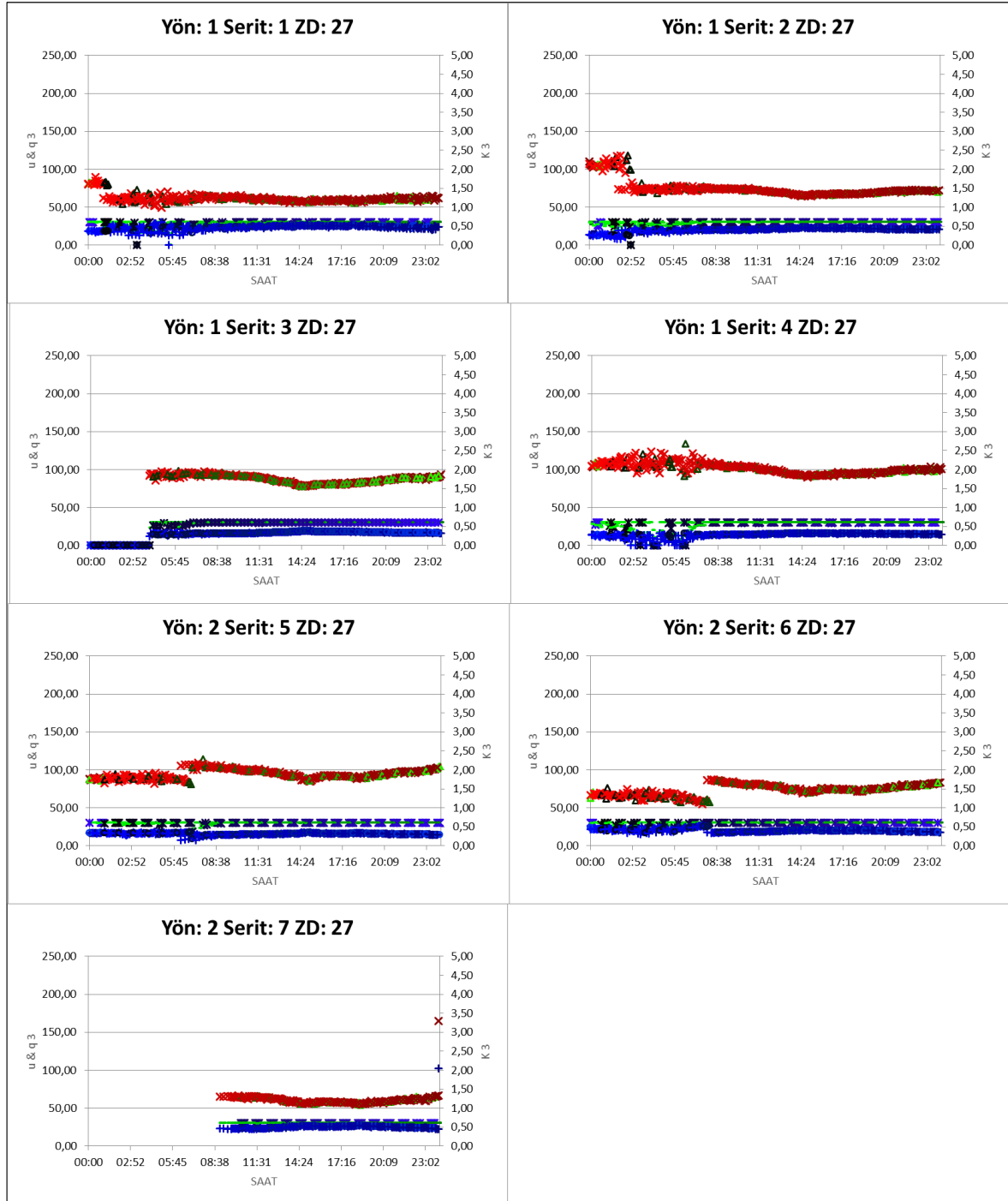
Şekil 4.61. Anadolu Bulvarı Aralık ayı için u, q3 ve k3

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



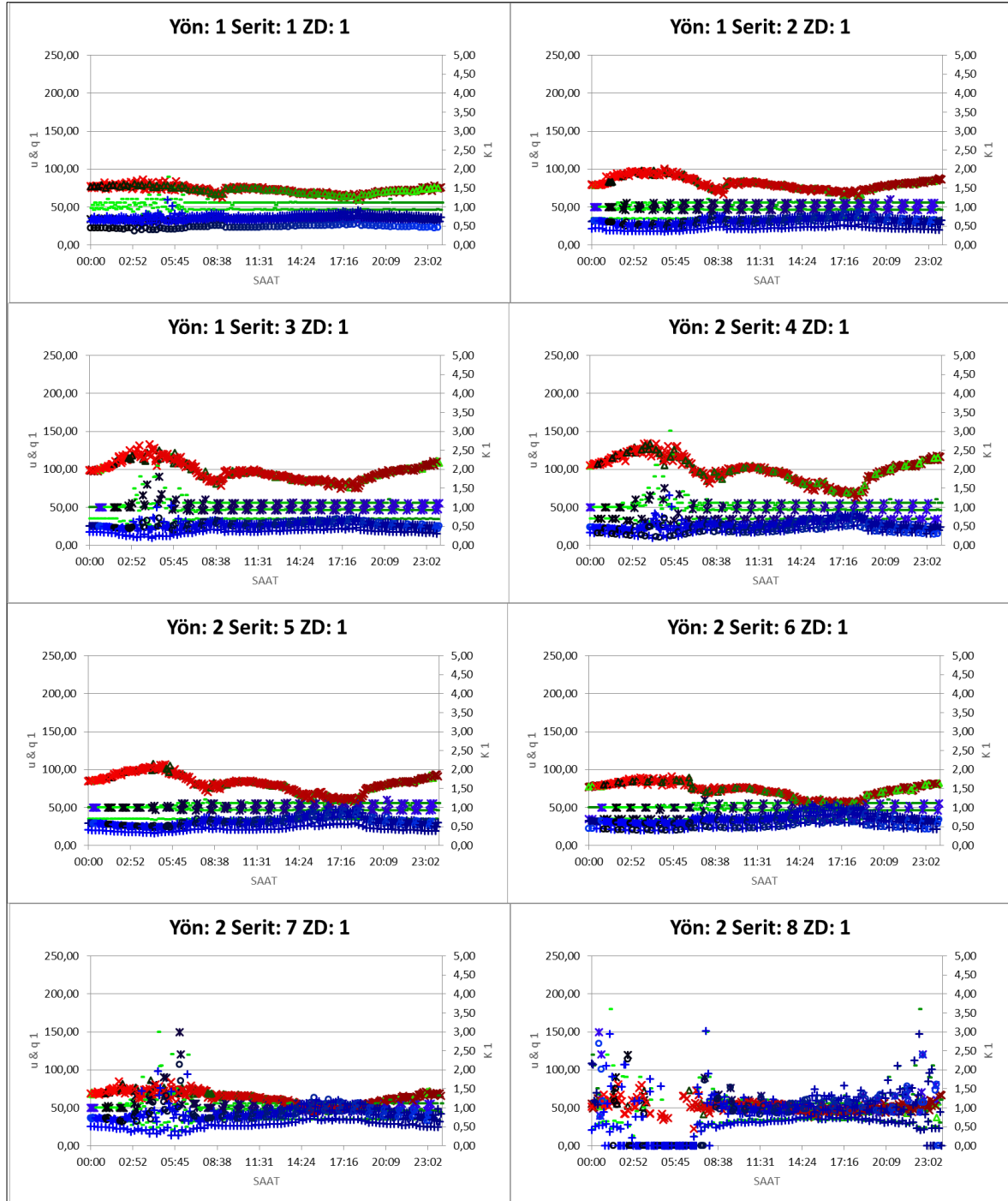
Şekil 4.62. Anadolu Bulvarı Salı günü için u , q ve k

EK-4. (devam) Anadolu Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



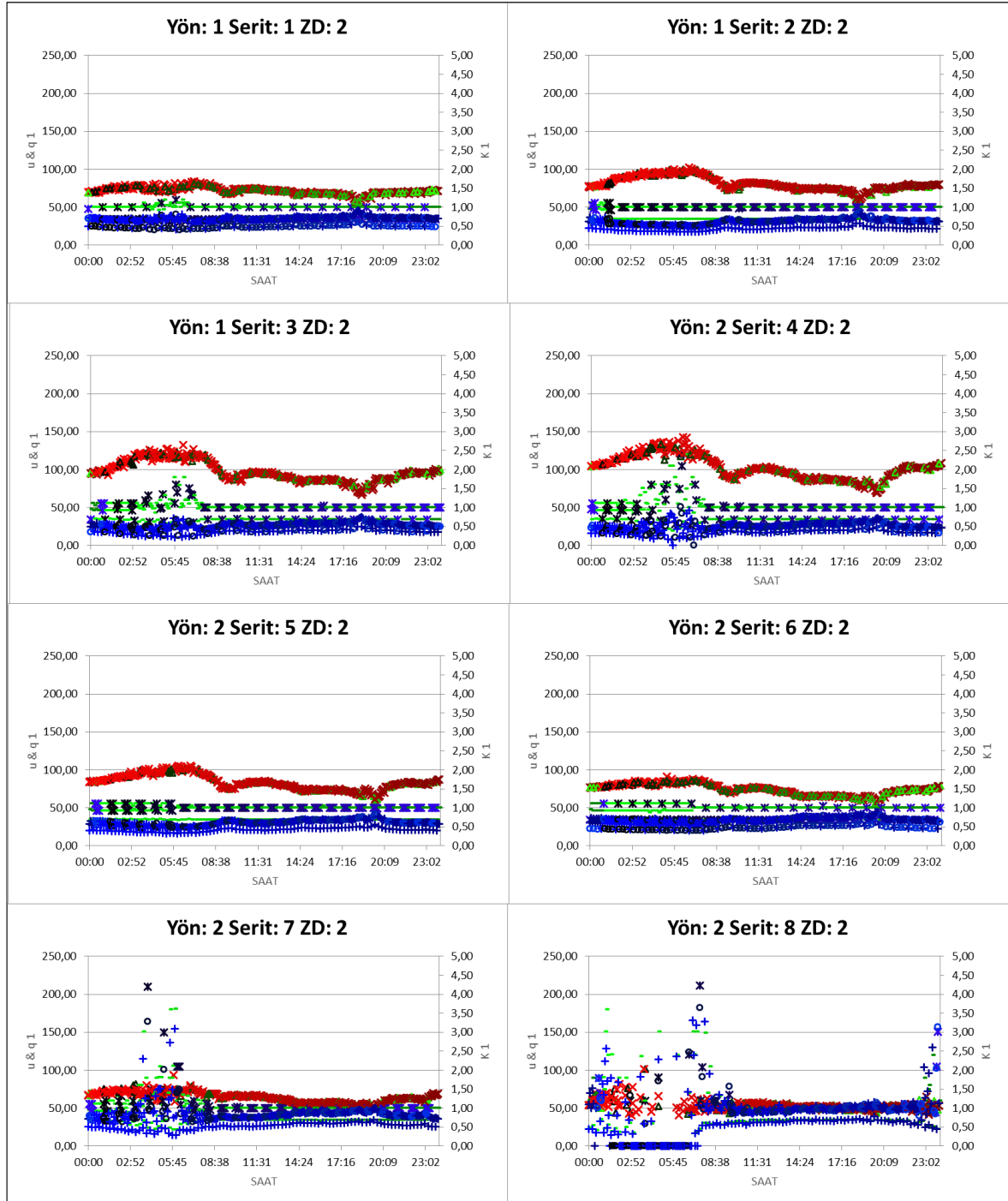
Şekil 4.63. Anadolu Bulvarı Pazar günü için u , q ve k

EK-5. Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



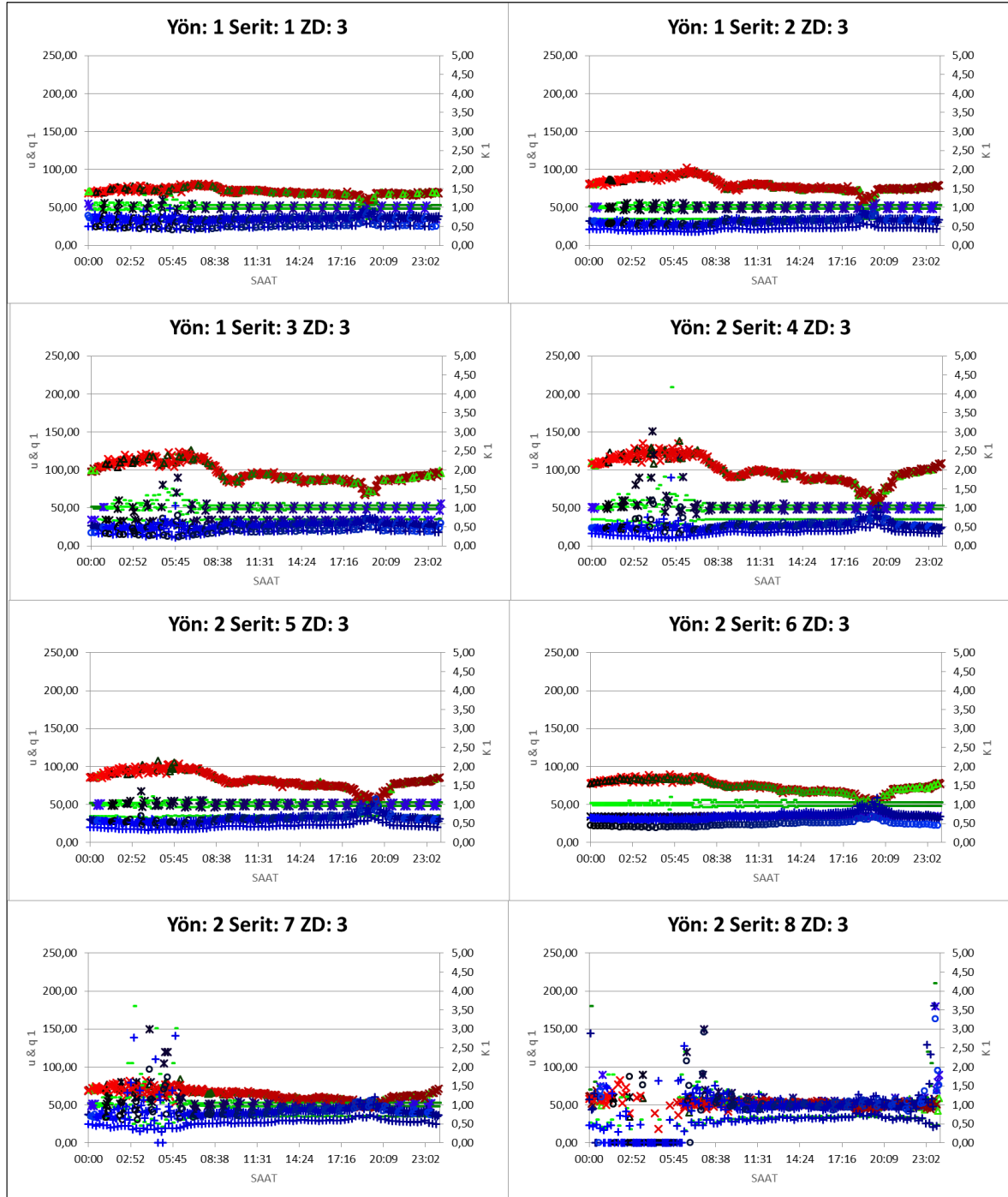
Şekil 5.1. Dumlupınar Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



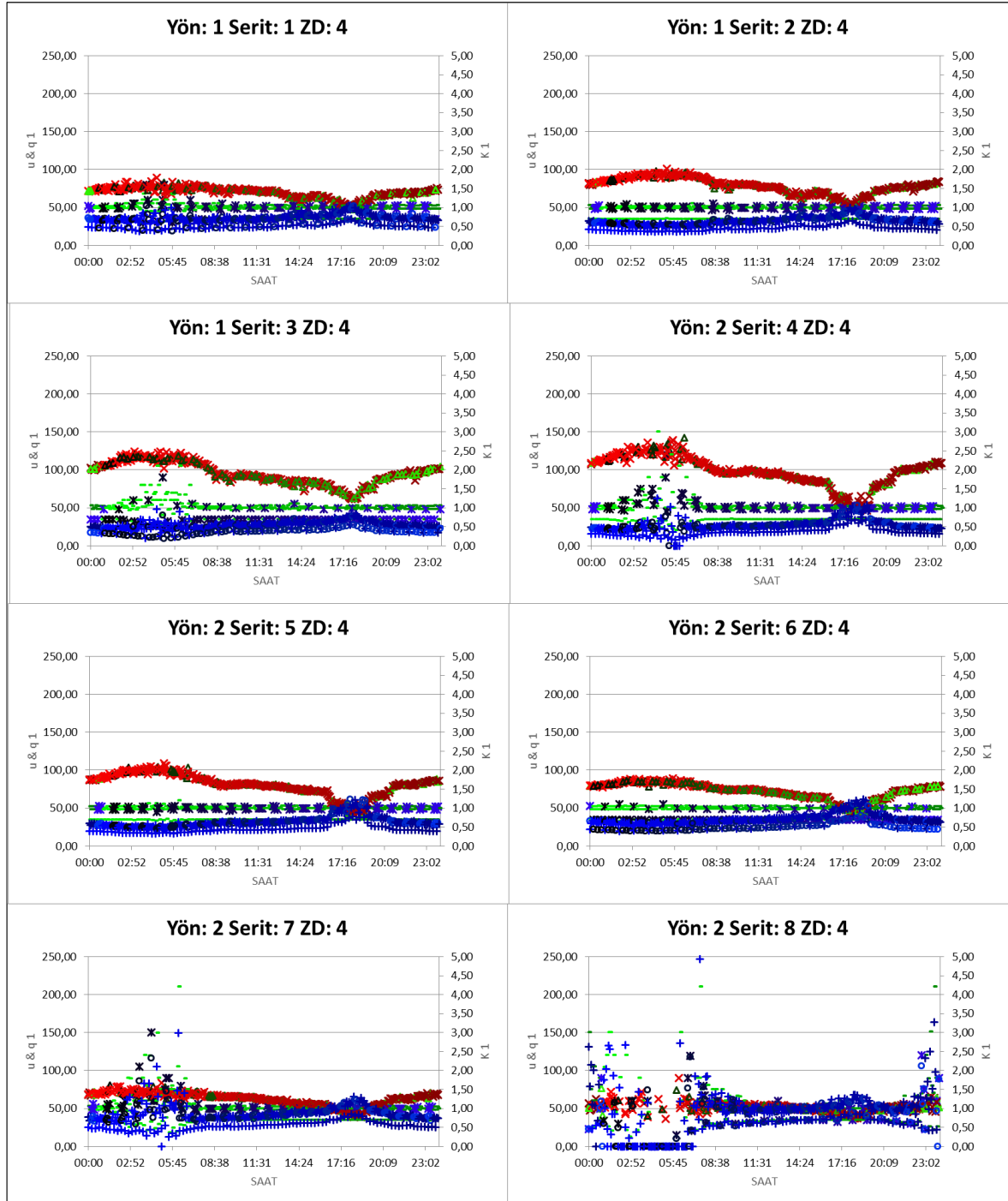
Şekil 5.2. Dumlupınar Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



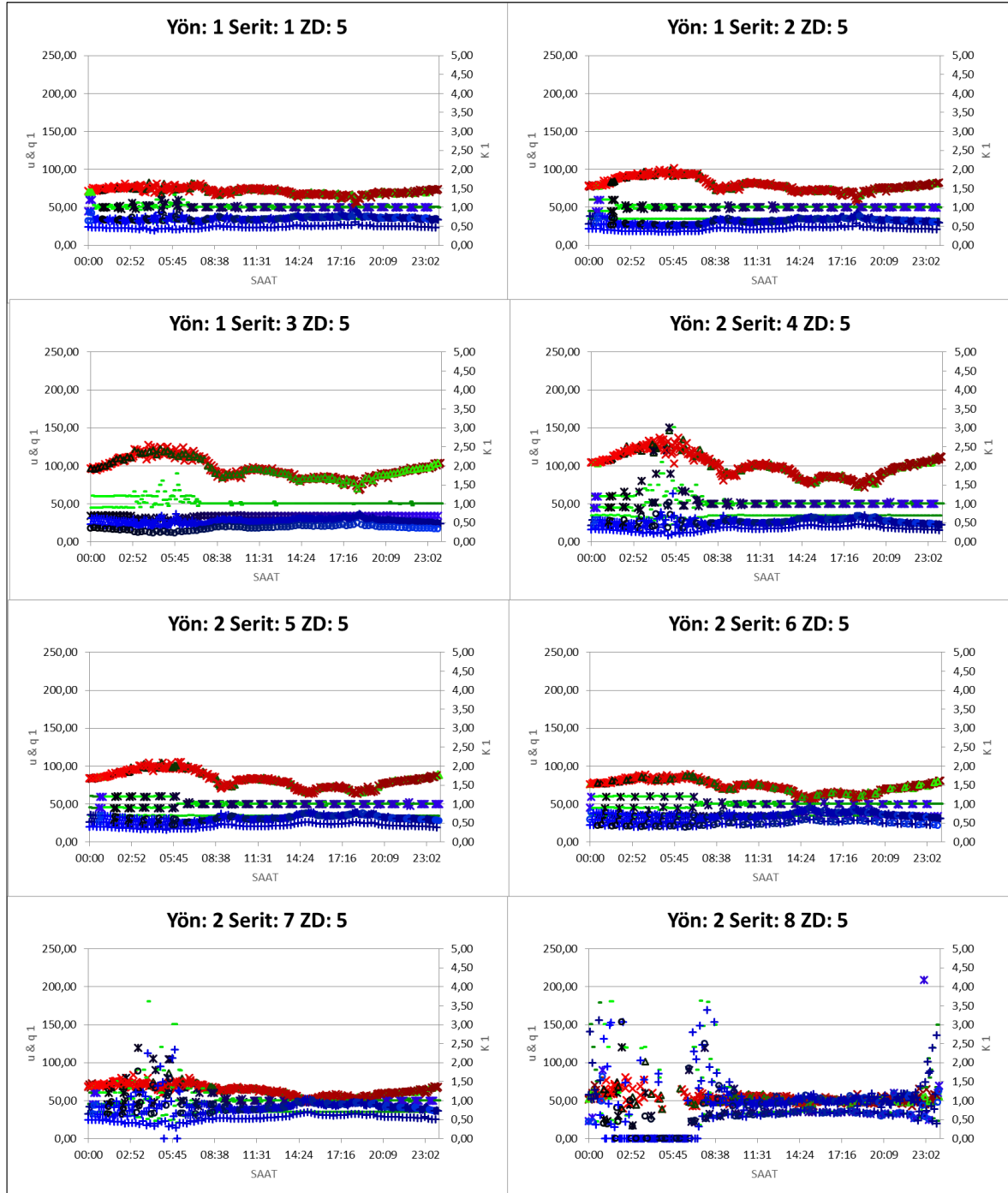
Şekil 5.3. Dumlupınar Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



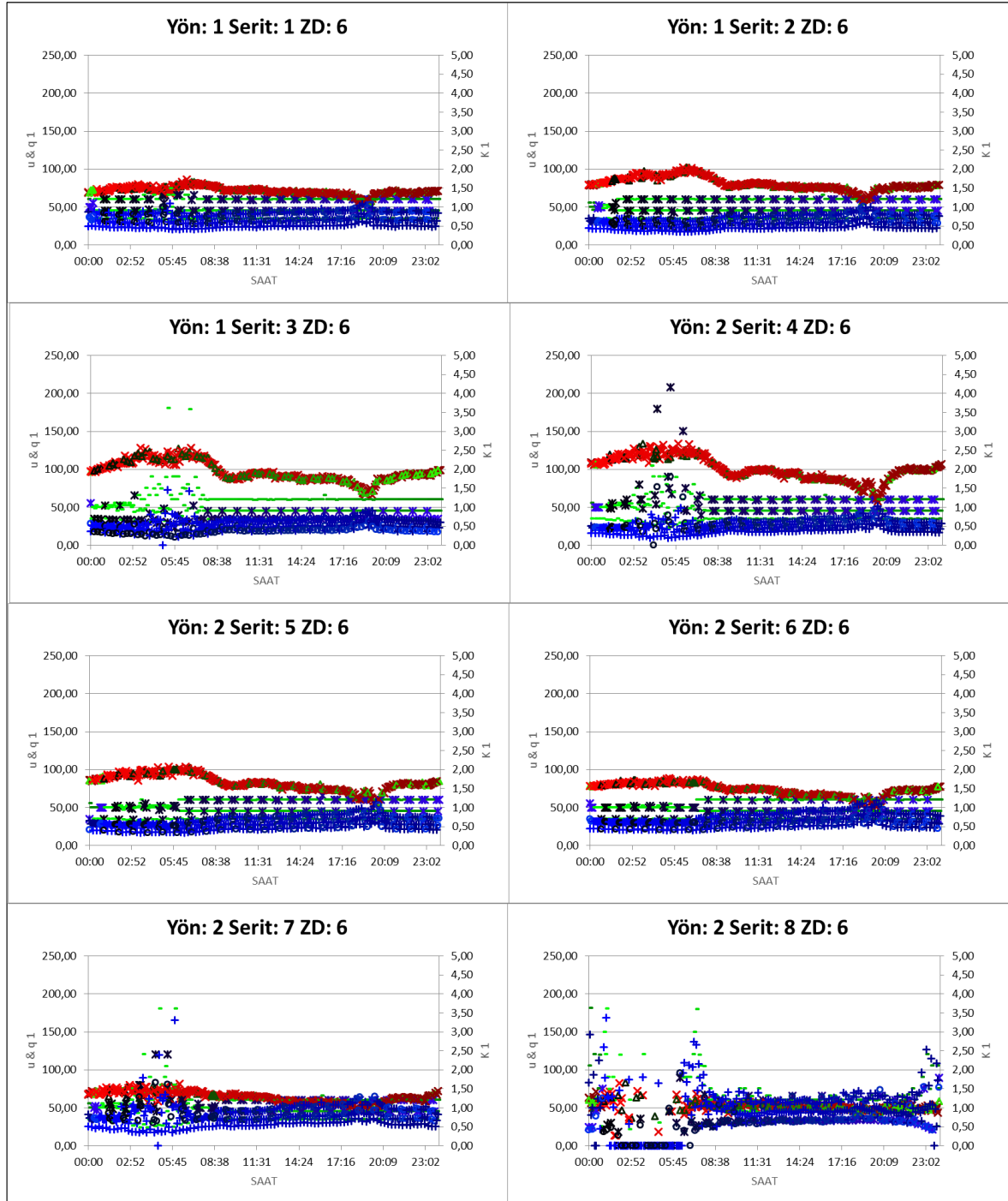
Şekil 5.4. Dumlupınar Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



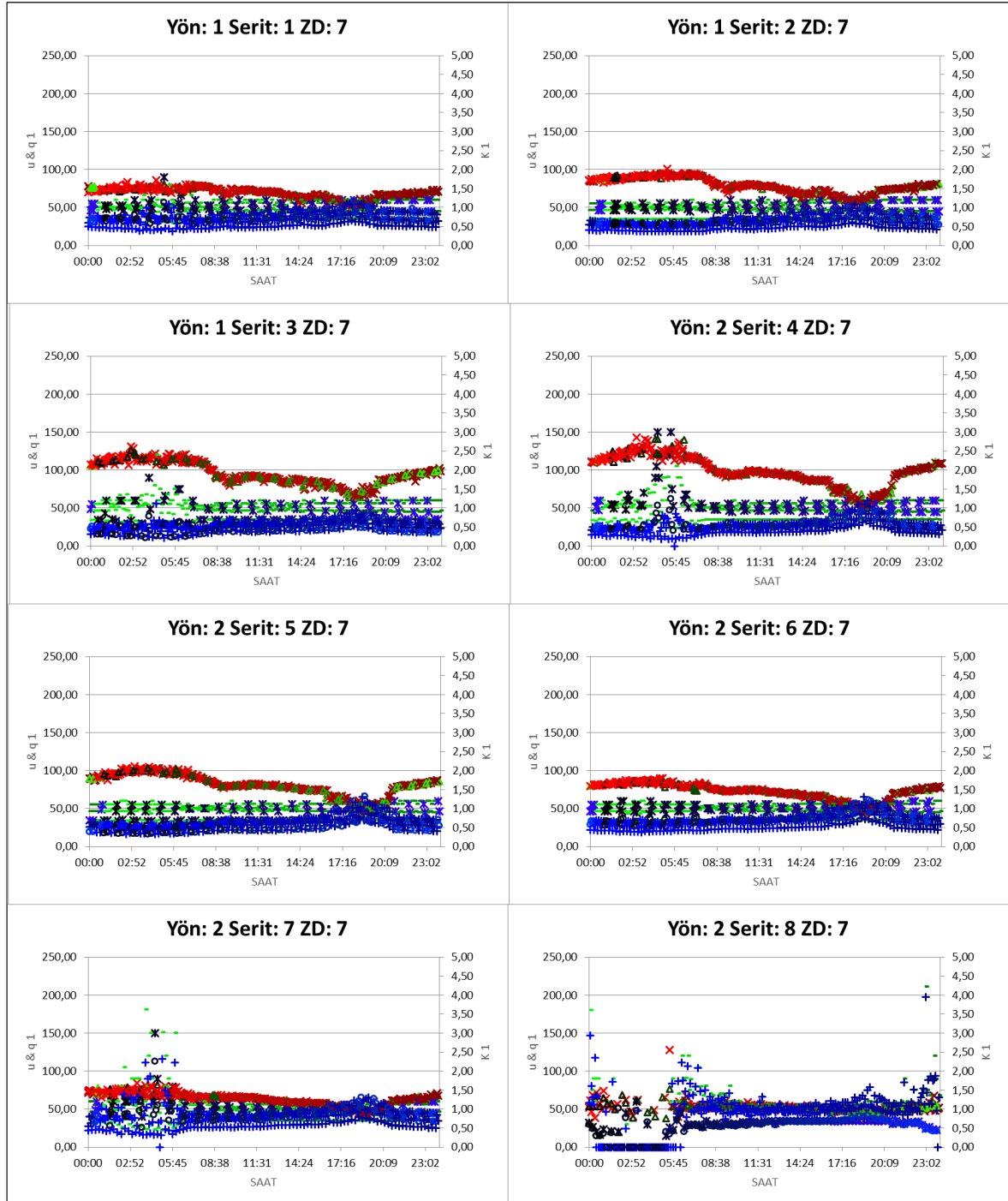
Şekil 5.5. Dumlupınar Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



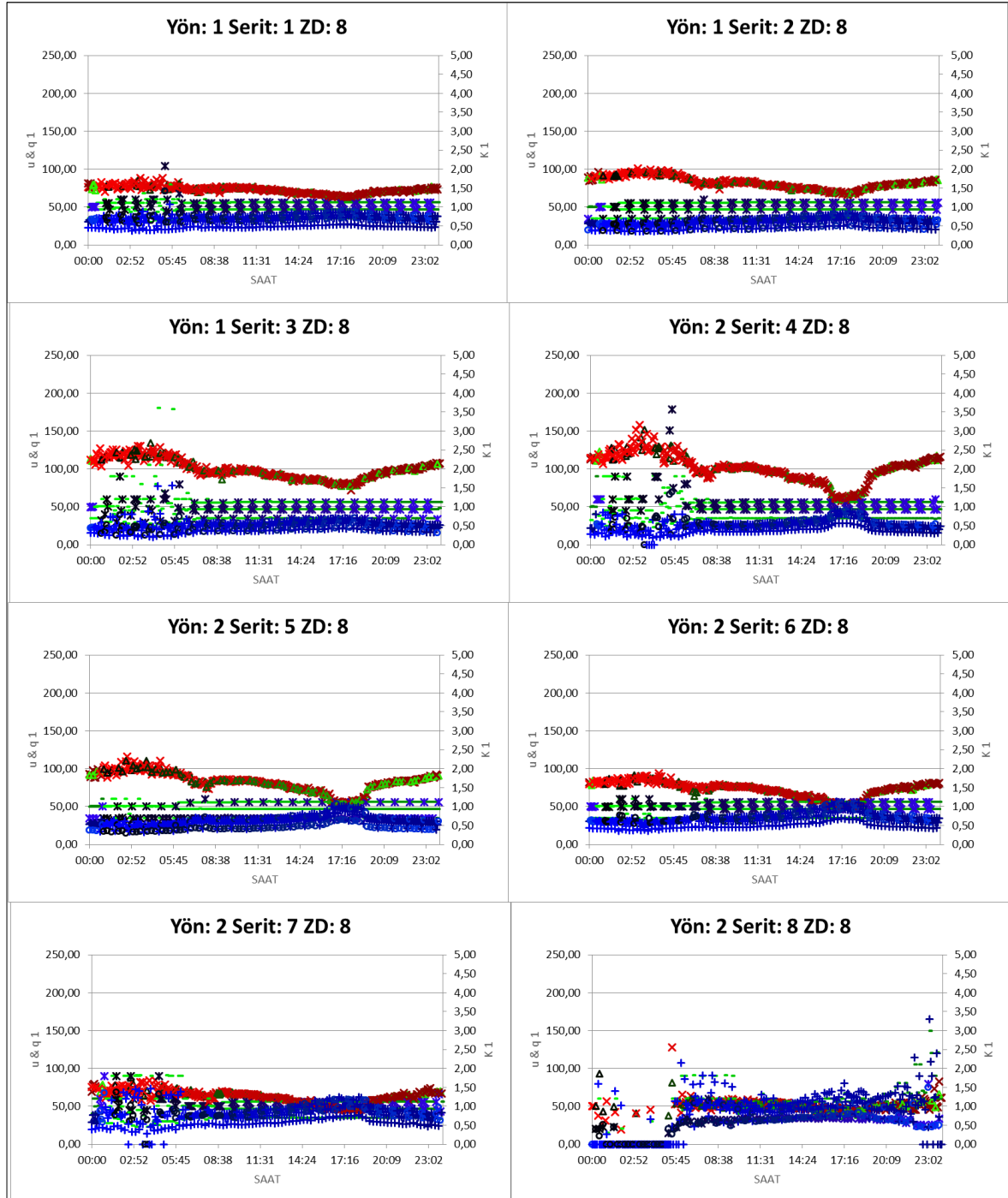
Şekil 5.6. Dumlupınar Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



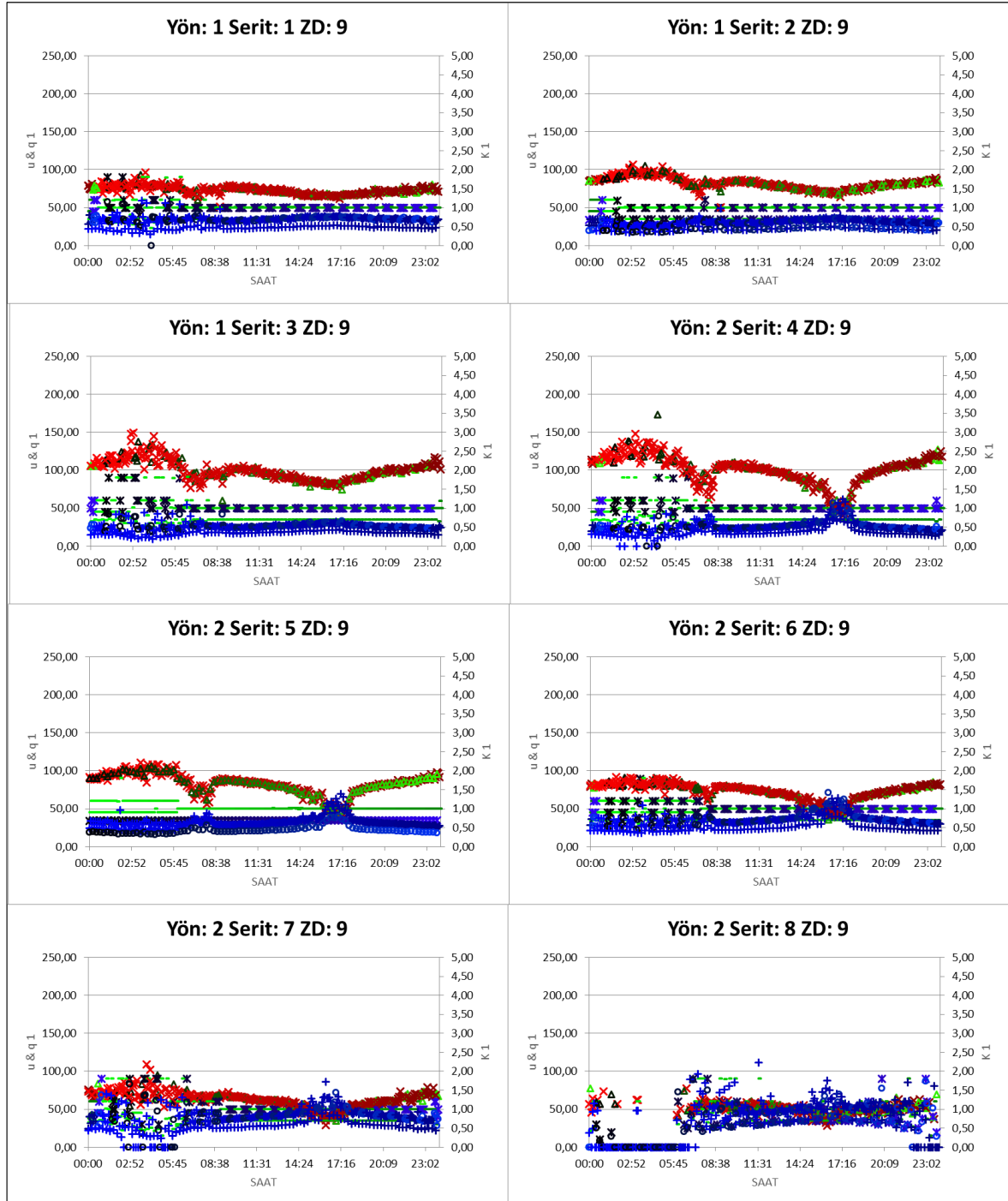
Şekil 5.7. Dumlupınar Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



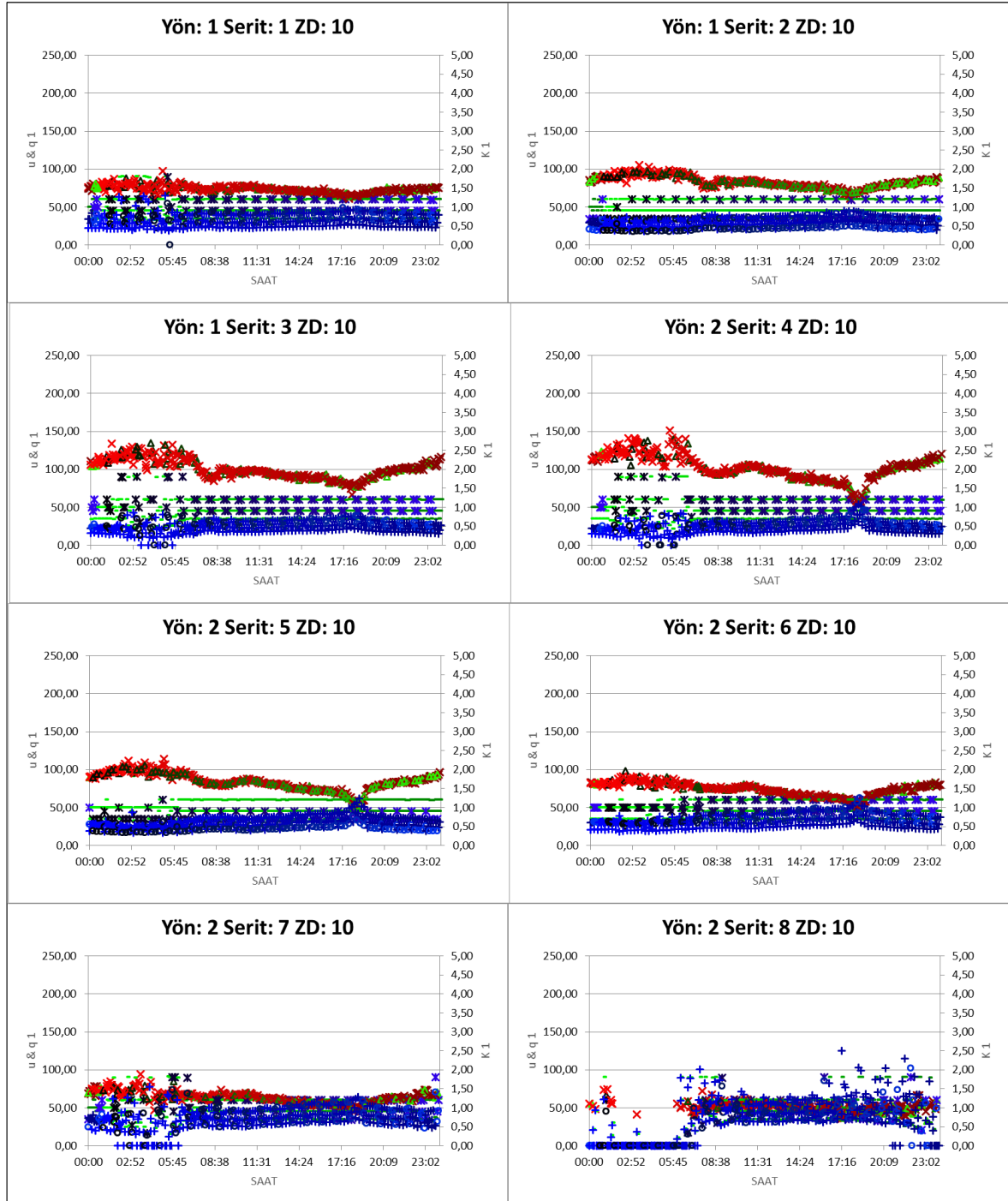
Şekil 5.8. Dumlupınar Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



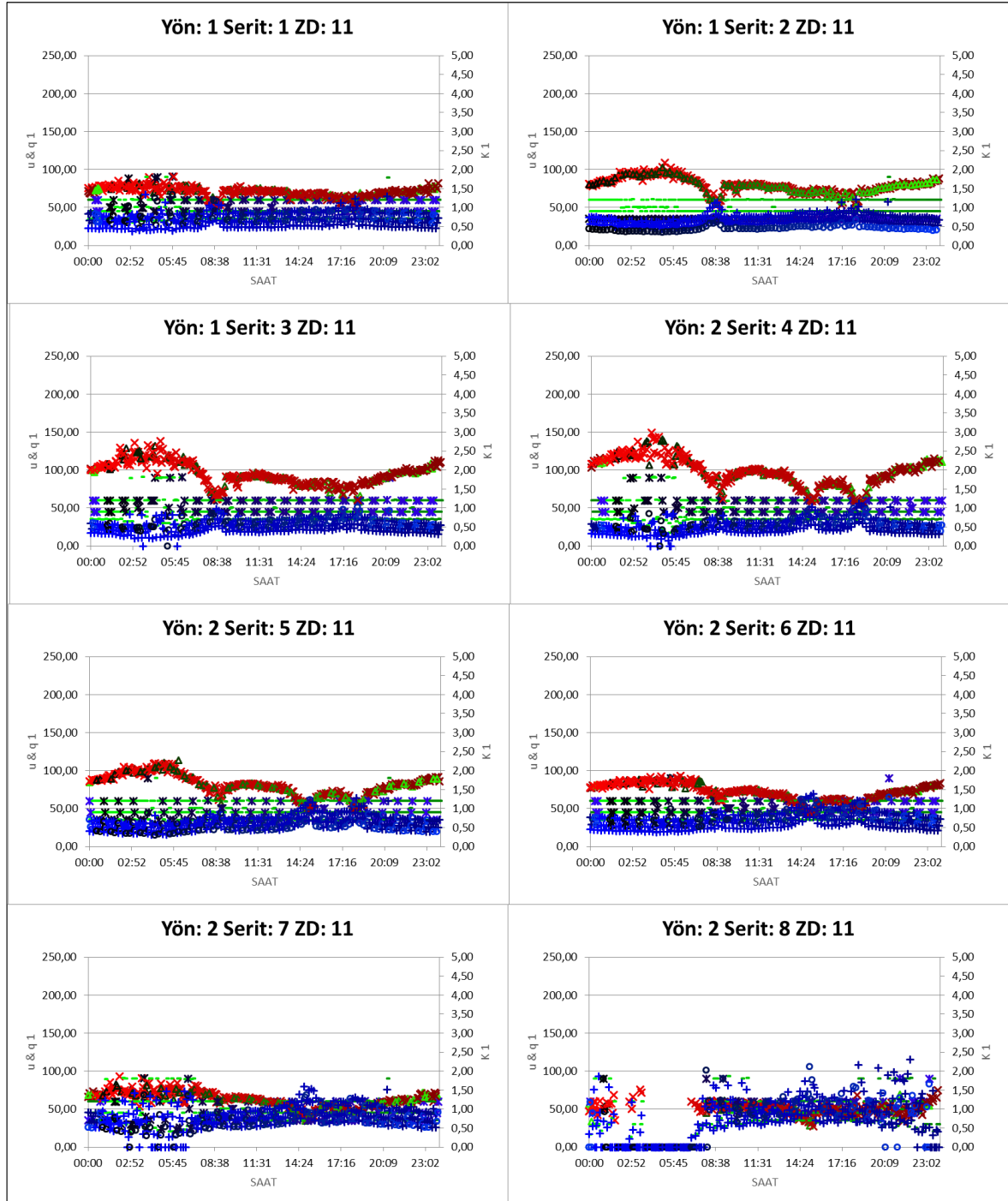
Şekil 5.9. Dumlupınar Bulvarı Ocak ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



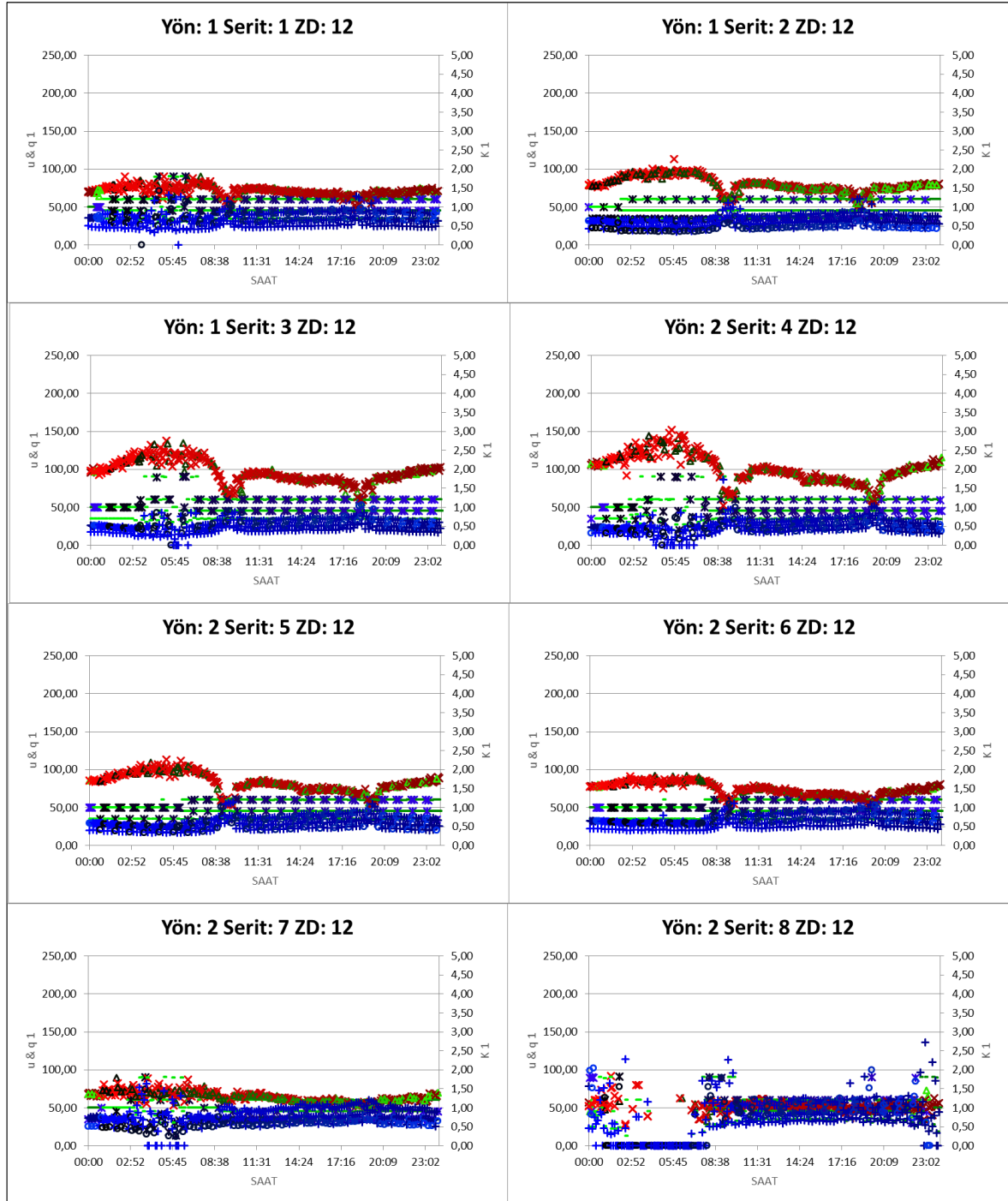
Şekil 5.10. Dumlupınar Bulvarı Şubat ayı için u , $q1$ ve $k1$

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



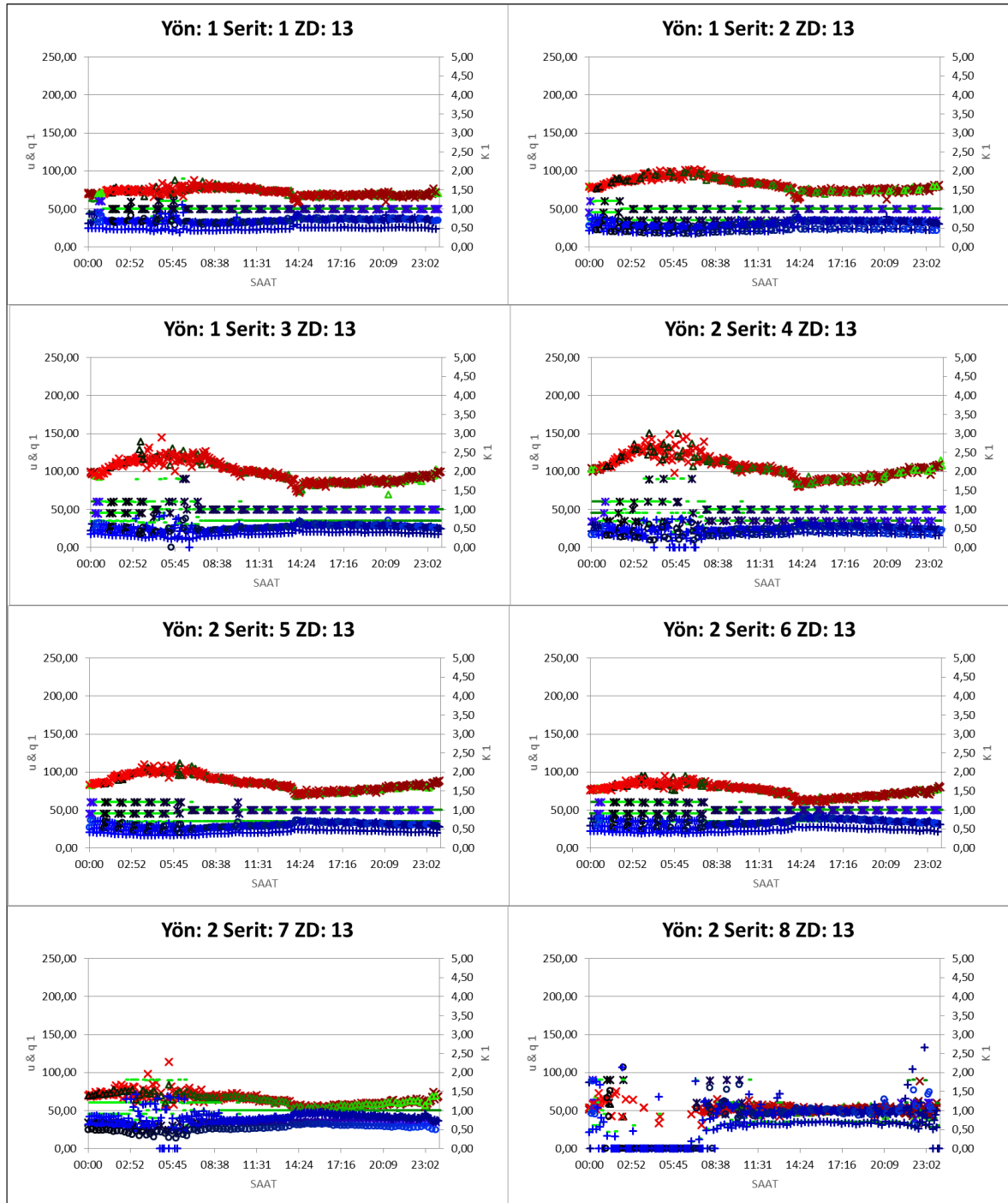
Şekil 5.11. Dumlupınar Bulvarı Mart ayı için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



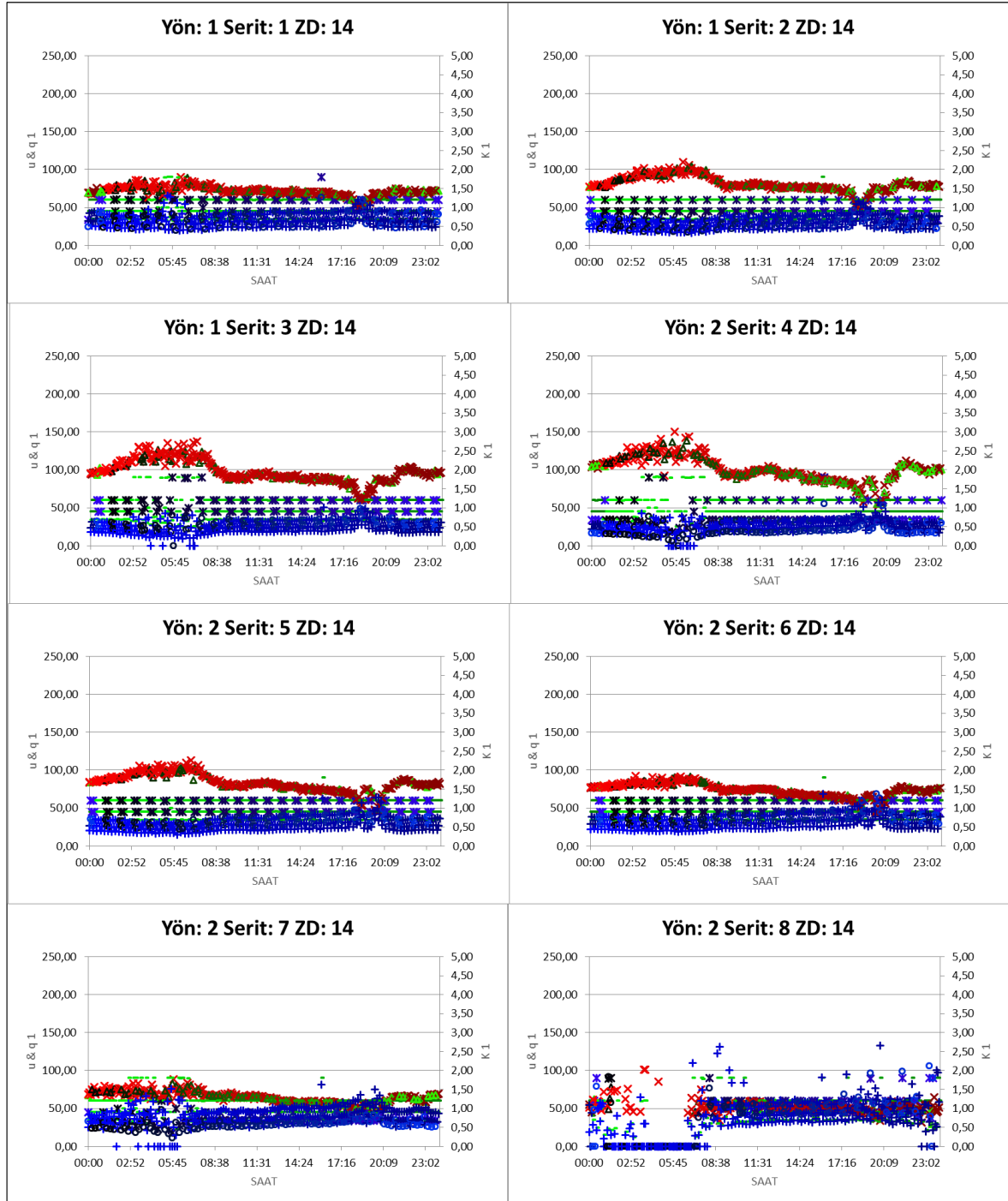
Şekil 5.12. Dumlupınar Bulvarı Nisan ayı için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



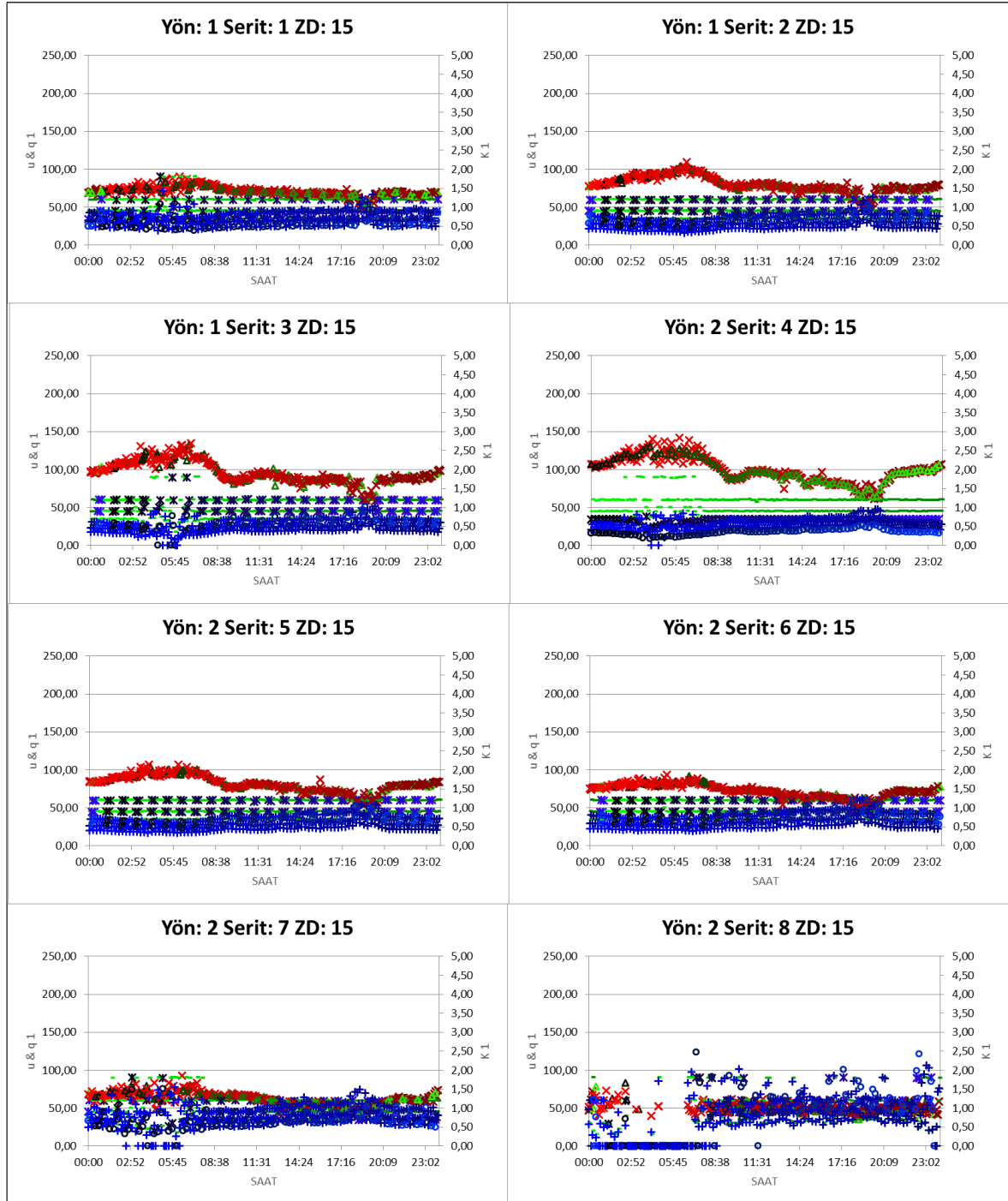
Şekil 5.13. Dumlupınar Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



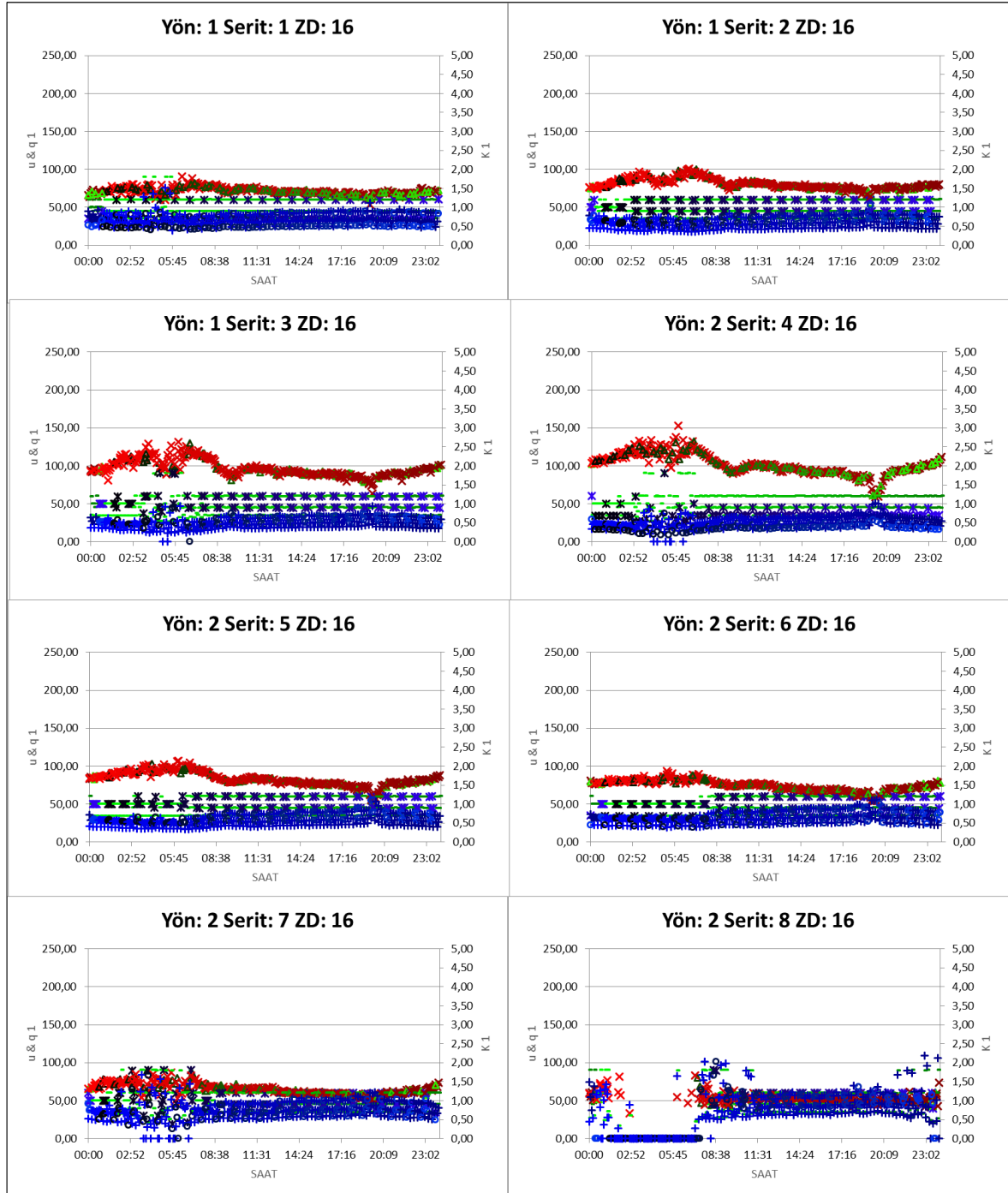
Şekil 5.14. Dumlupınar Bulvarı Haziran ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



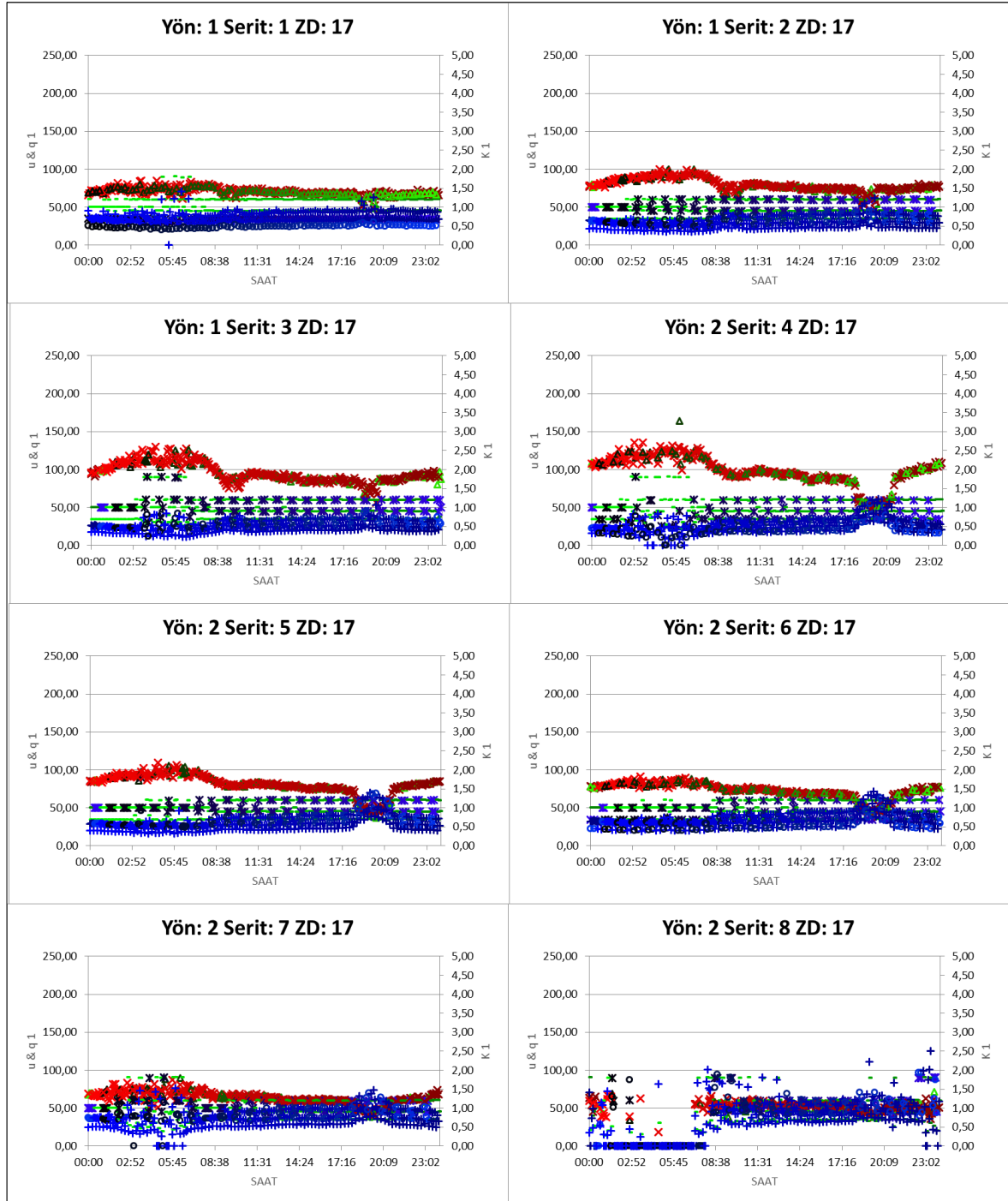
Şekil 5.15. Dumlupınar Bulvarı Temmuz ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



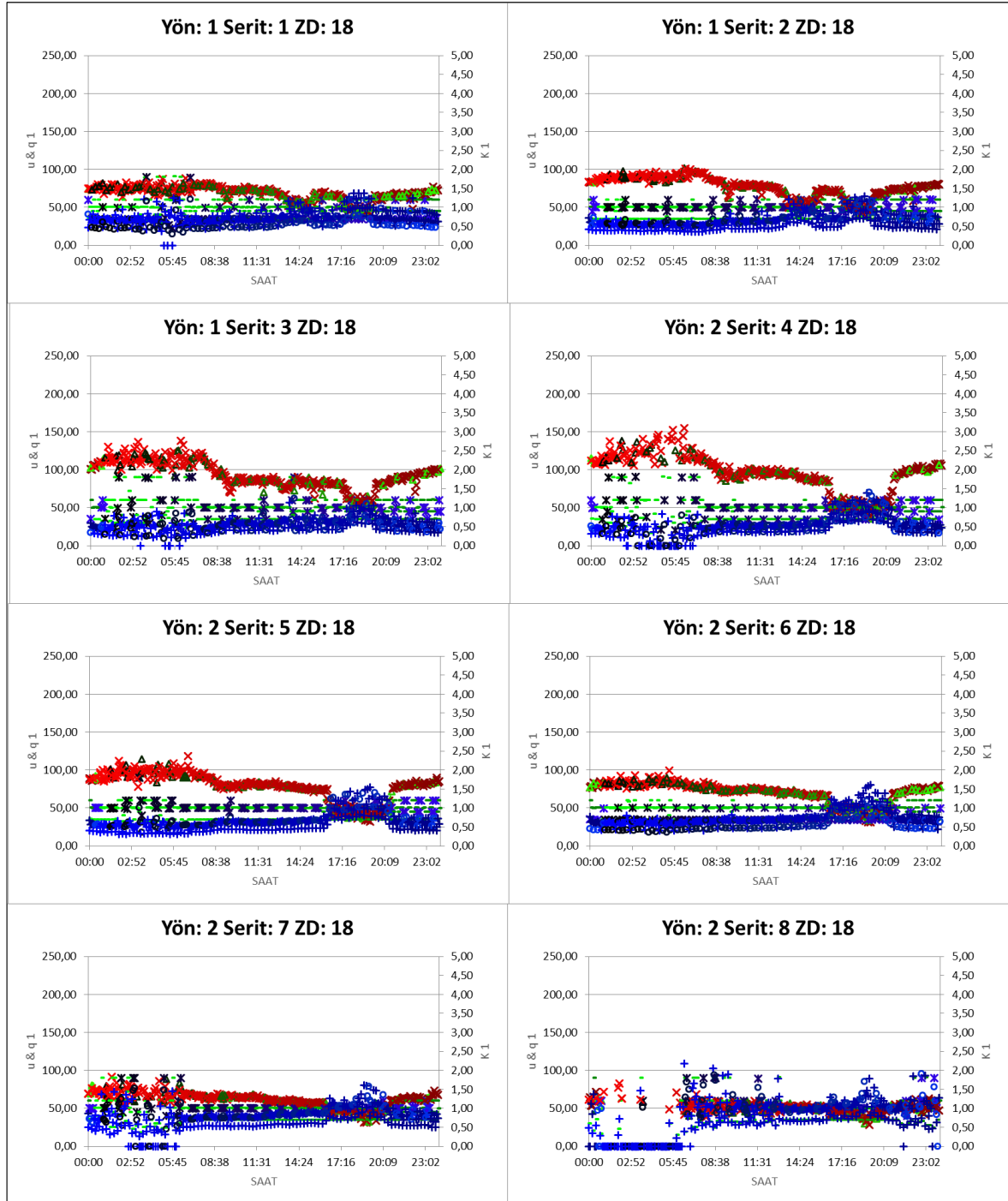
Şekil 5.16. Dumlupınar Bulvarı Ağustos ayı için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



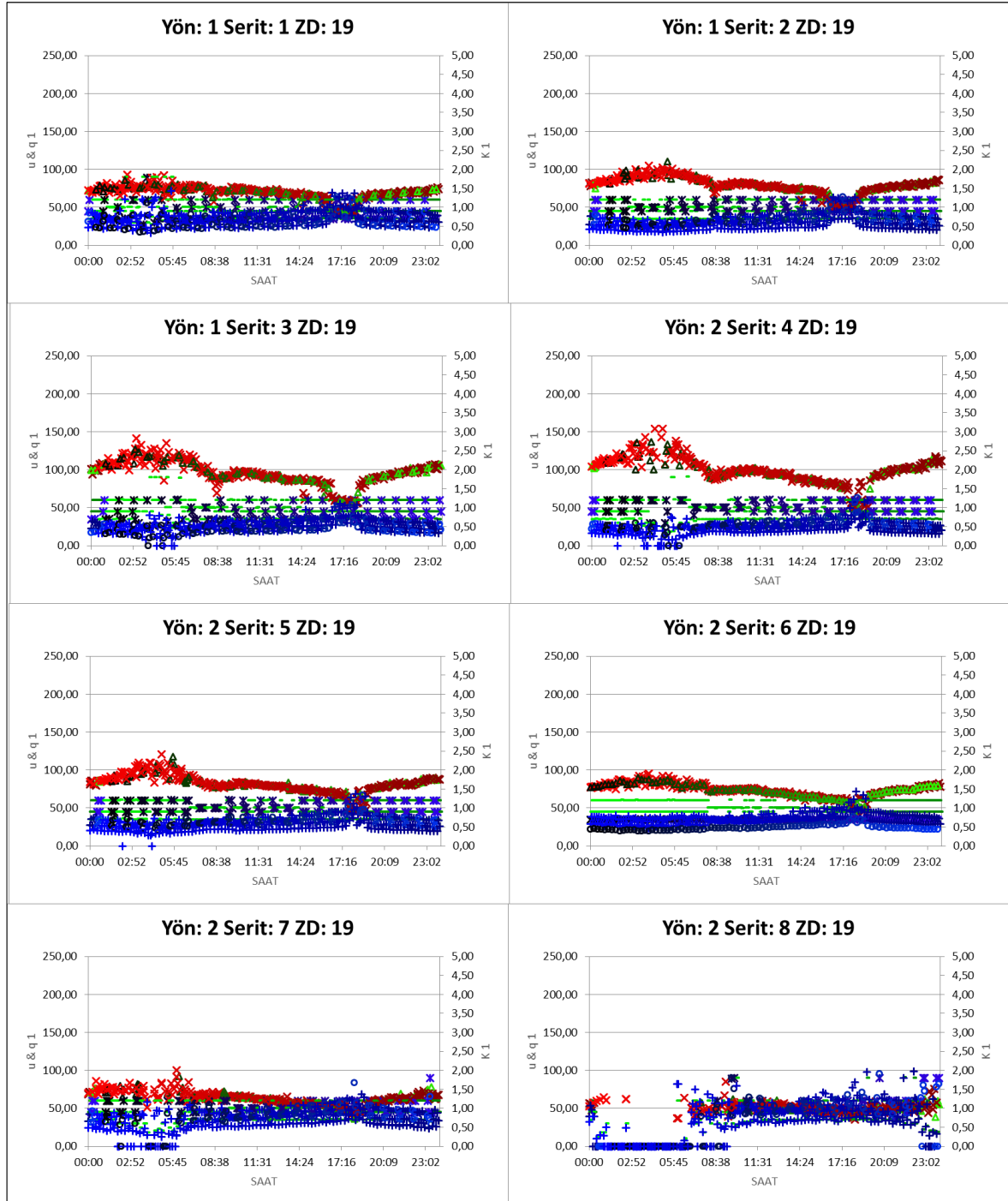
Şekil 5.17. Dumlupınar Bulvarı Eylül ayı için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



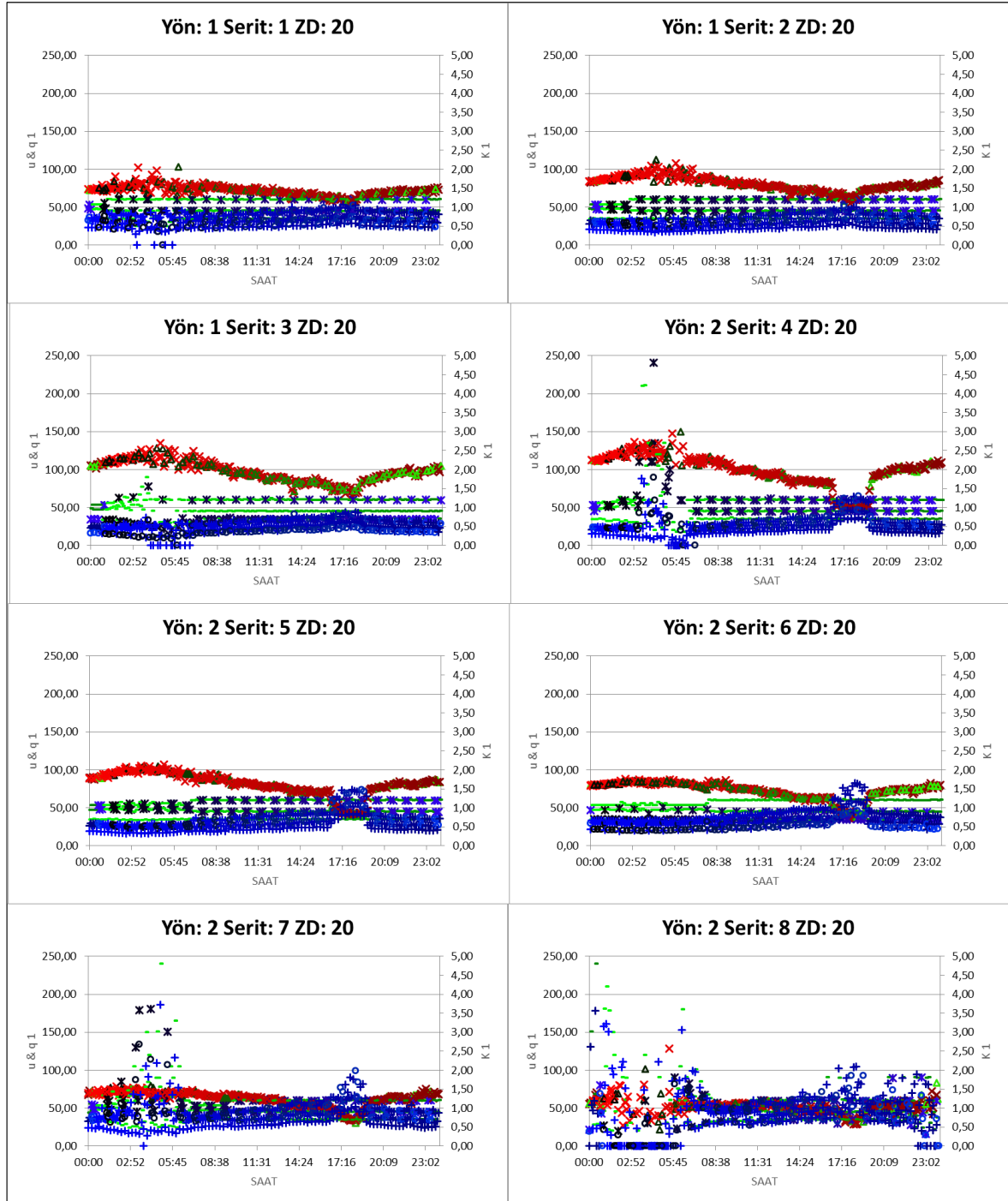
Şekil 5.18. Dumlupınar Bulvarı Ekim ayı için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



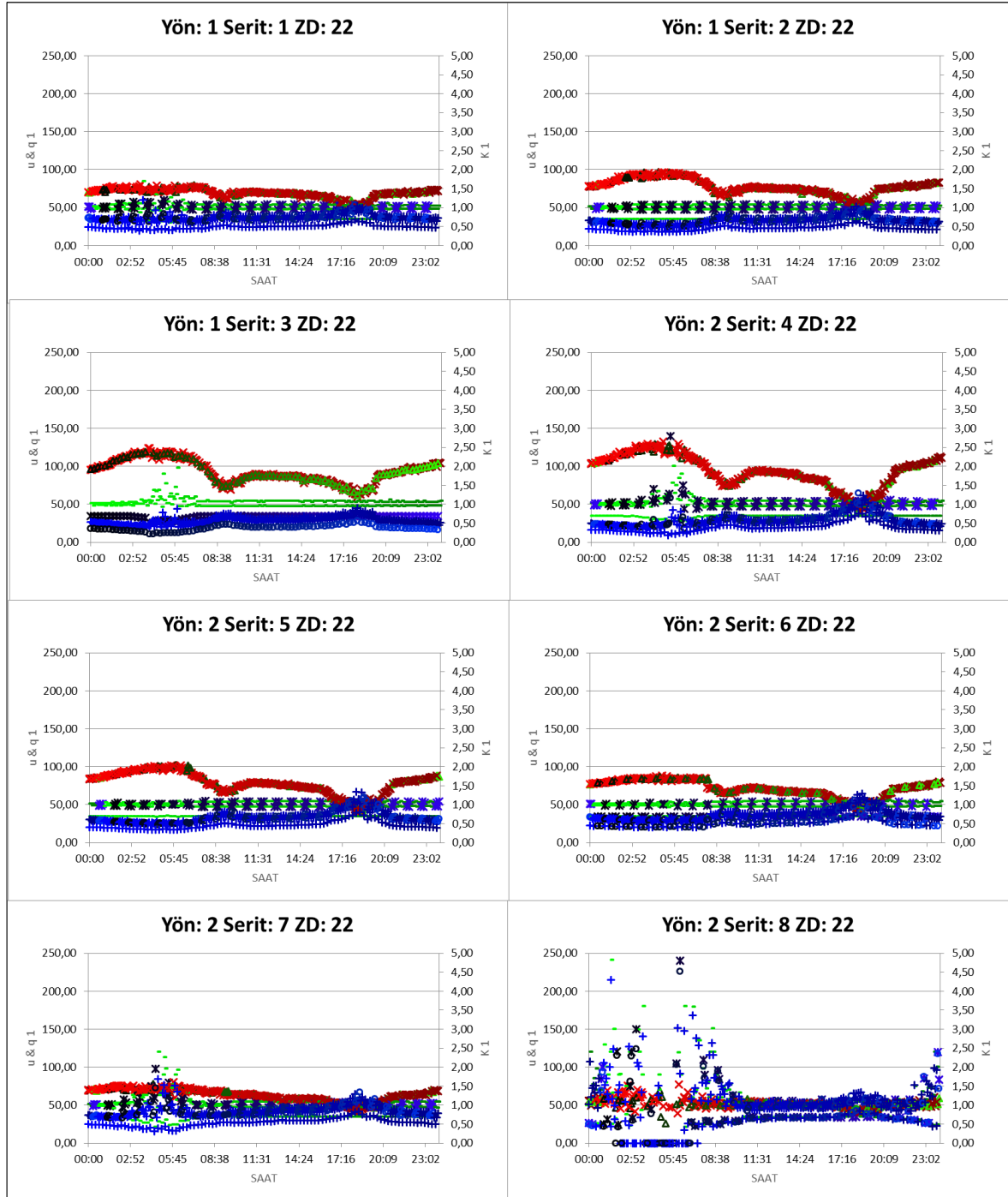
Şekil 5.19. Dumlupınar Bulvarı Kasım ayı için u , q_1 ve k_1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



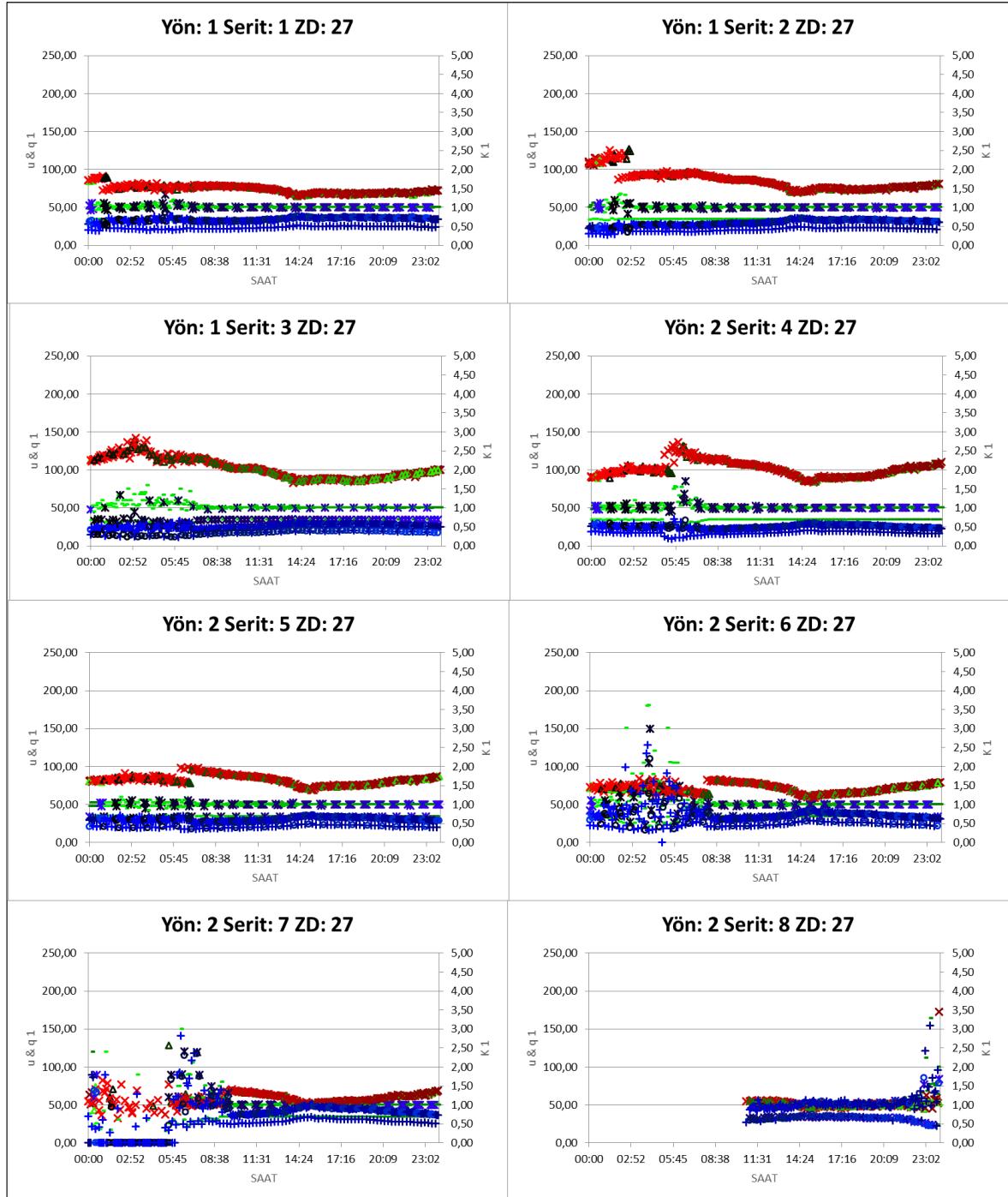
Şekil 5.20. Dumlupınar Bulvarı Aralık ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



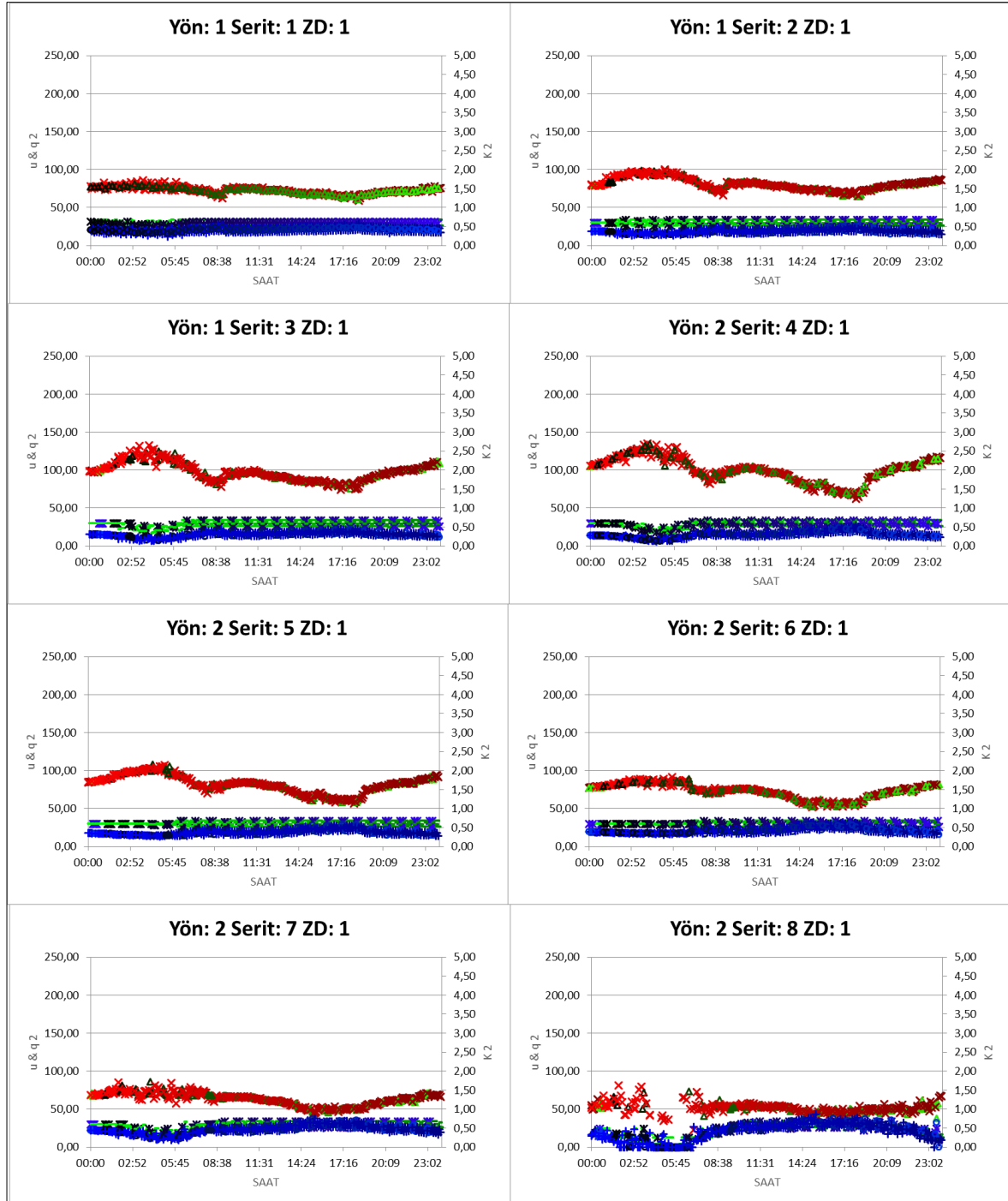
Şekil 5.21. Dumlupınar Bulvarı Salı günü için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



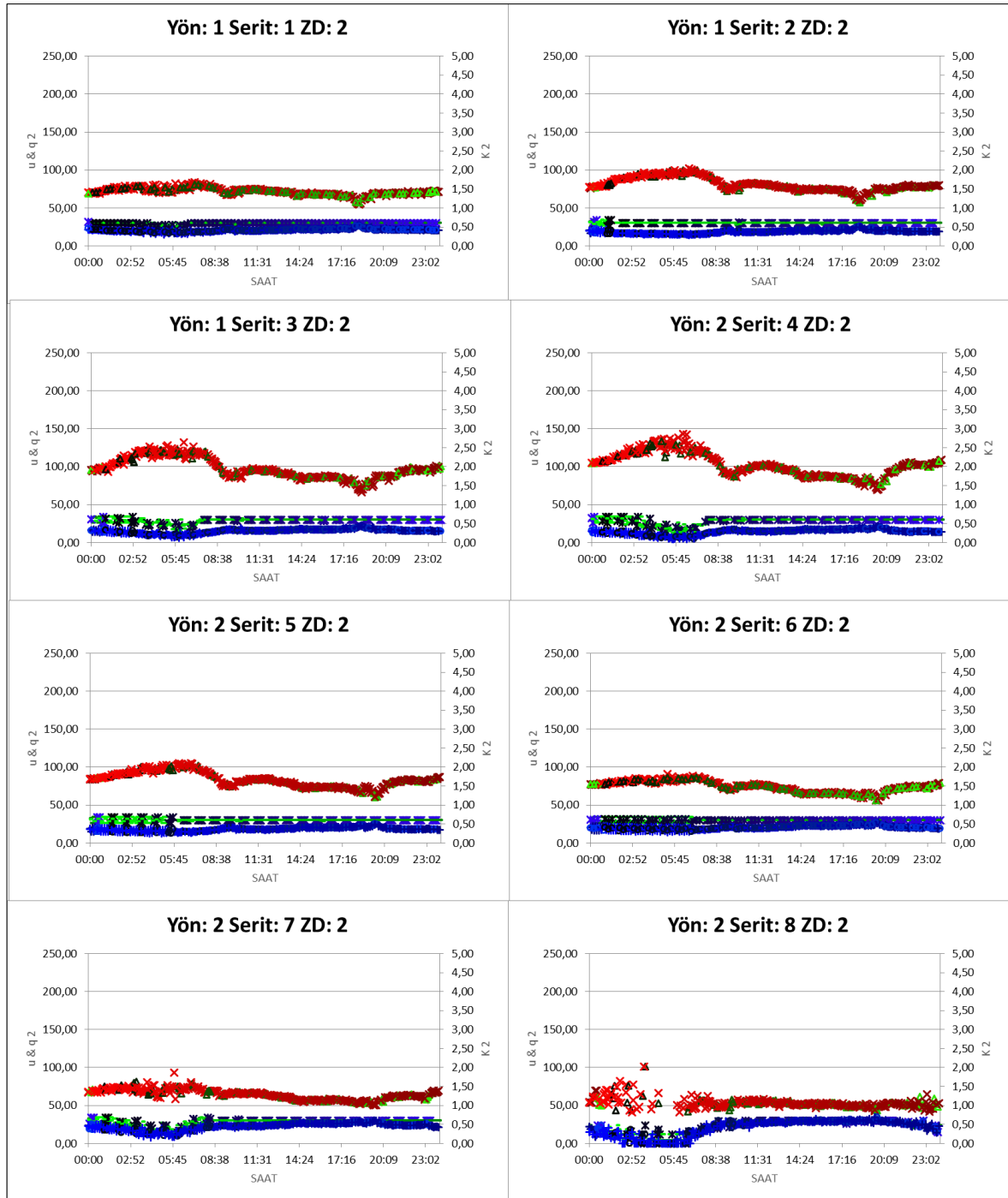
Şekil 5.22. Dumlupınar Bulvarı Pazar günü için u , q 1 ve k 1

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



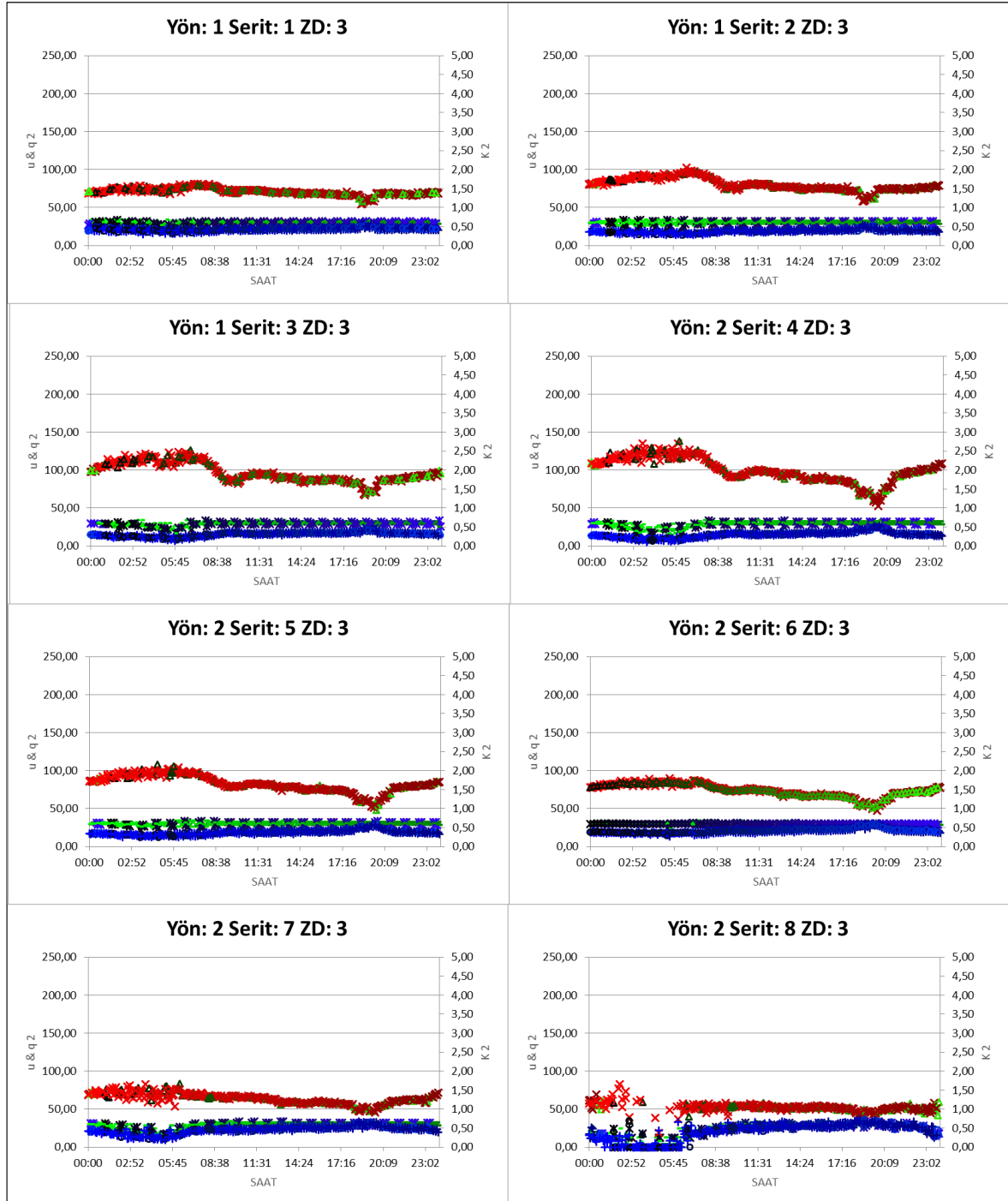
Şekil 5.23. Dumlupınar Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



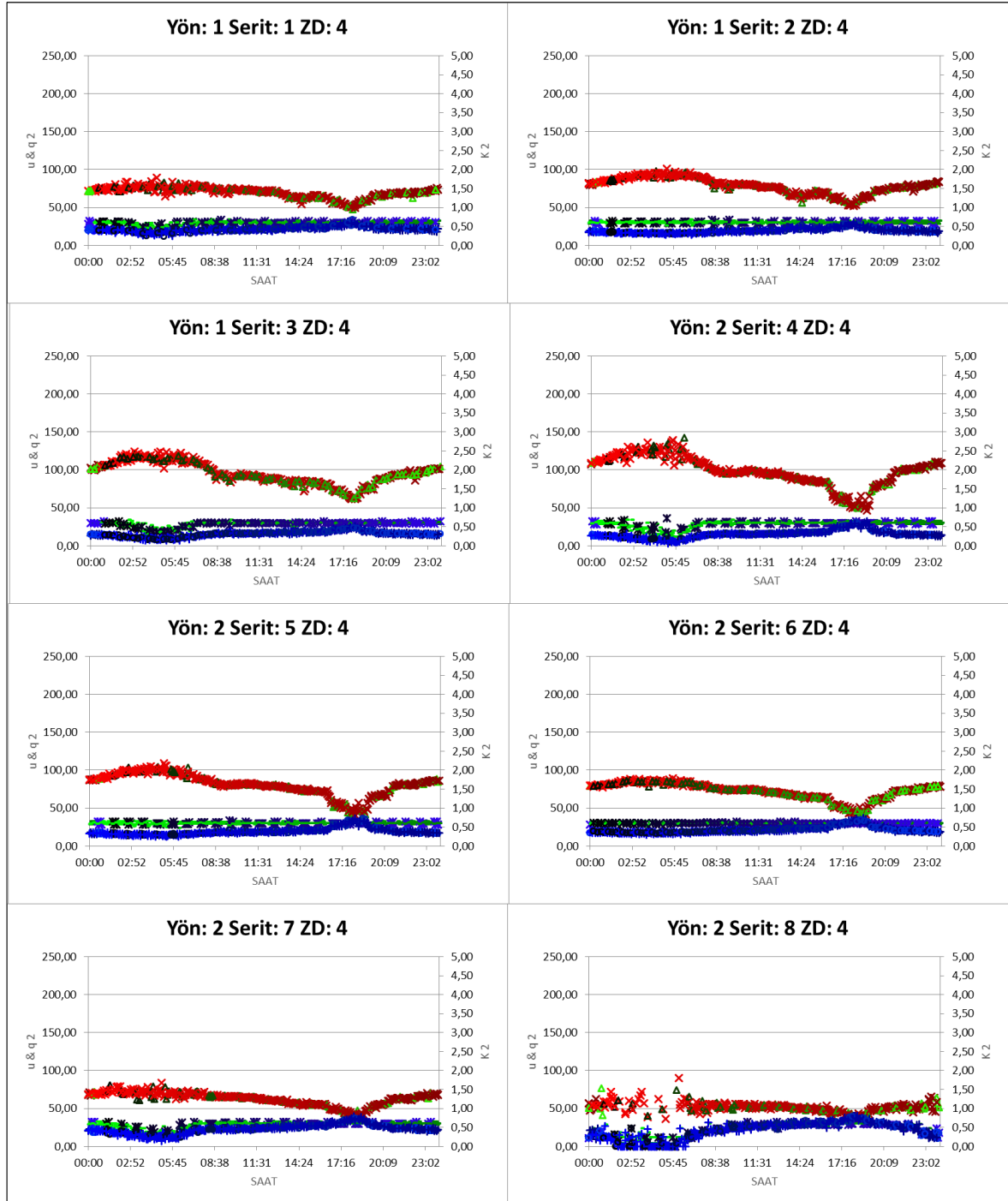
Şekil 5.24. Dumlupınar Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



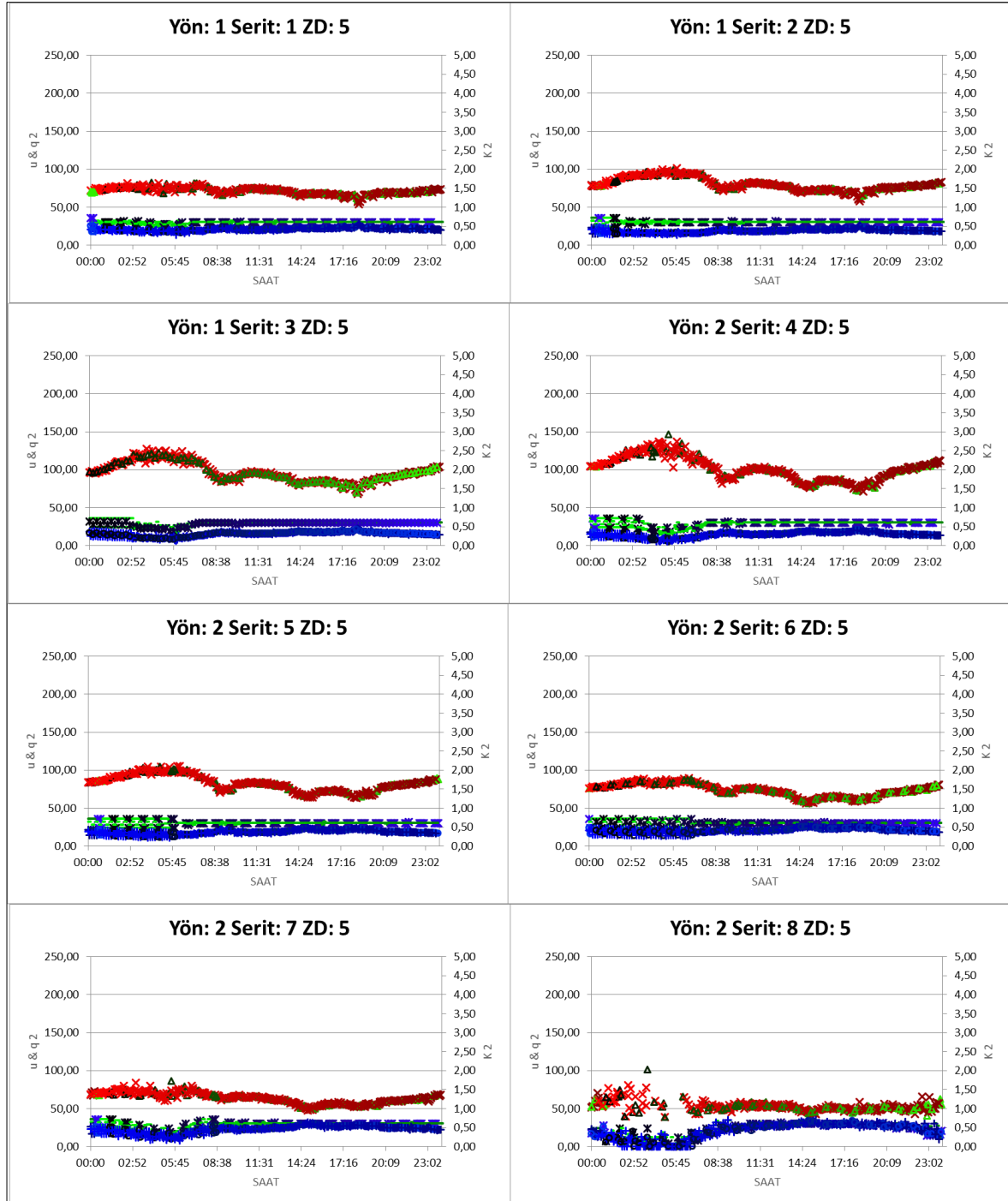
Şekil 5.25. Dumlupınar Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



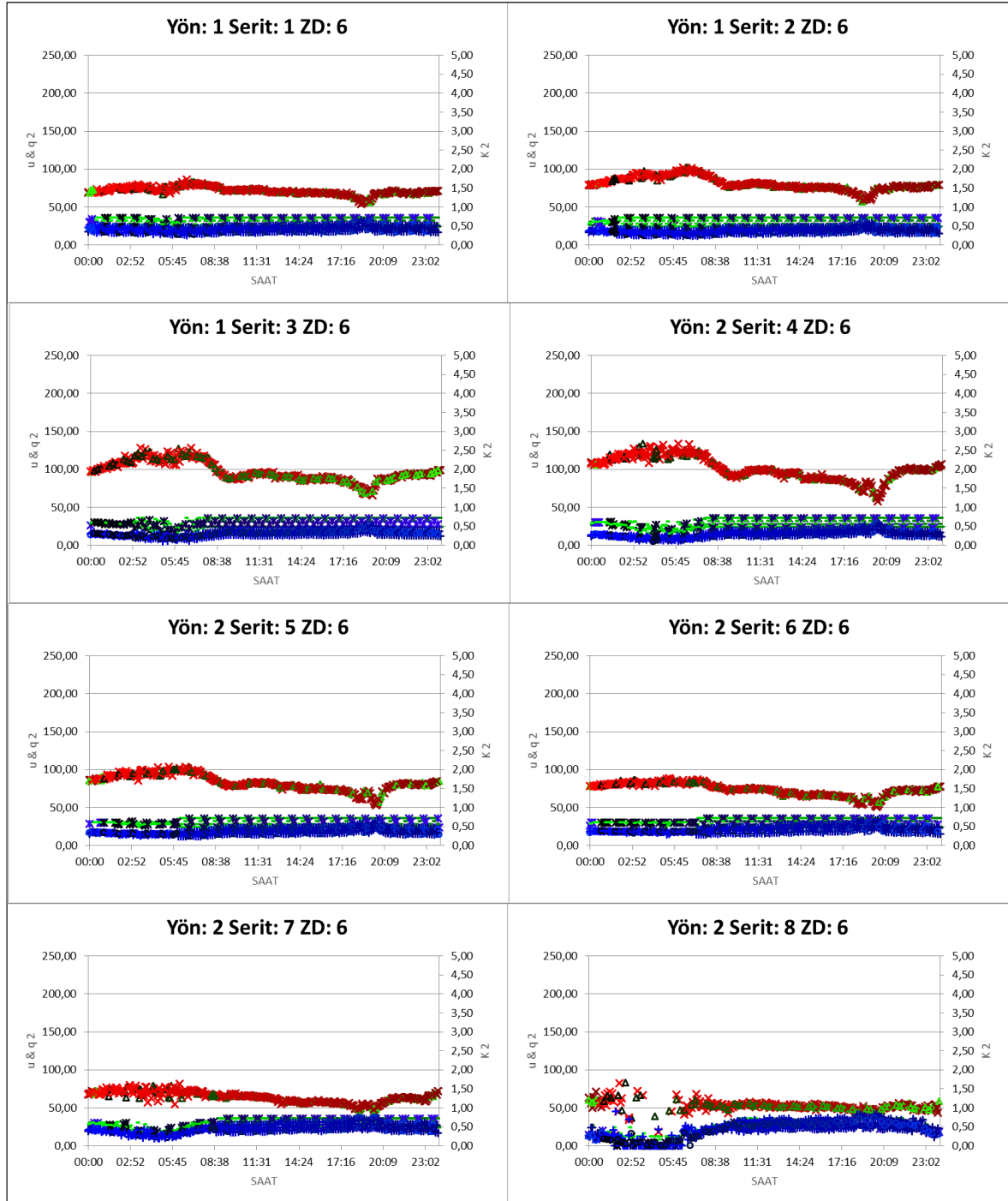
Şekil 5.26. Dumlupınar Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



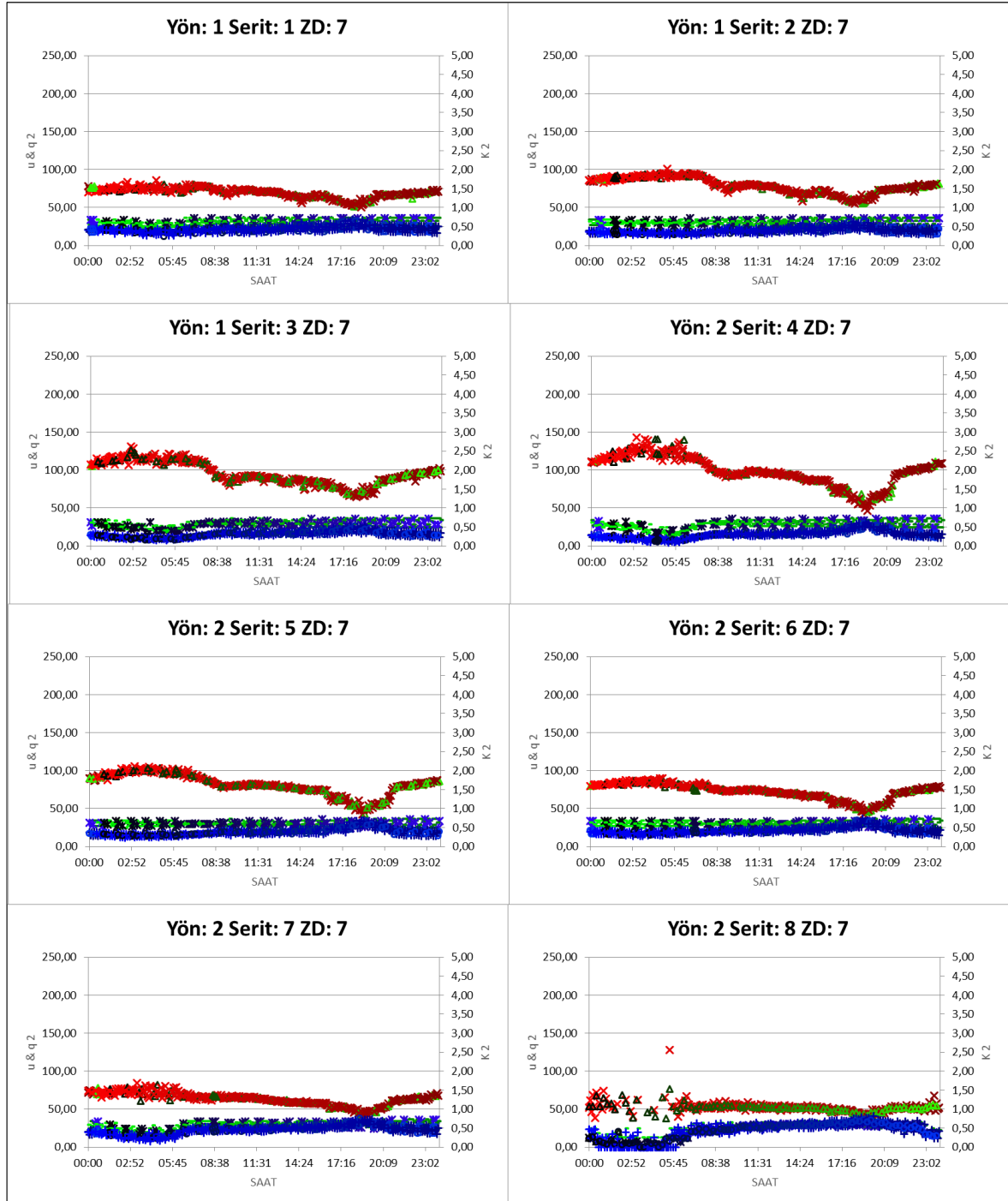
Şekil 5.27. Dumlupınar Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



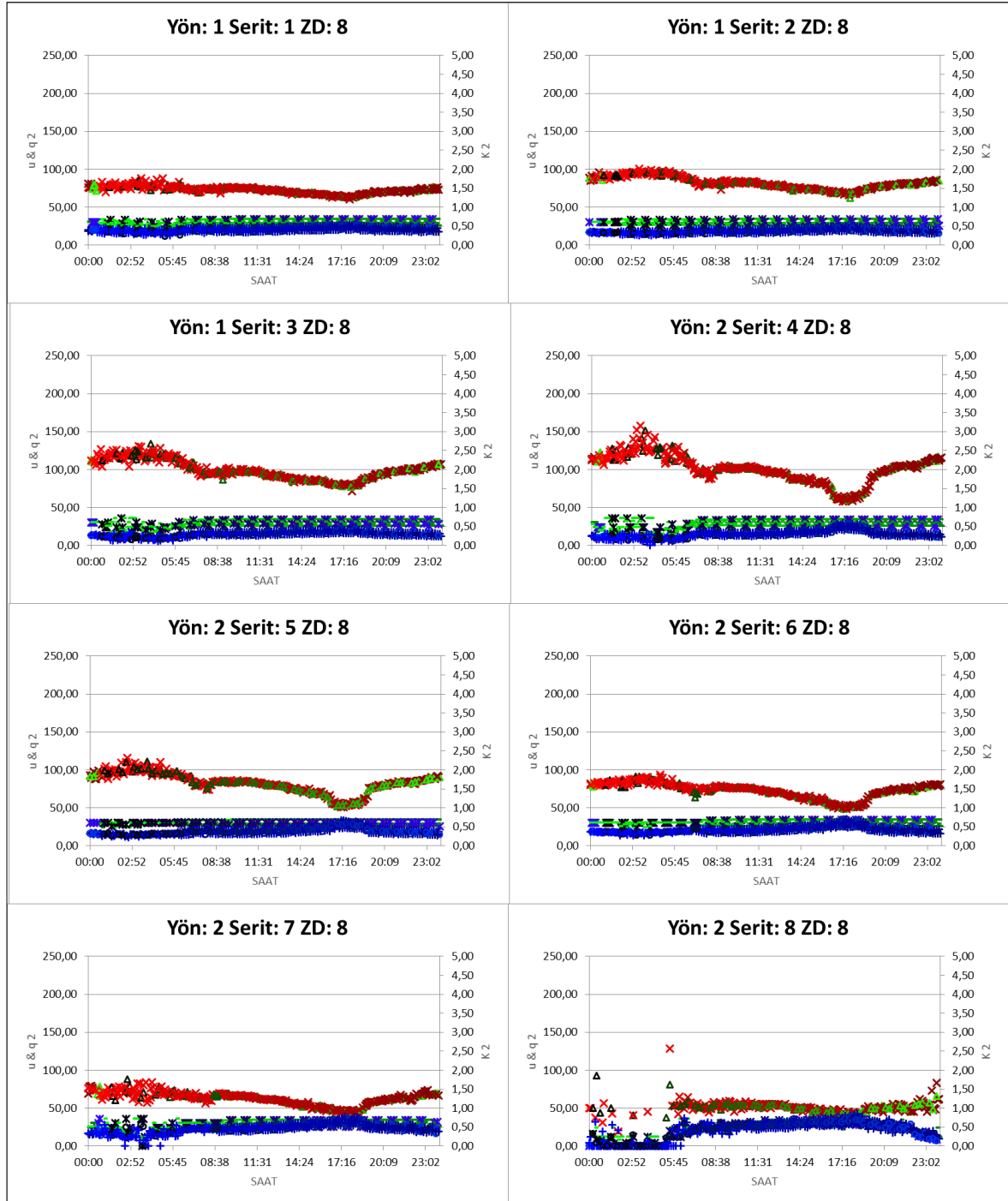
Şekil 5.28. Dumlupınar Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



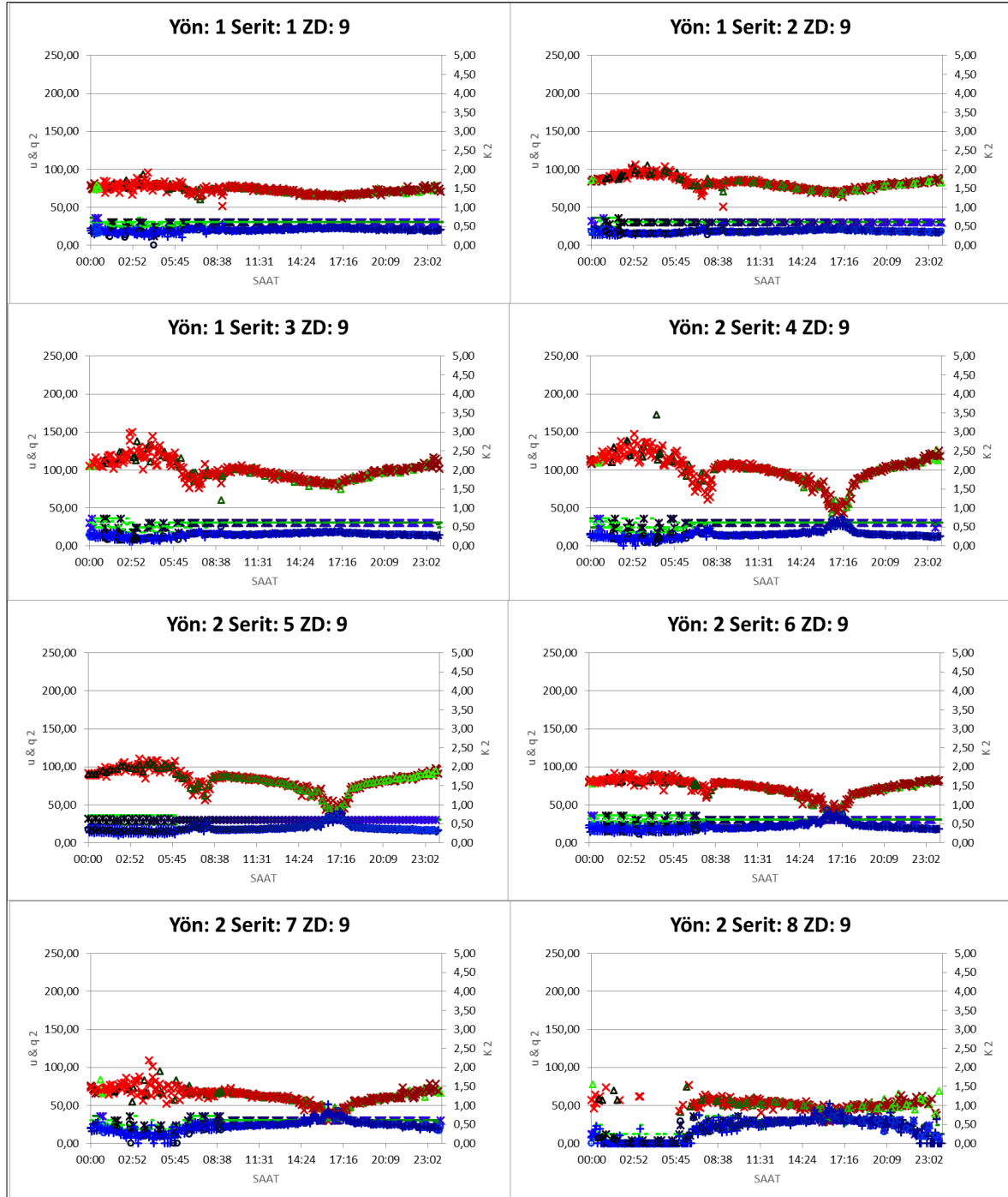
Şekil 5.29. Dumlupınar Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



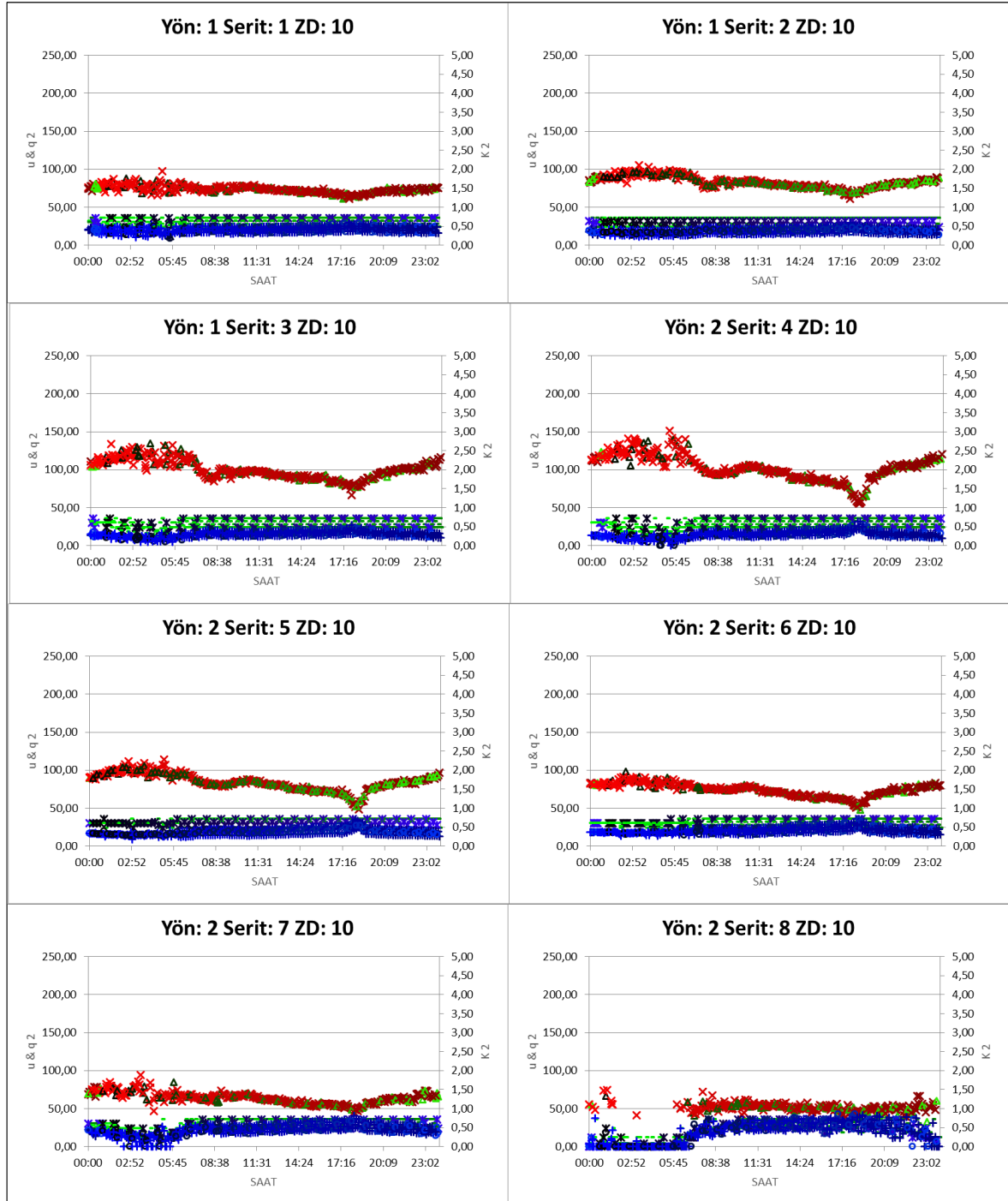
Şekil 5.30. Dumlupınar Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



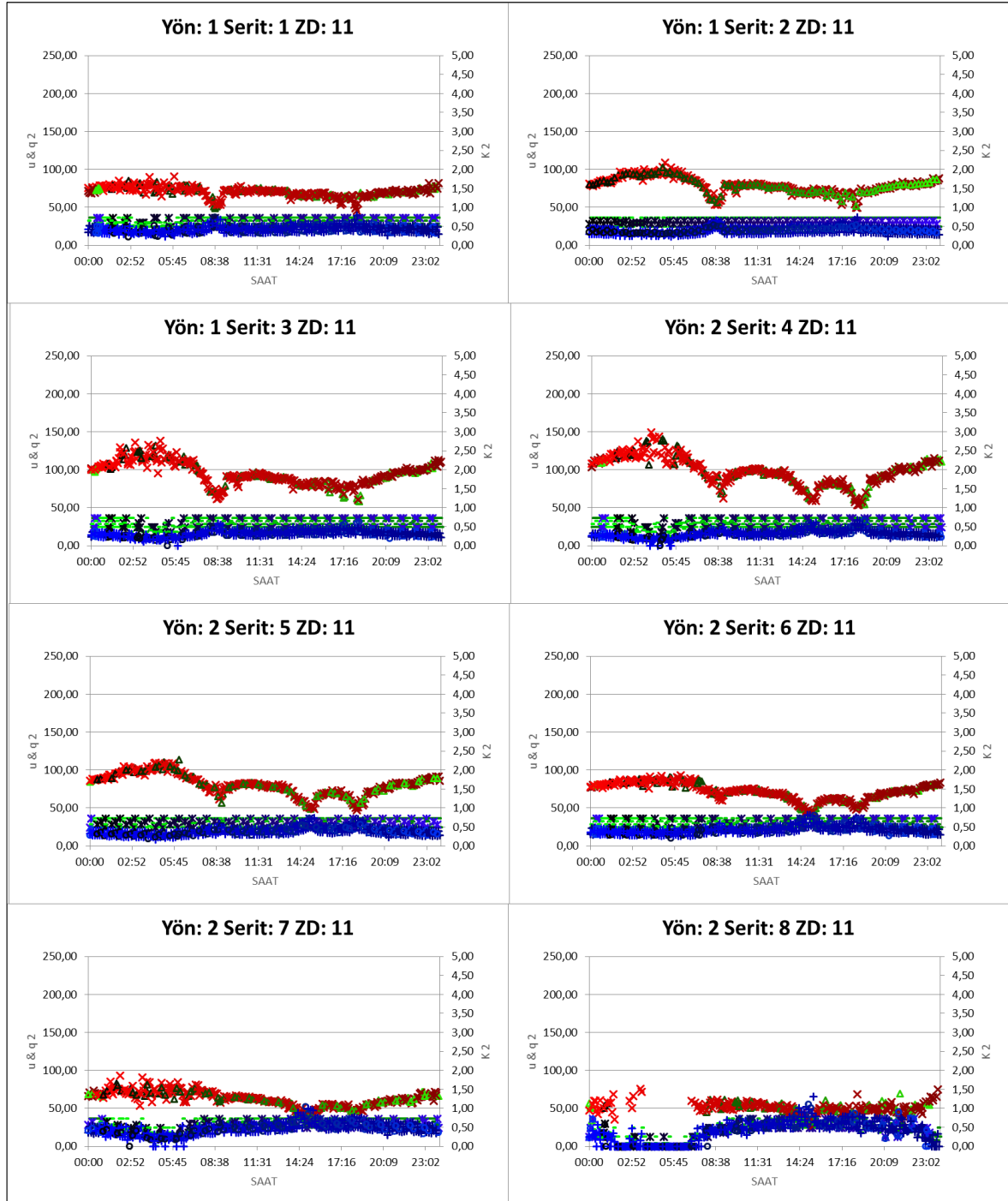
Şekil 5.31. Dumlupınar Bulvarı Ocak ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



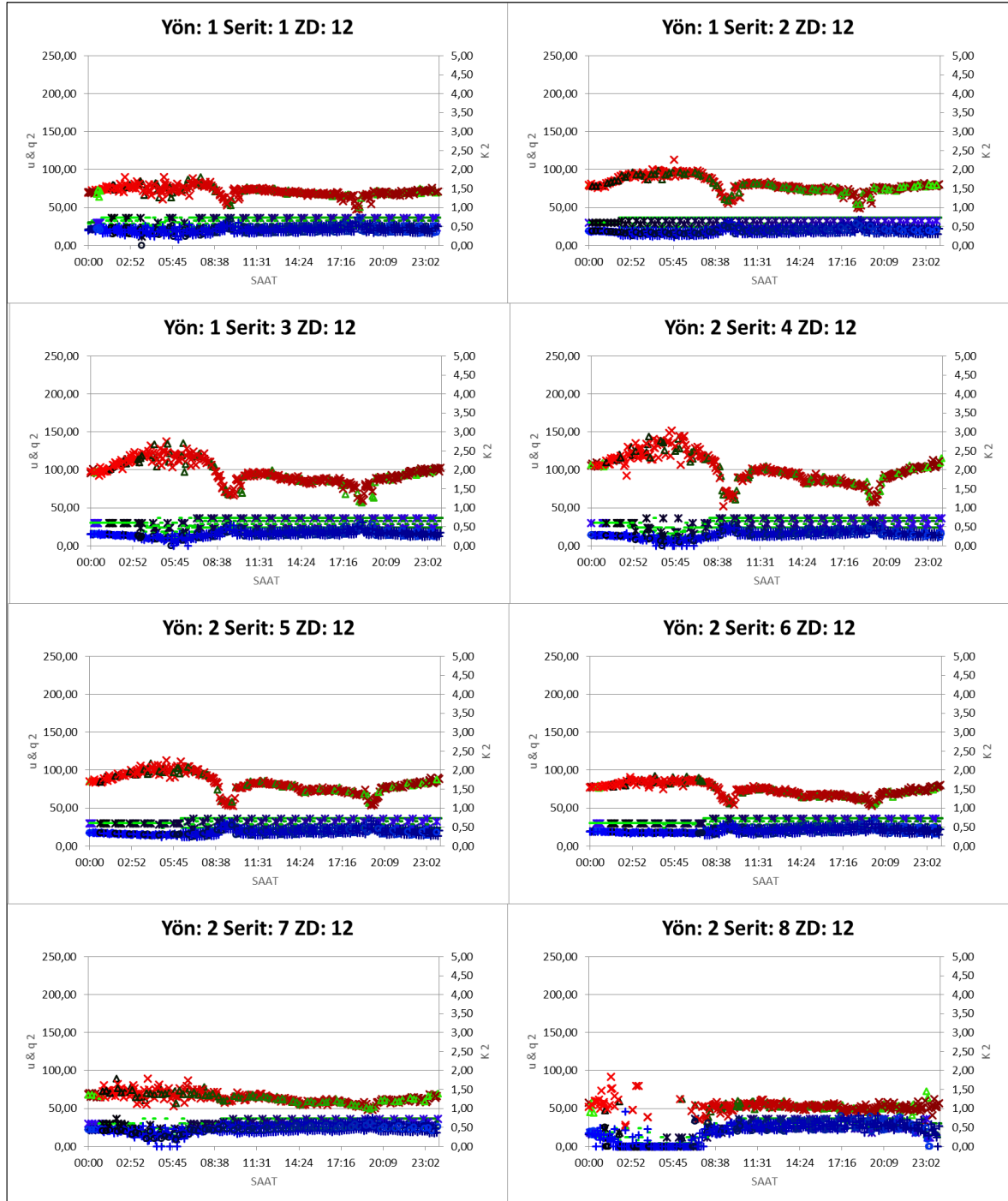
Şekil 5.32. Dumlupınar Bulvarı Şubat ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



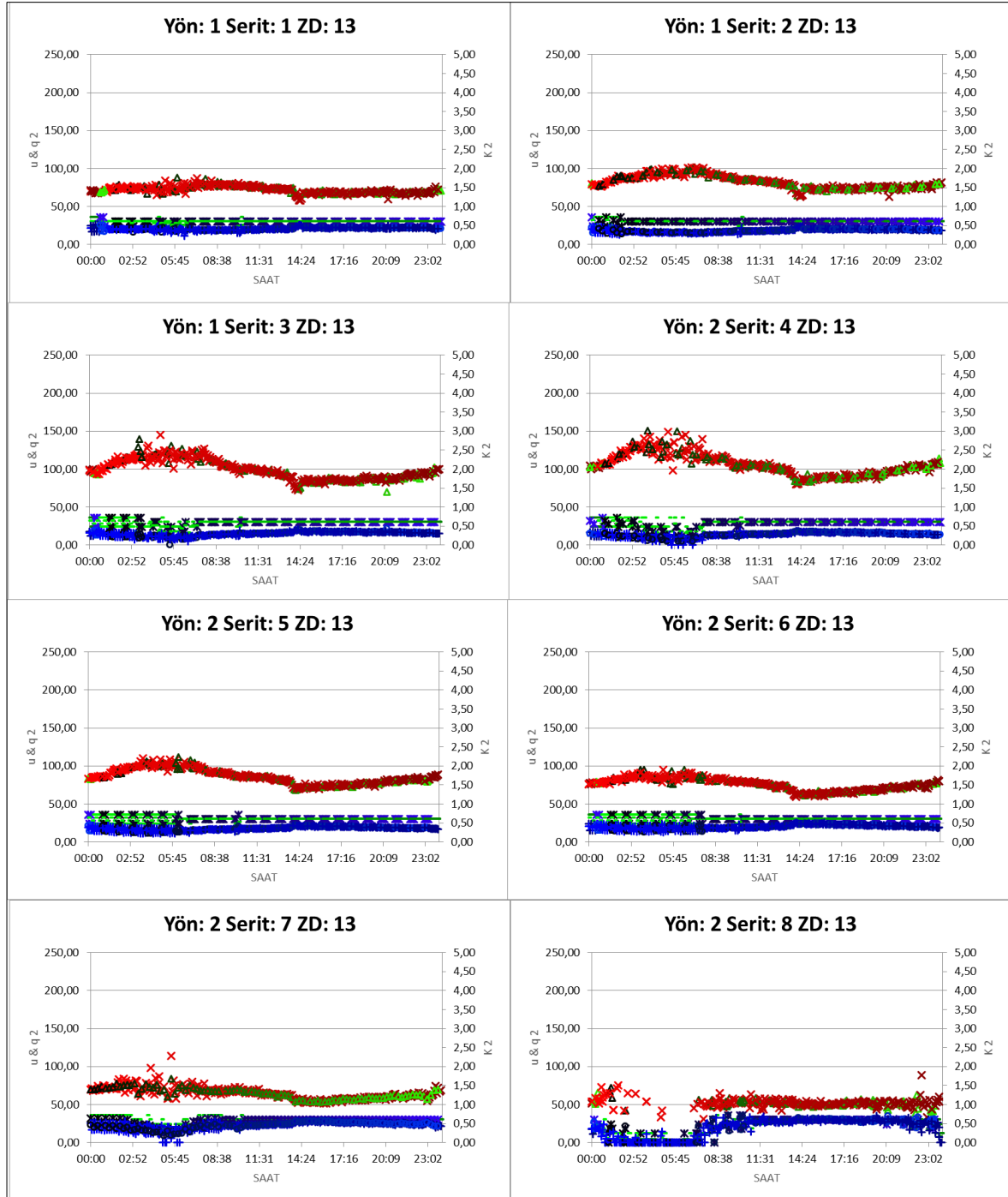
Şekil 5.33. Dumlupınar Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



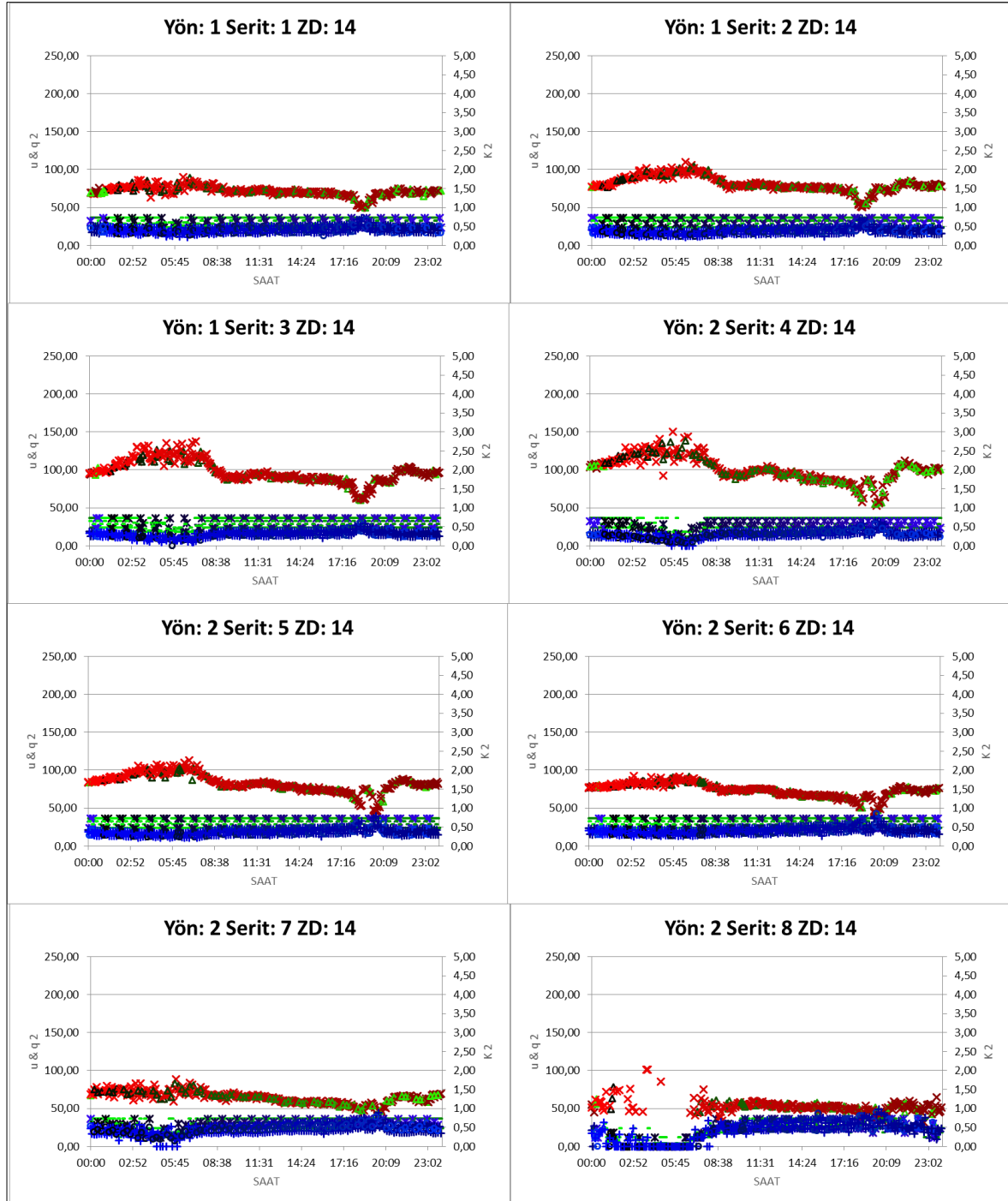
Şekil 5.34. Dumlupınar Bulvarı Nisan ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



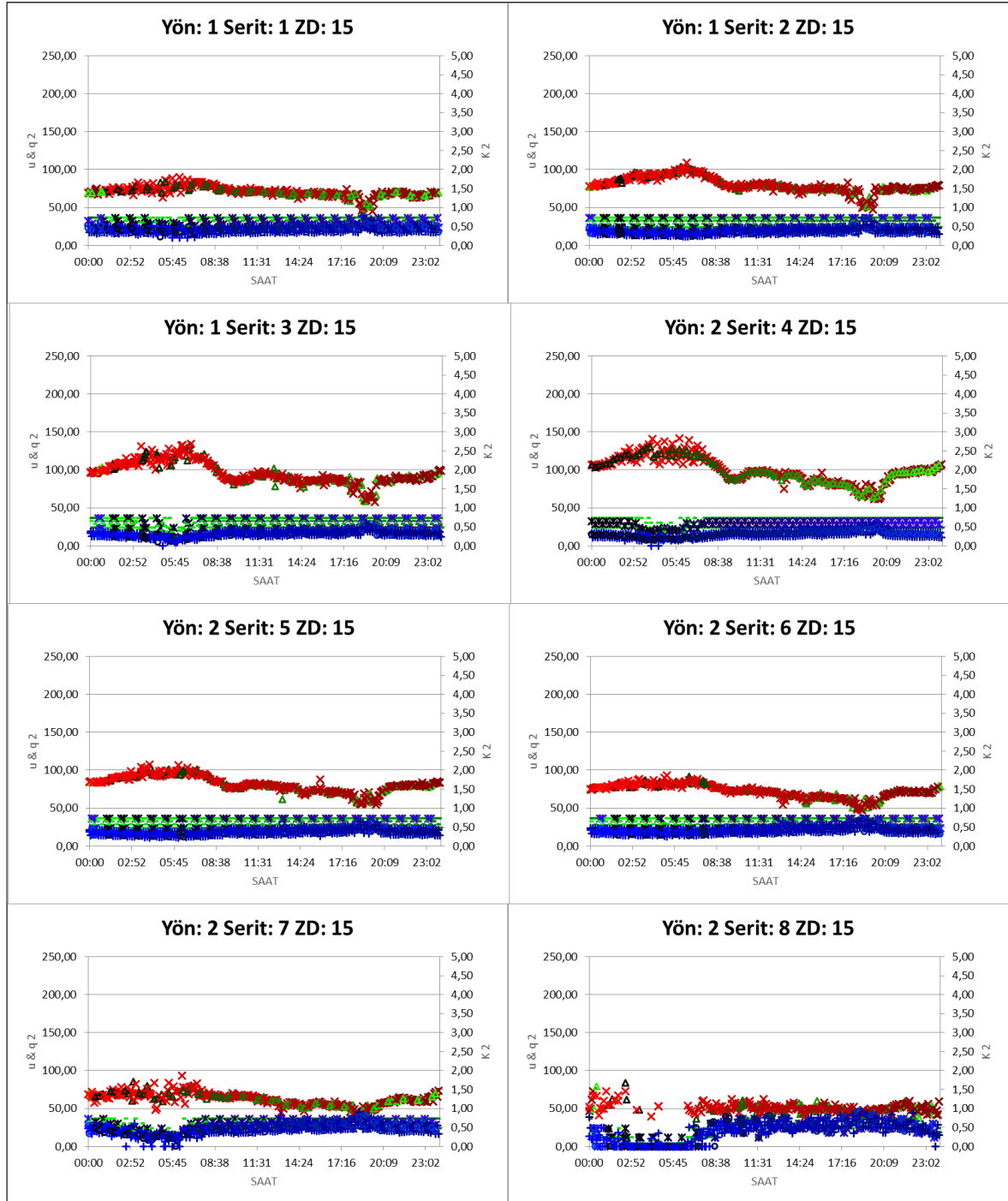
Şekil 5.35. Dumlupınar Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



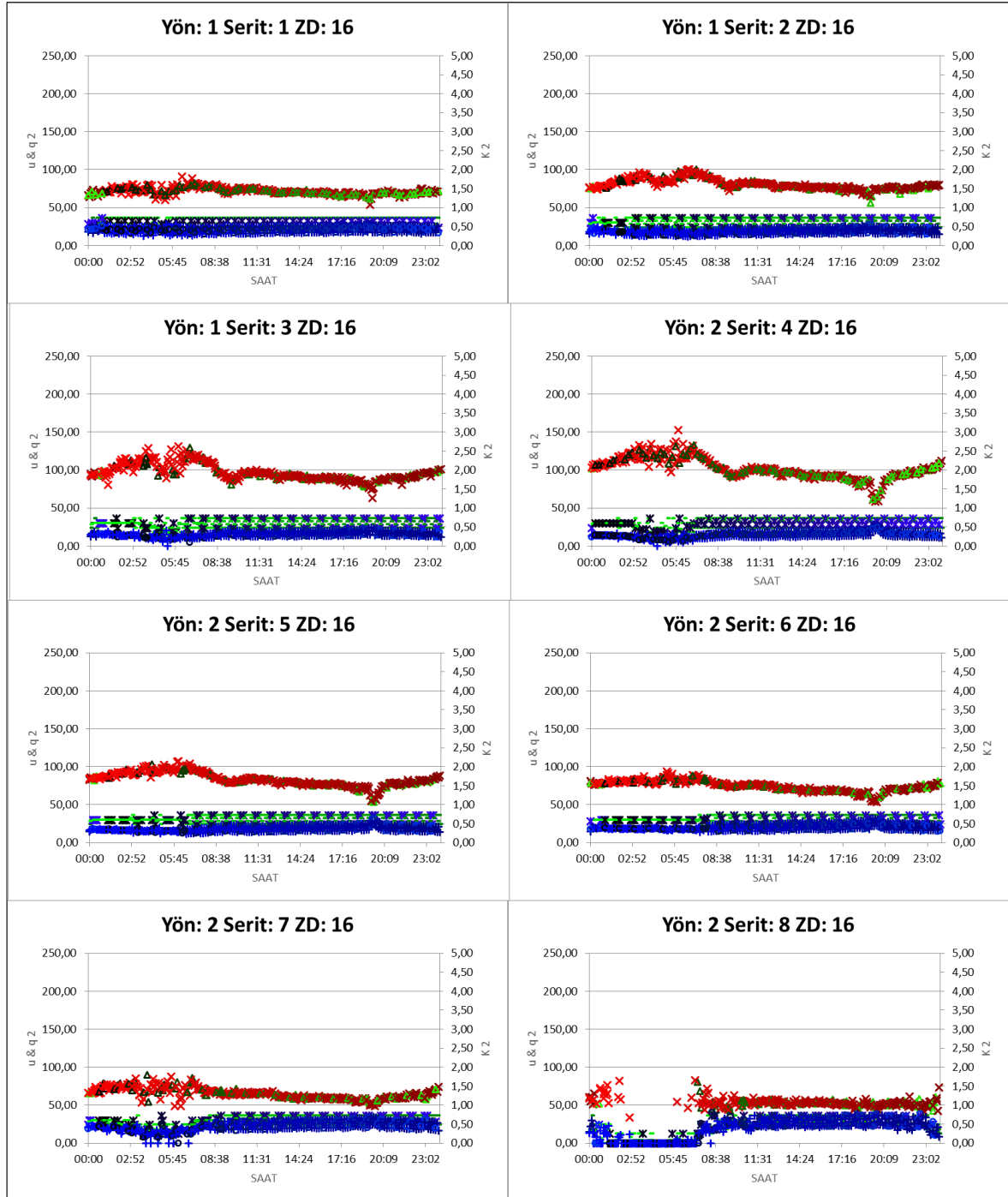
Şekil 5.36. Dumlupınar Bulvarı Haziran ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



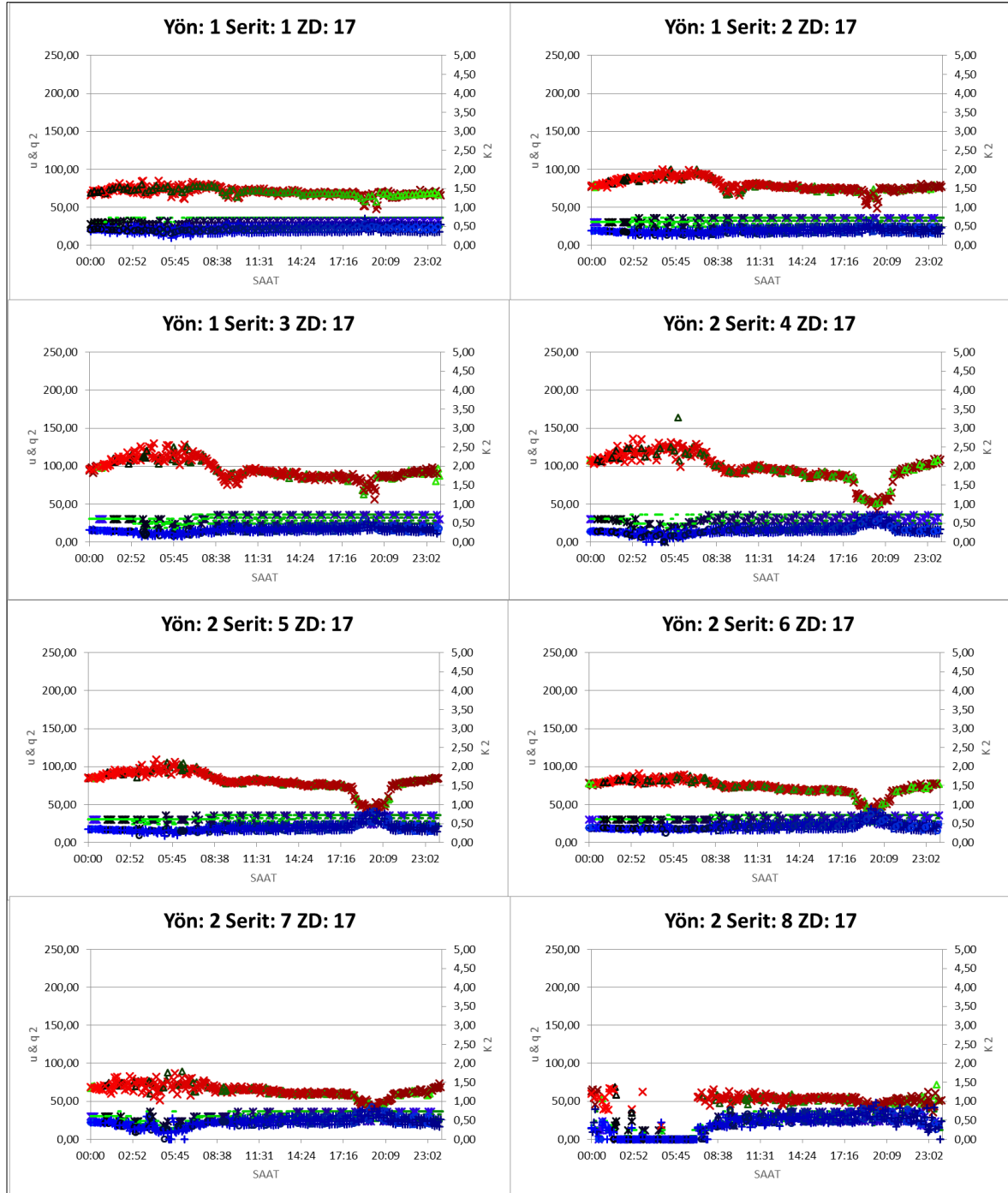
Şekil 5.37. Dumlupınar Bulvarı Temmuz ayı için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



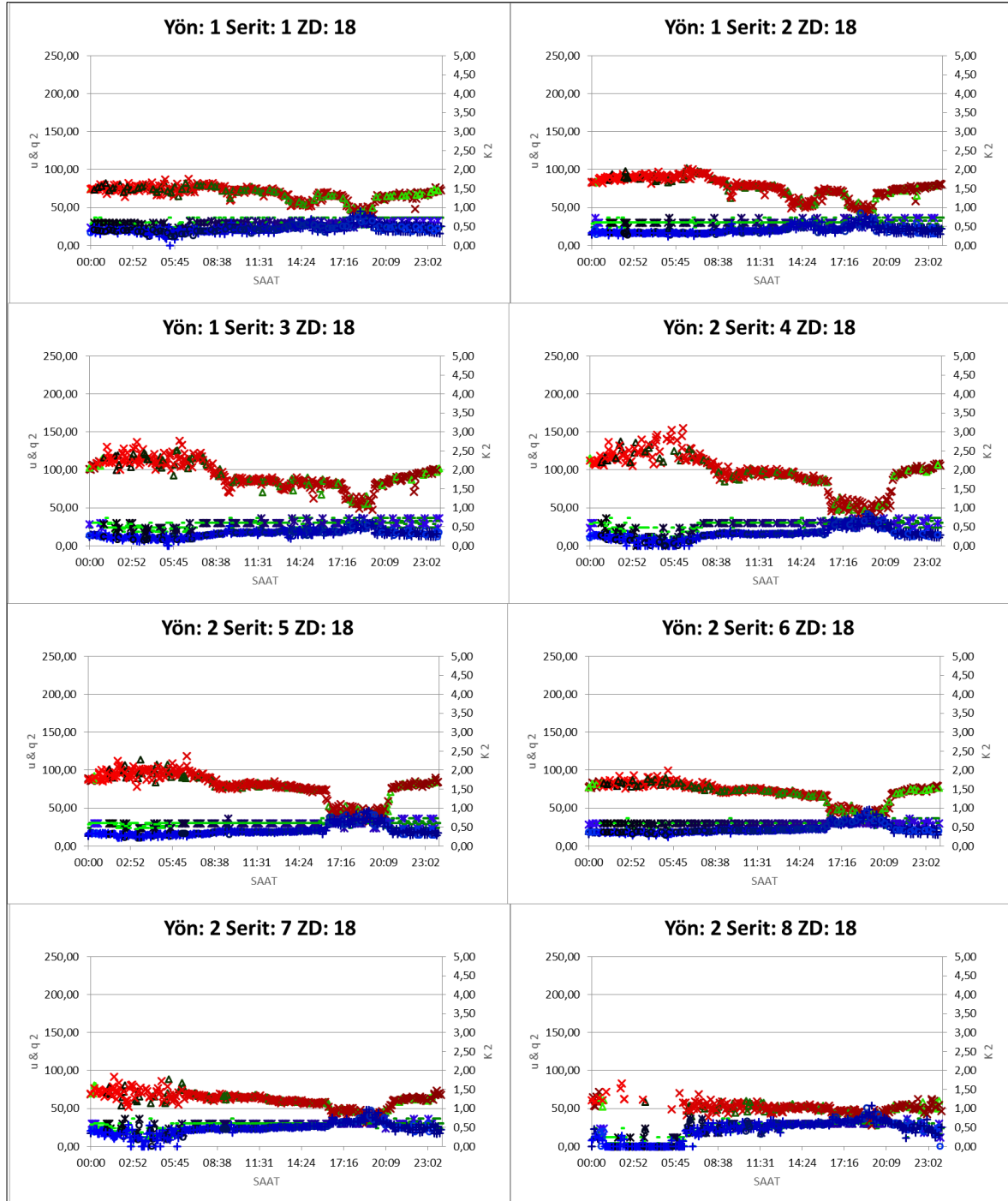
Şekil 5.38. Dumlupınar Bulvarı Ağustos ayı için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



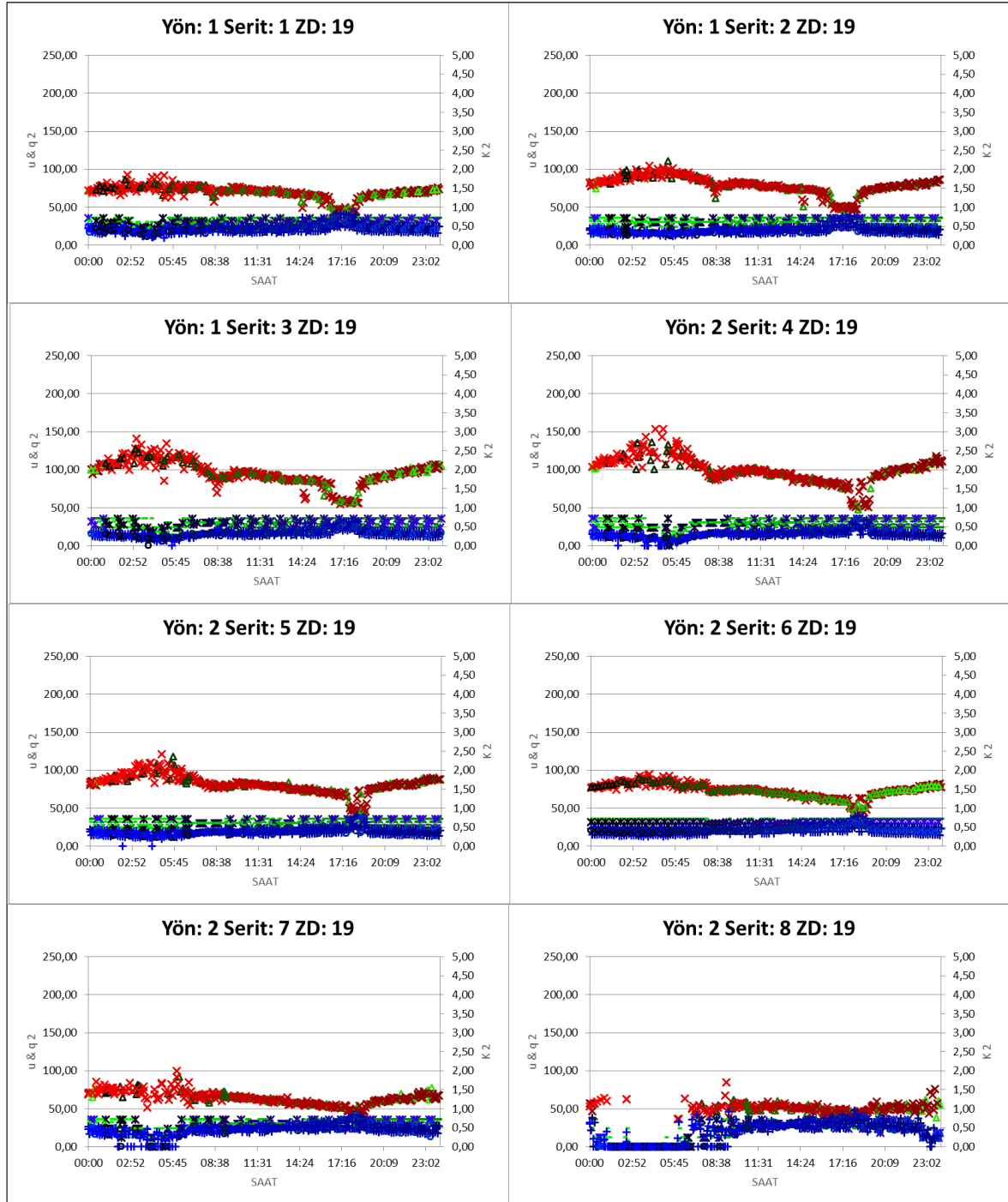
Şekil 5.39. Dumlupınar Bulvarı Eylül ayı için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



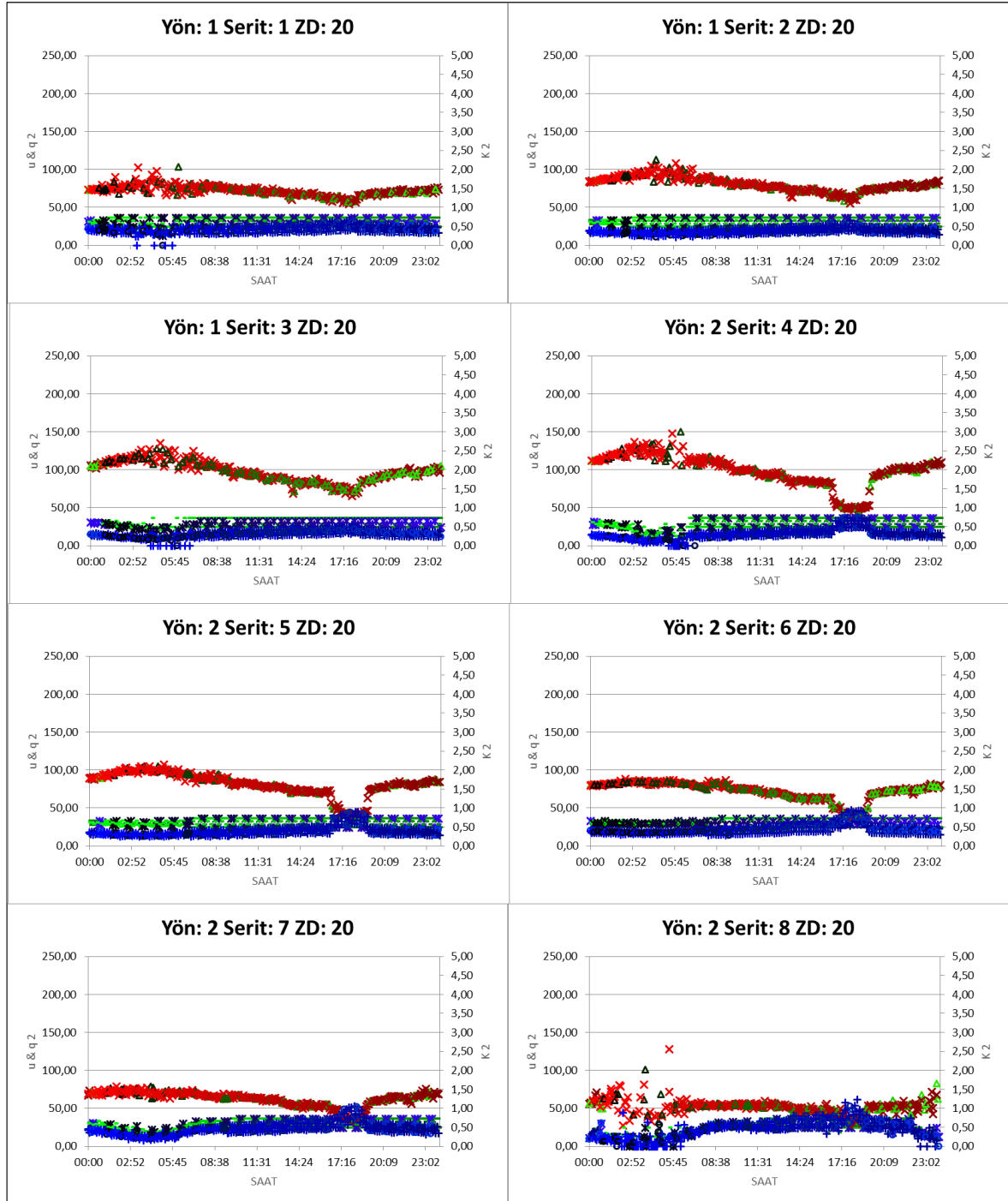
Şekil 5.40. Dumlupınar Bulvarı Ekim ayı için u , q_2 ve k_2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



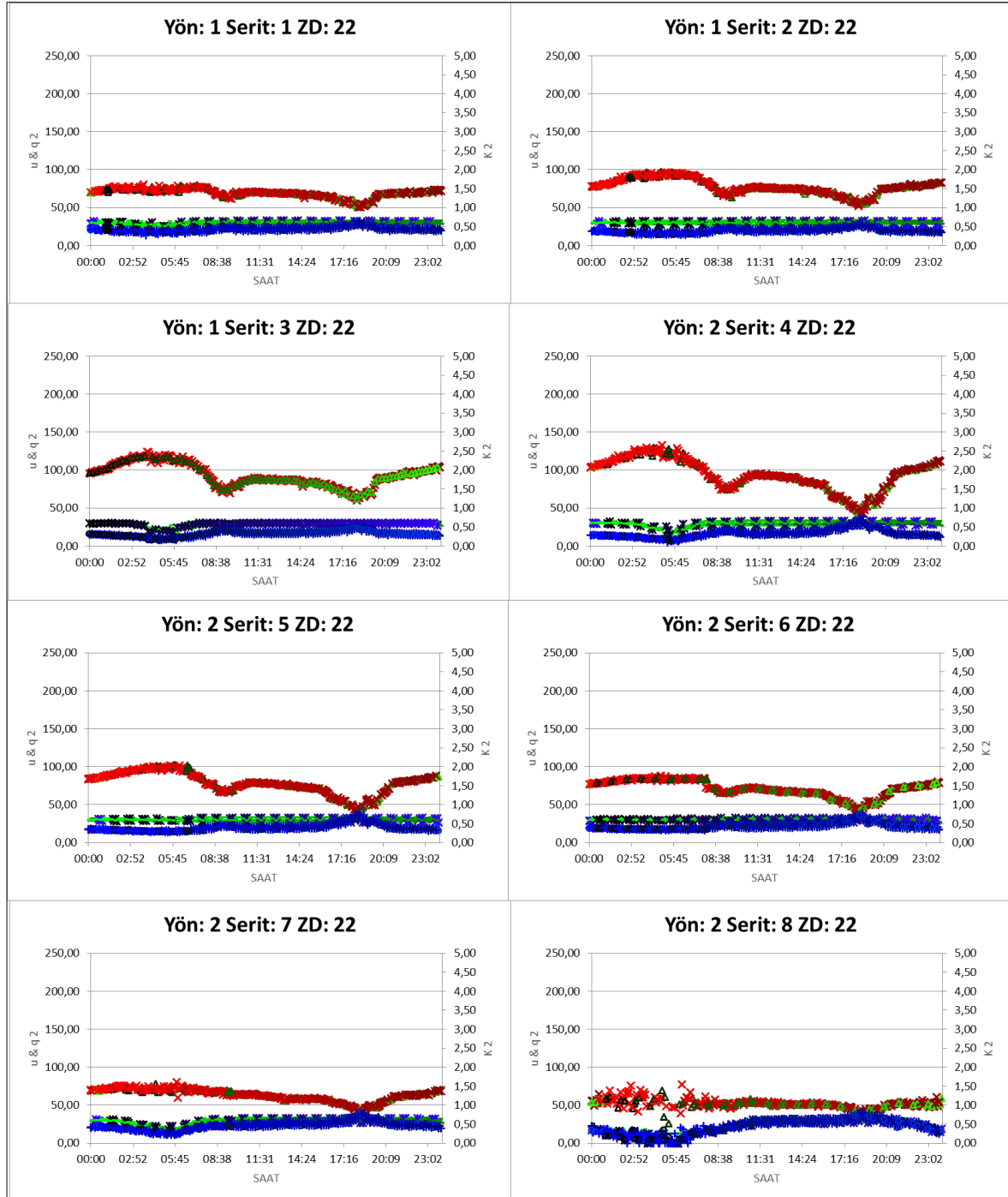
Şekil 5.41. Dumlupınar Bulvarı Kasım ayı için u , q 2 ve k 2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



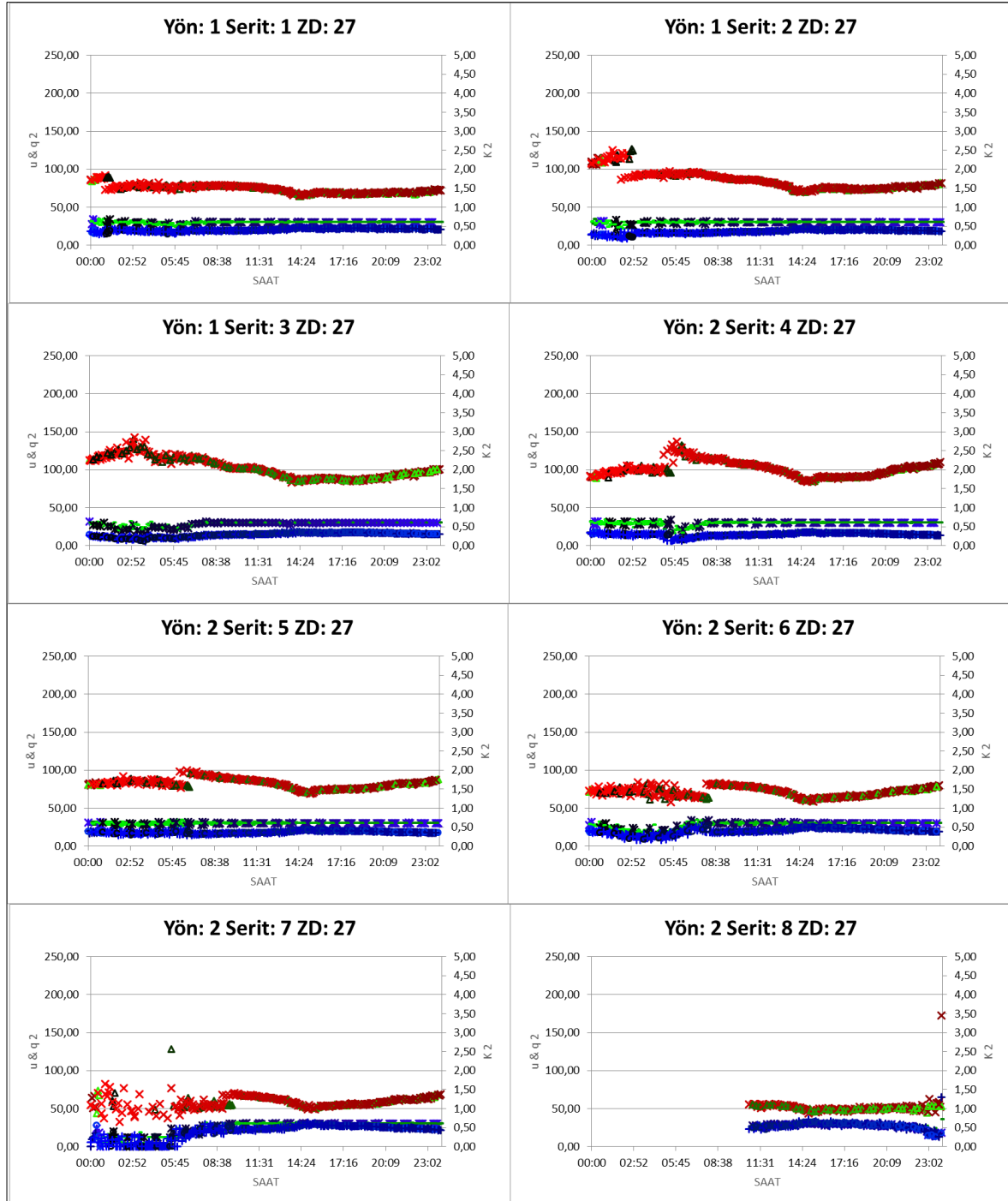
Şekil 5.42. Dumlupınar Bulvarı Aralık ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



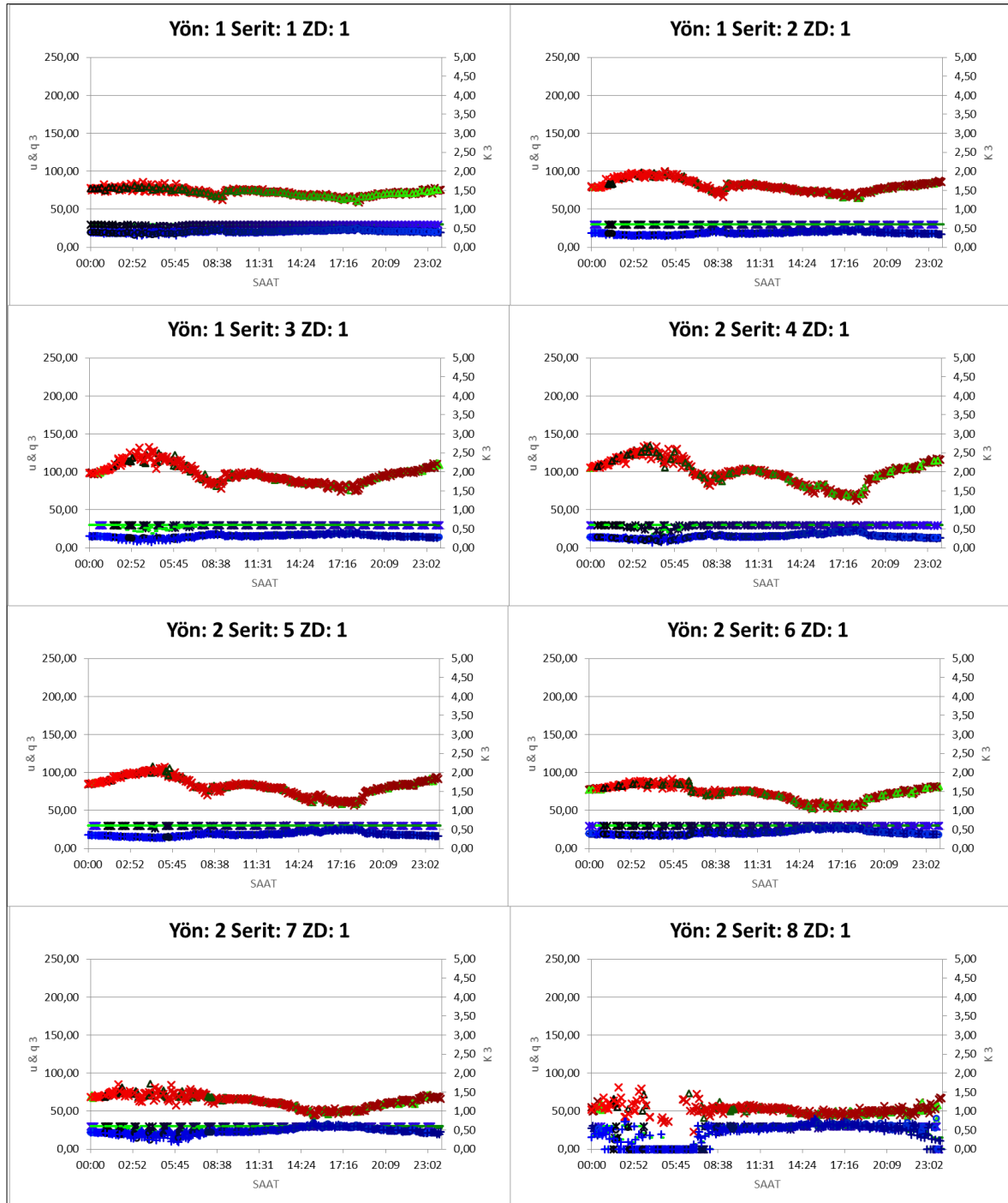
Şekil 5.43. Dumlupınar Bulvarı Salı günü için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



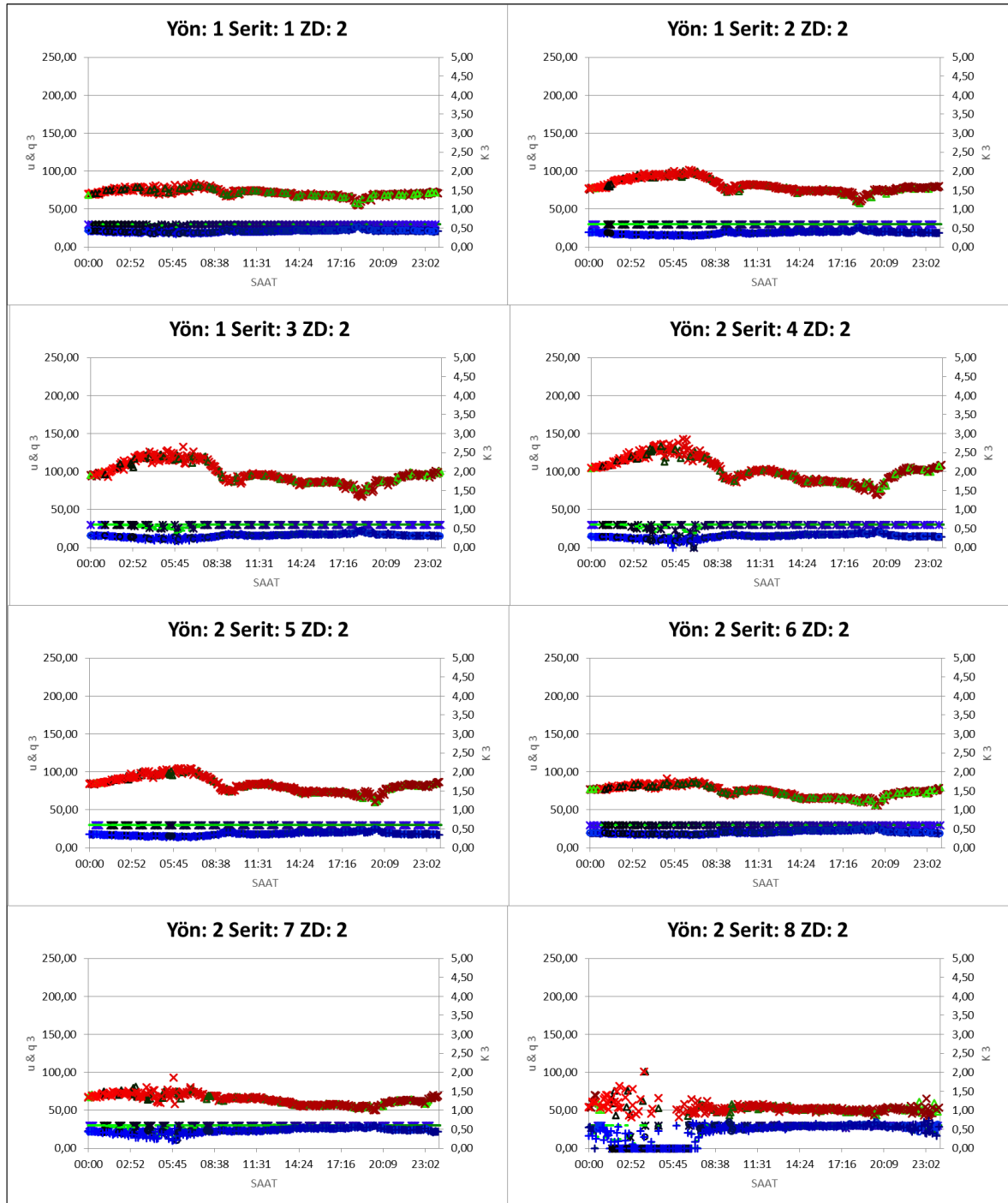
Şekil 5.44. Dumlupınar Bulvarı Pazar günü için u , q 2 ve k 2

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



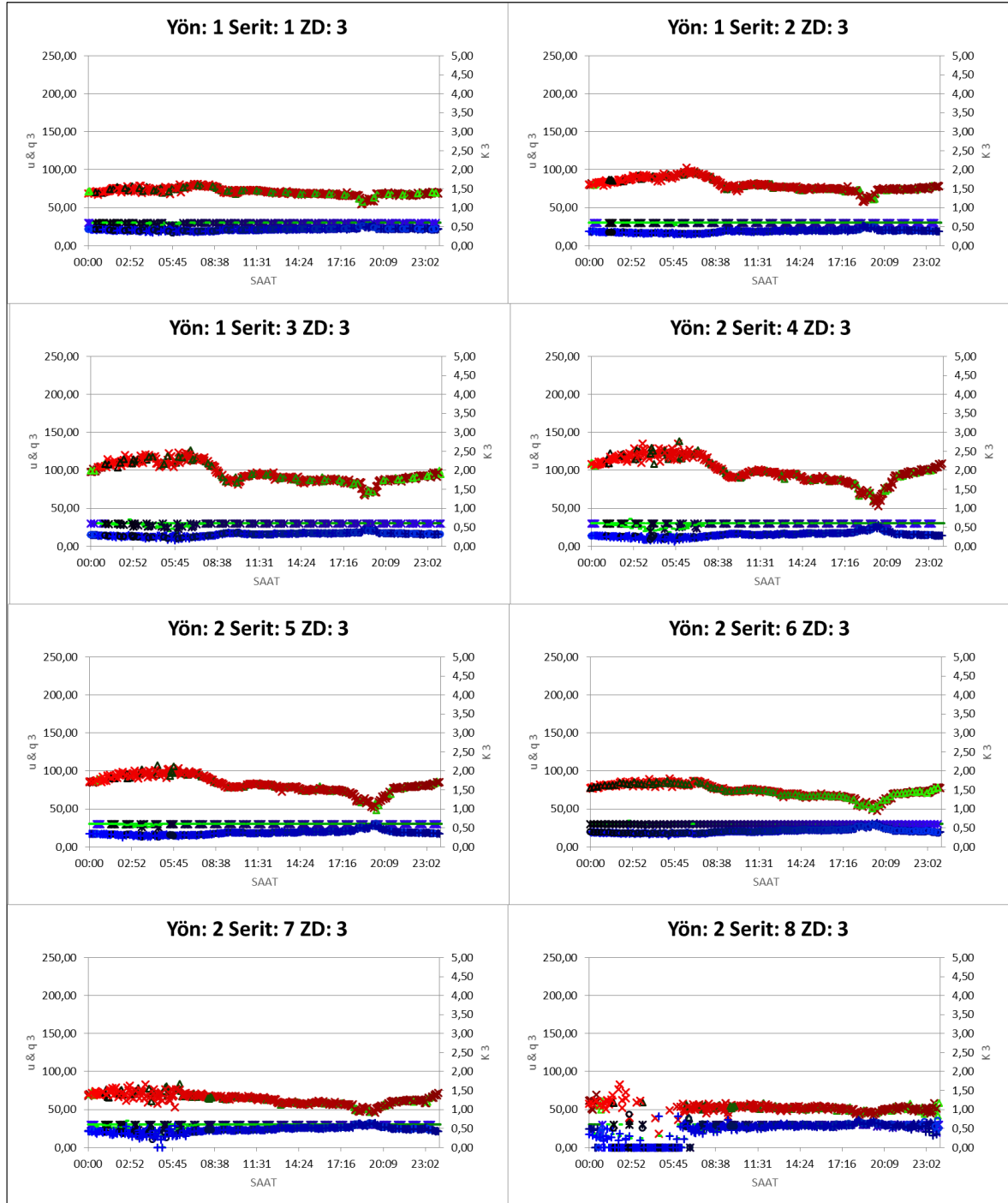
Şekil 5.45. Dumlupınar Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



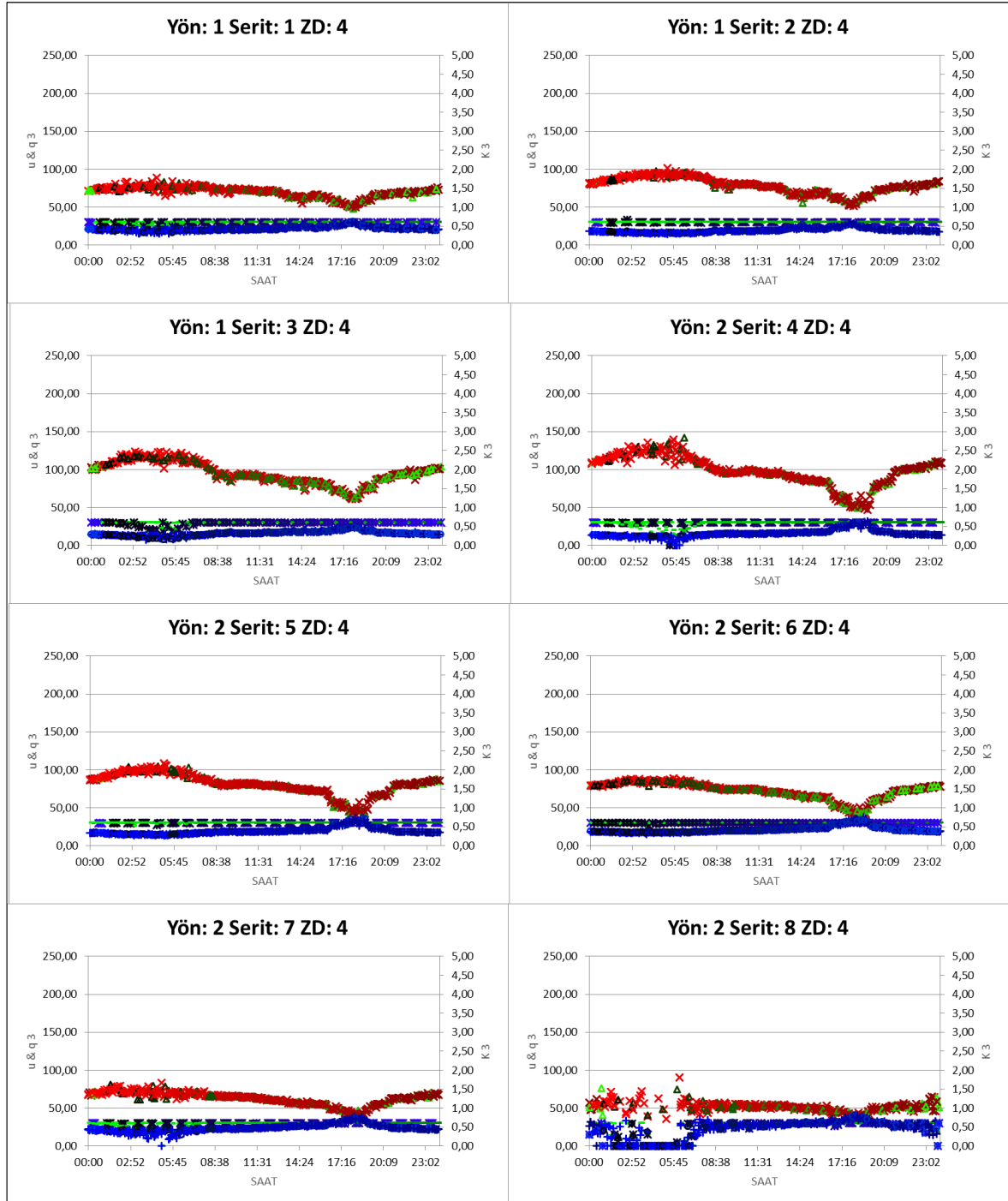
Şekil 5.46. Dumlupınar Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



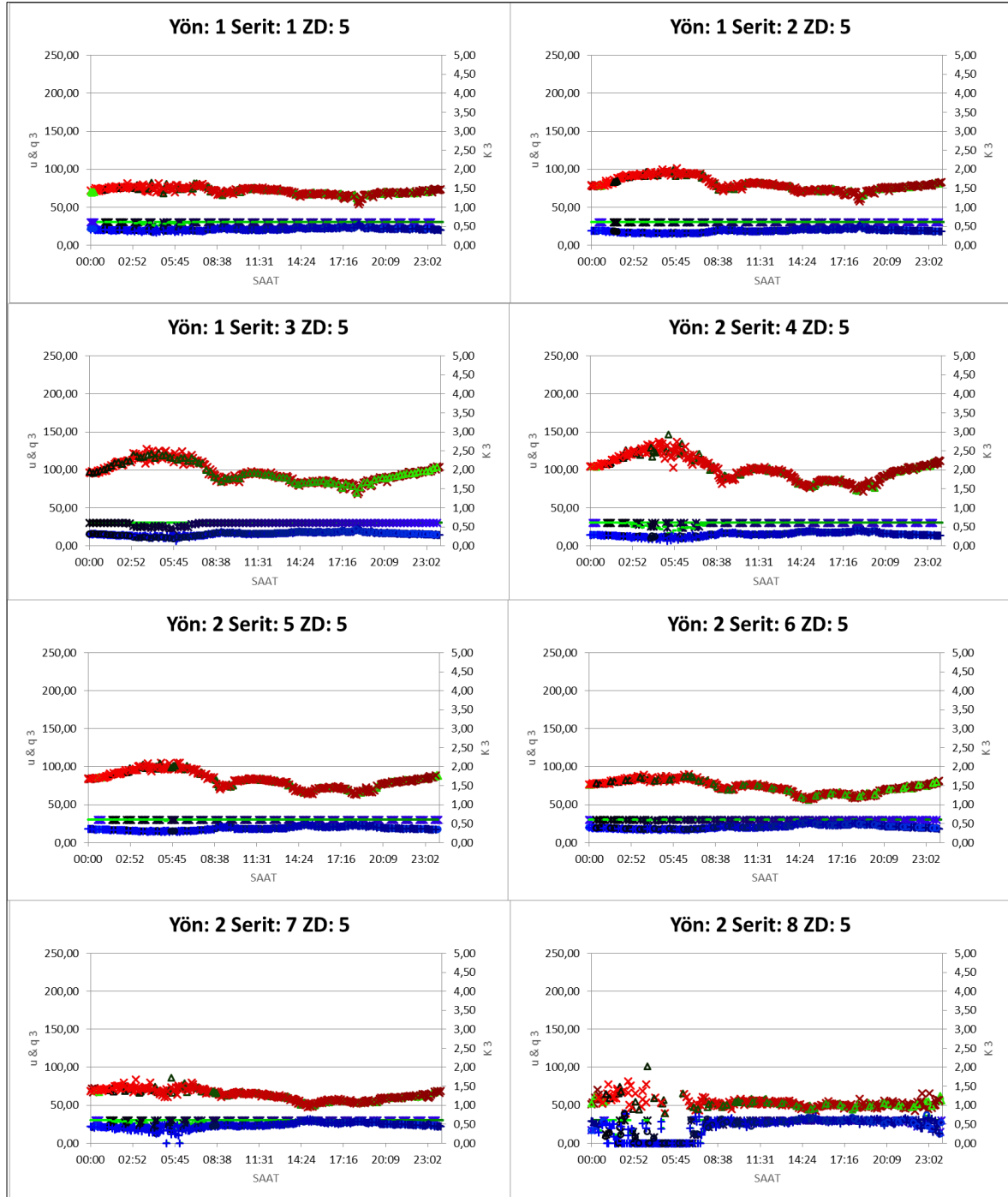
Şekil 5.47. Dumlupınar Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



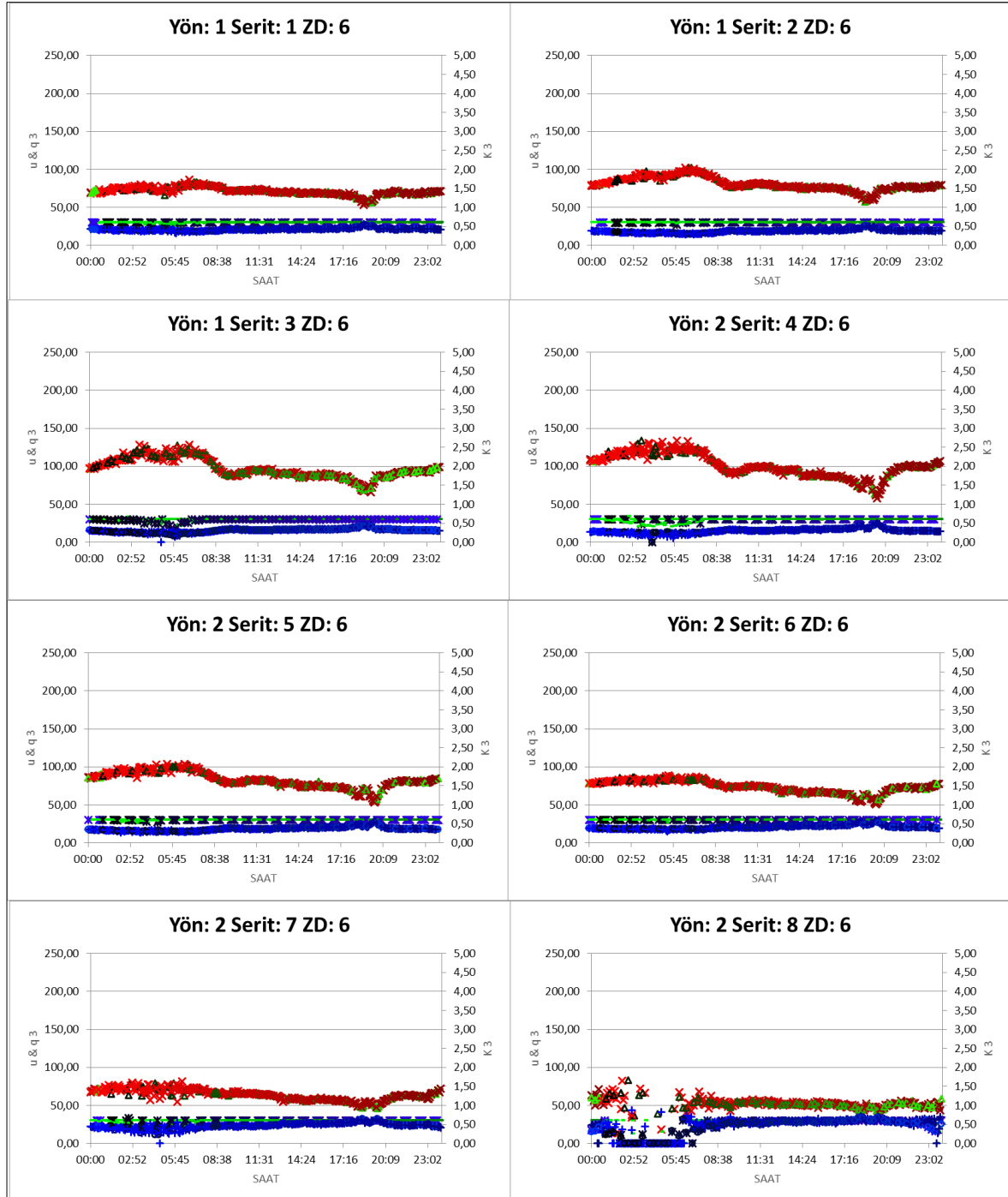
Şekil 5.48. Dumlupınar Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q_3 ve k_3 değişimleri



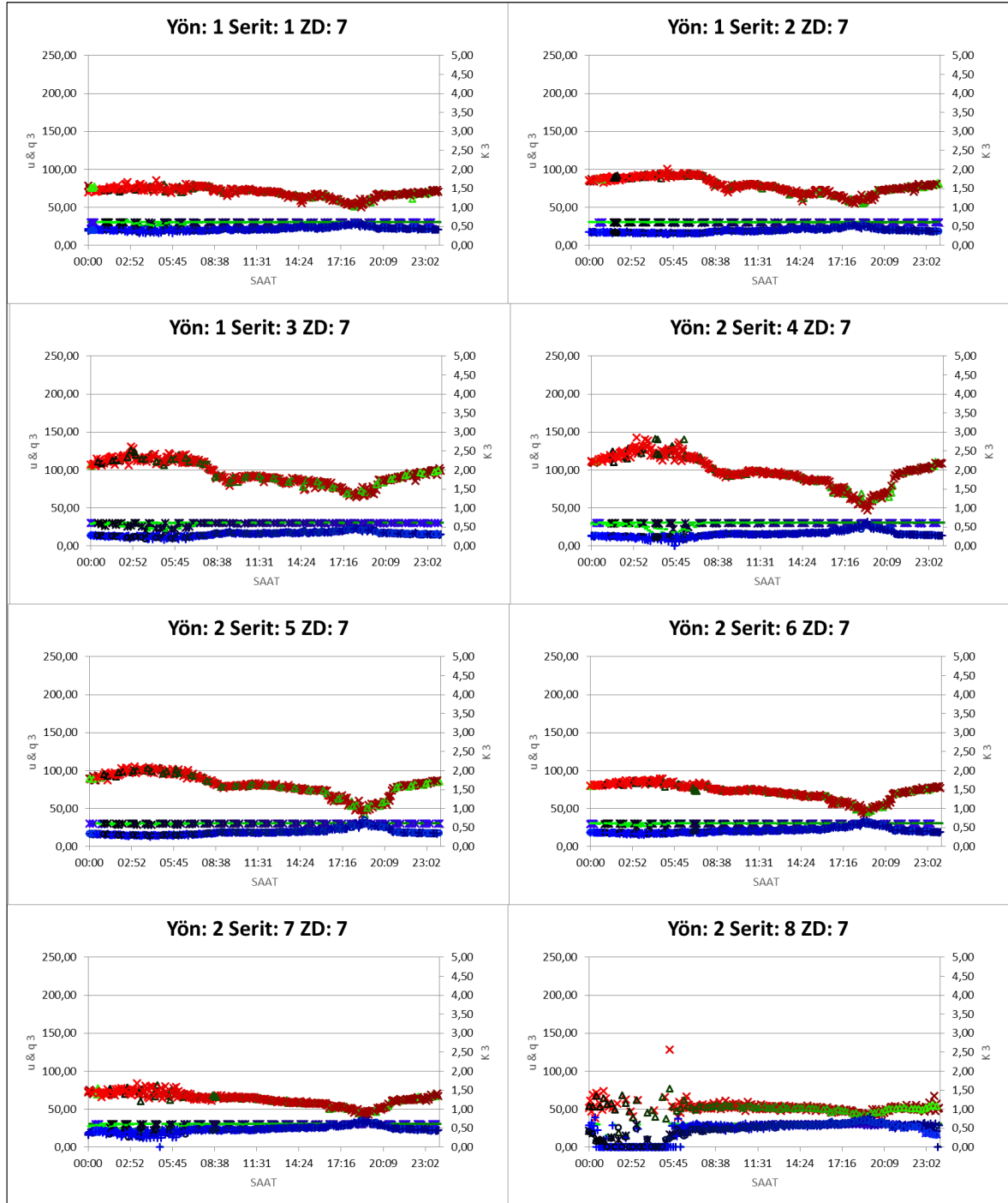
Şekil 5.49. Dumlupınar Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q_3 ve k_3 değişimleri



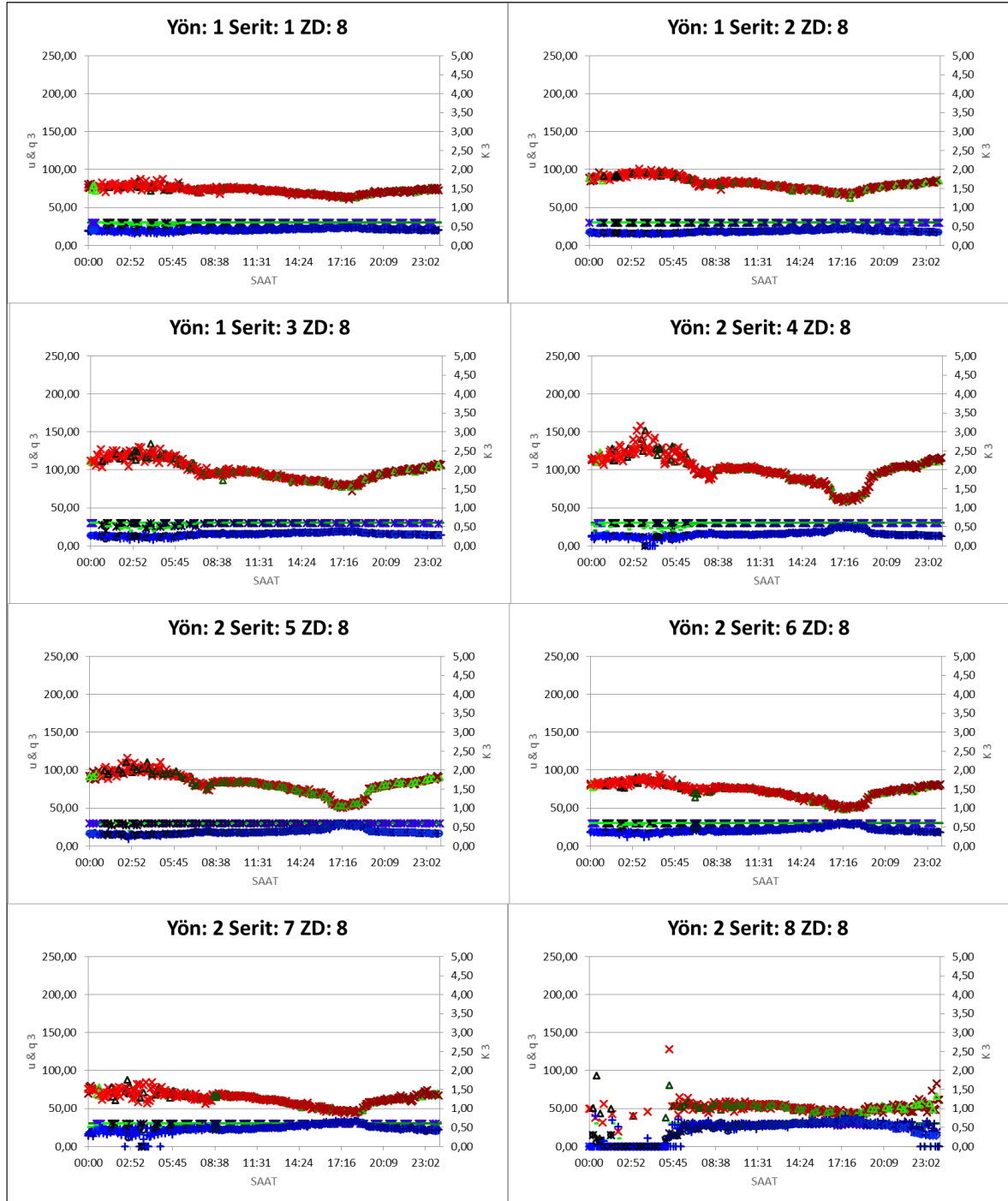
Şekil 5.50. Dumlupınar Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



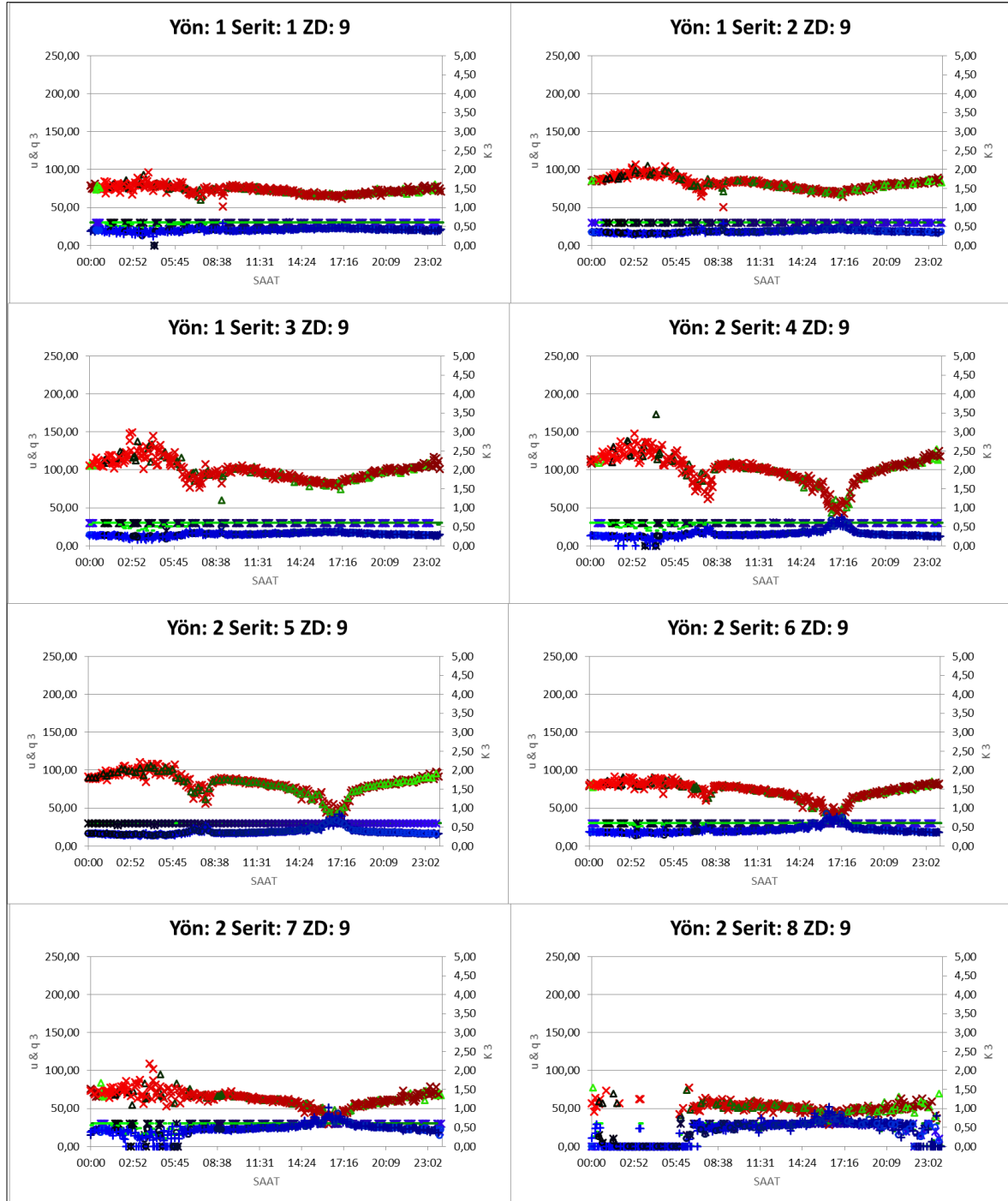
Şekil 5.51. Dumlupınar Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



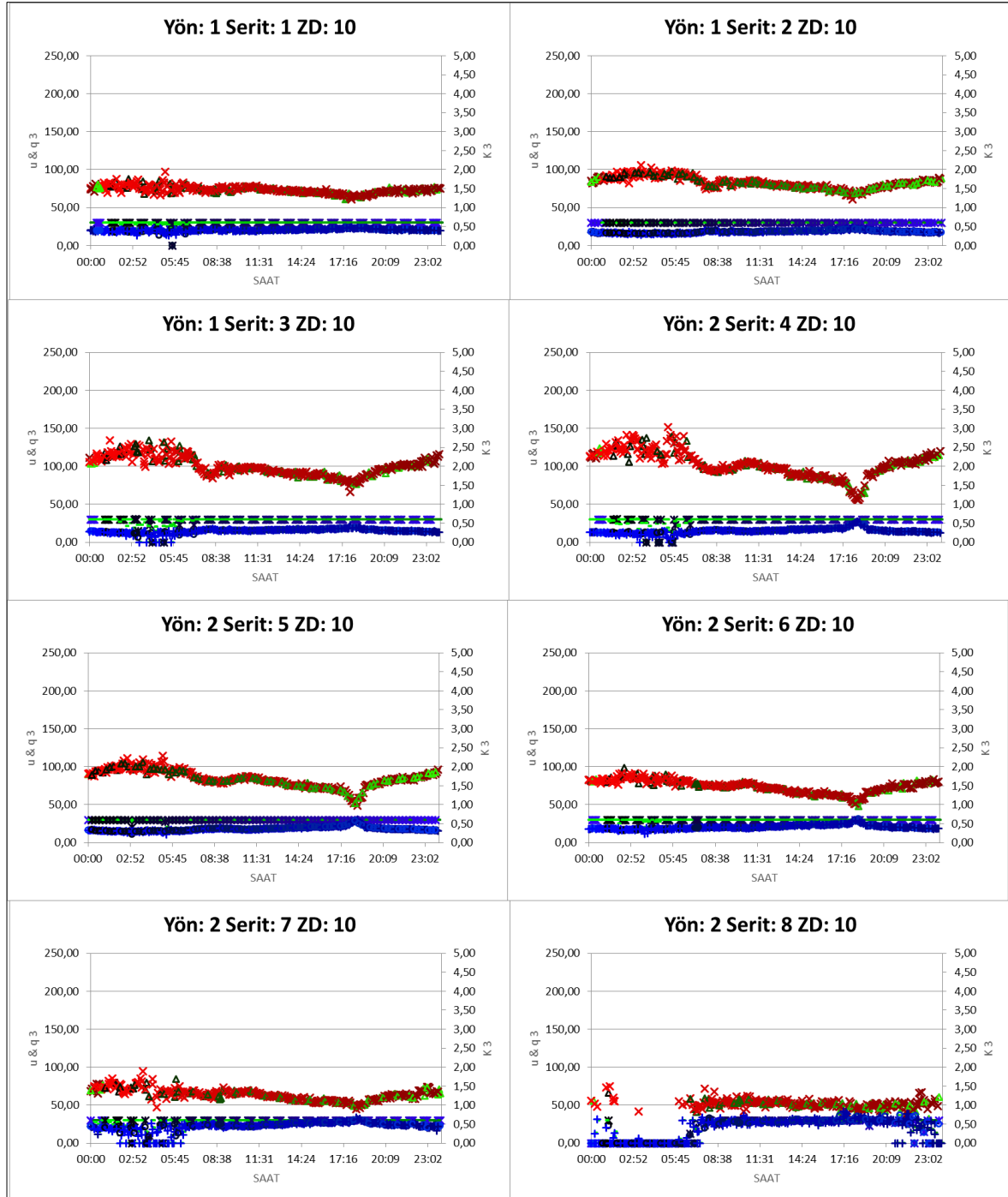
Şekil 5.52. Dumlupınar Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



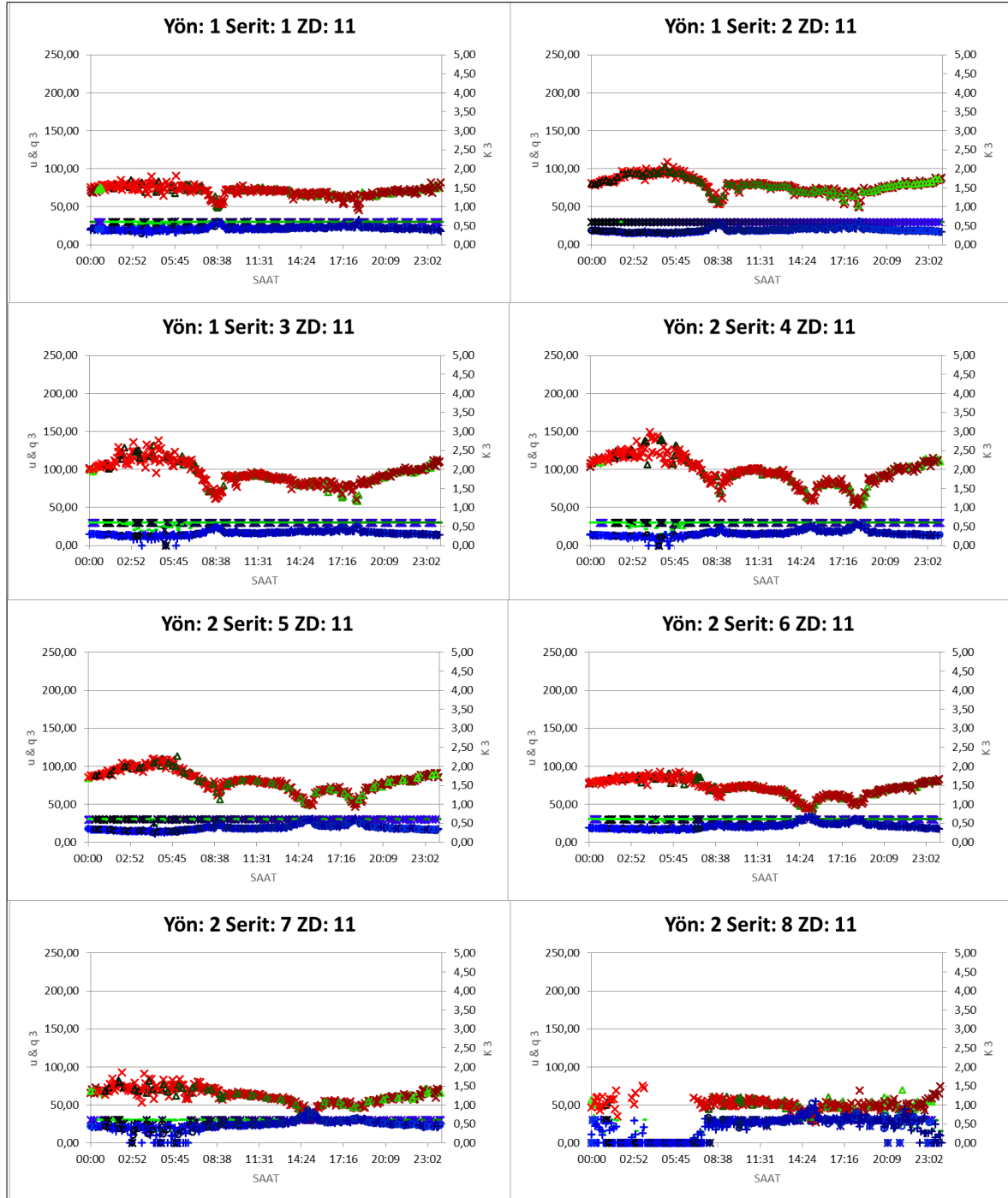
Şekil 5.53. Dumlupınar Bulvarı Ocak ayı için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



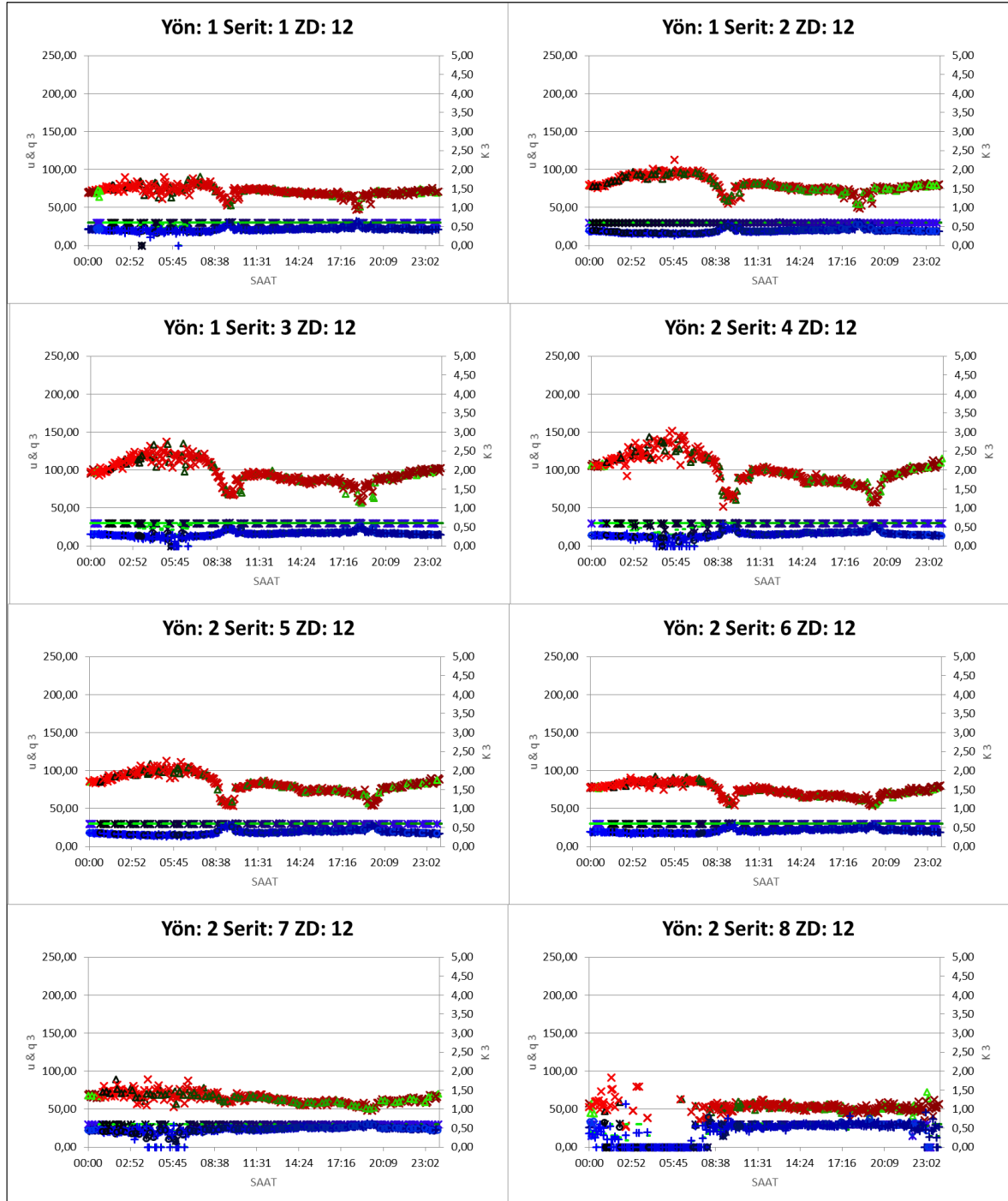
Şekil 5.54. Dumlupınar Bulvarı Şubat ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



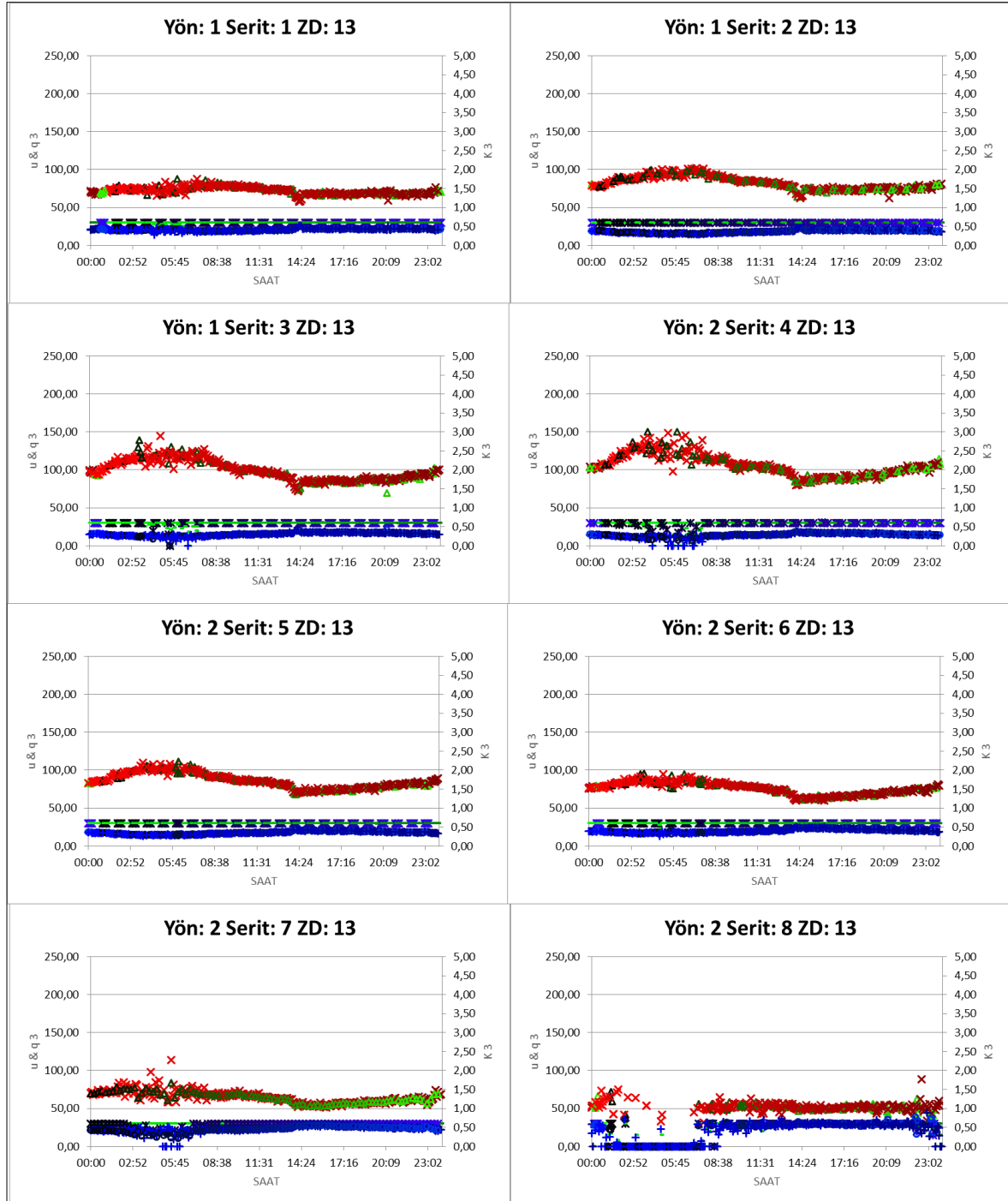
Şekil 5.55. Dumlupınar Bulvarı Mart ayı için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



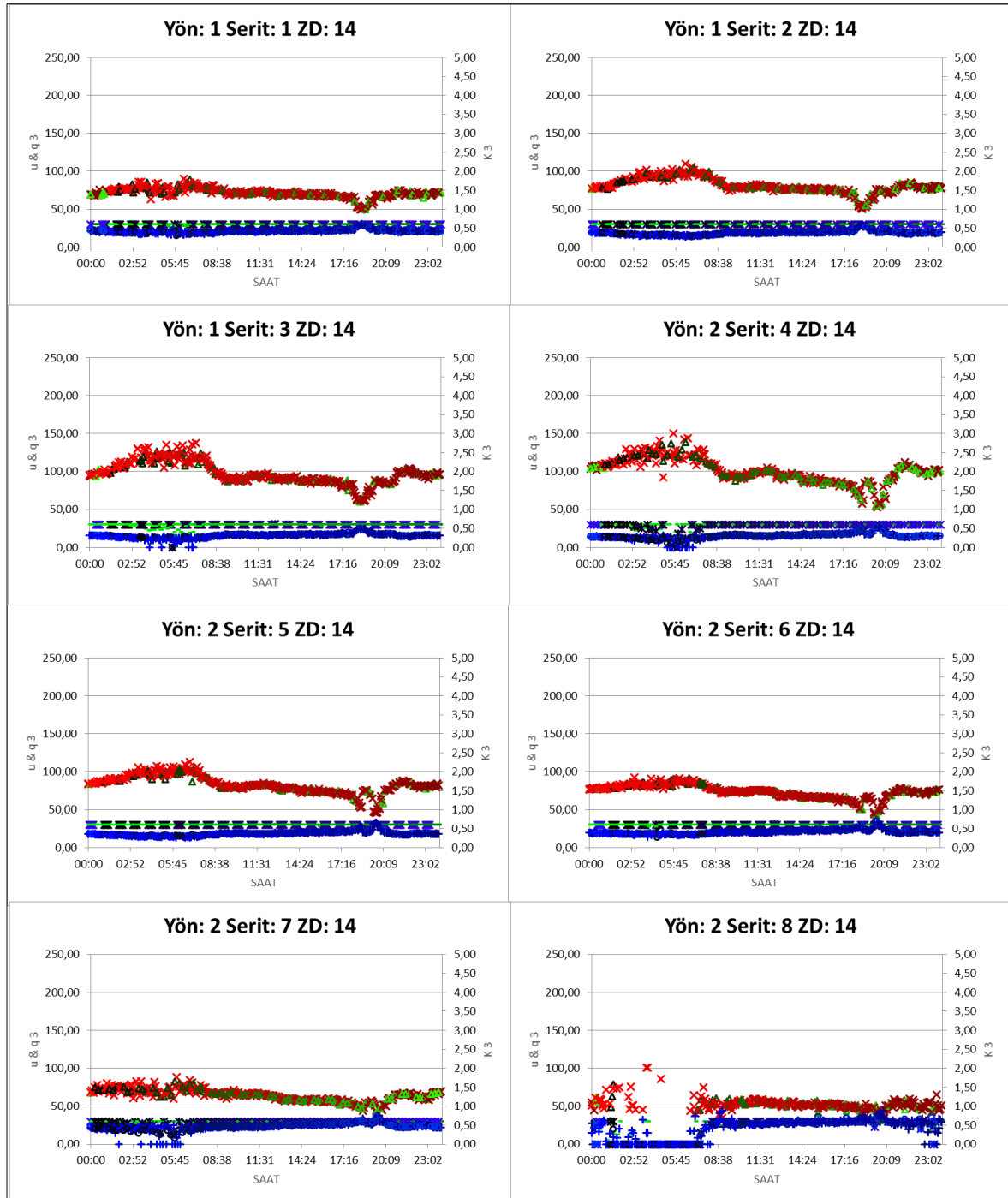
Şekil 5.56. Dumlupınar Bulvarı Nisan ayı için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



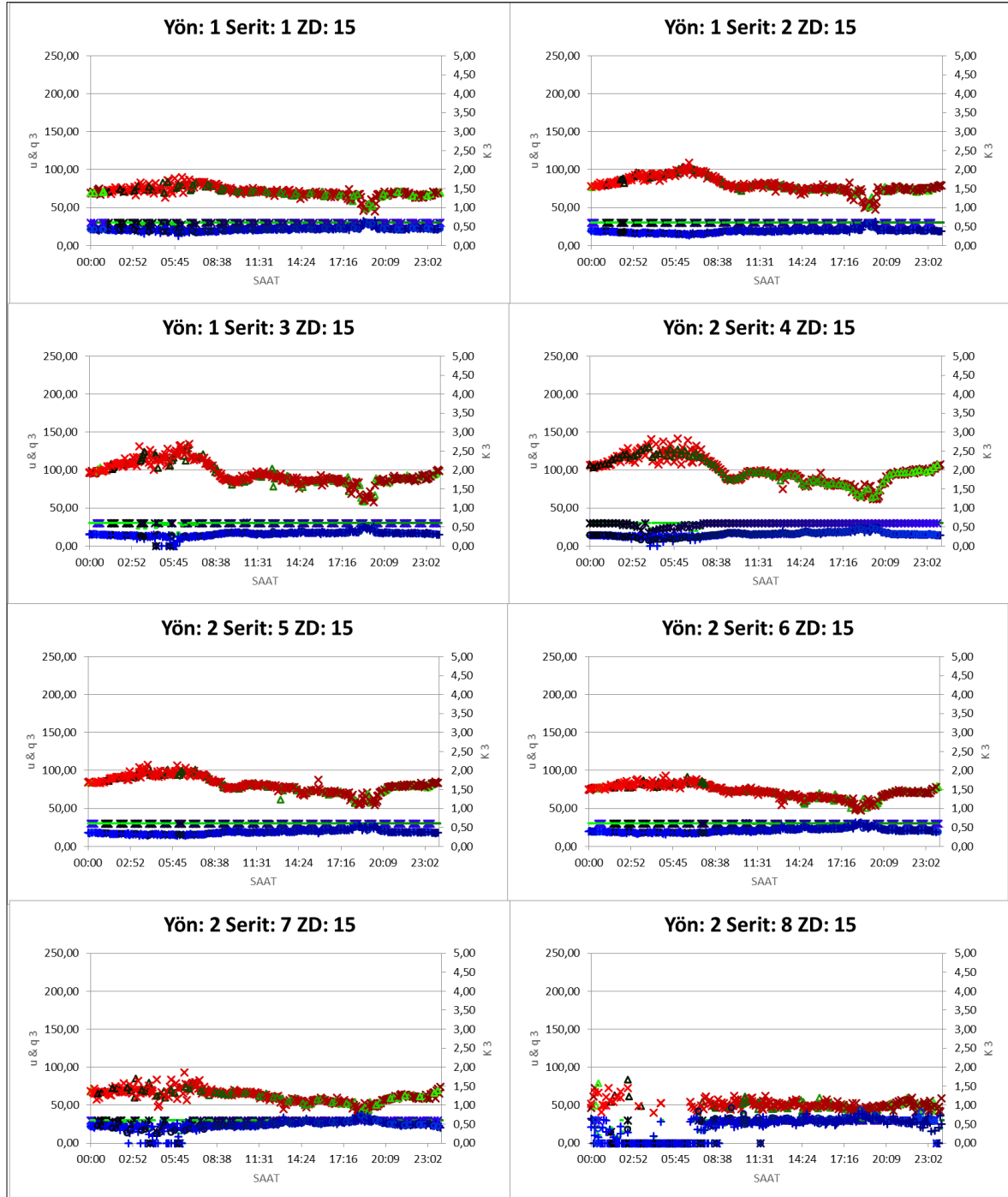
Şekil 5.57. Dumlupınar Bulvarı Mayıs ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



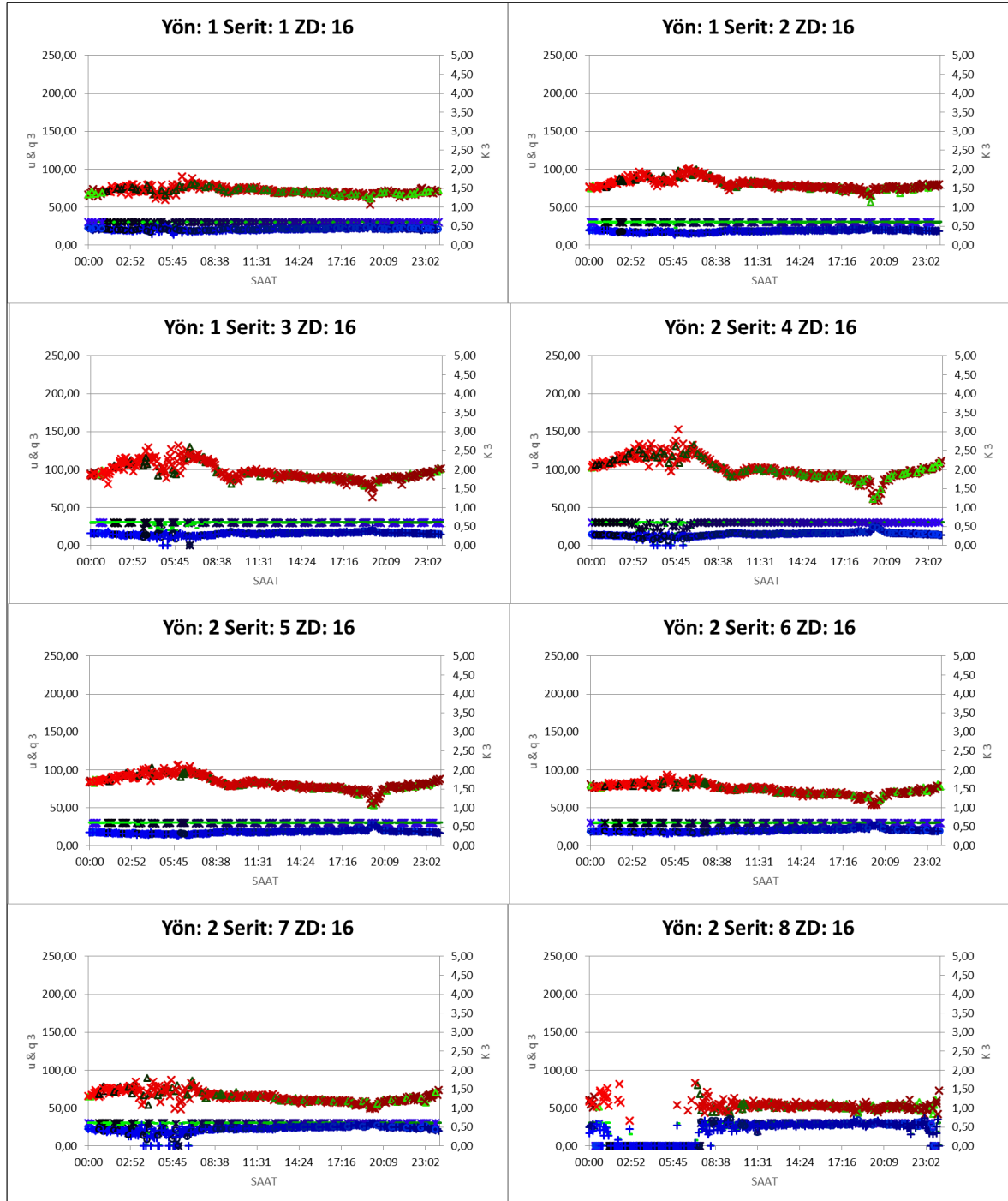
Şekil 5.58. Dumlupınar Bulvarı Haziran ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



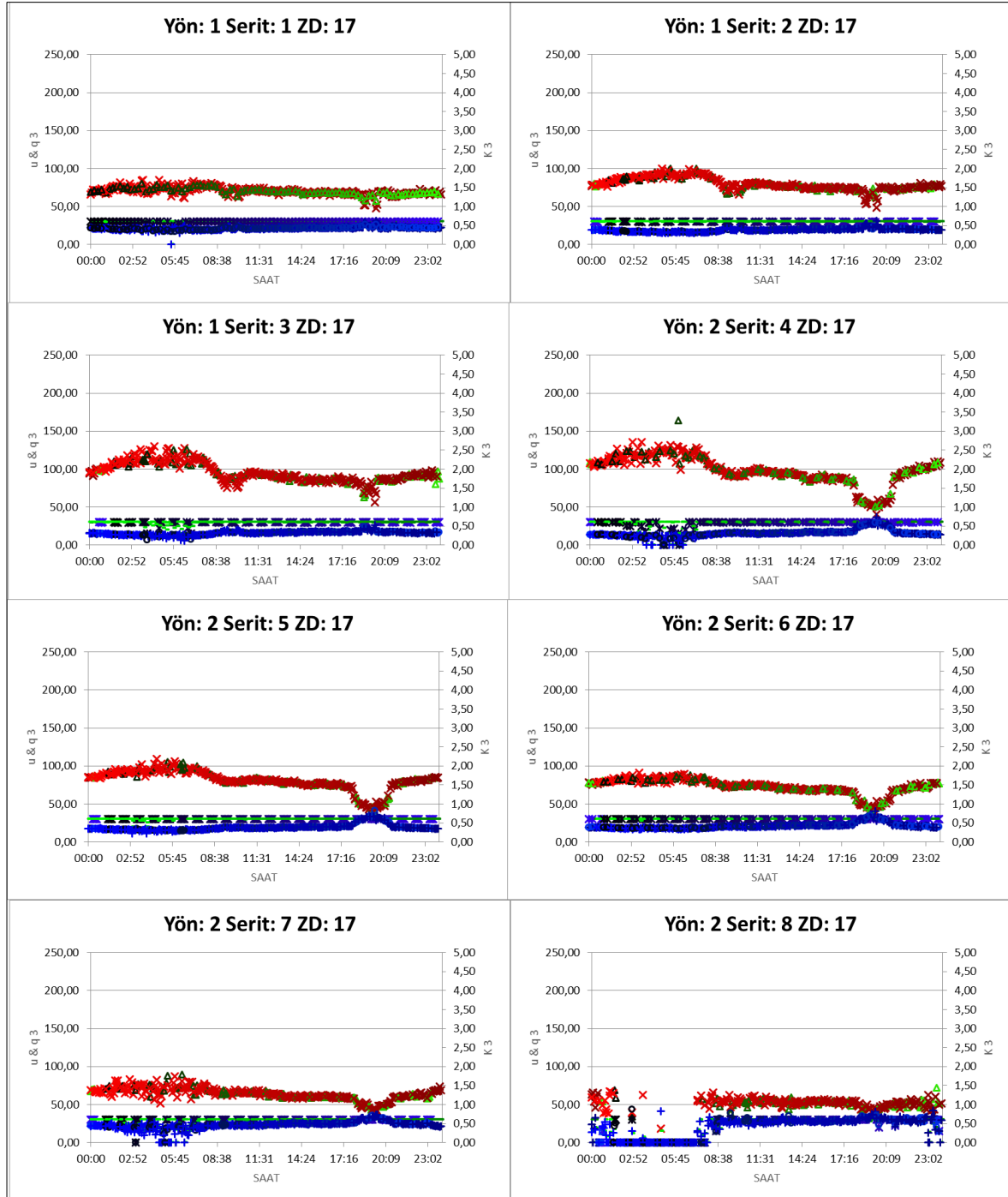
Şekil 5.59. Dumlupınar Bulvarı Temmuz ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



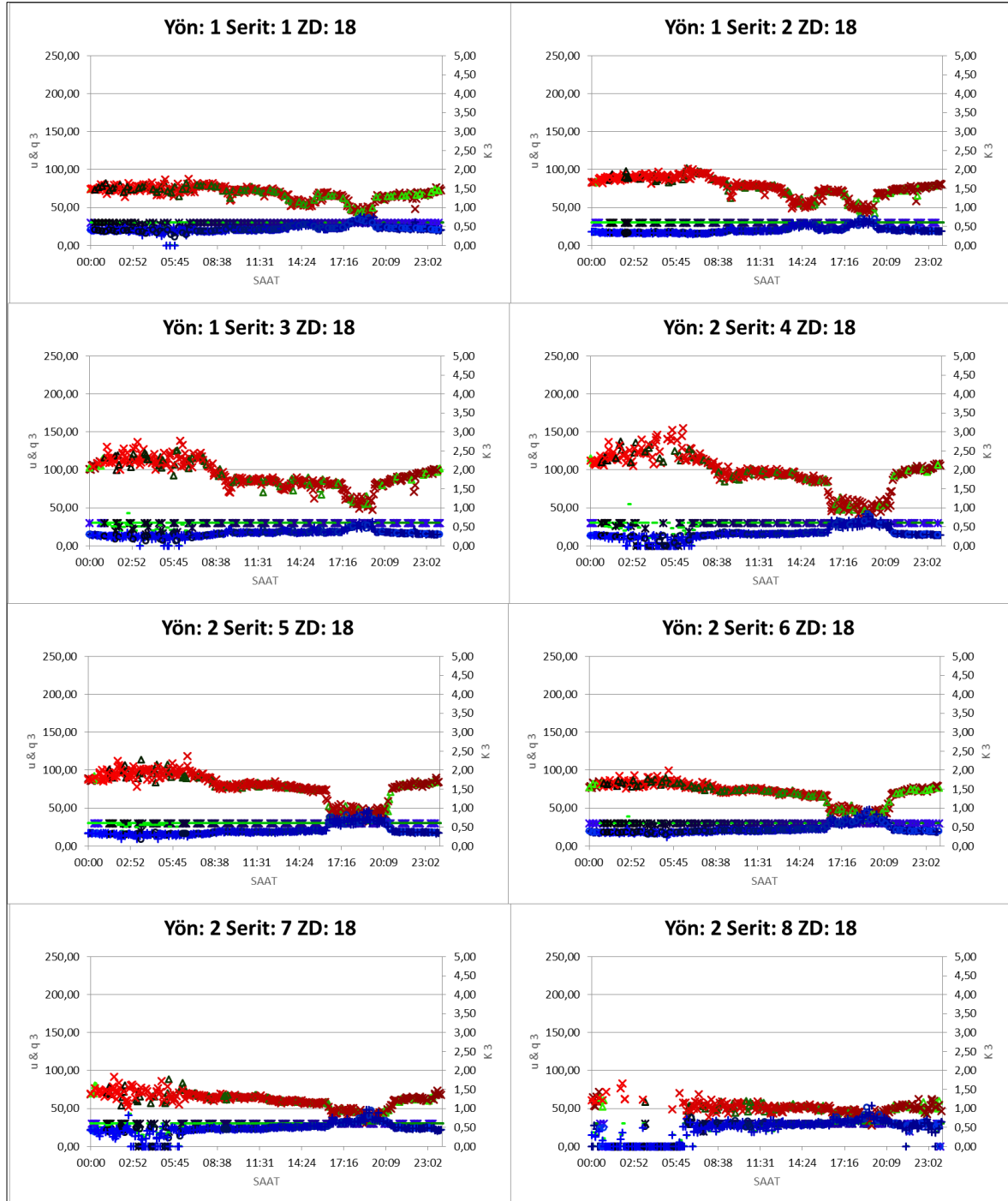
Şekil 5.60. Dumlupınar Bulvarı Ağustos ayı için u , q_3 ve k_3

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



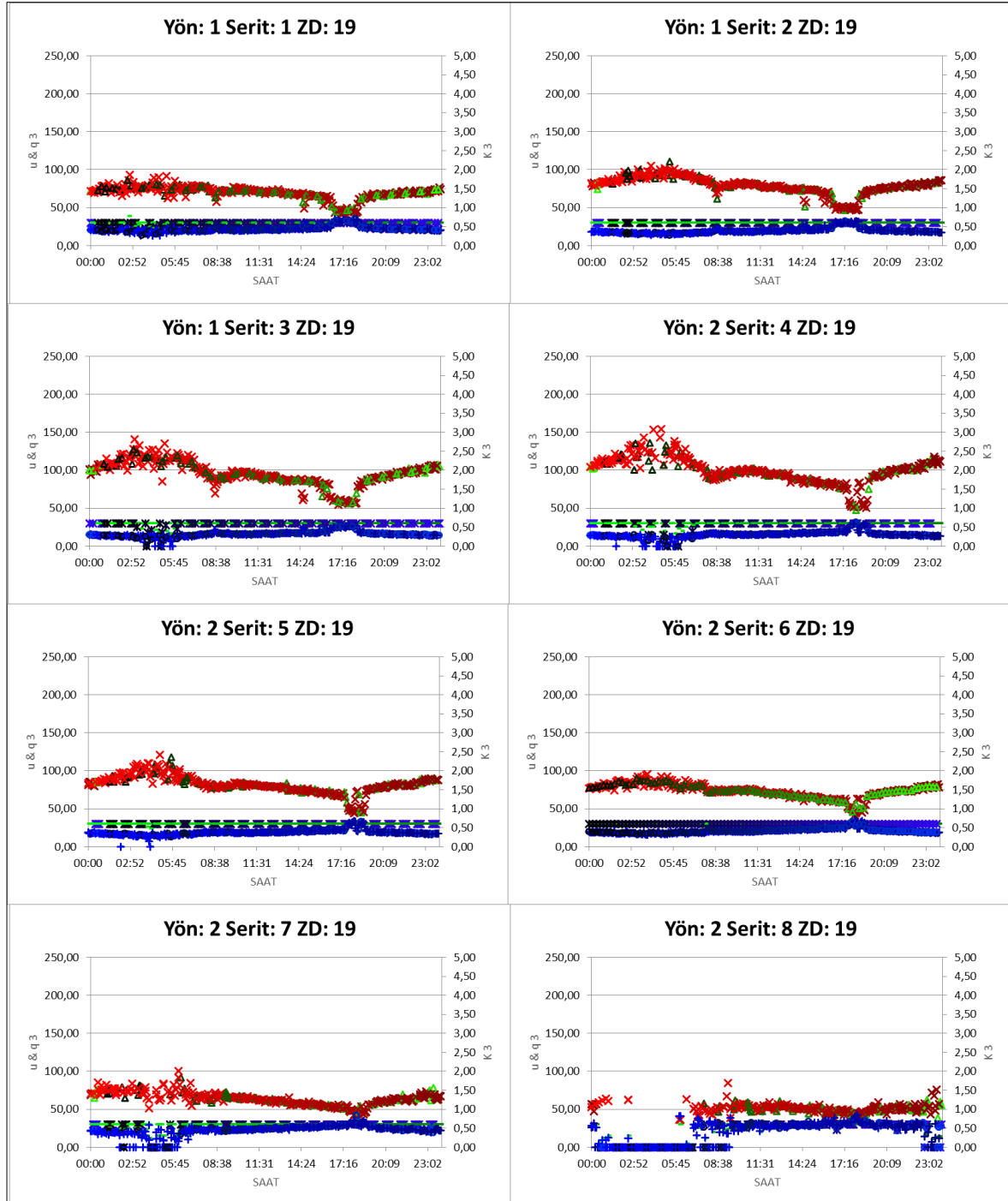
Şekil 5.61. Dumlupınar Bulvarı Eylül ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



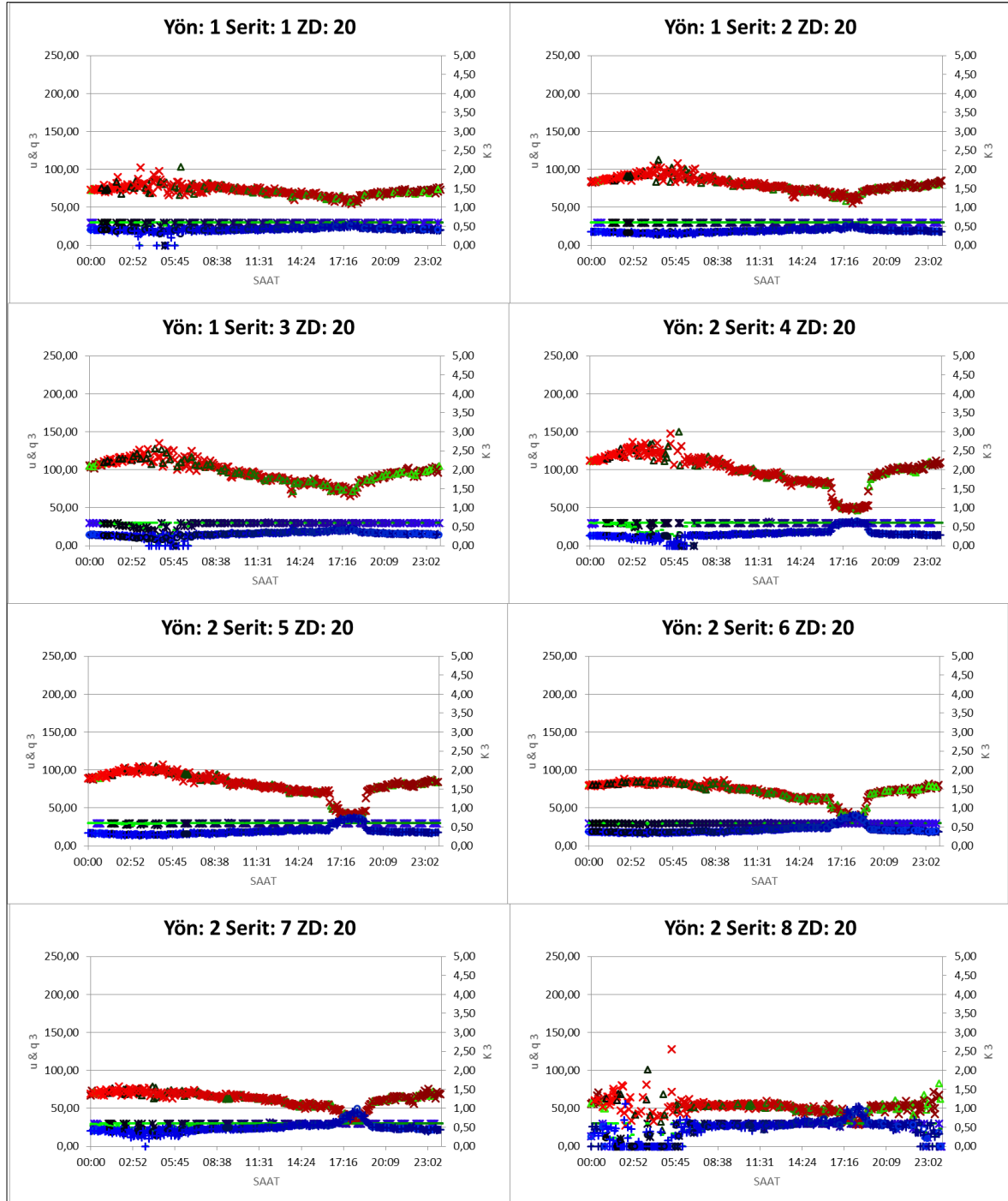
Şekil 5.62. Dumlupınar Bulvarı Ekim ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



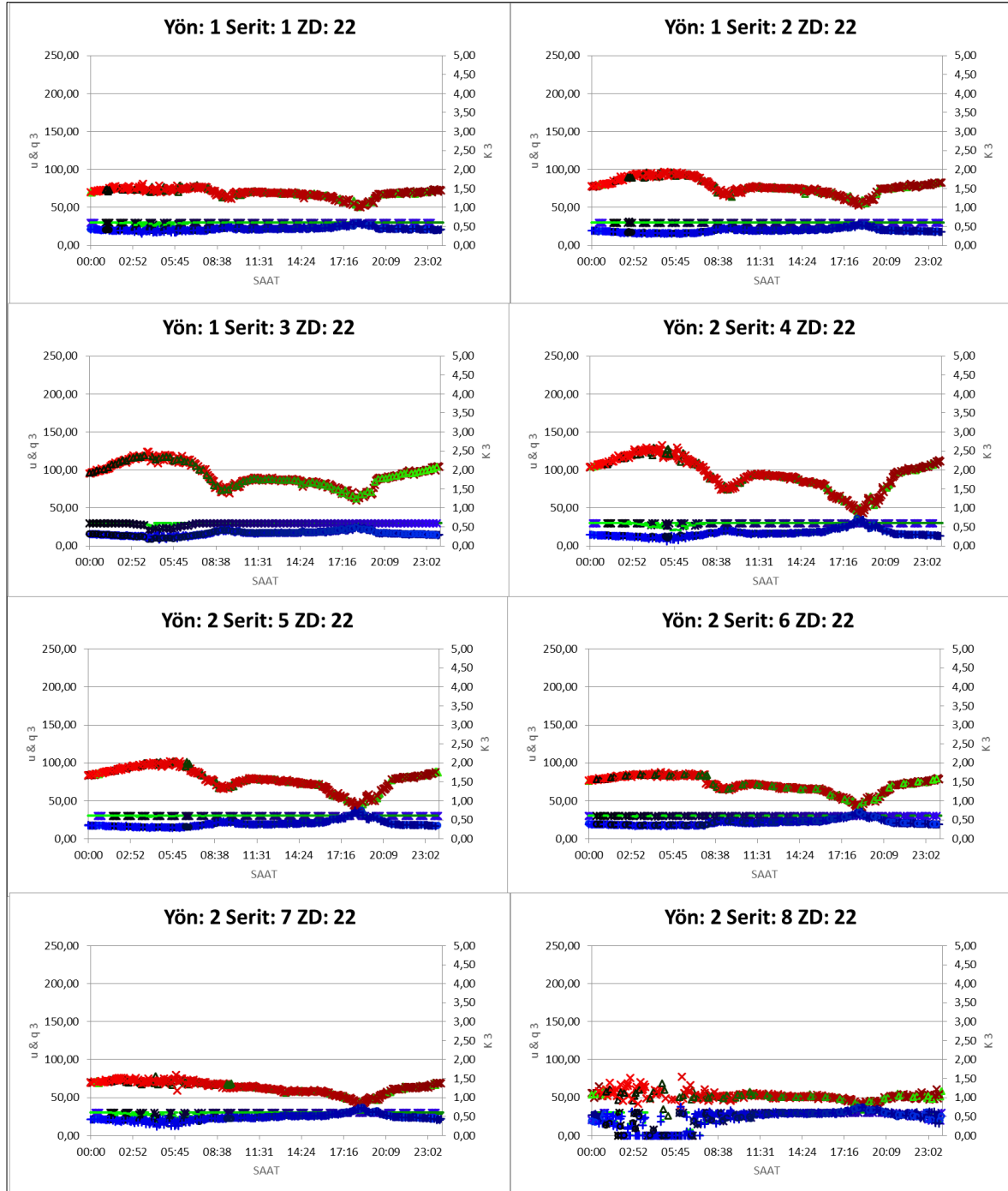
Şekil 5.63. Dumlupınar Bulvarı Kasım ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



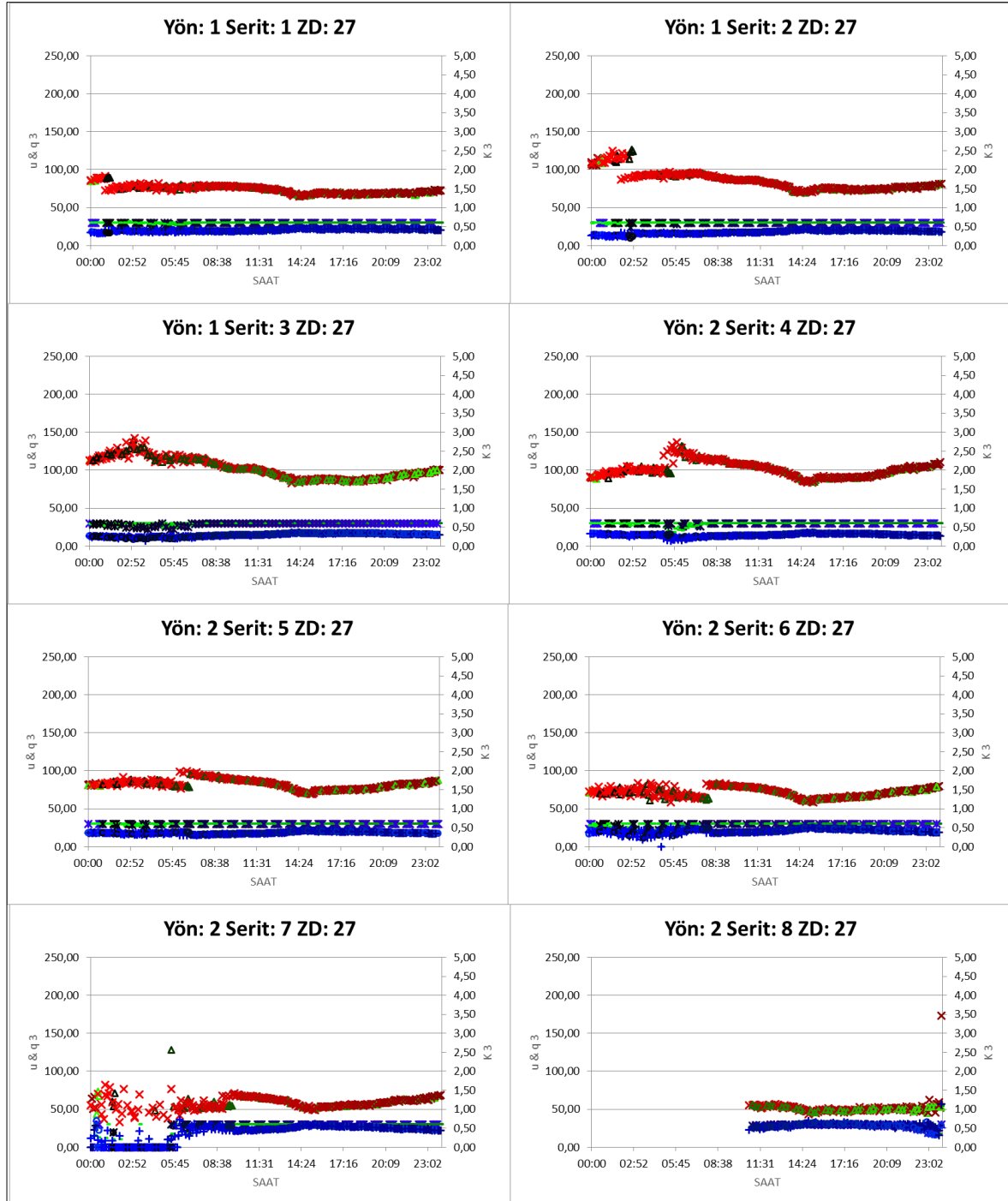
Şekil 5.64. Dumlupınar Bulvarı Aralık ayı için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



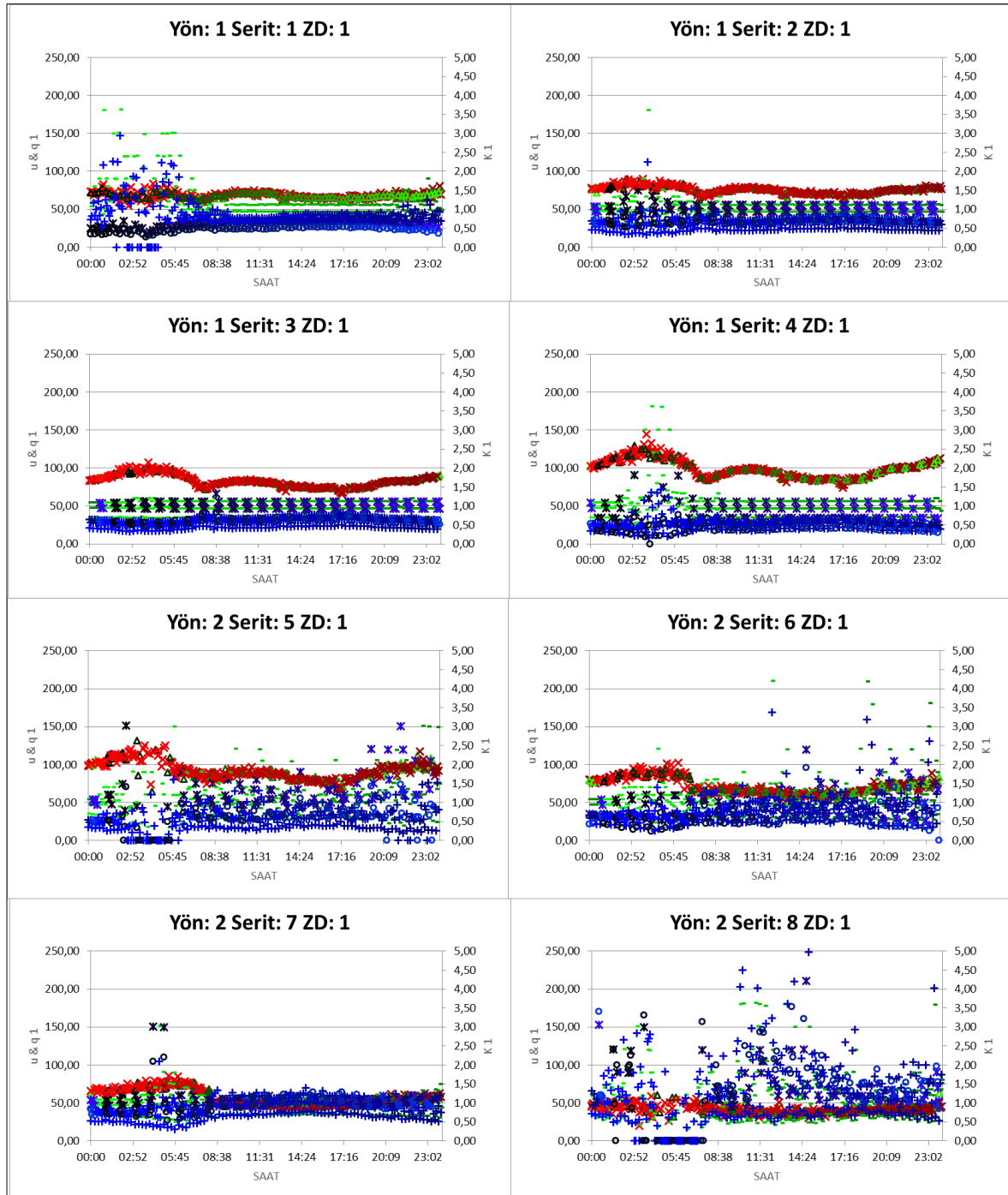
Şekil 5.65. Dumlupınar Bulvarı Salı günü için u , q ve k

EK-5. (devam) Dumlupınar Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



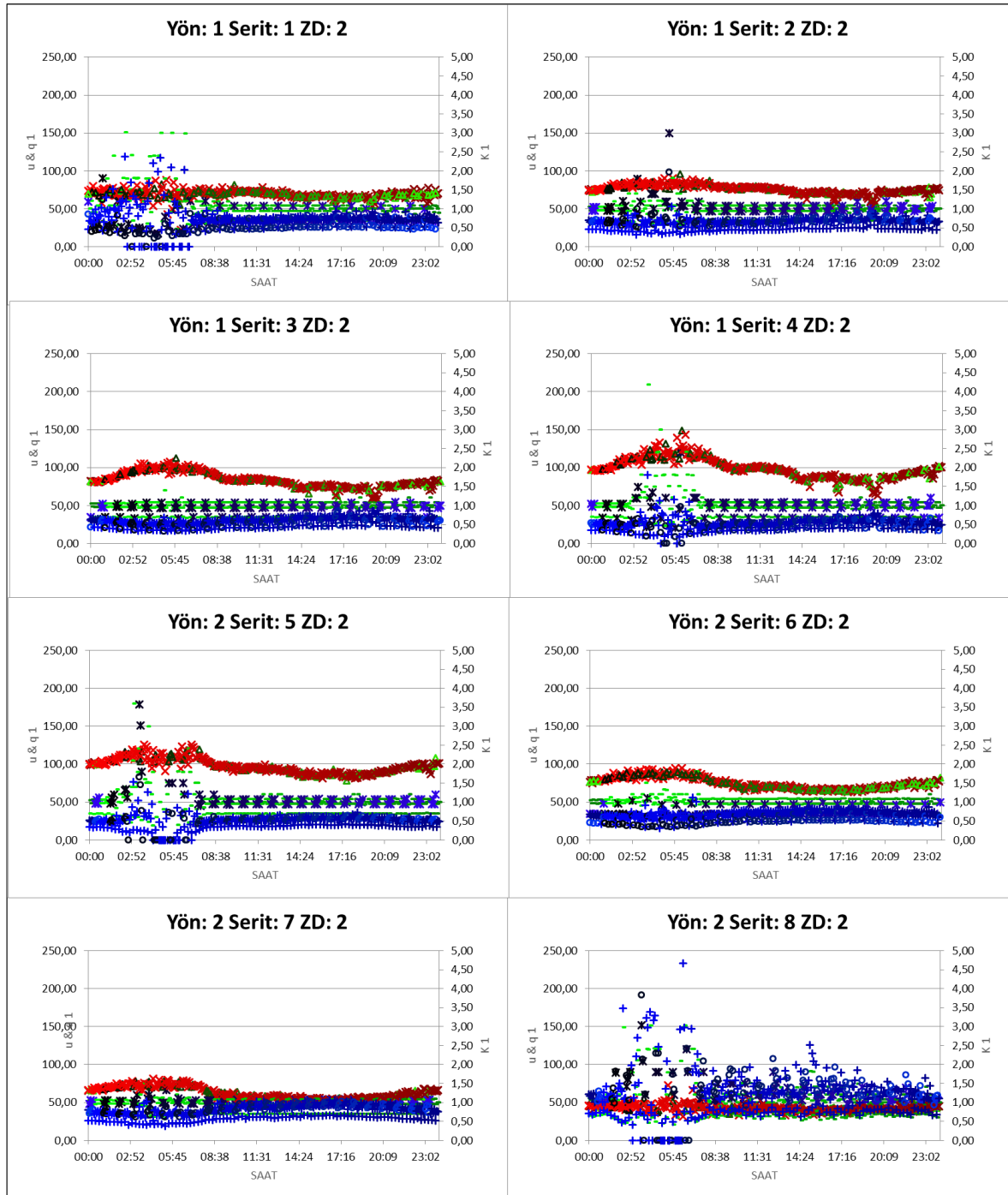
Şekil 5.66. Dumlupınar Bulvarı Pazar günü için u , q_3 ve k_3

EK-6. Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



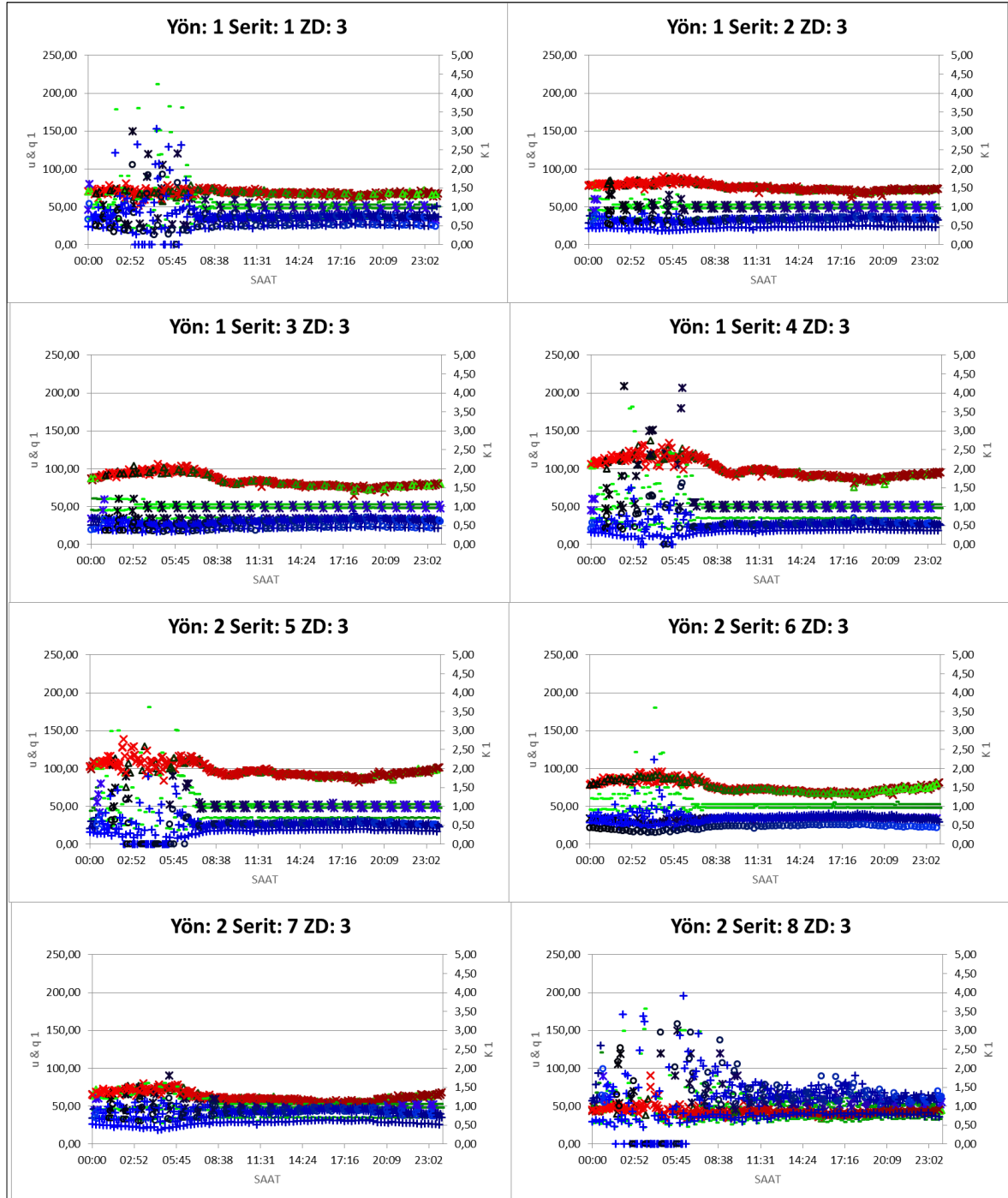
Şekil 6.1. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



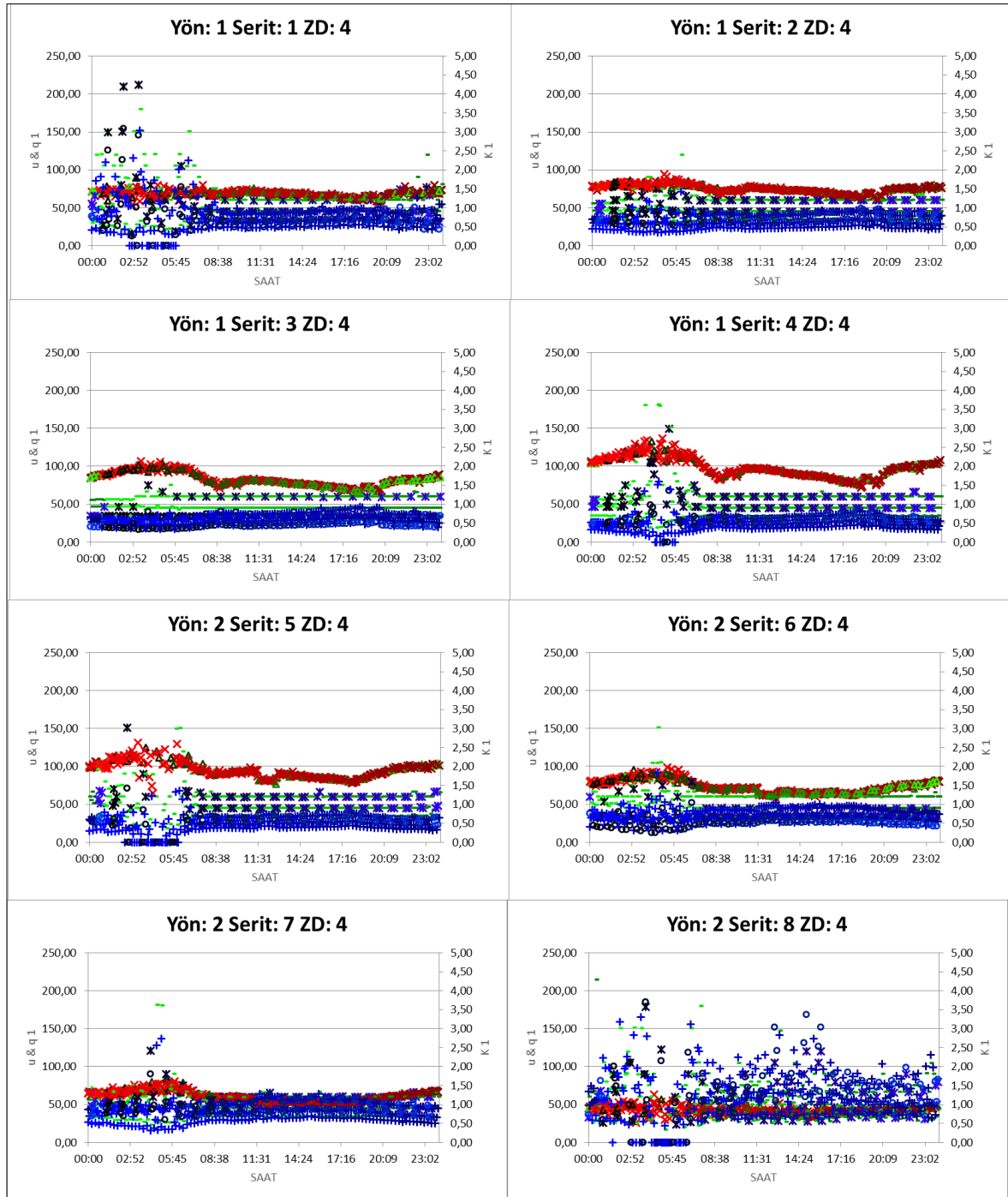
Şekil 6.2. Mevlana Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



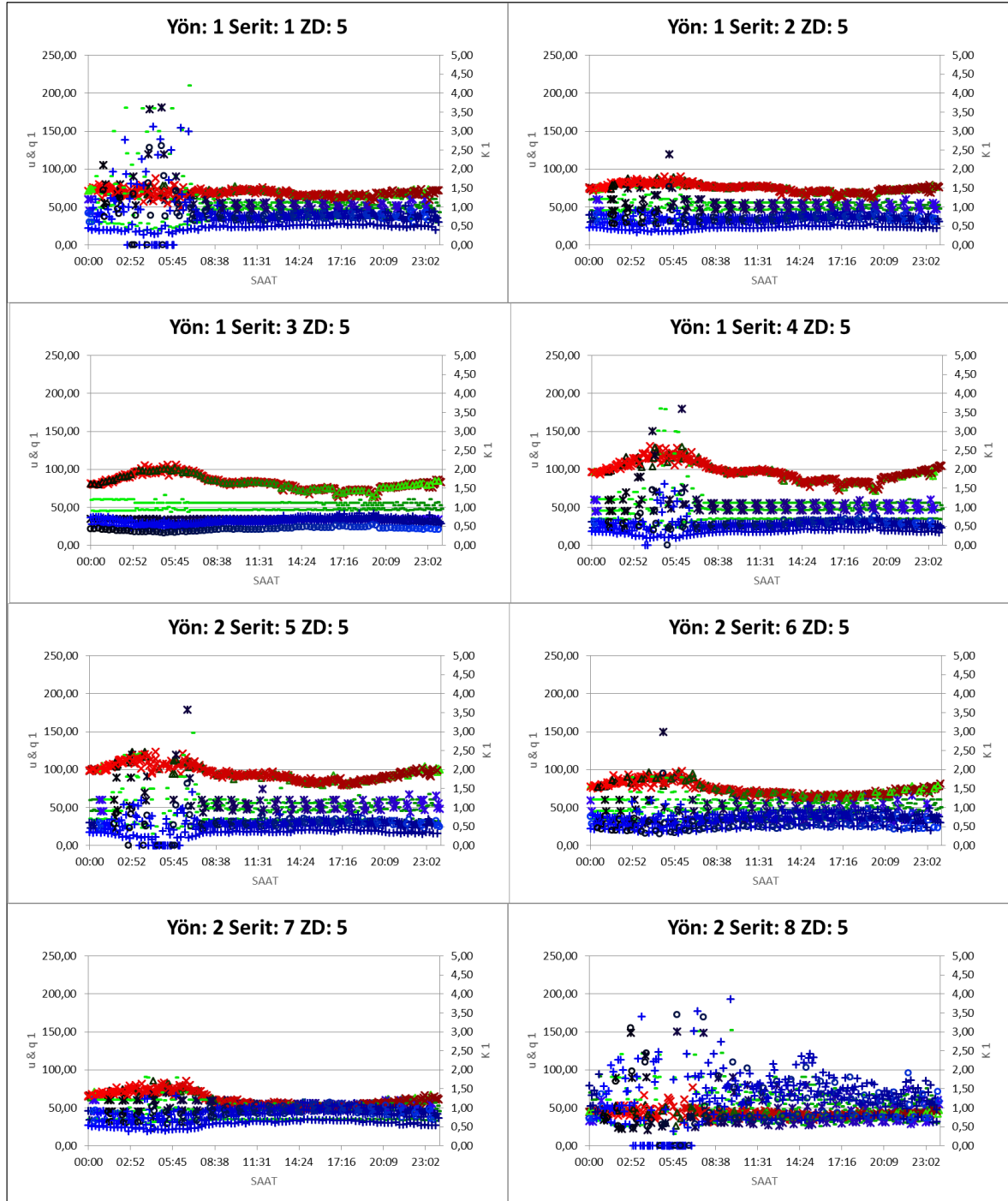
Şekil 6.3. Mevlana Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



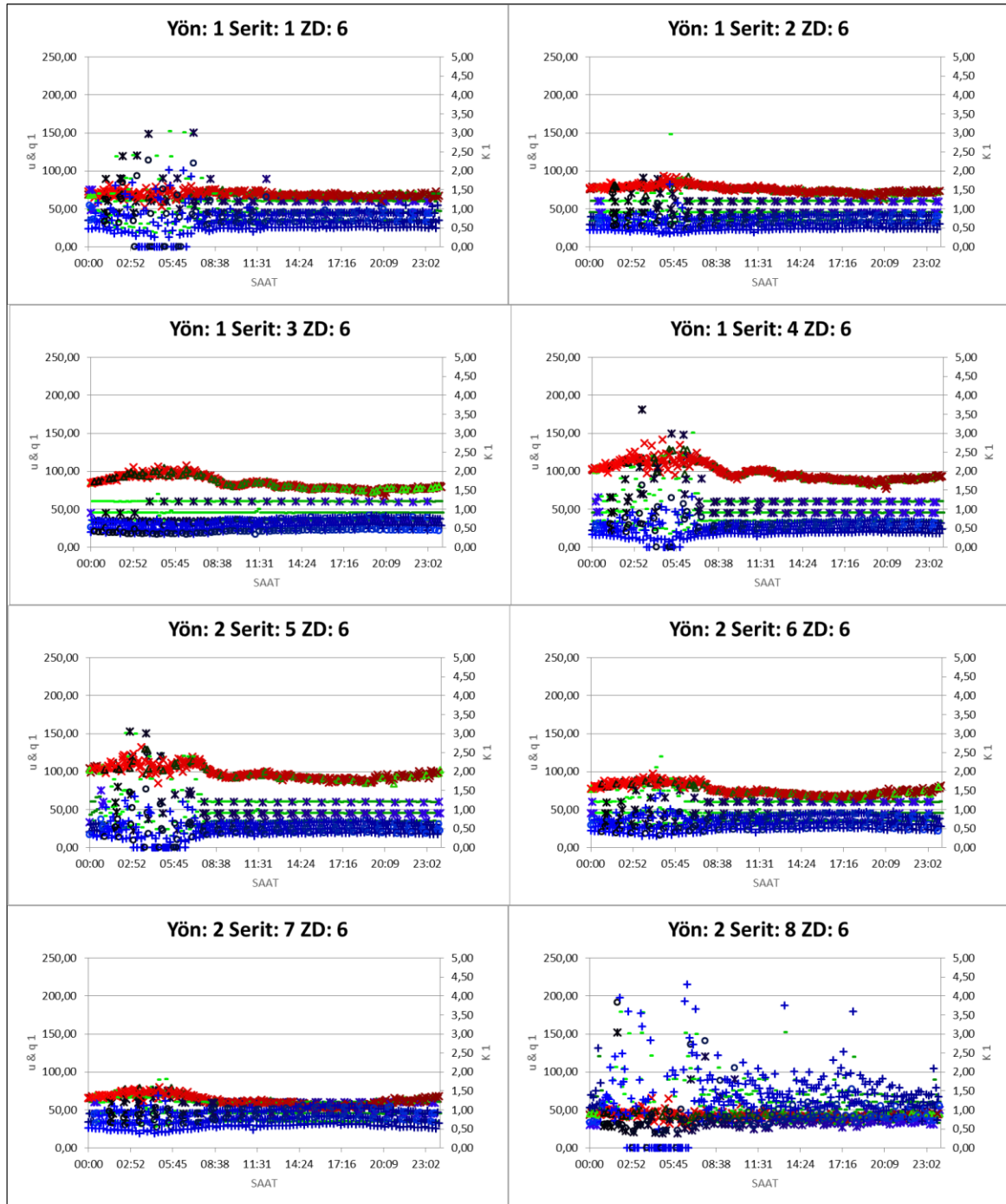
Şekil 6.4. Mevlana Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



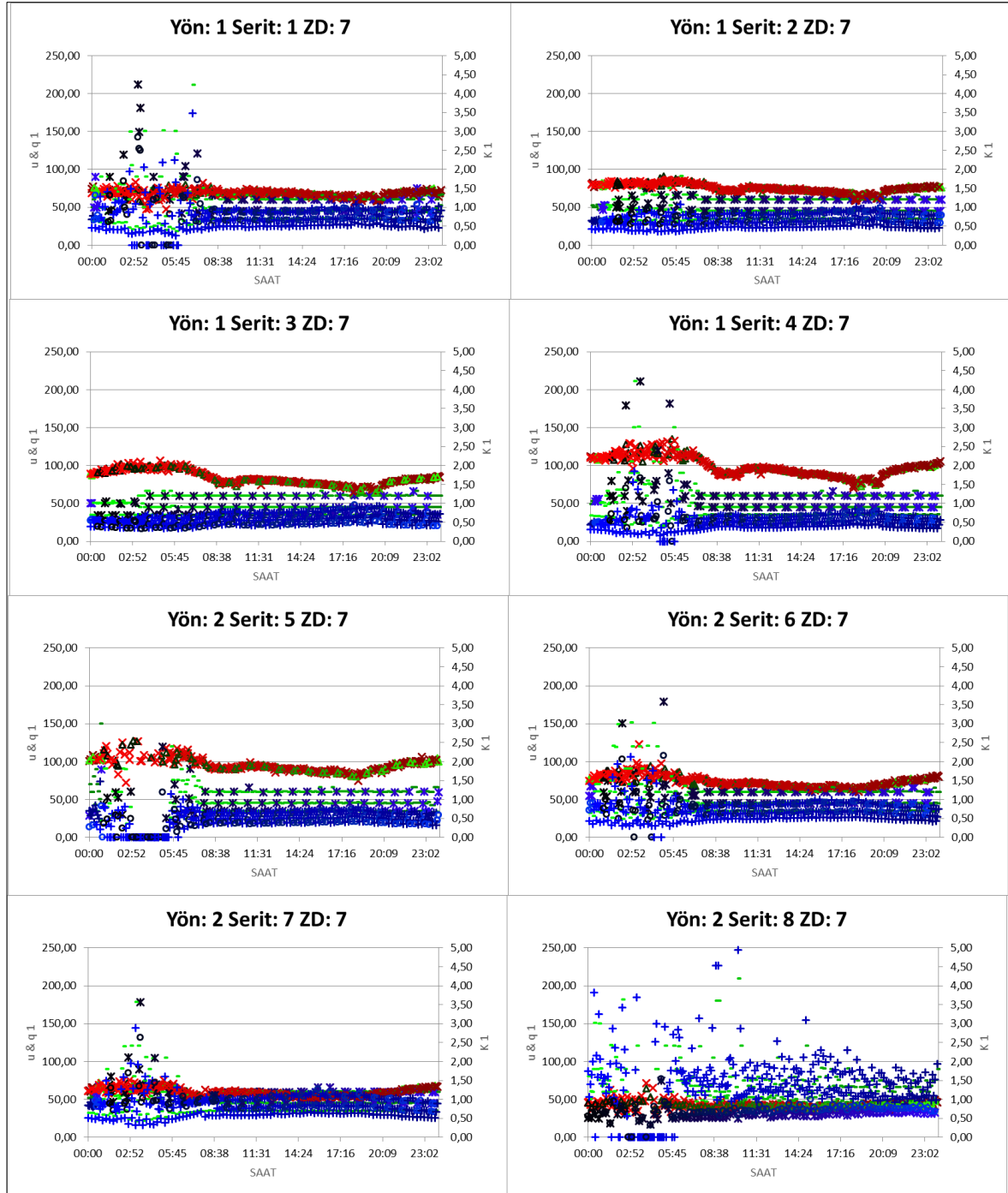
Şekil 6.5. Mevlana Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



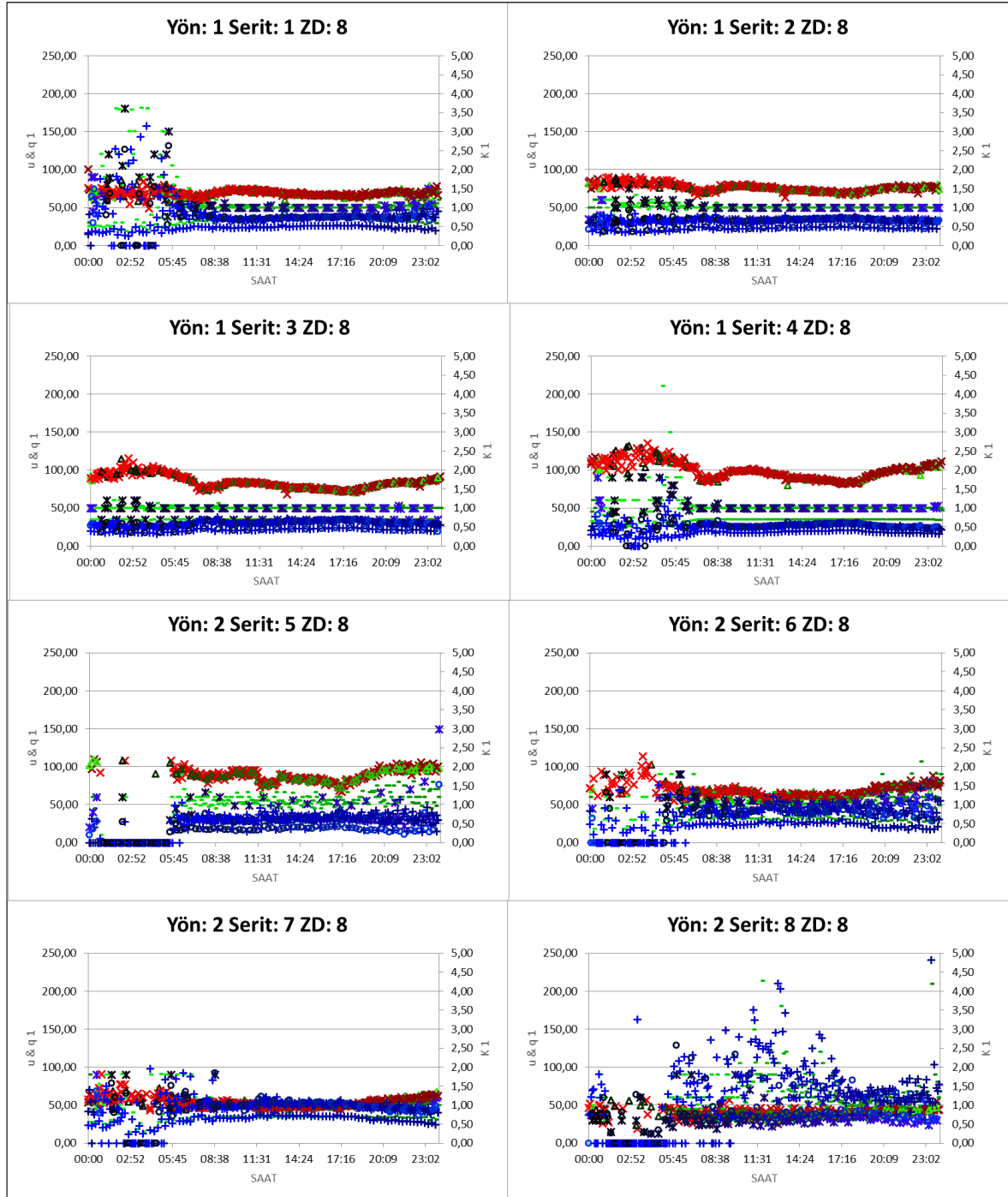
Şekil 6.6. Mevlana Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



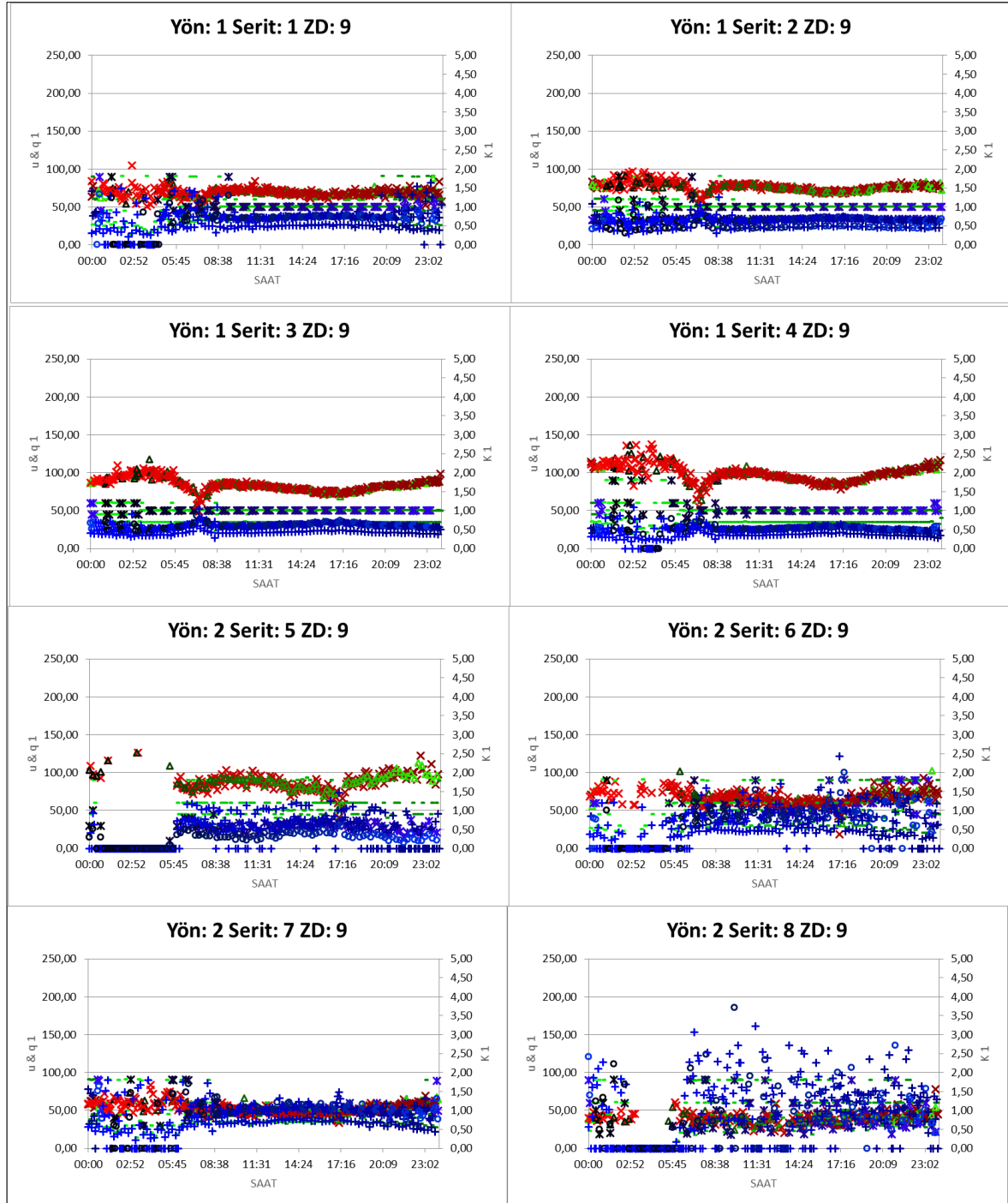
Şekil 6.7. Mevlana Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



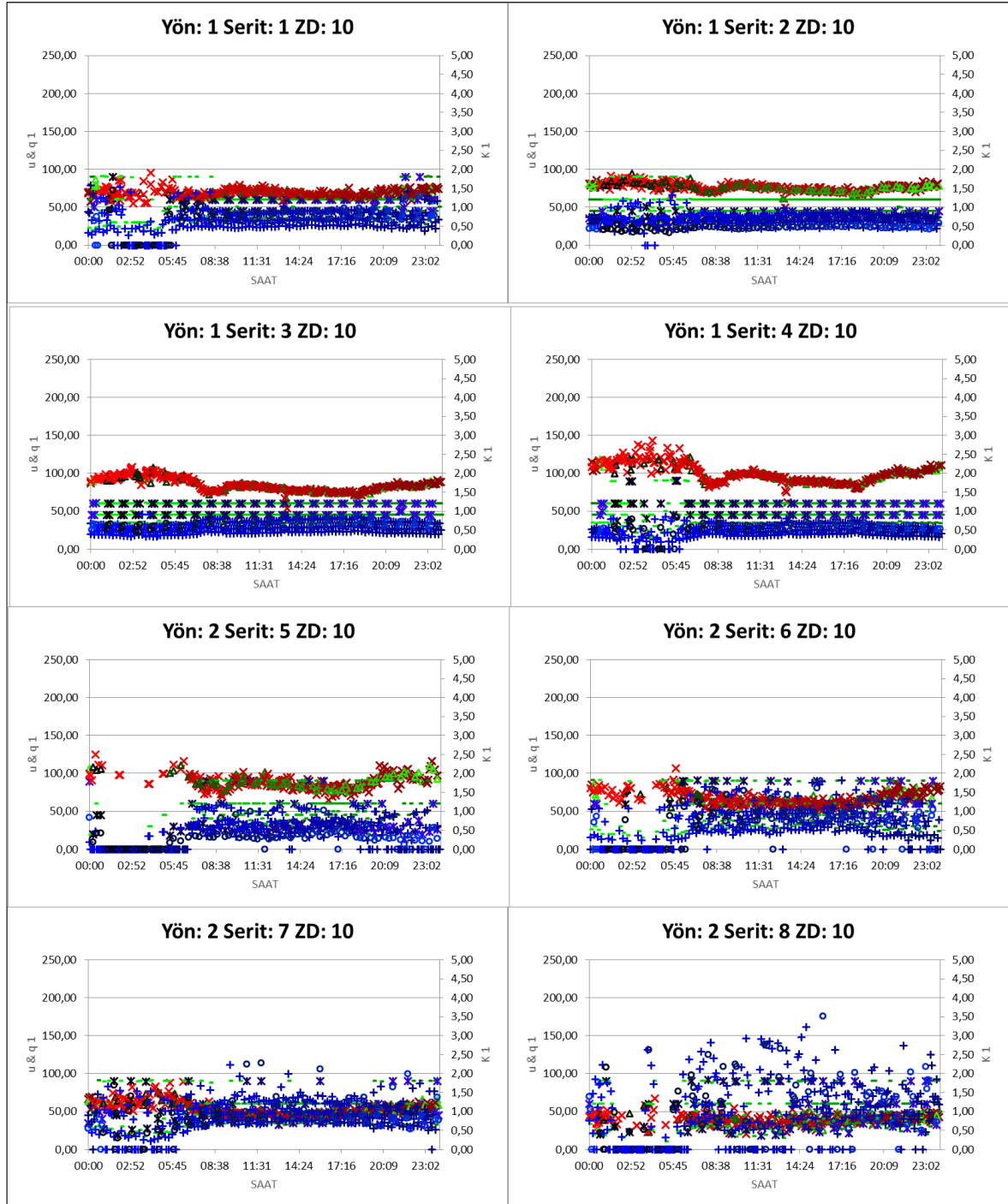
Şekil 6.8. Mevlana Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



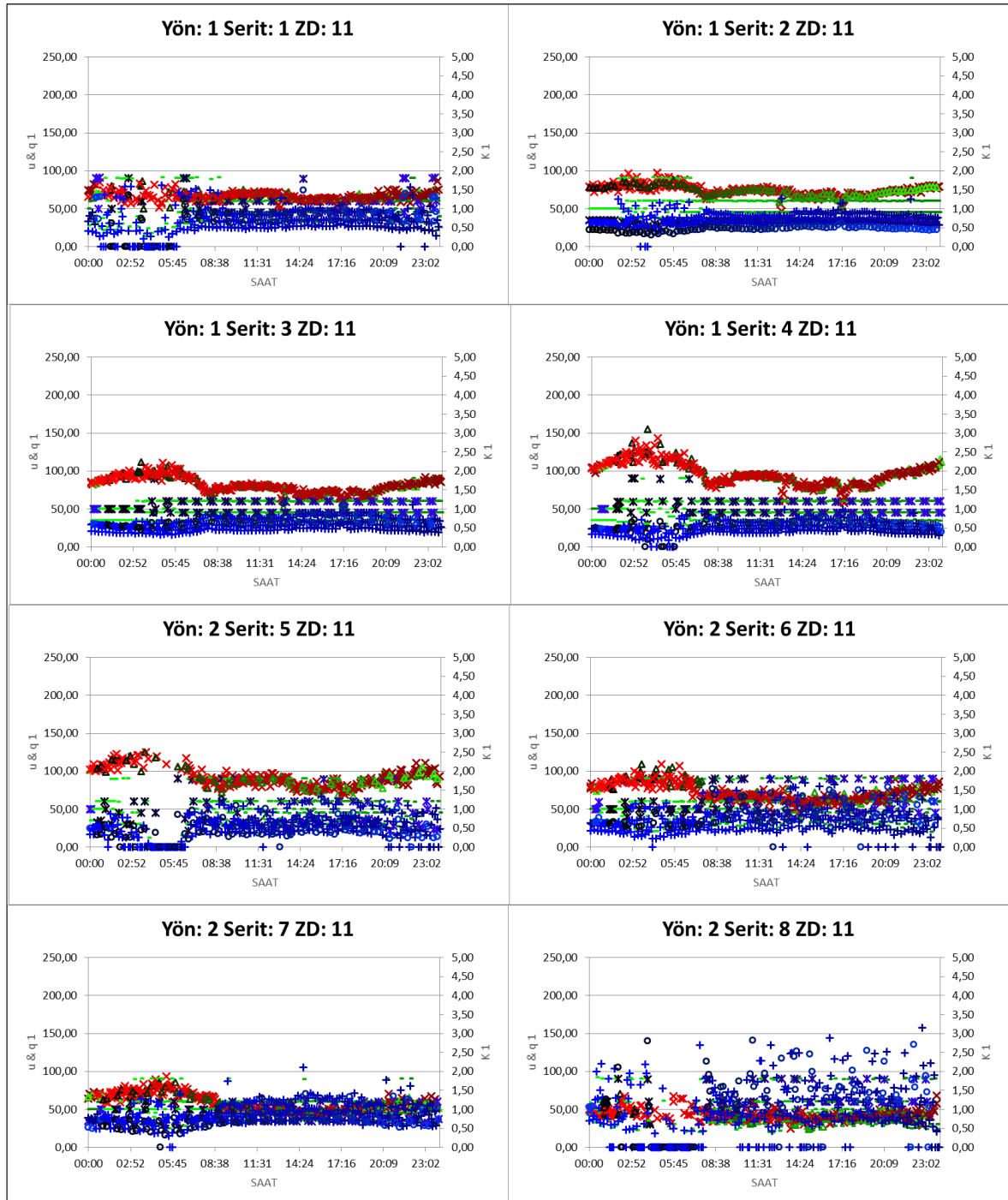
Şekil 6.9. Mevlana Bulvarı Ocak ayı için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



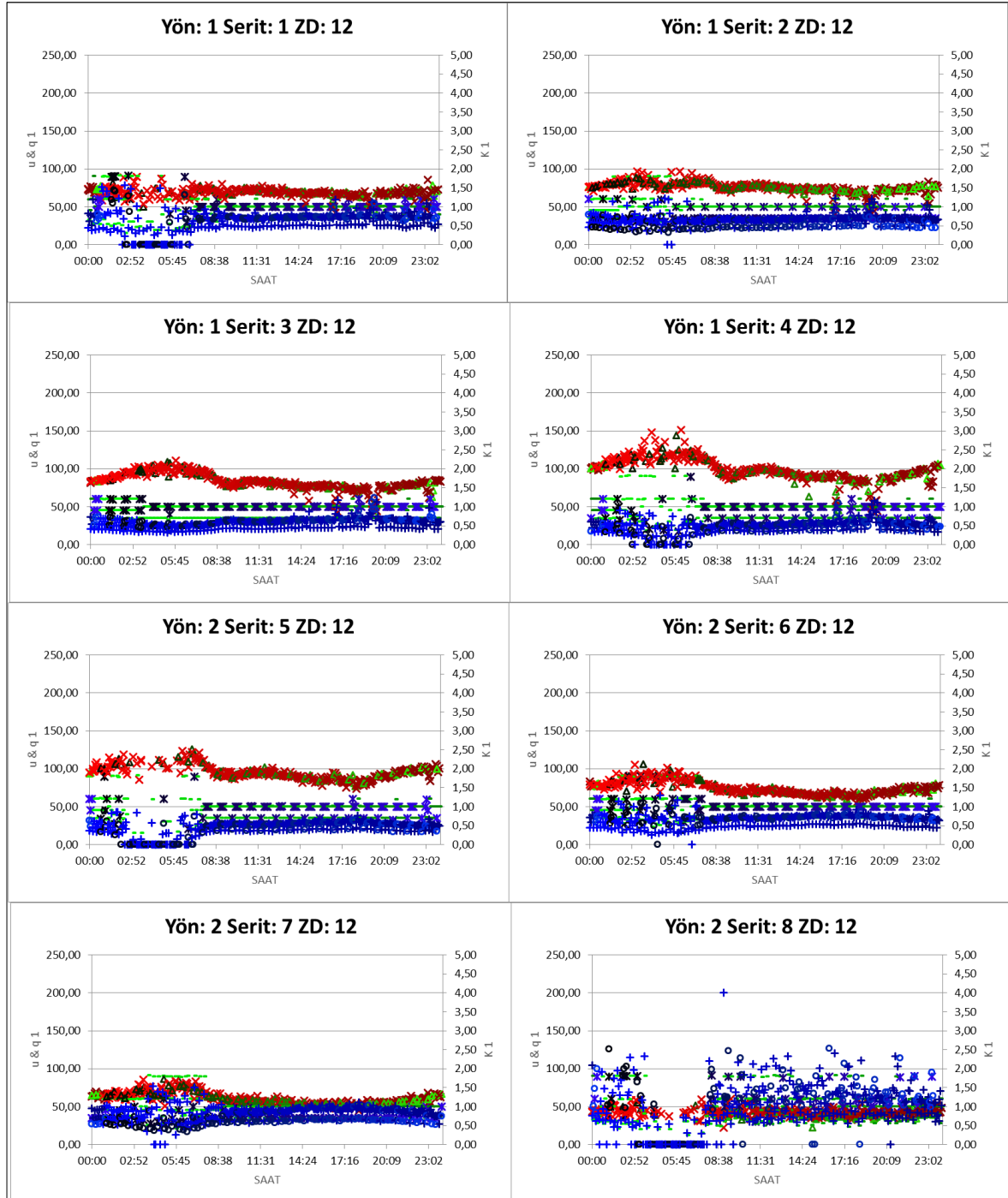
Şekil 6.10. Mevlana Bulvarı Şubat ayı için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



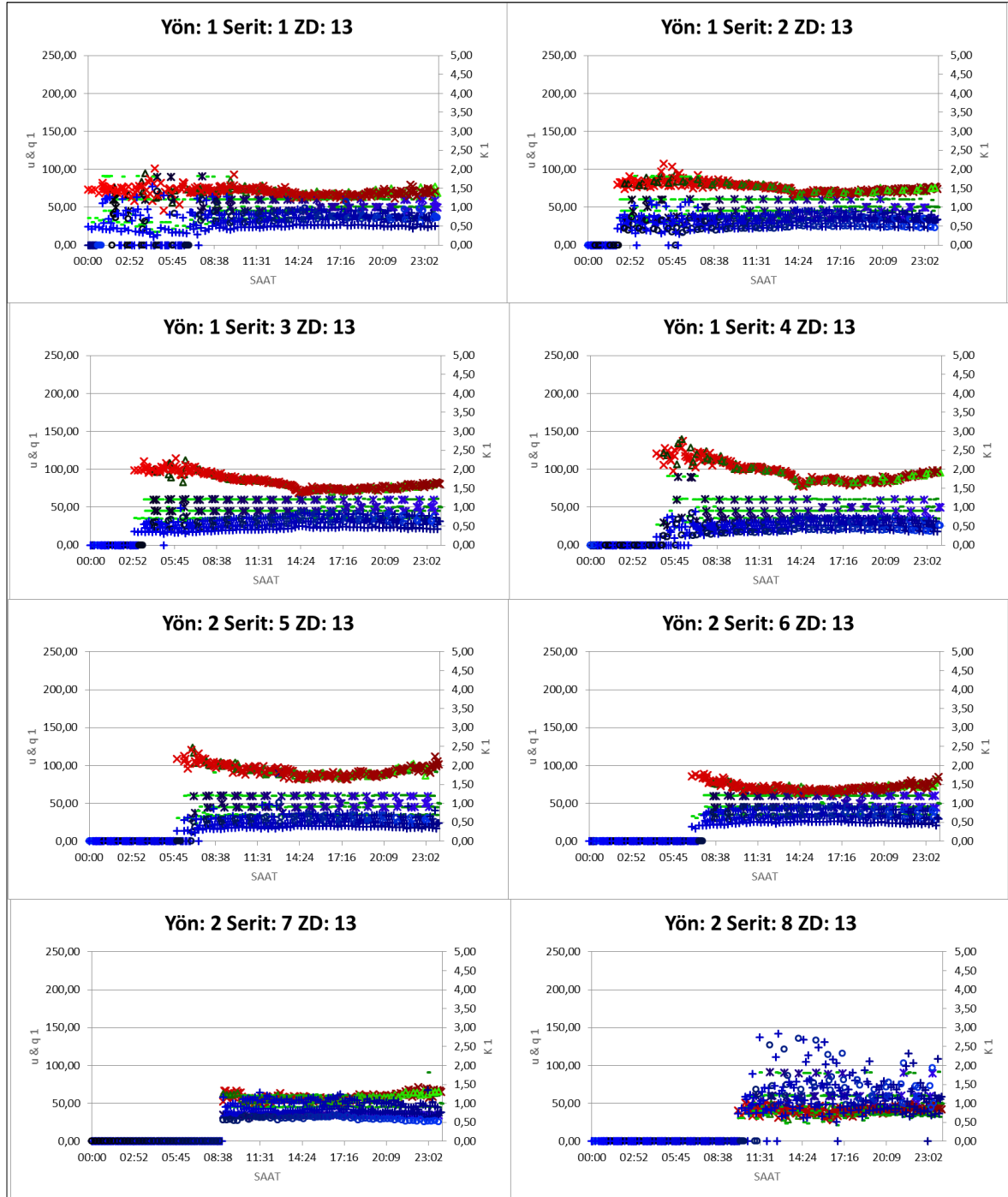
Şekil 6.11. Mevlana Bulvarı Mart ayı için u , q ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



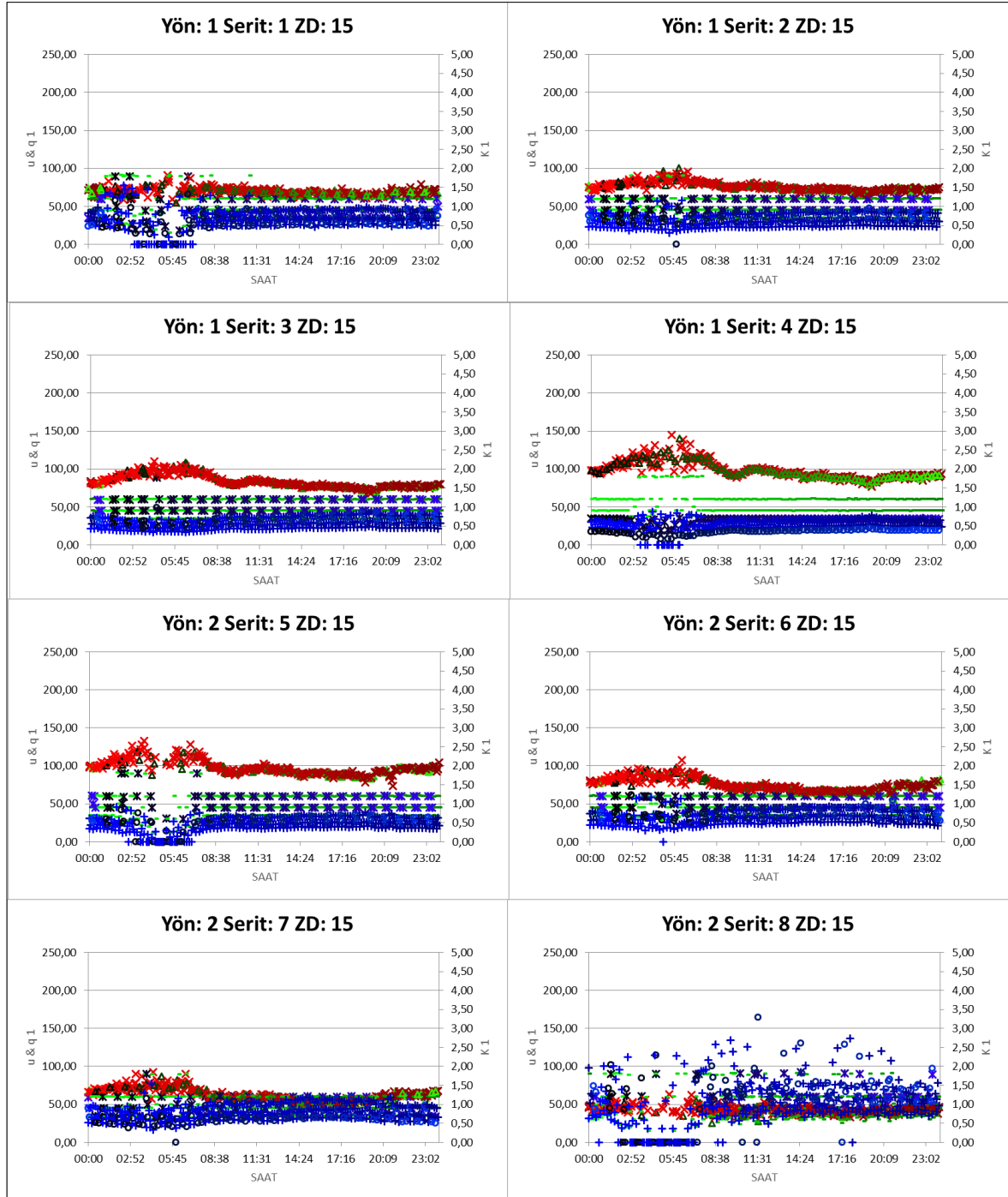
Şekil 6.12. Mevlana Bulvarı Nisan ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



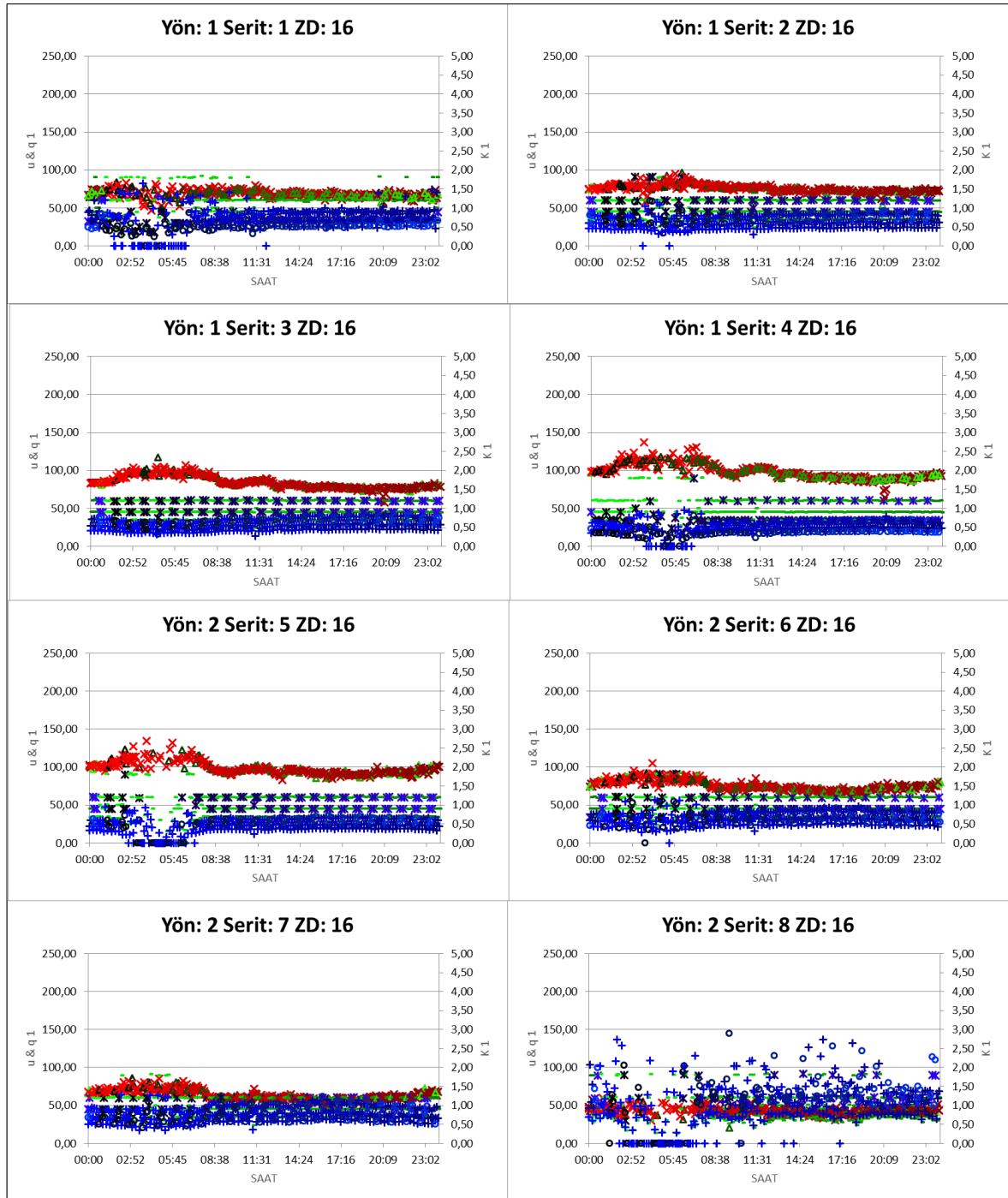
Şekil 6.13. Mevlana Bulvarı Mayıs ayı için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



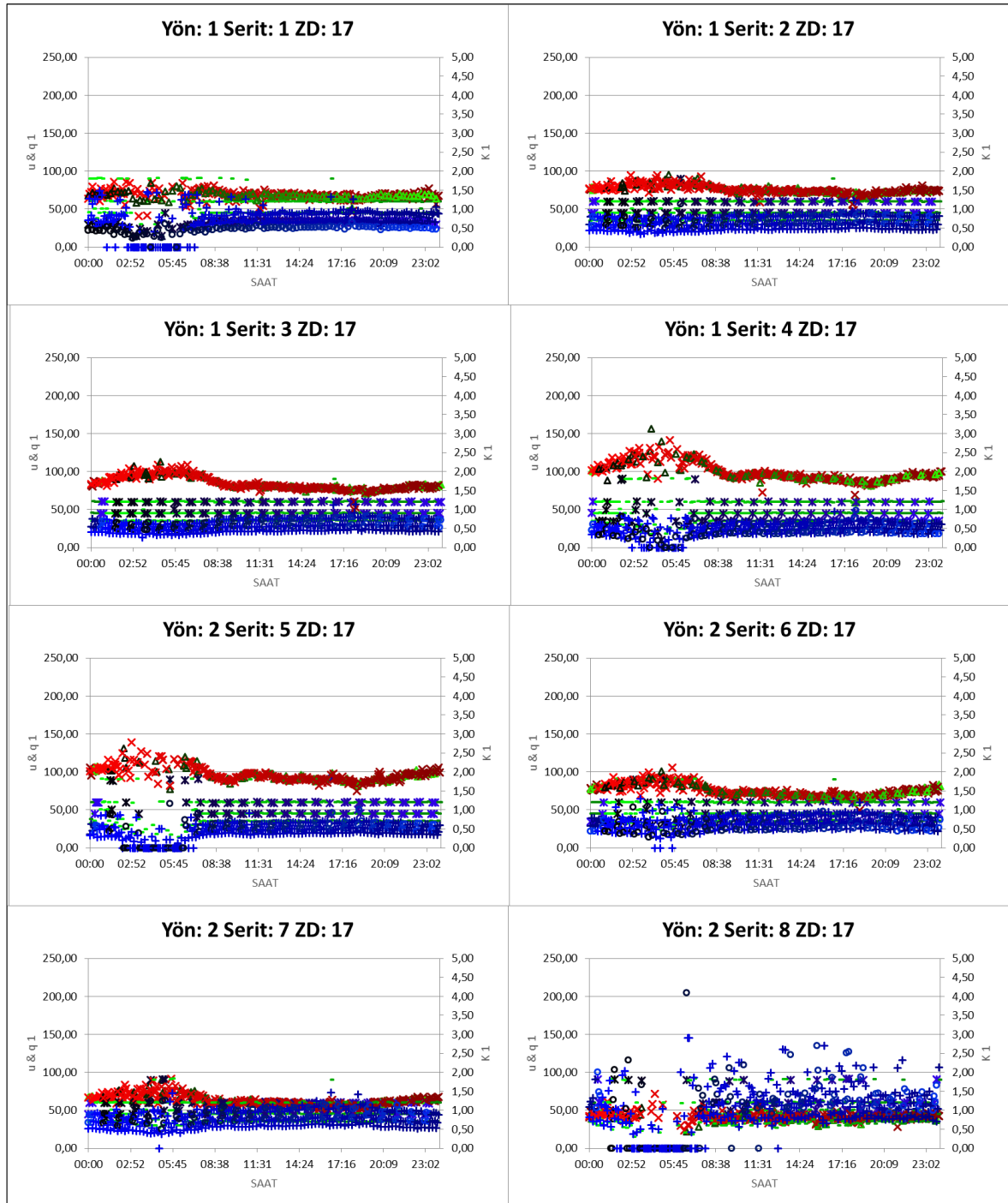
Şekil 6.14. Mevlana Bulvarı Temmuz ayı için u , $q1$ ve $k1$

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



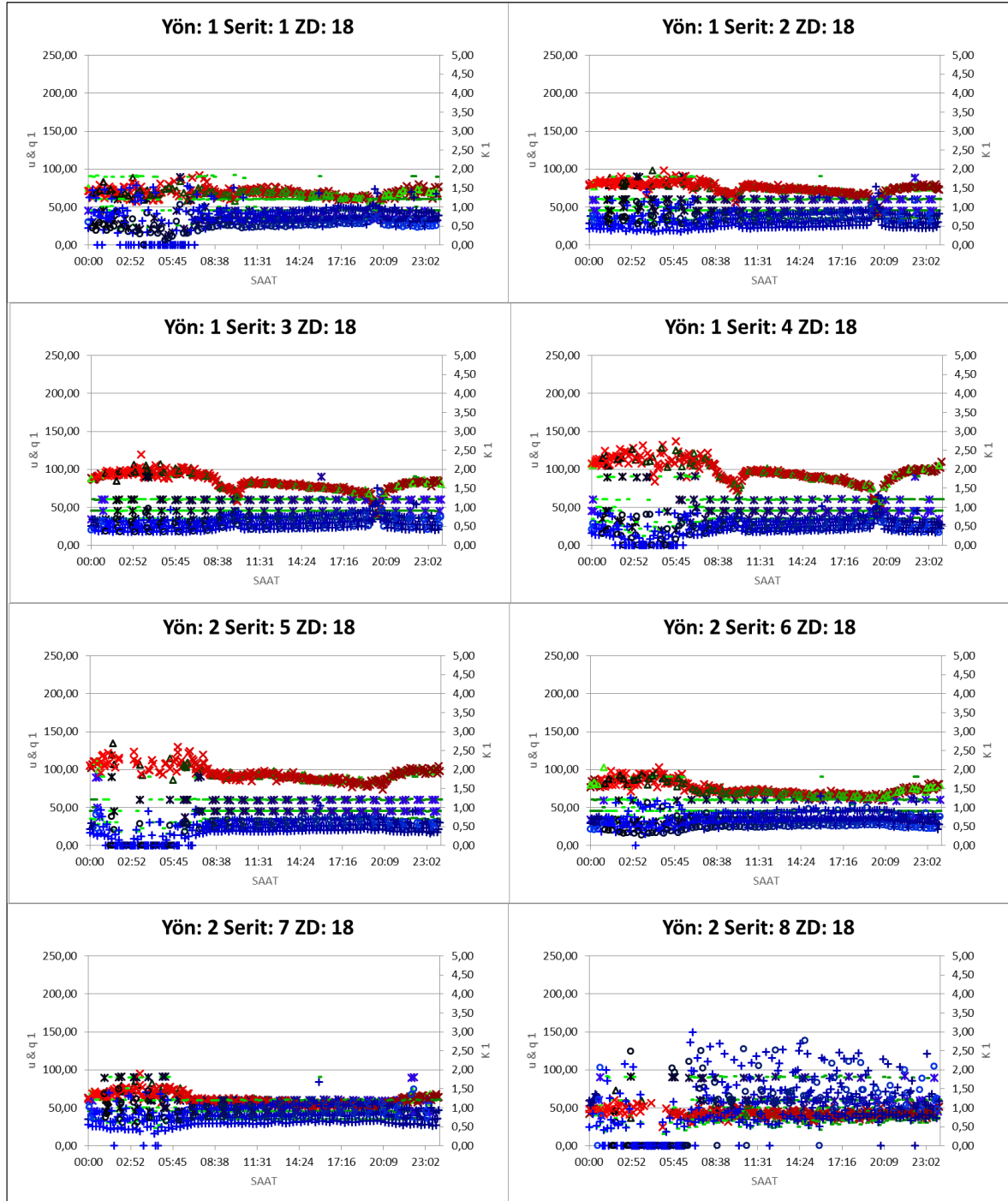
Şekil 6.15. Mevlana Bulvarı Ağustos ayı için u , q l ve k l

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



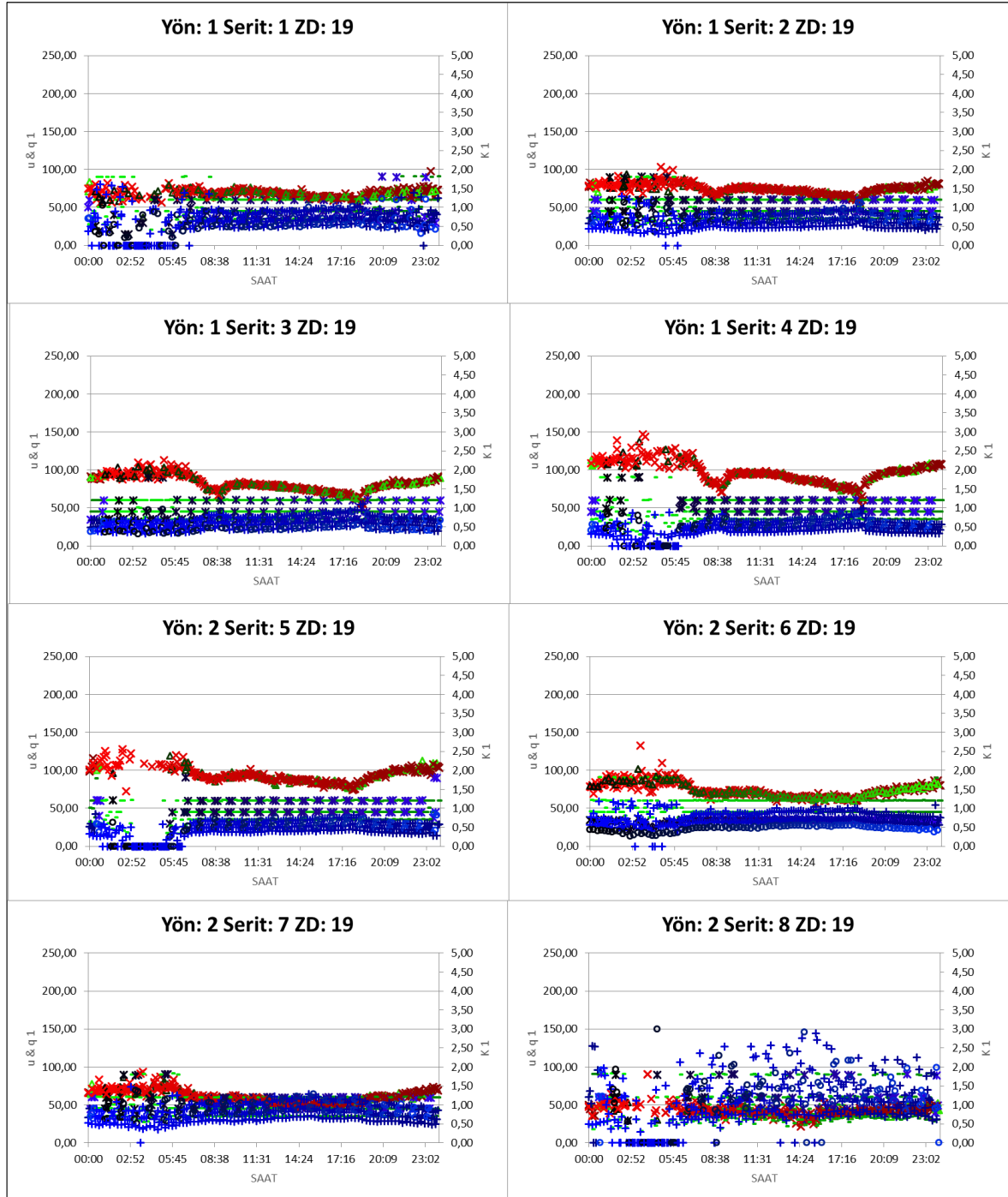
Şekil 6.16. Mevlana Bulvarı Eylül ayı için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



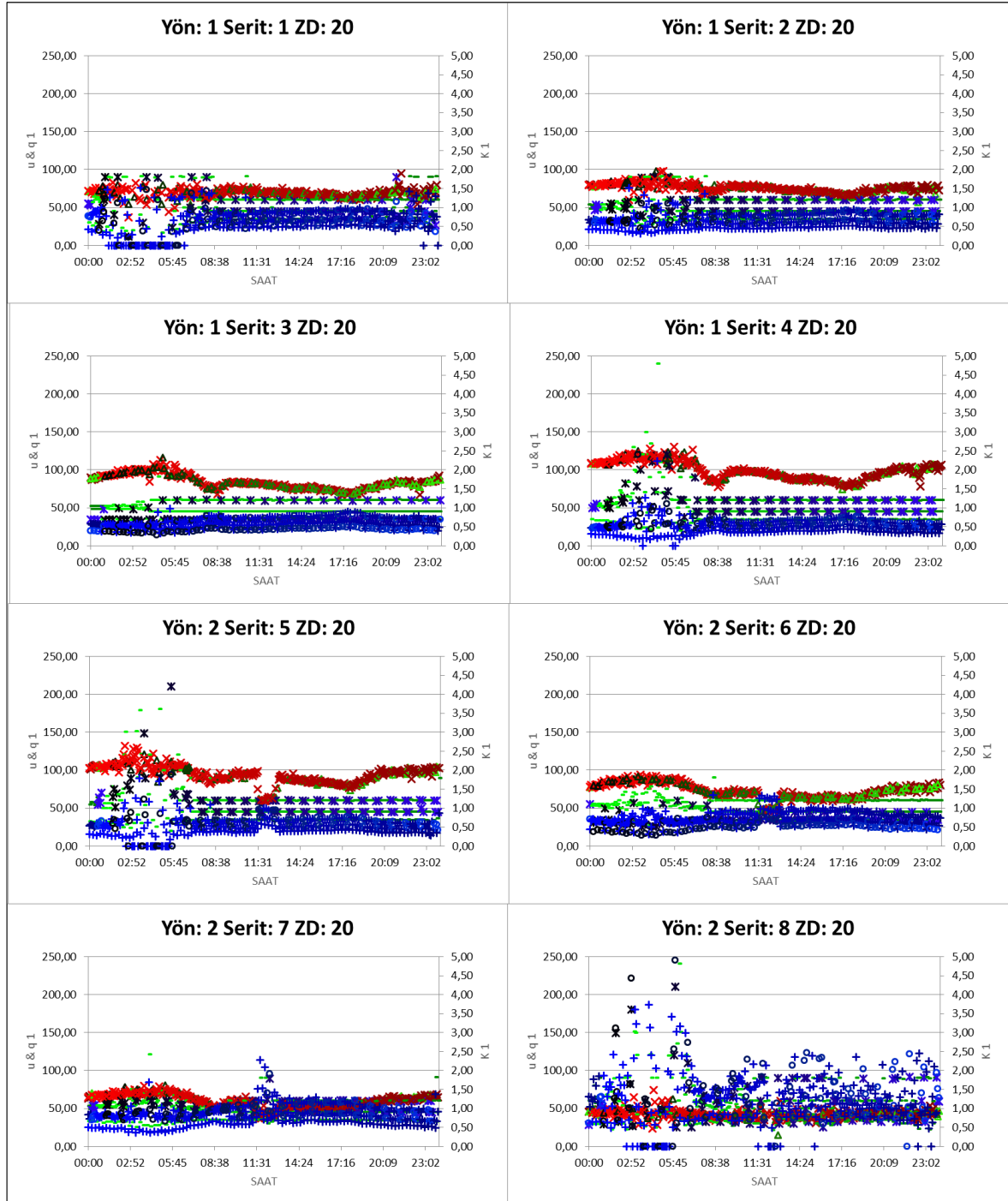
Şekil 6.17. Mevlana Bulvarı Ekim ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



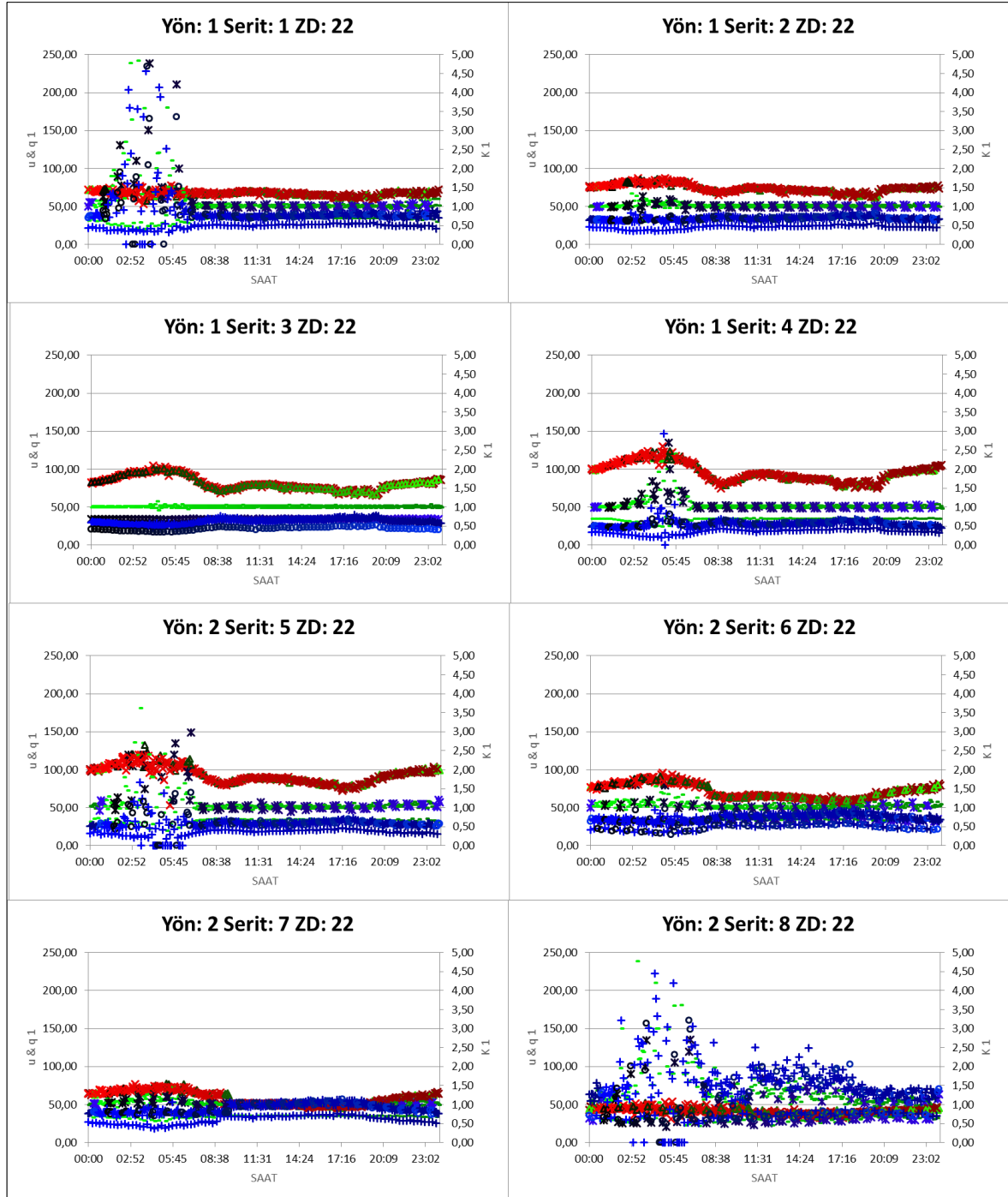
Şekil 6.18. Mevlana Bulvarı Kasım ayı için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_1 değişimleri



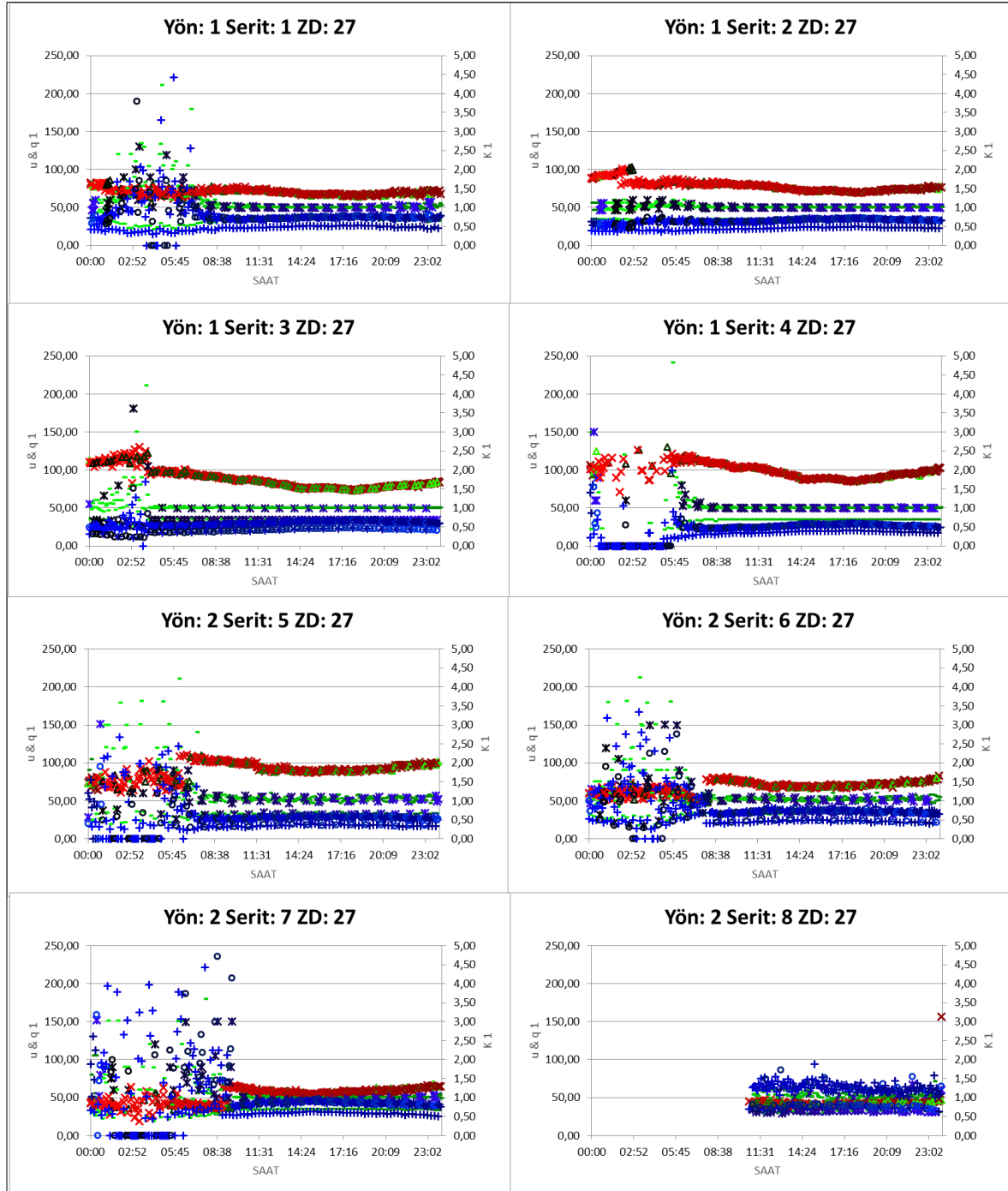
Şekil 6.19. Mevlana Bulvarı Aralık ayı için u , q_1 ve k_1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



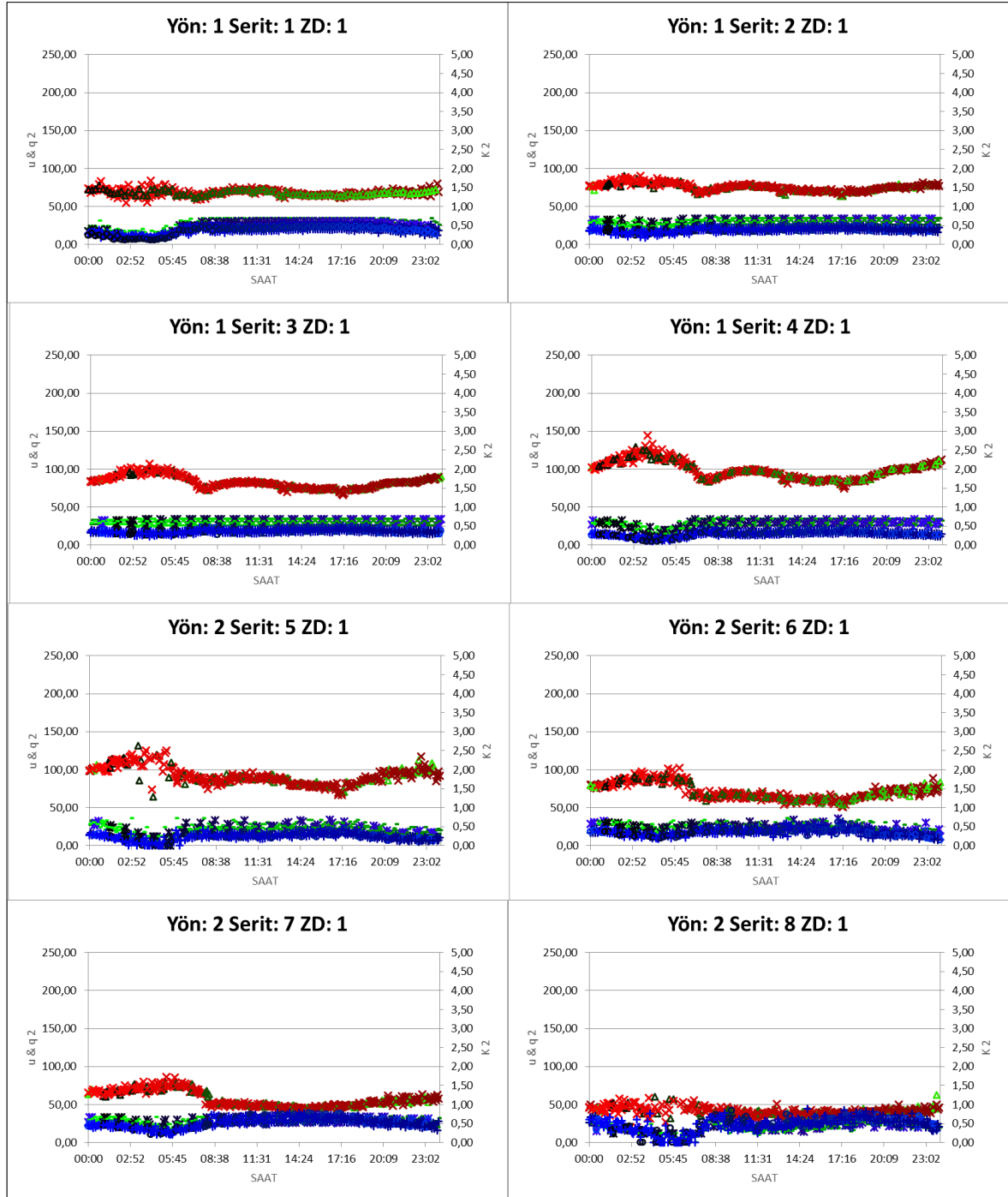
Şekil 6.20. Mevlana Bulvarı Salı günü için u , q 1 ve k 1

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



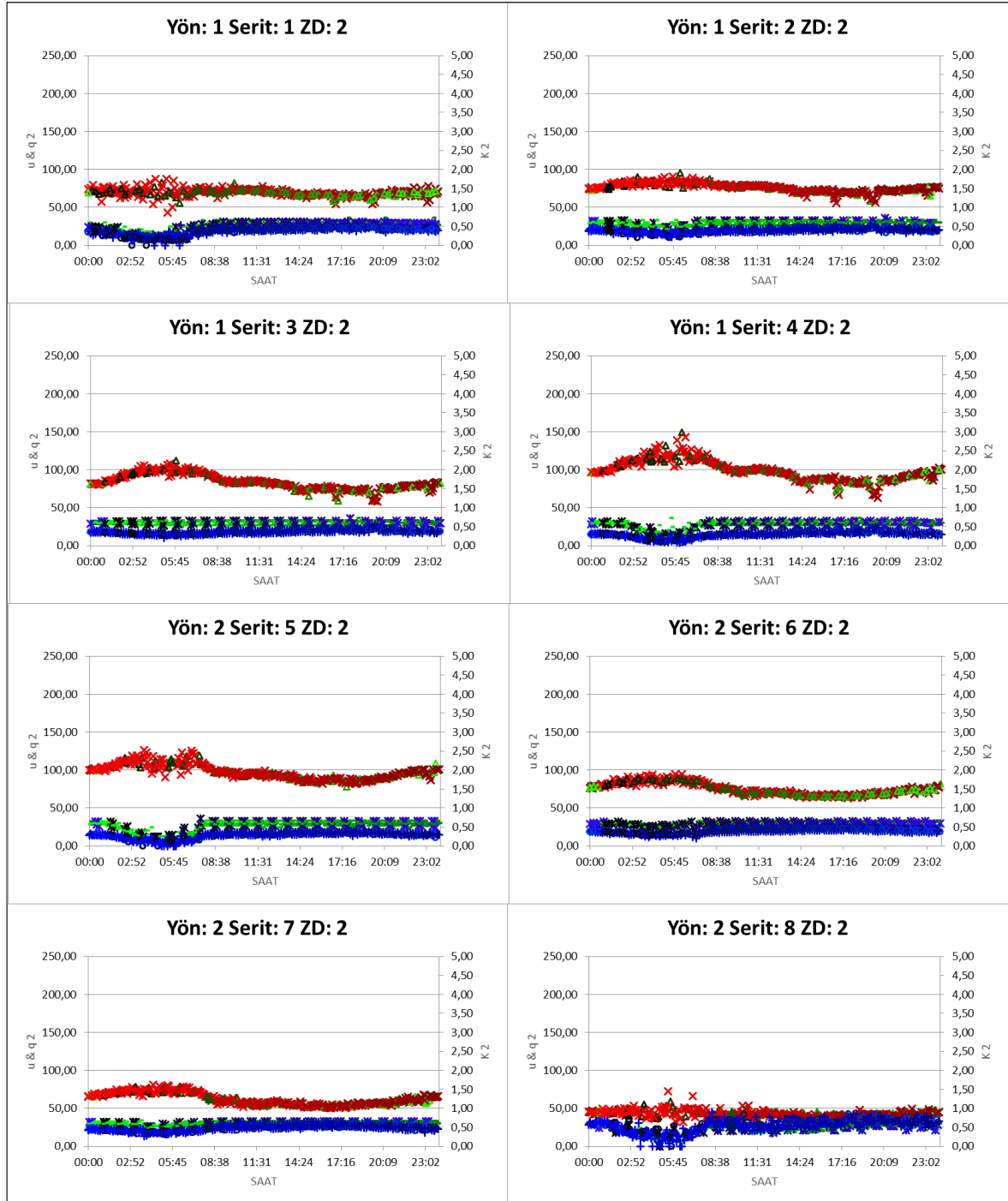
Şekil 6.21. Mevlana Bulvarı Pazar günü için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



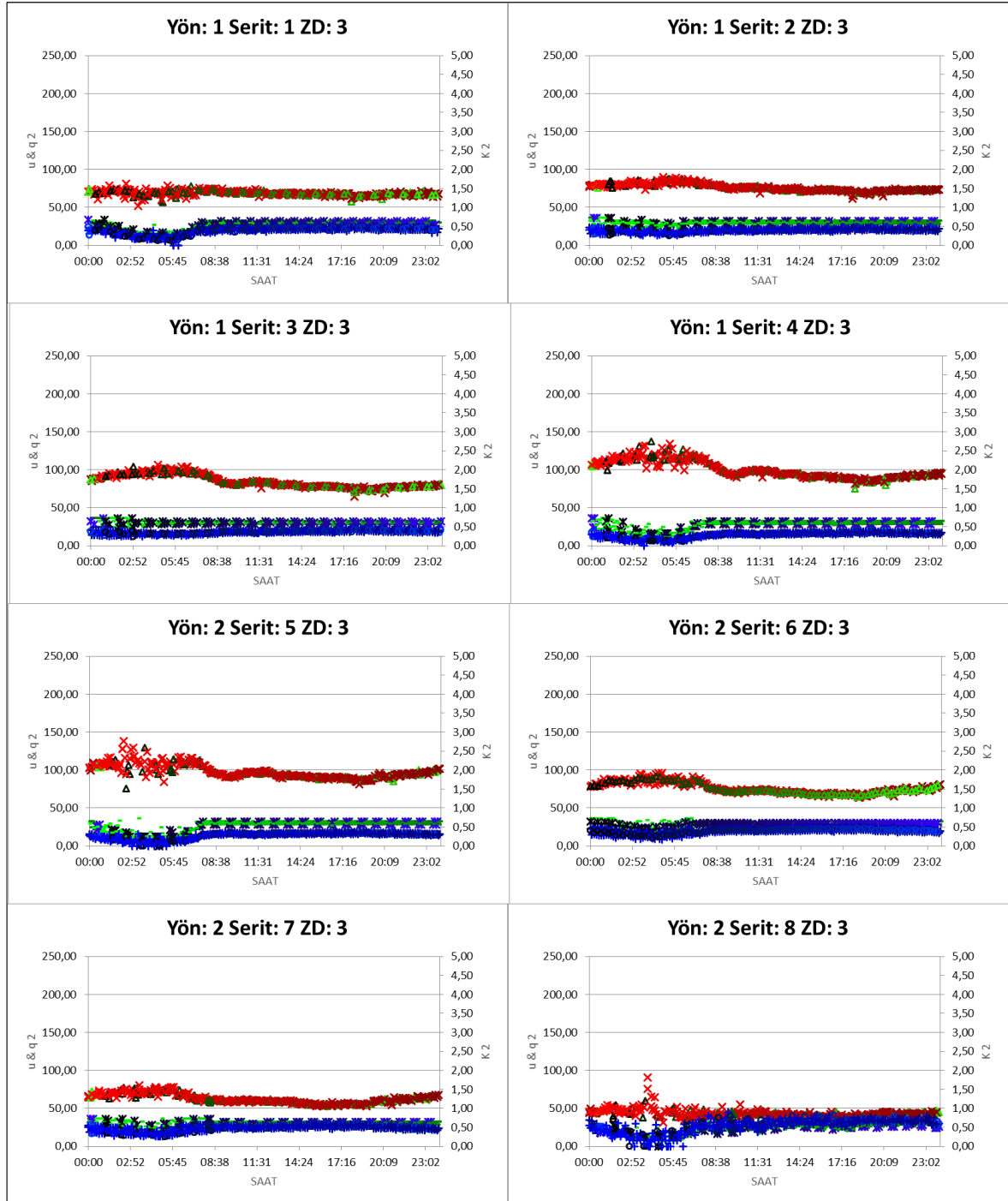
Şekil 6.22. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q 2 ve k 2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



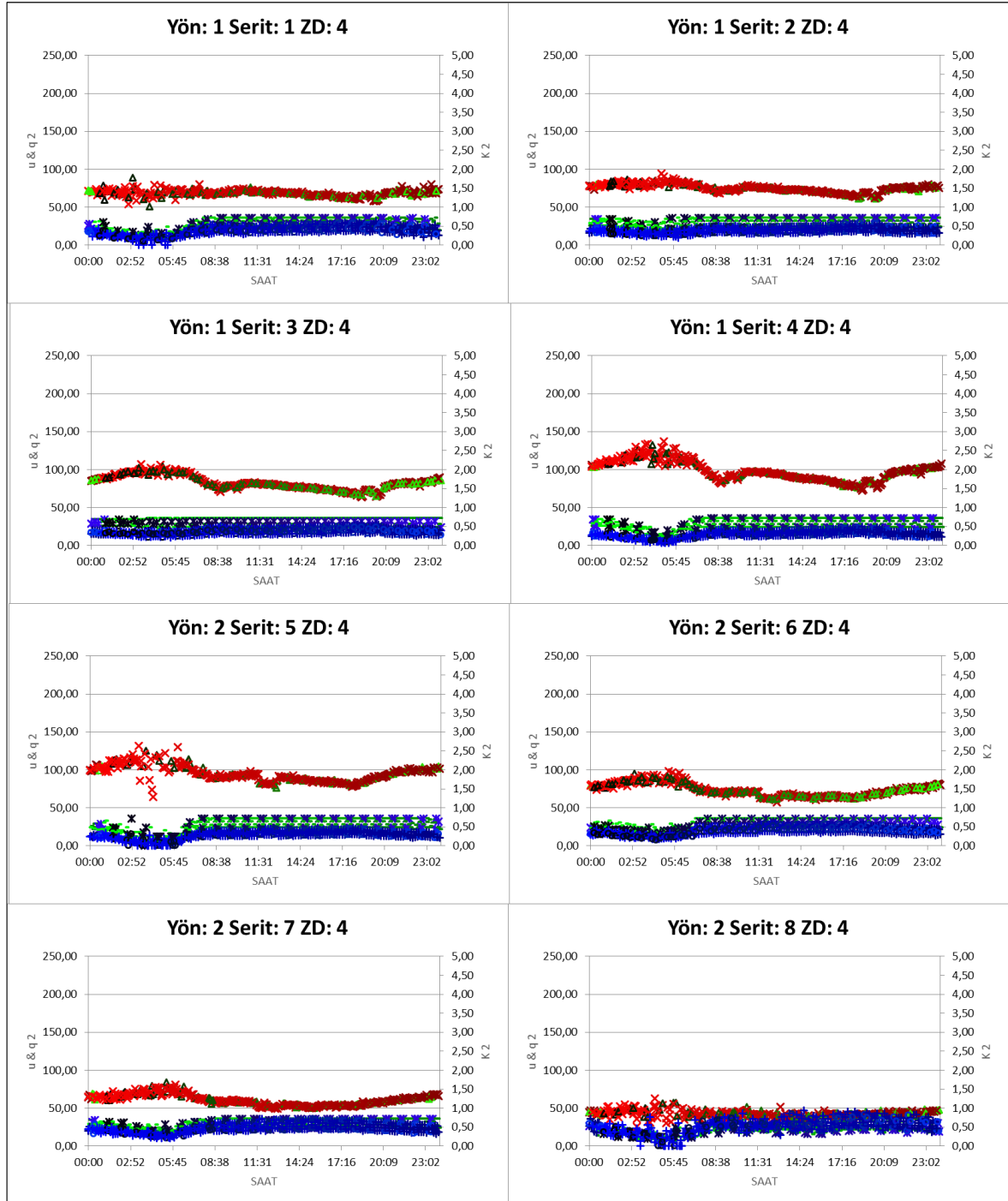
Şekil 6.23. Mevlana Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



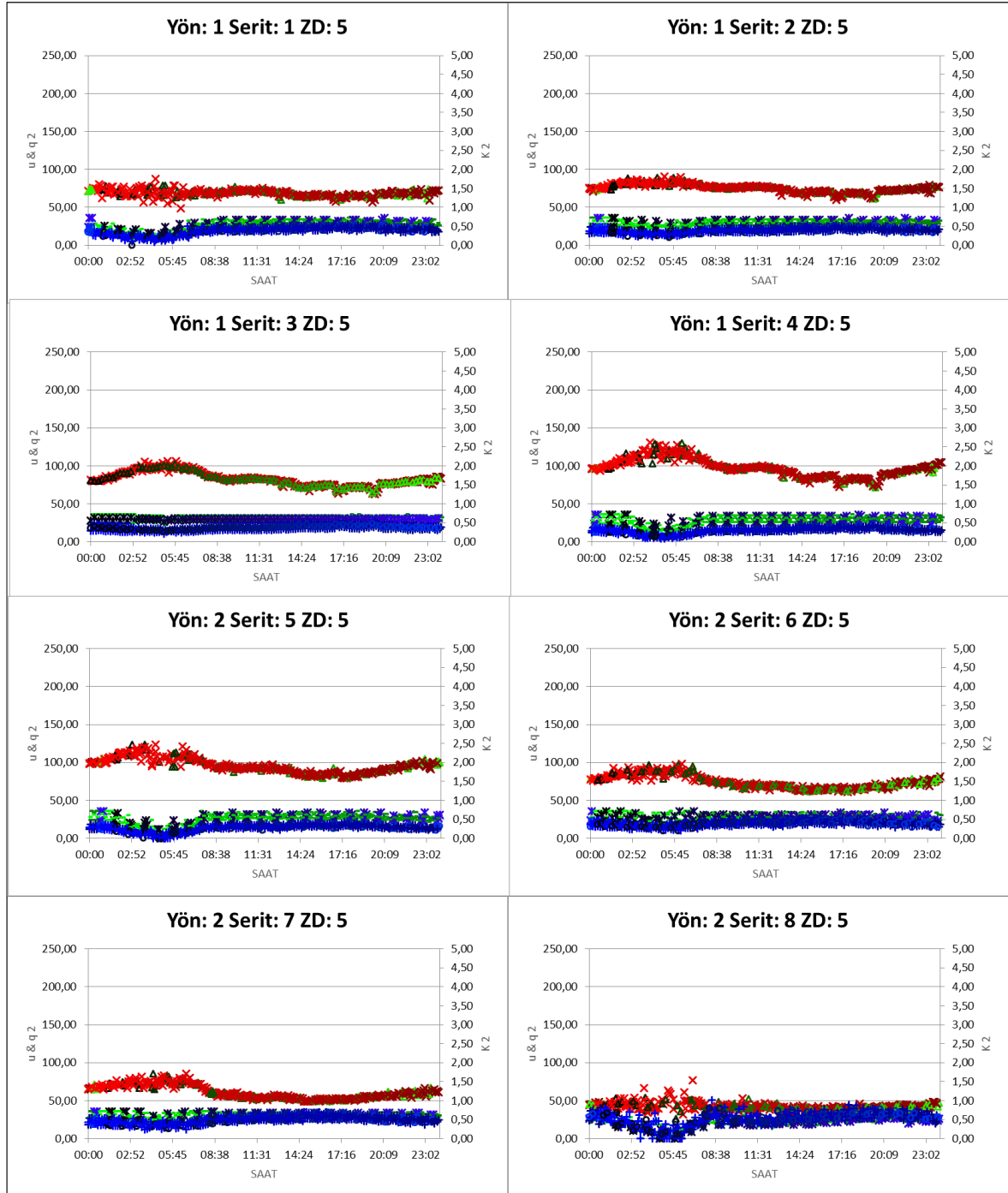
Şekil 6.24. Mevlana Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



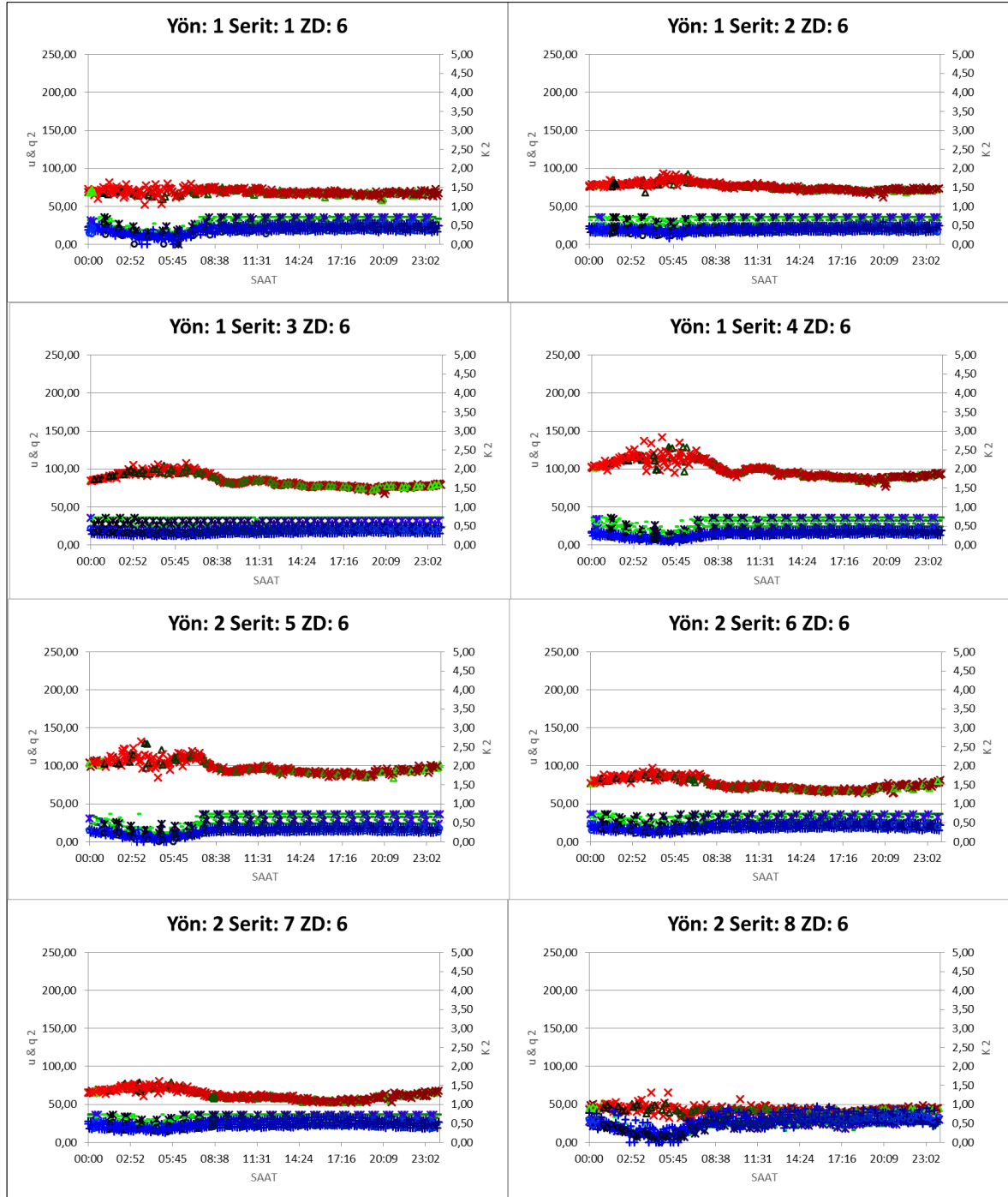
Şekil 6.25. Mevlana Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k_2 değişimleri



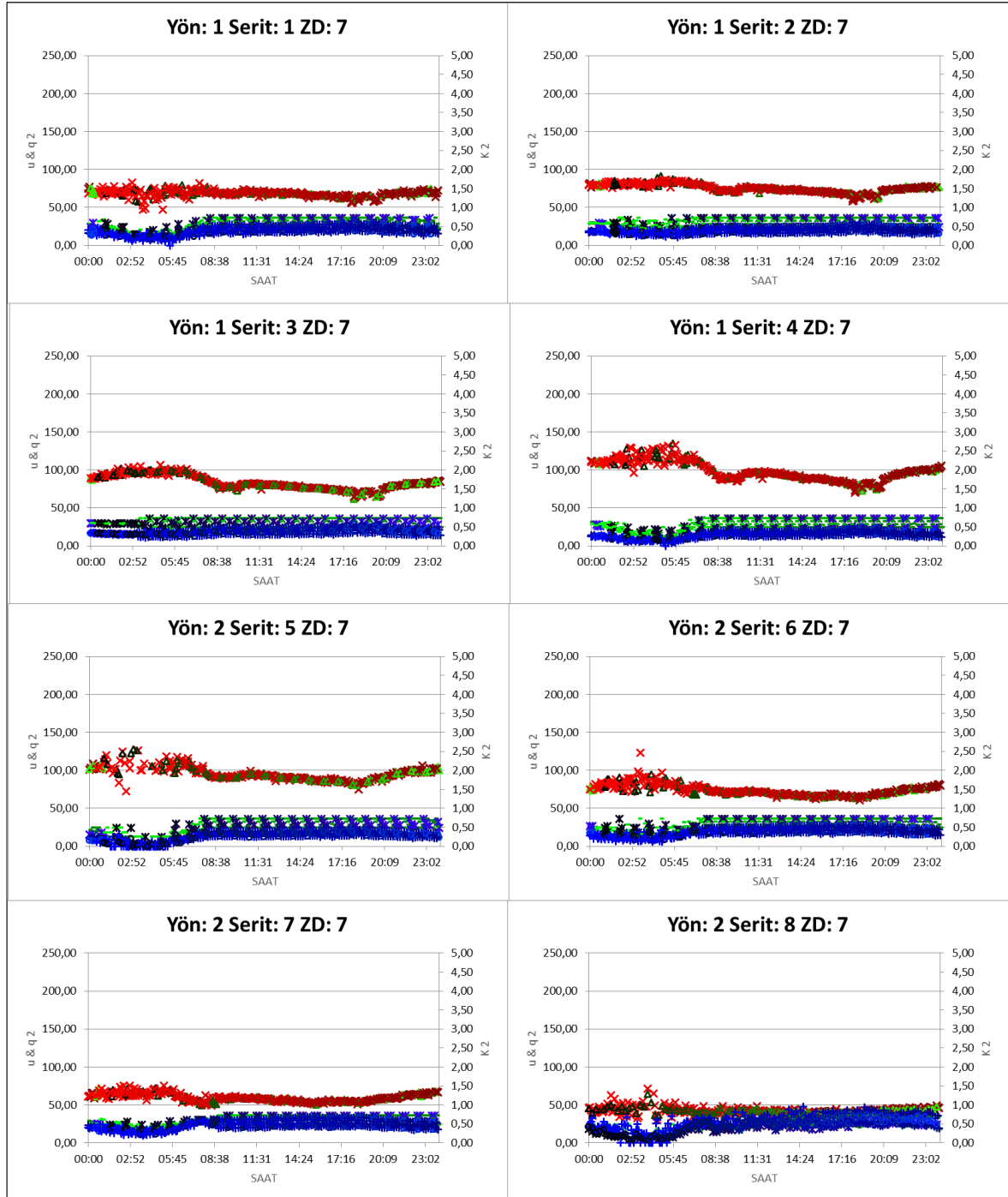
Şekil 6.26. Mevlana Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



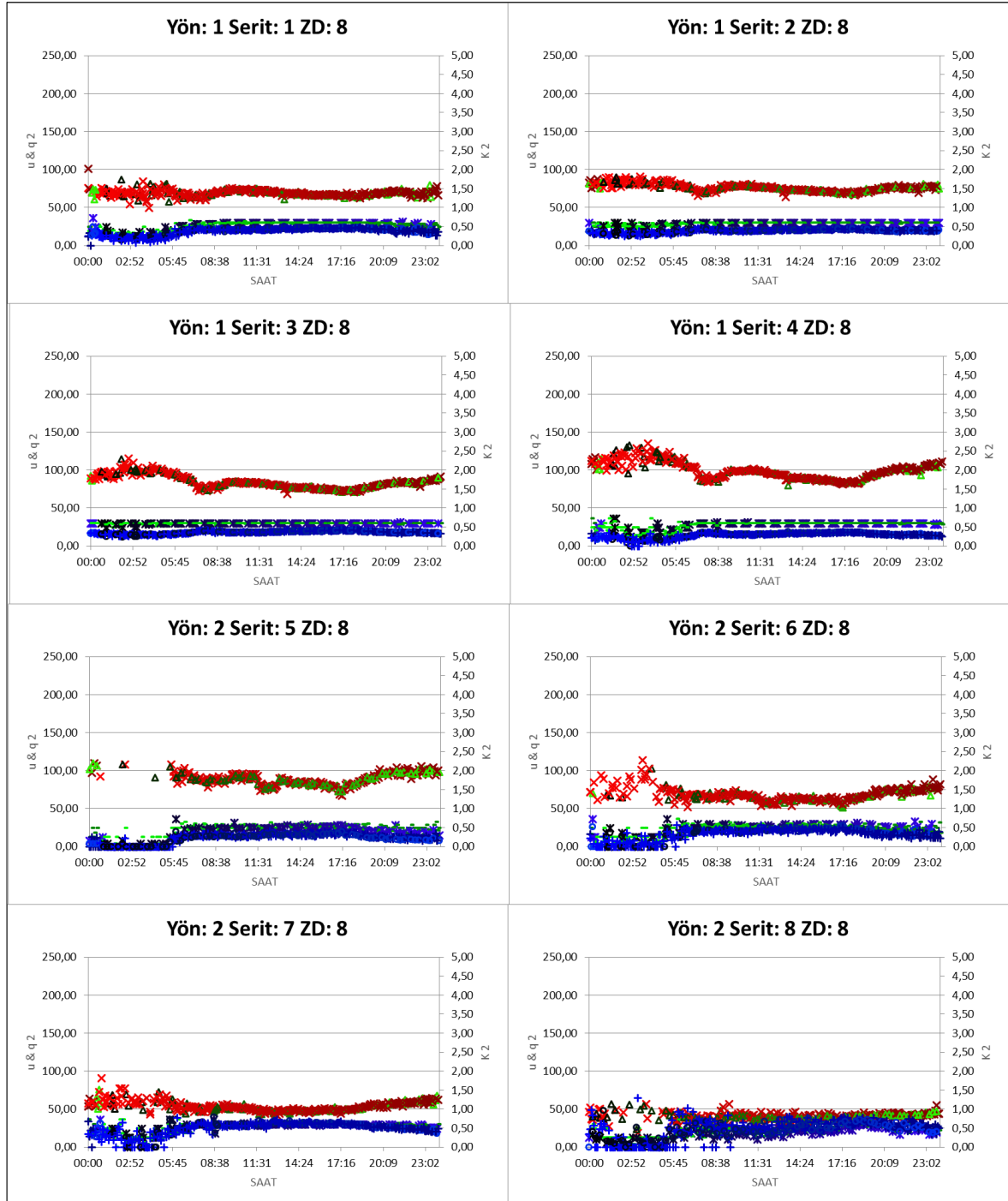
Şekil 6.27. Mevlana Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



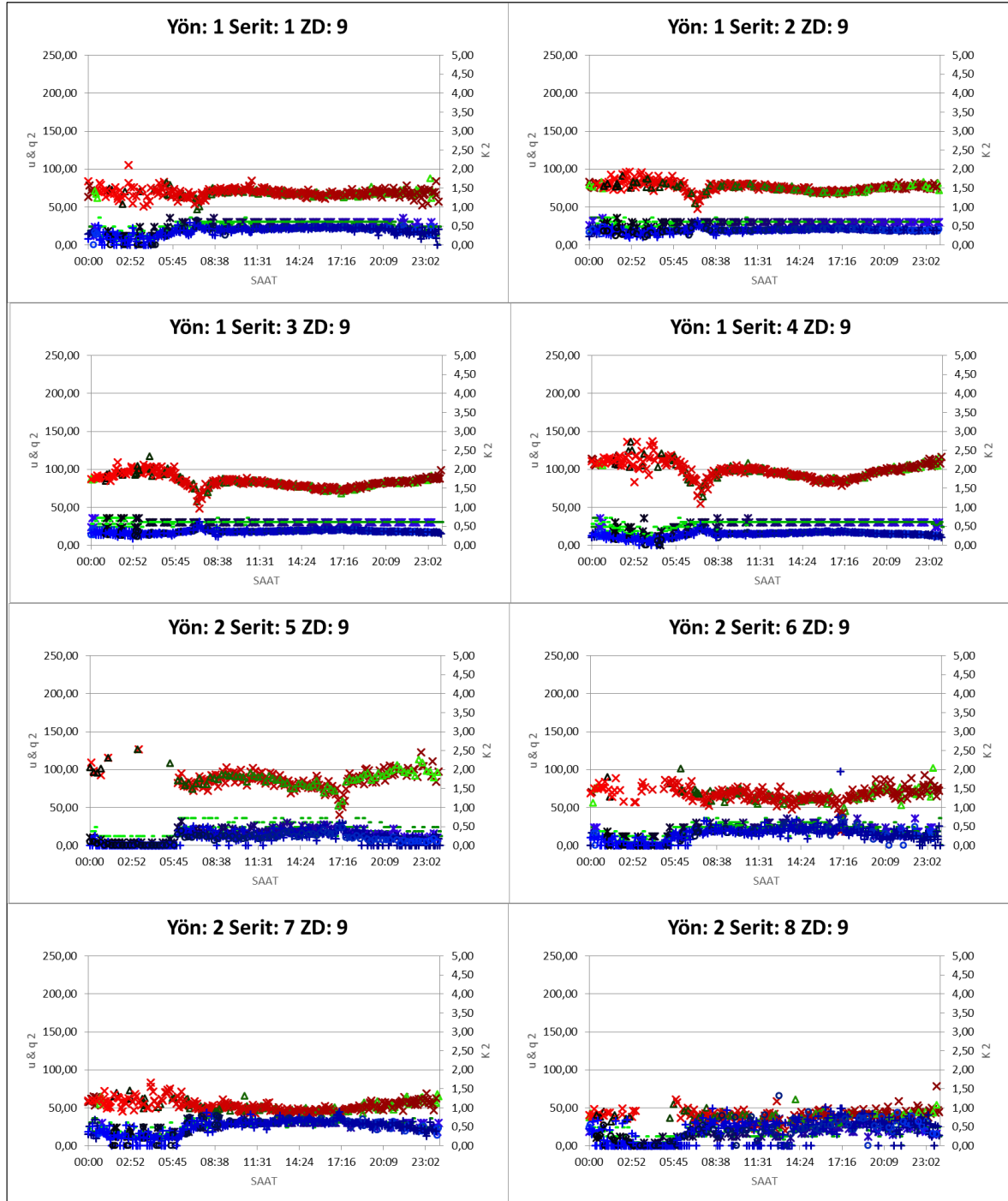
Şekil 6.28. Mevlana Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k_2 değişimleri



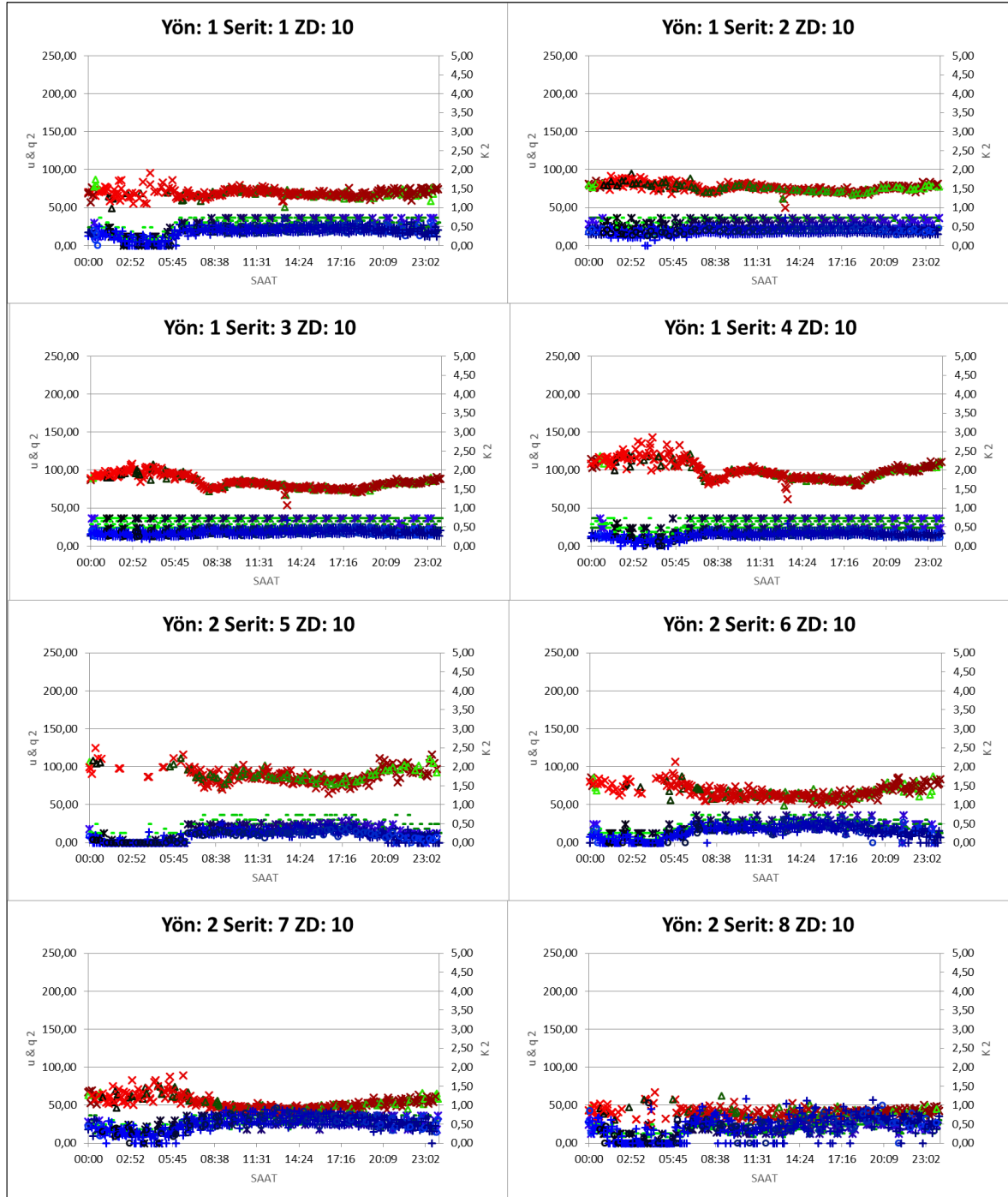
Şekil 6.29. Mevlana Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



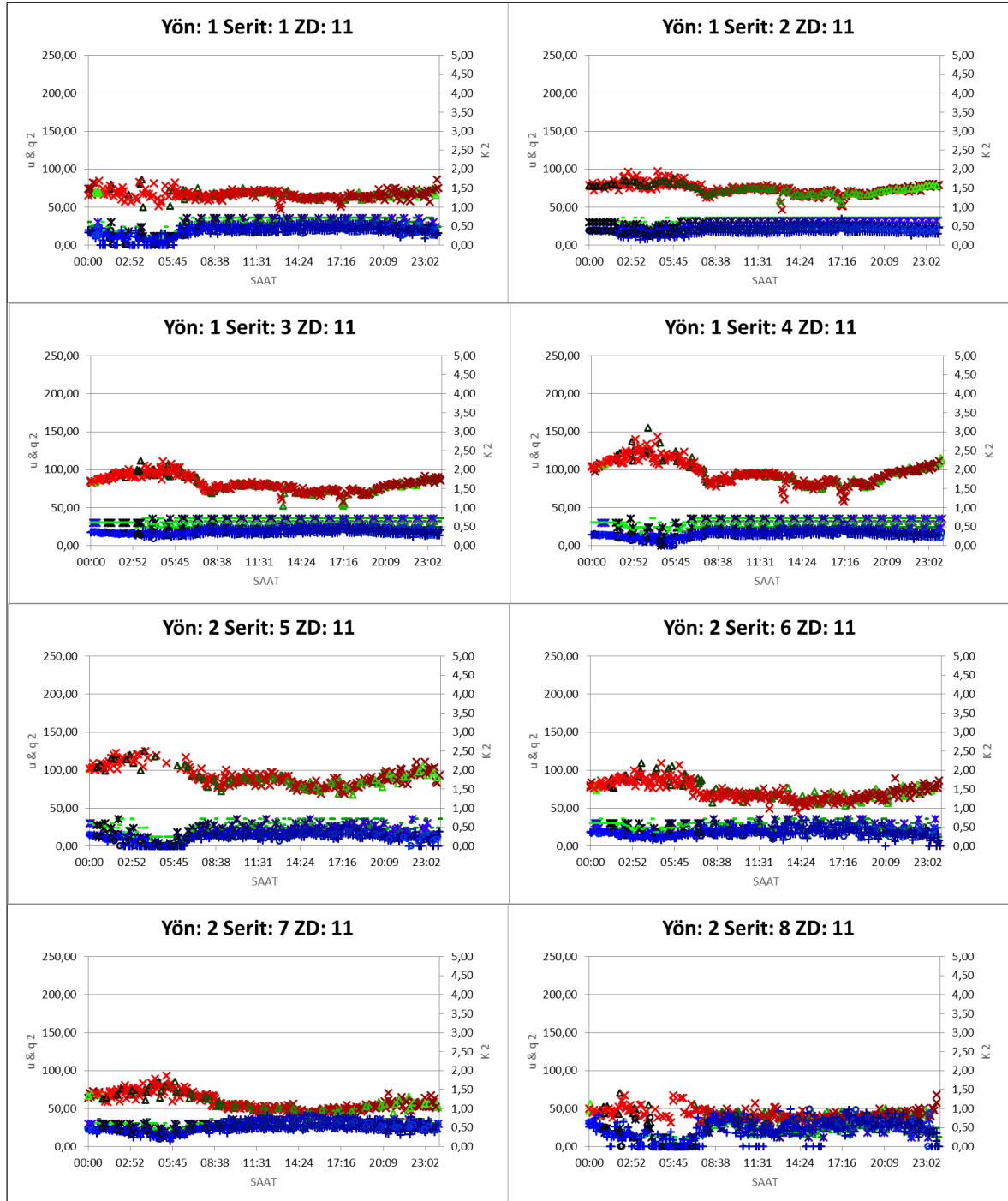
Şekil 6.30. Mevlana Bulvarı Ocak ayı için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



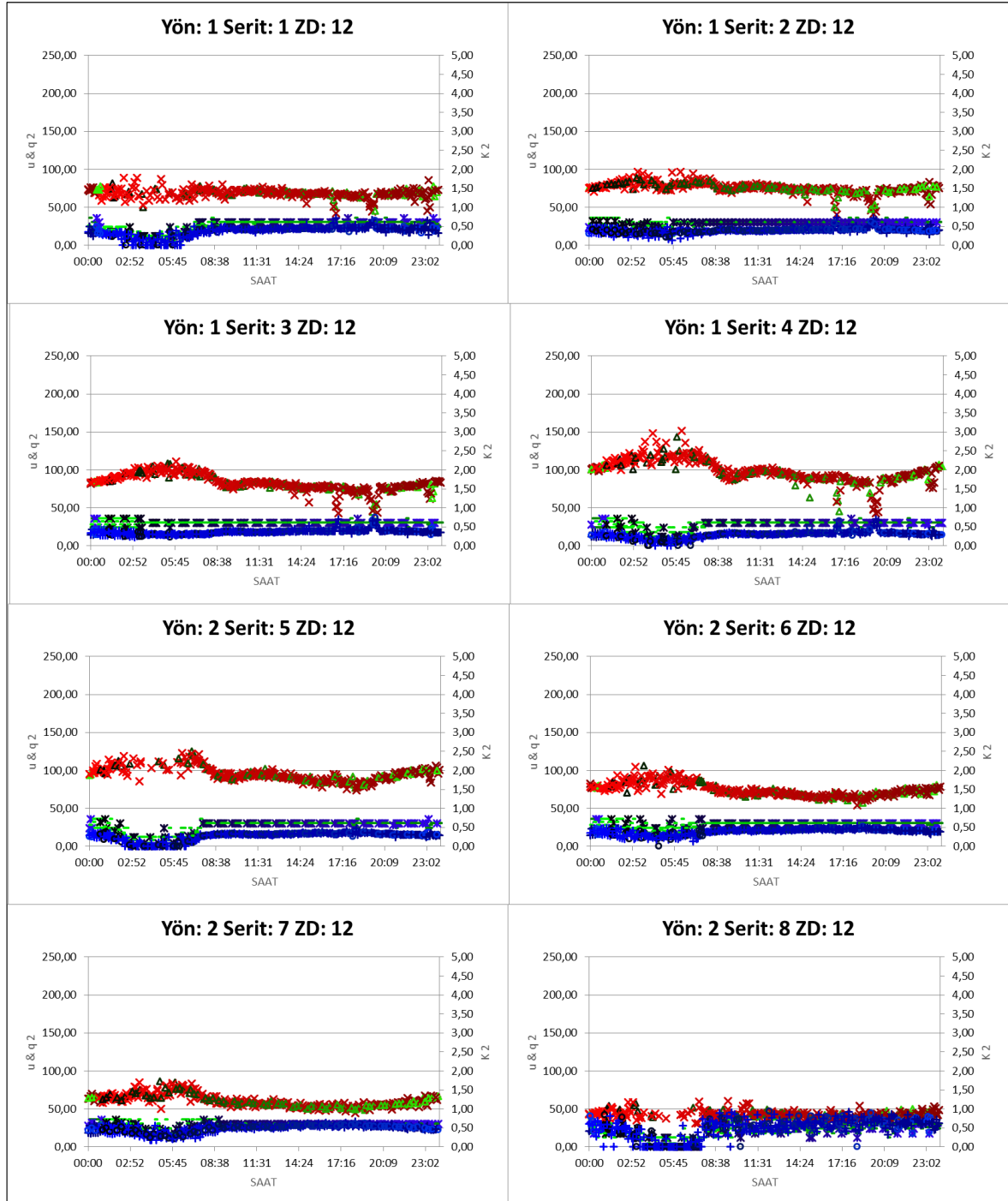
Şekil 6.31. Mevlana Bulvarı Şubat ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



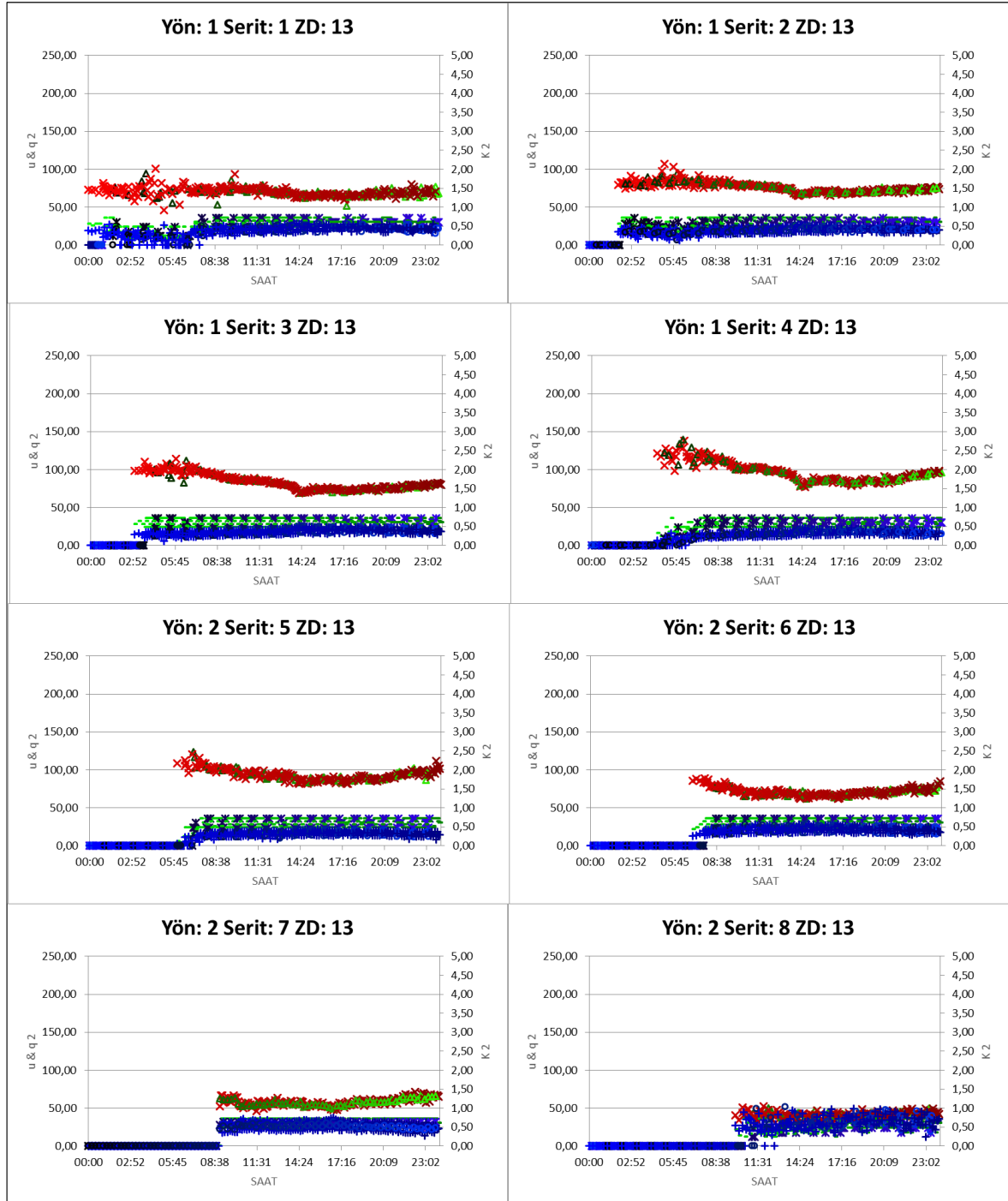
Şekil 6.32. Mevlana Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



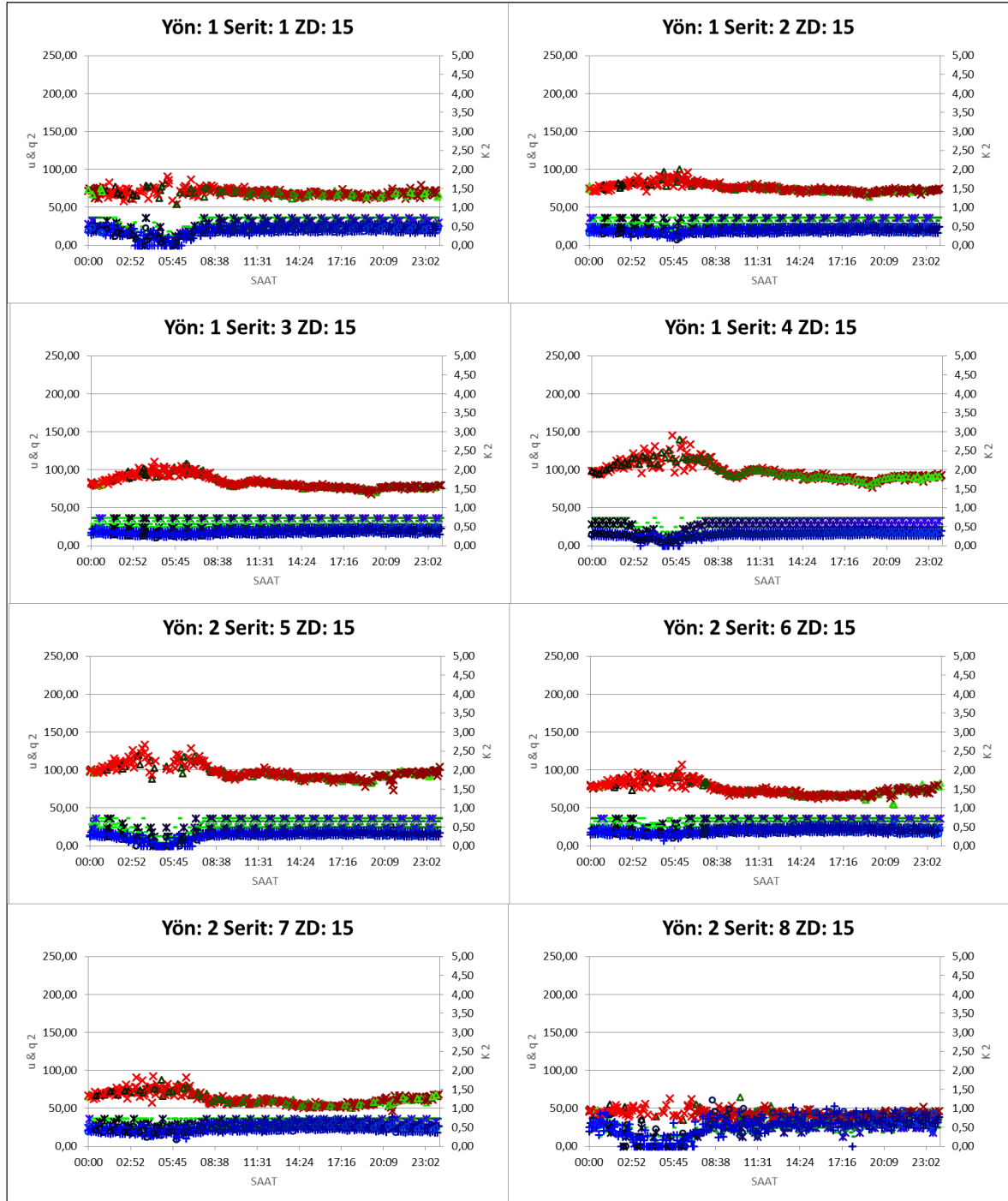
Şekil 6.33. Mevlana Bulvarı Nisan ayı için u , q 2 ve k 2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k_2 değişimleri



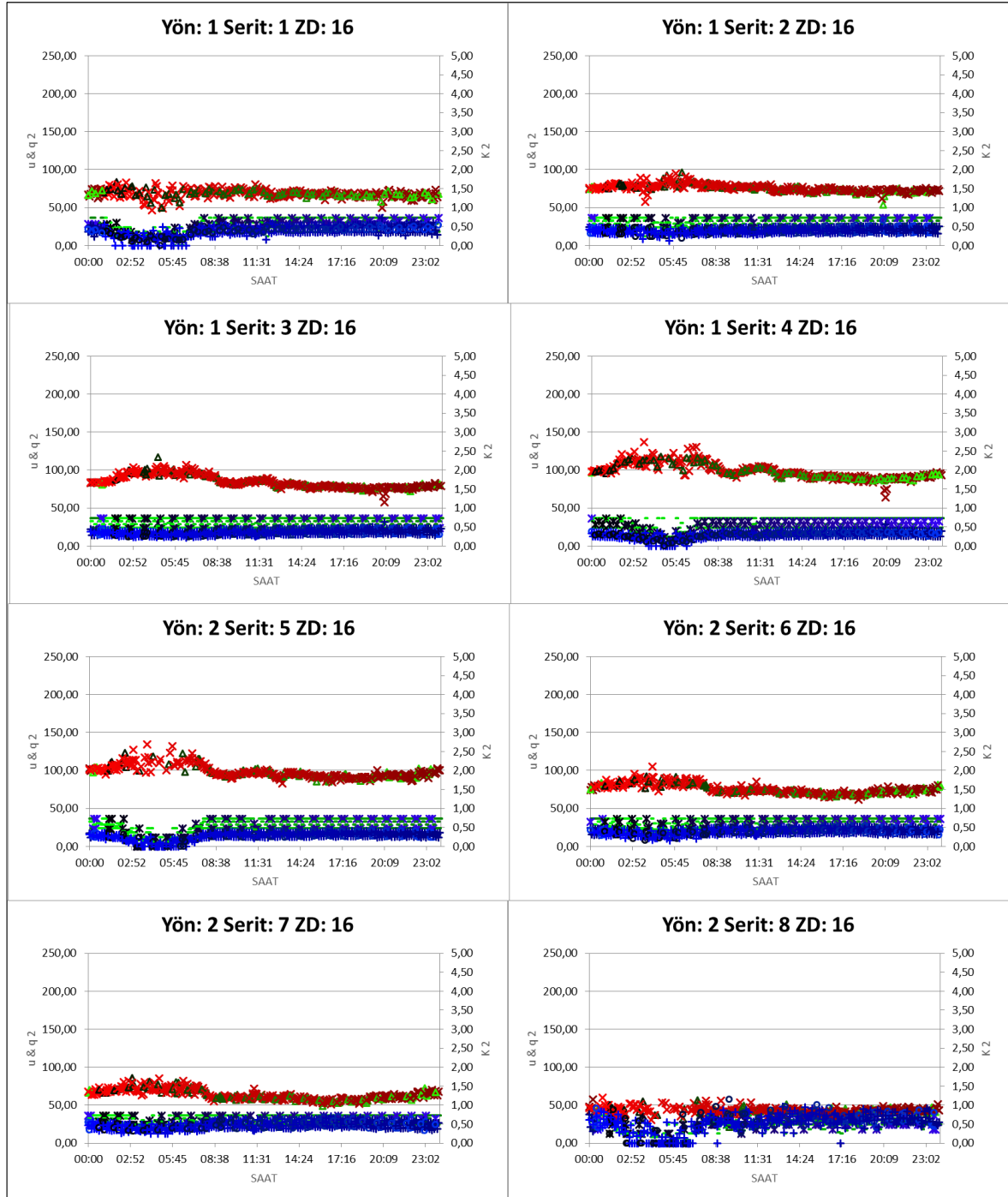
Şekil 6.34. Mevlana Bulvarı Mayıs ayı için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k^2 değişimleri



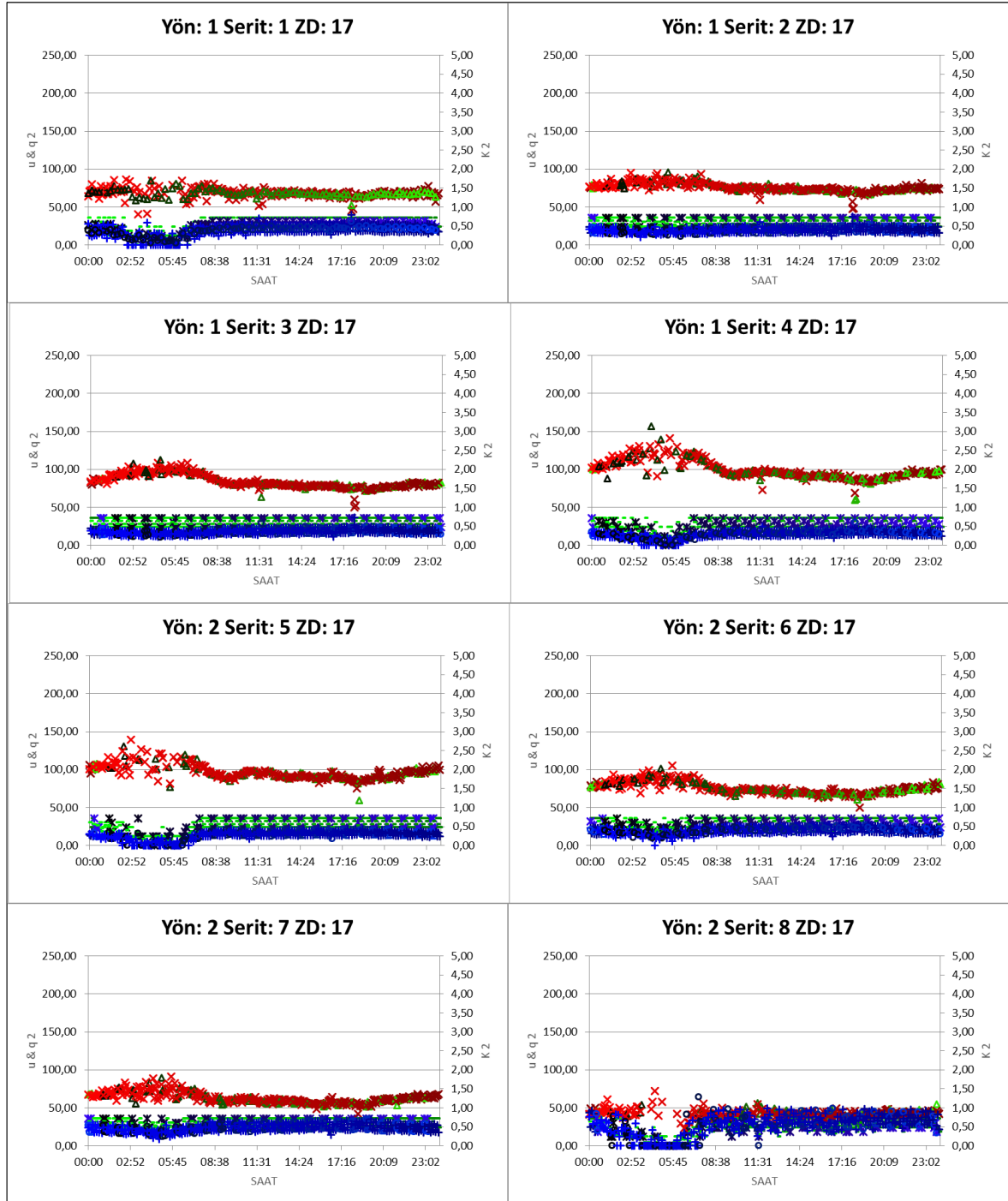
Şekil 6.35. Mevlana Bulvarı Temmuz ayı için u , q^2 ve k^2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



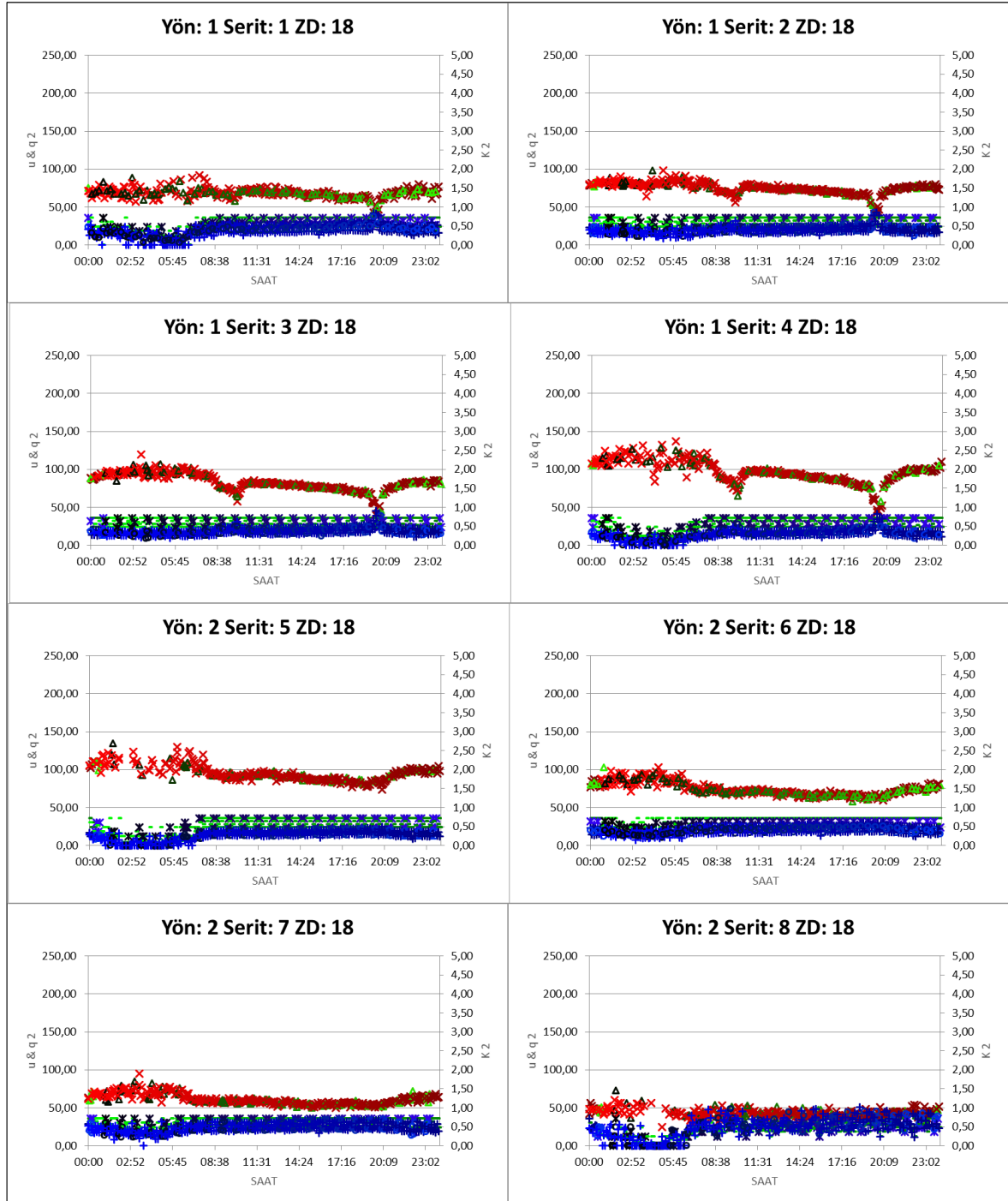
Şekil 6.36. Mevlana Bulvarı Ağustos ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



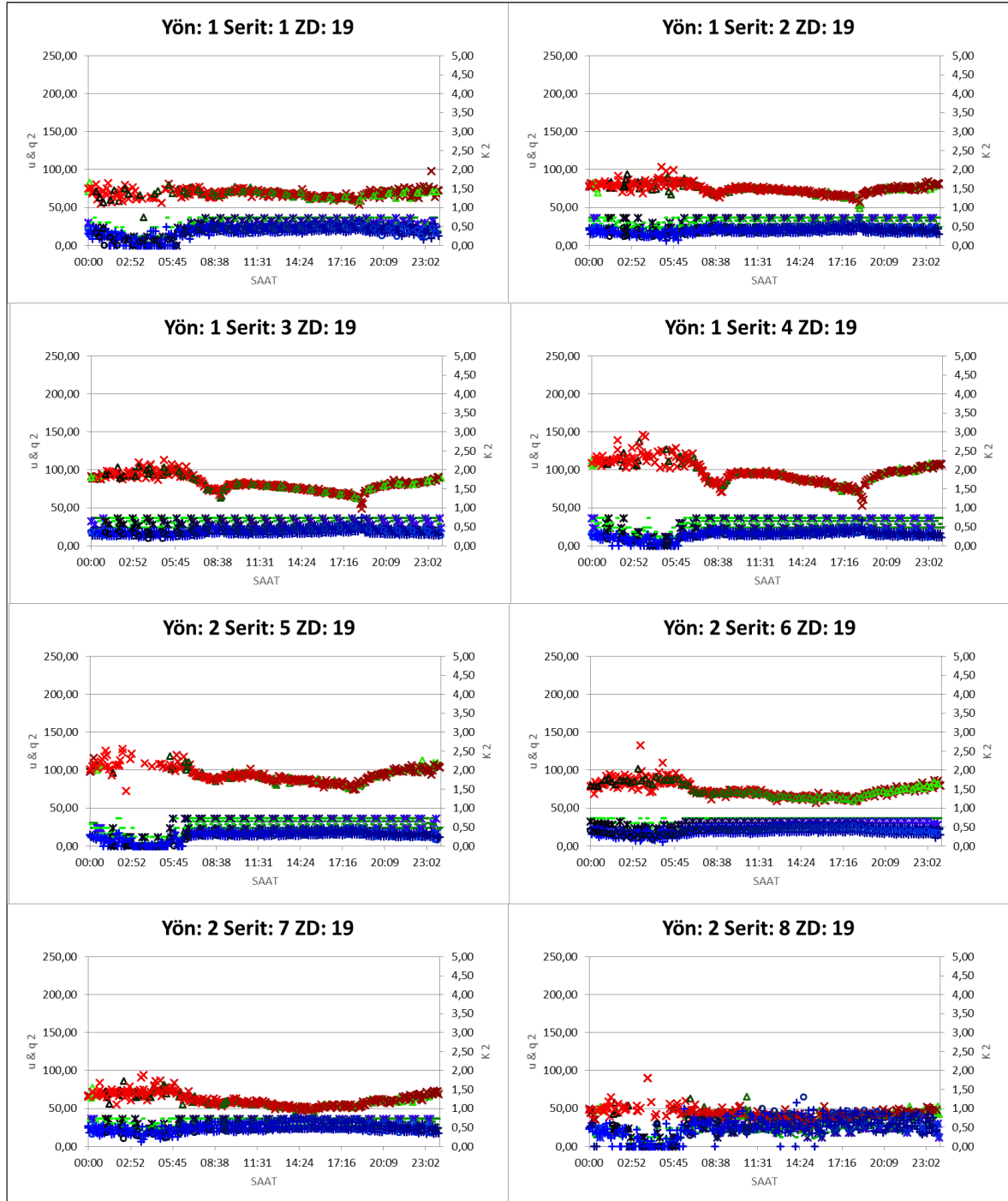
Şekil 6.37. Mevlana Bulvarı Eylül ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



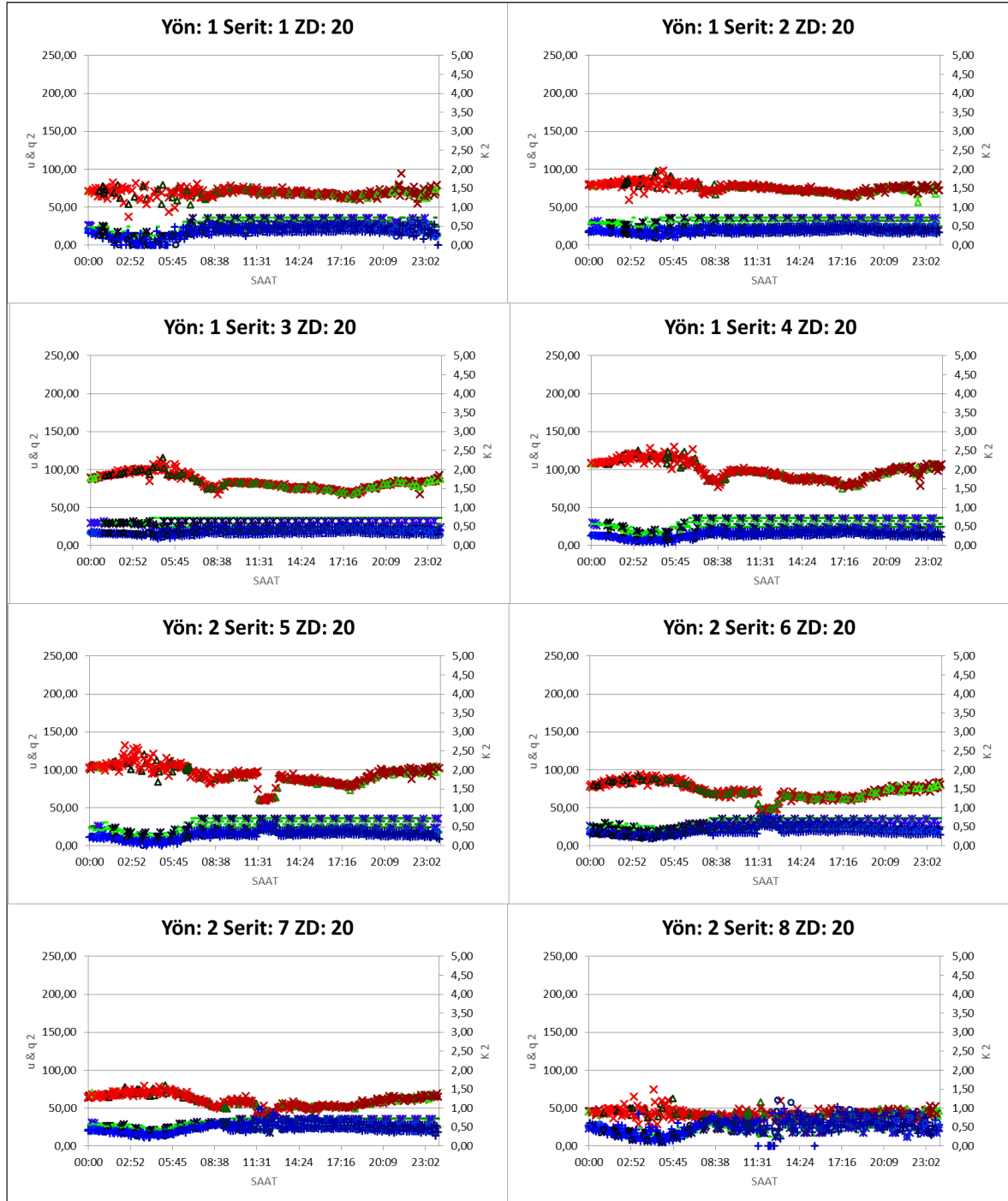
Şekil 6.38. Mevlana Bulvarı Ekim ayı için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



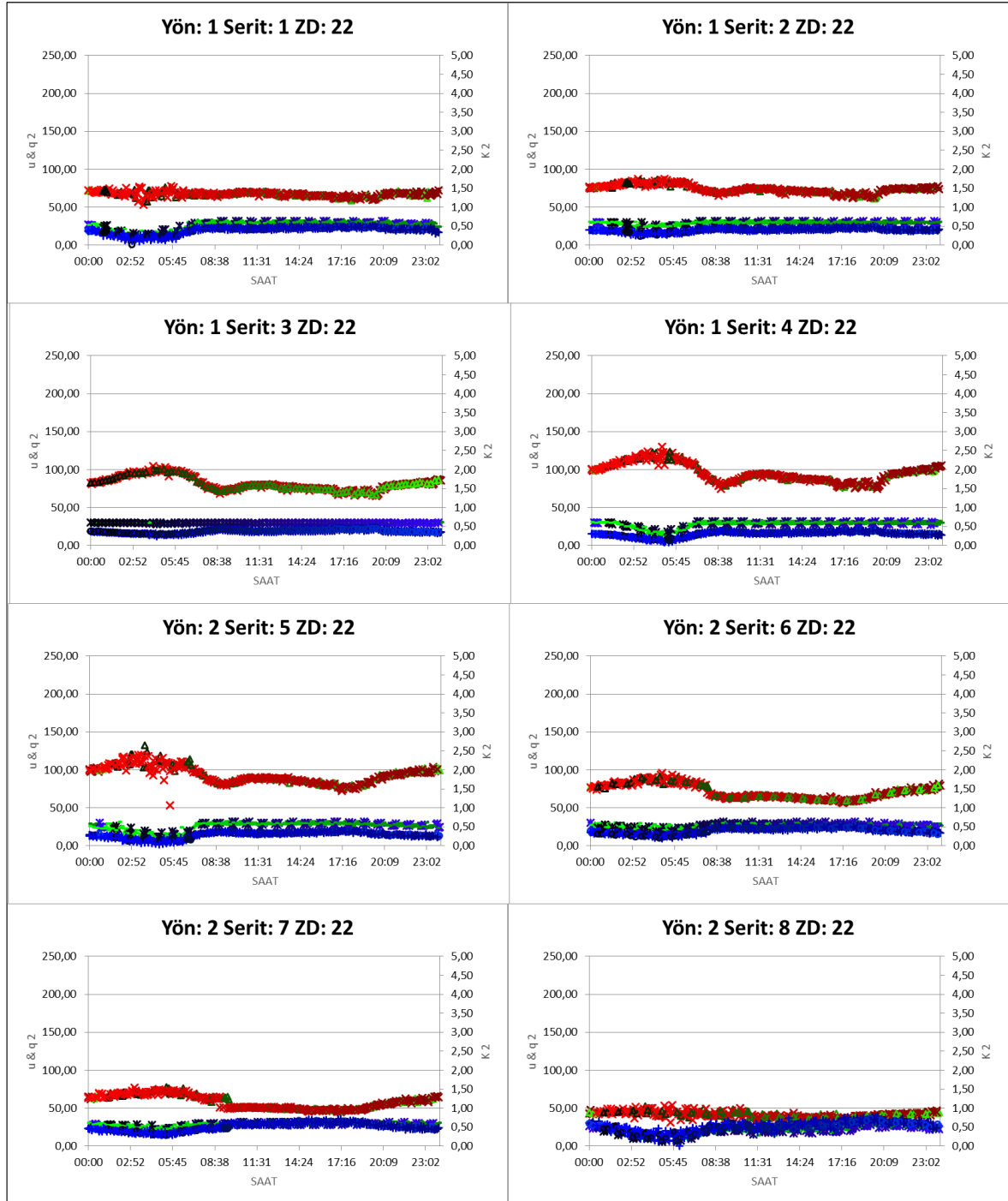
Şekil 6.39. Mevlana Bulvarı Kasım ayı için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



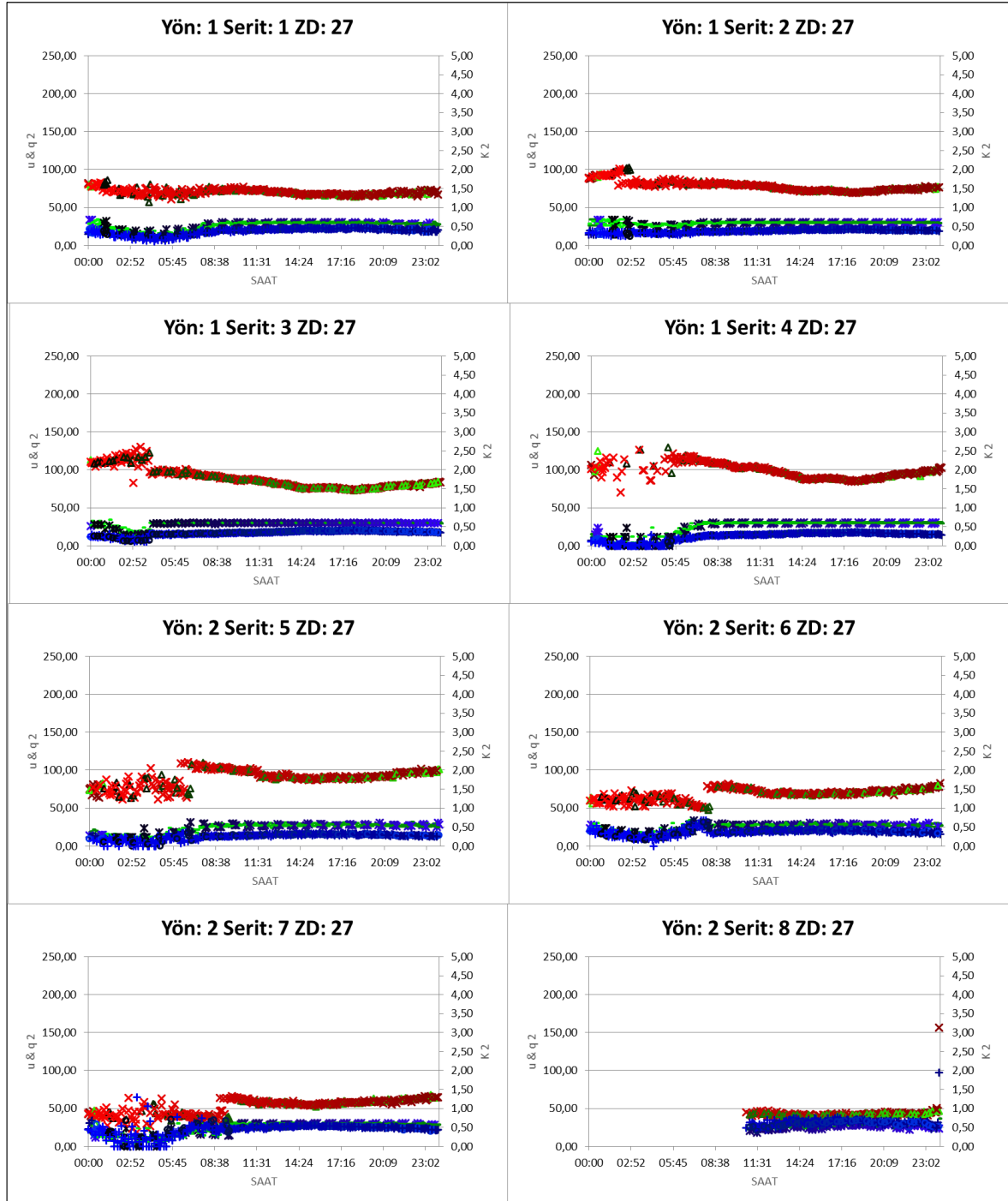
Şekil 6.40. Mevlana Bulvarı Aralık ayı için u , q ve k^2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



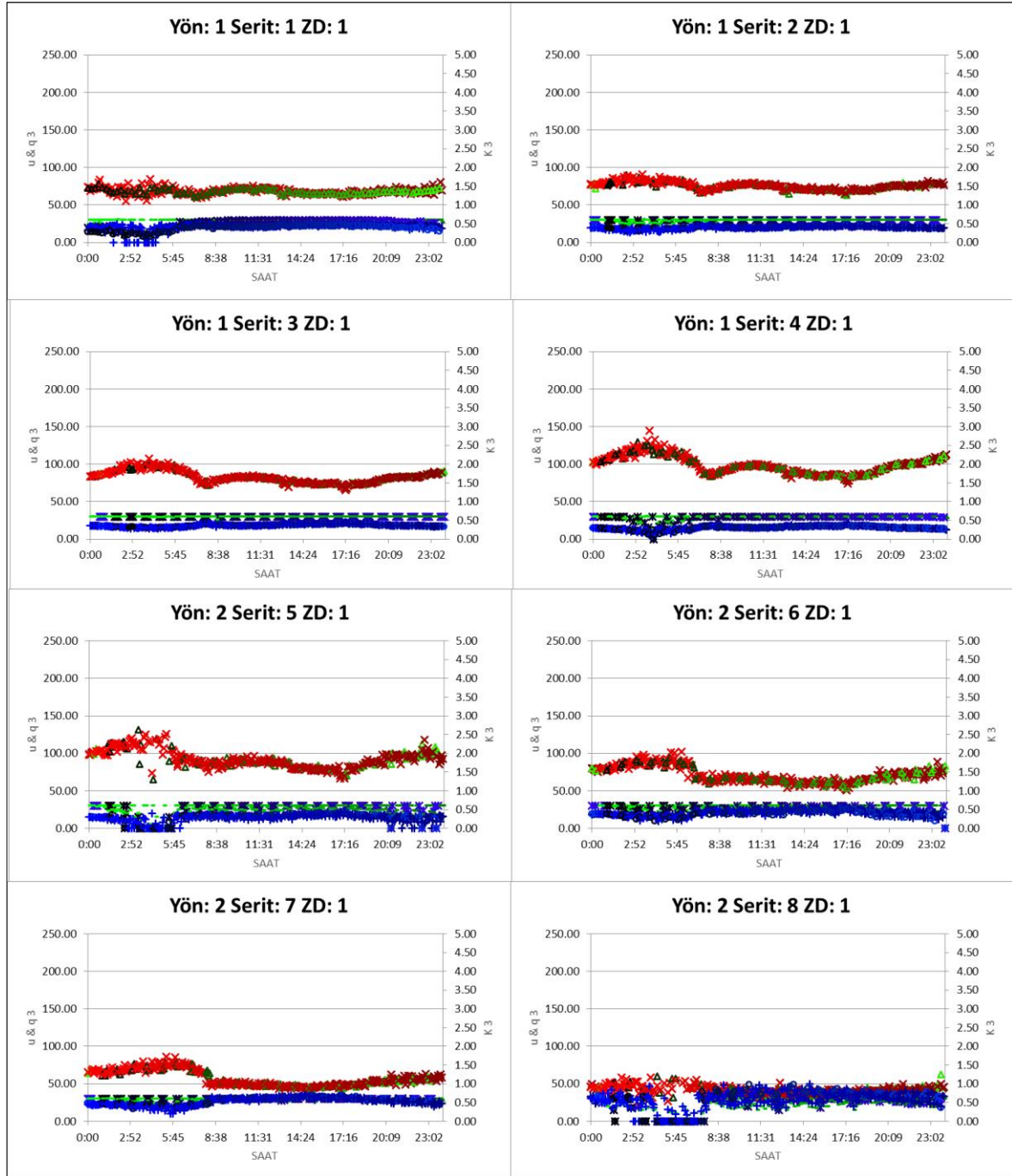
Şekil 6.41. Mevlana Bulvarı Salı günü için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_2 değişimleri



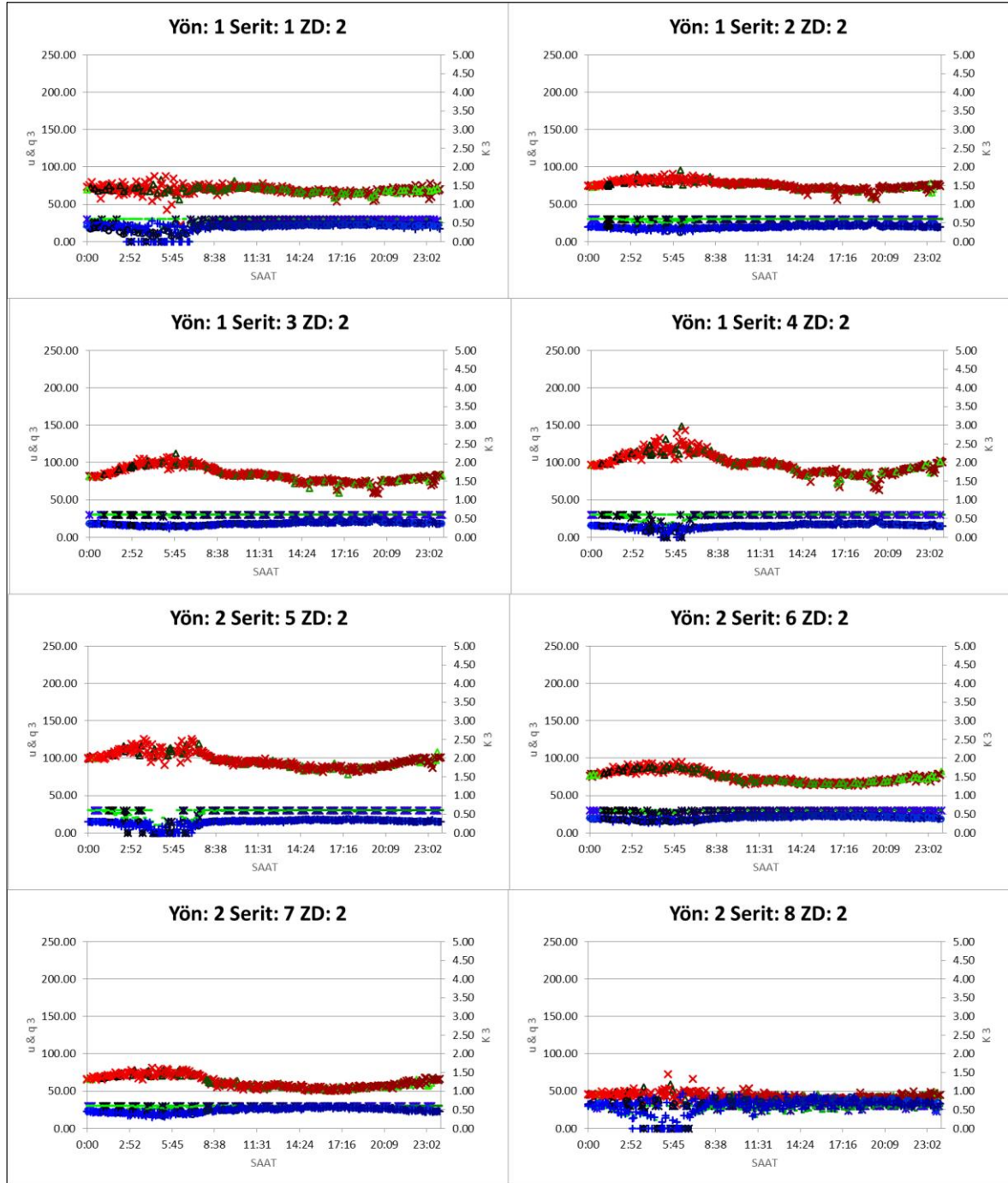
Şekil 6.42. Mevlana Bulvarı Pazar günü için u , q_2 ve k_2

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



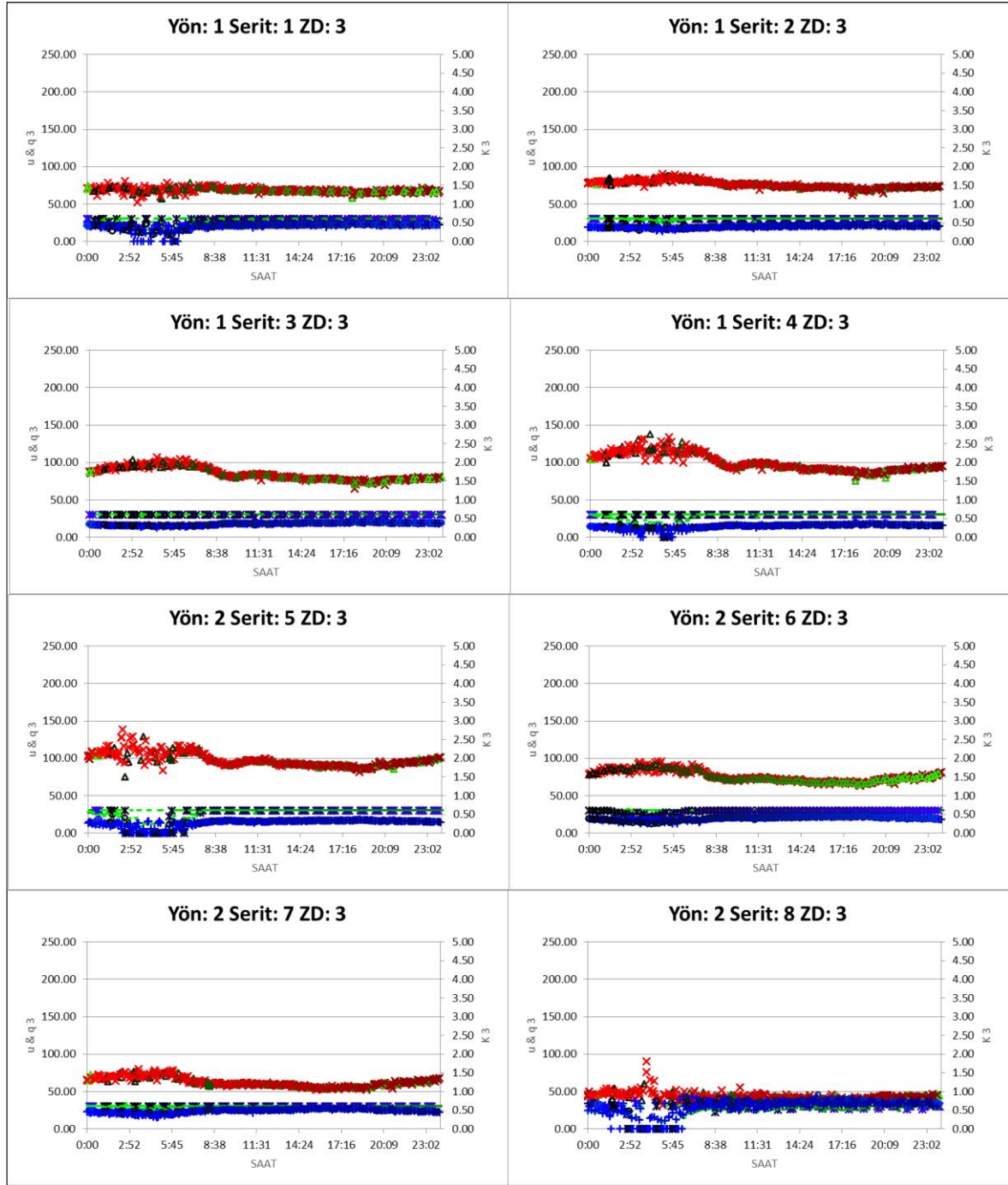
Şekil 6.43. Mevlana Bulvarı 1.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



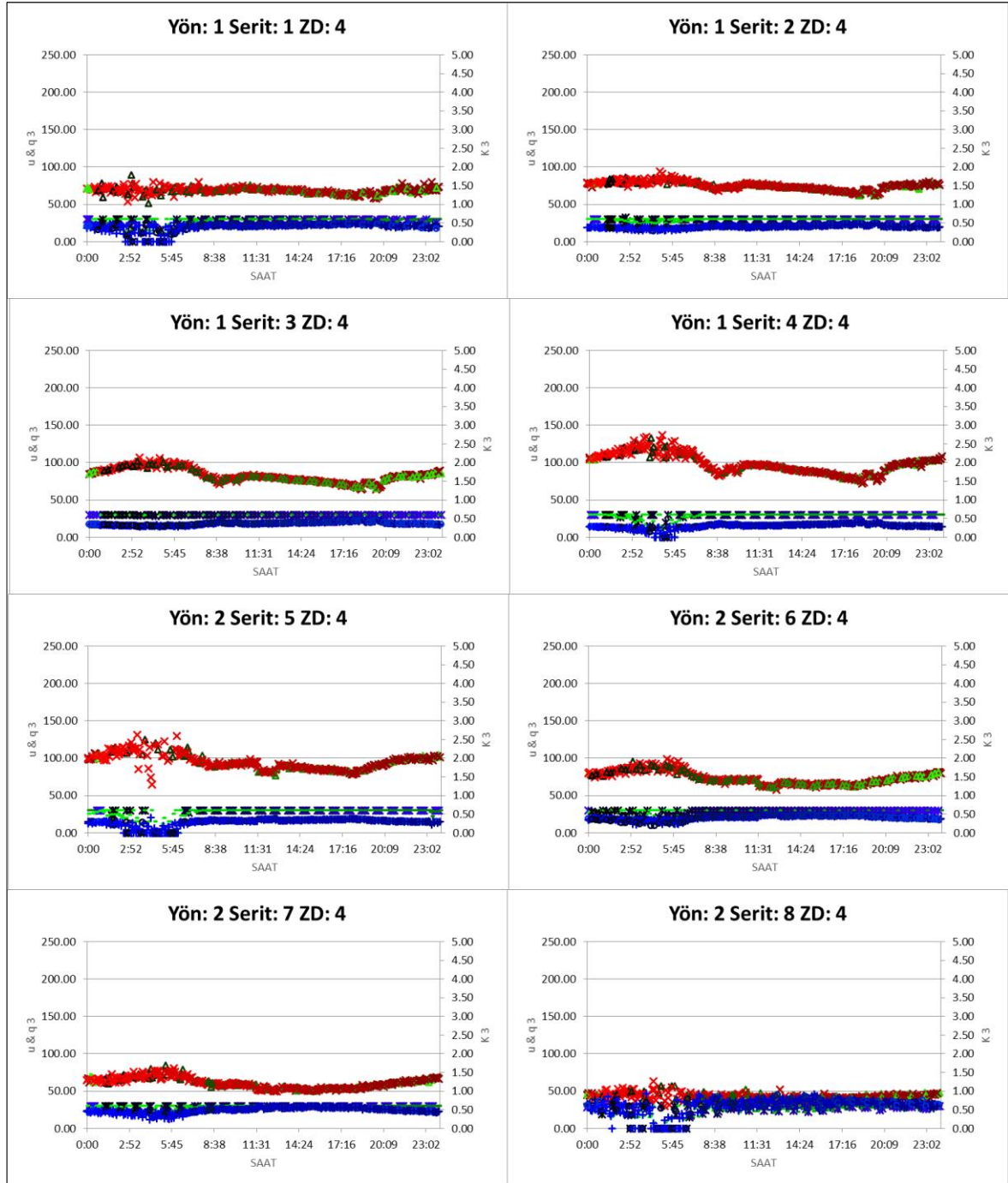
Şekil 6.44. Mevlana Bulvarı 2.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



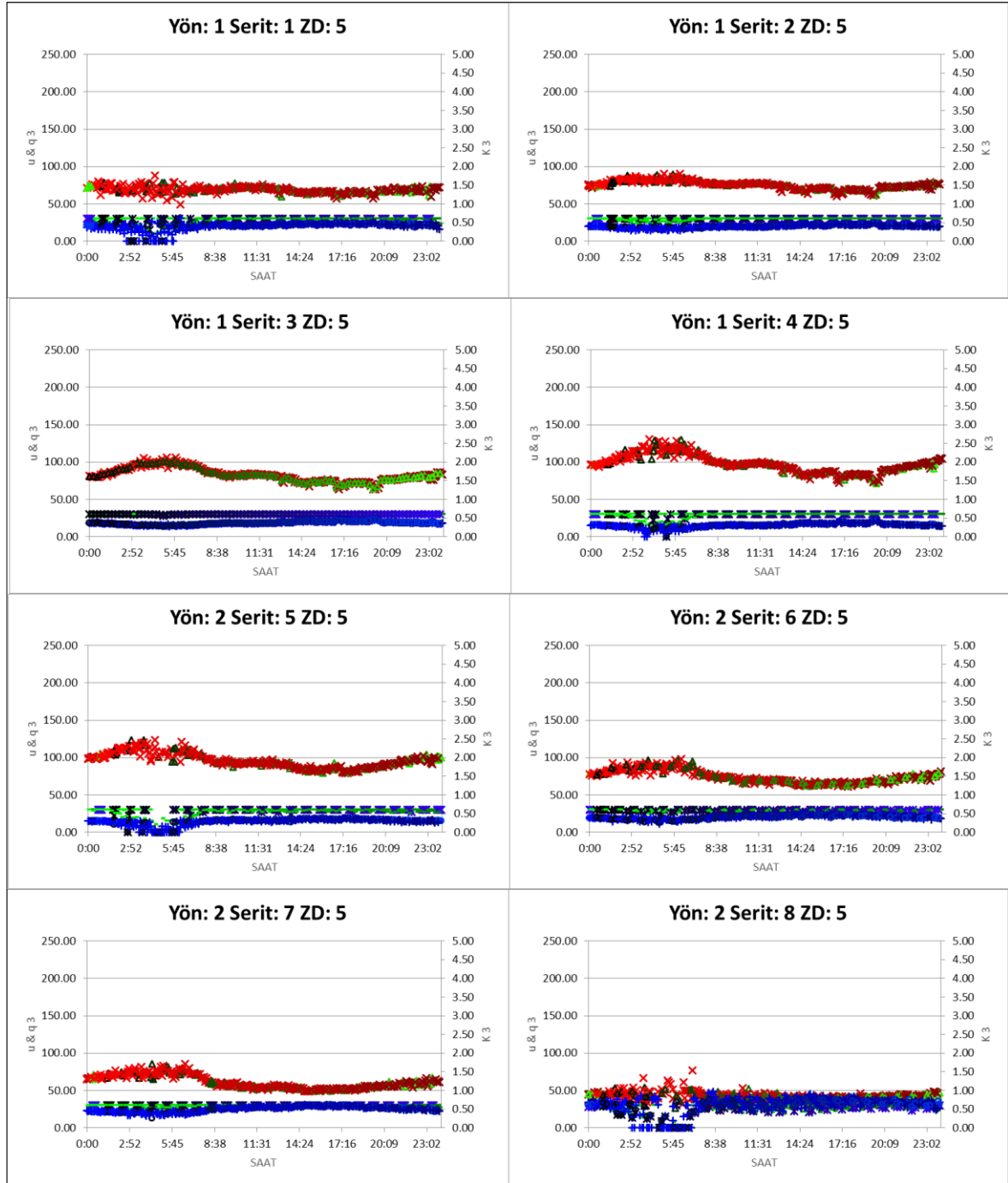
Şekil 6.45. Mevlana Bulvarı 3.çeyrek dönem için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



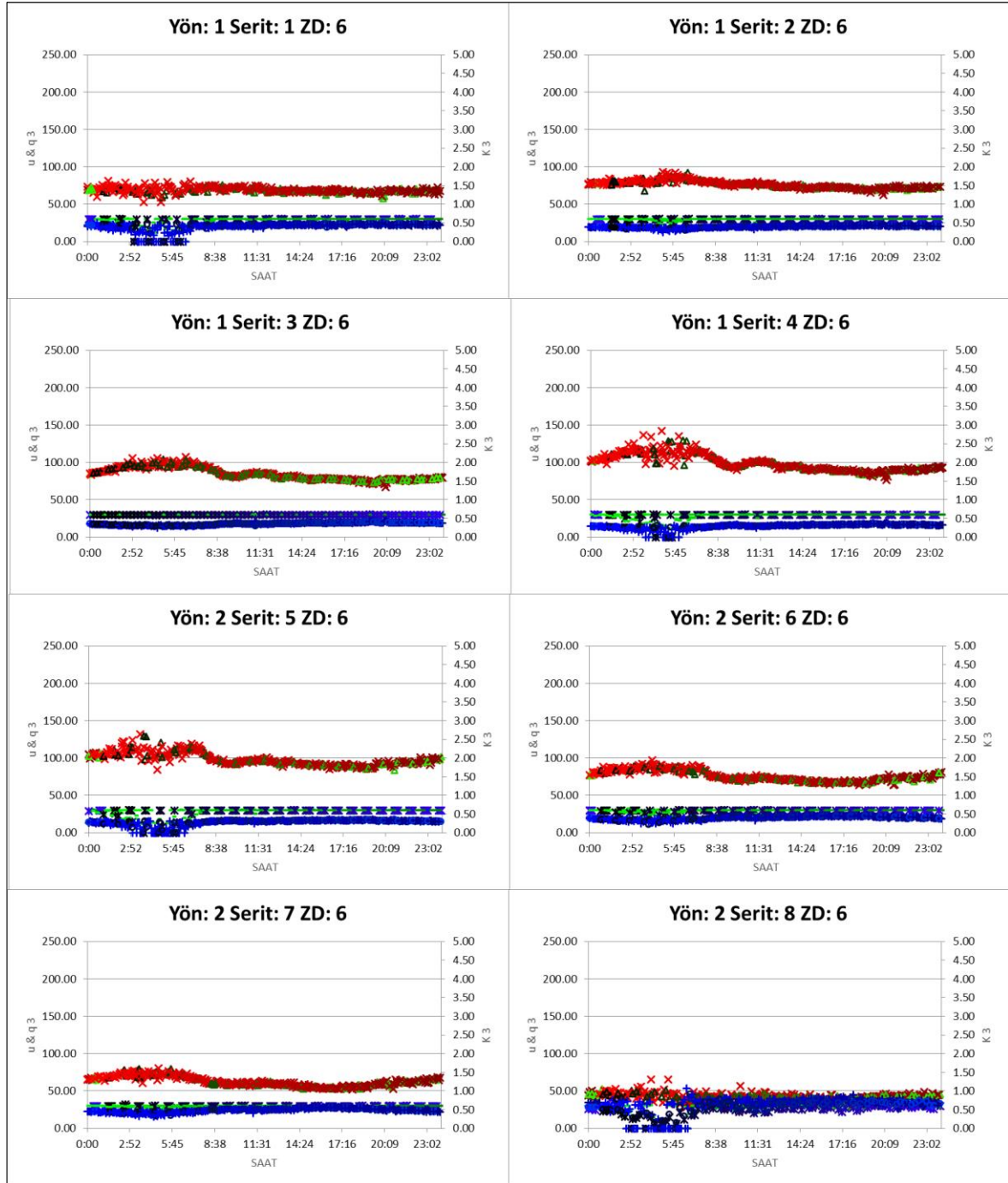
Şekil 6.46. Mevlana Bulvarı 4.çeyrek dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



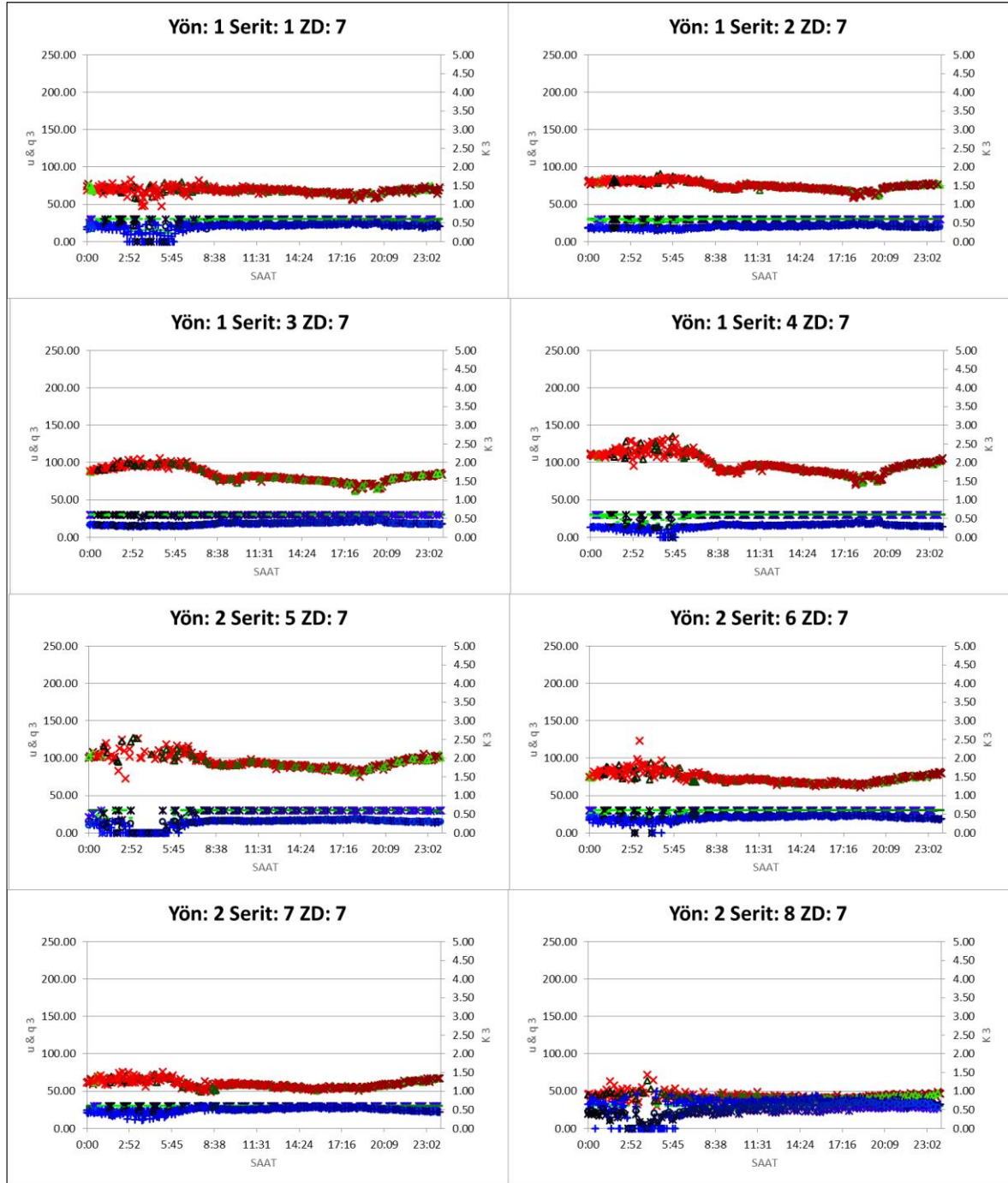
Şekil 6.47. Mevlana Bulvarı 1.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



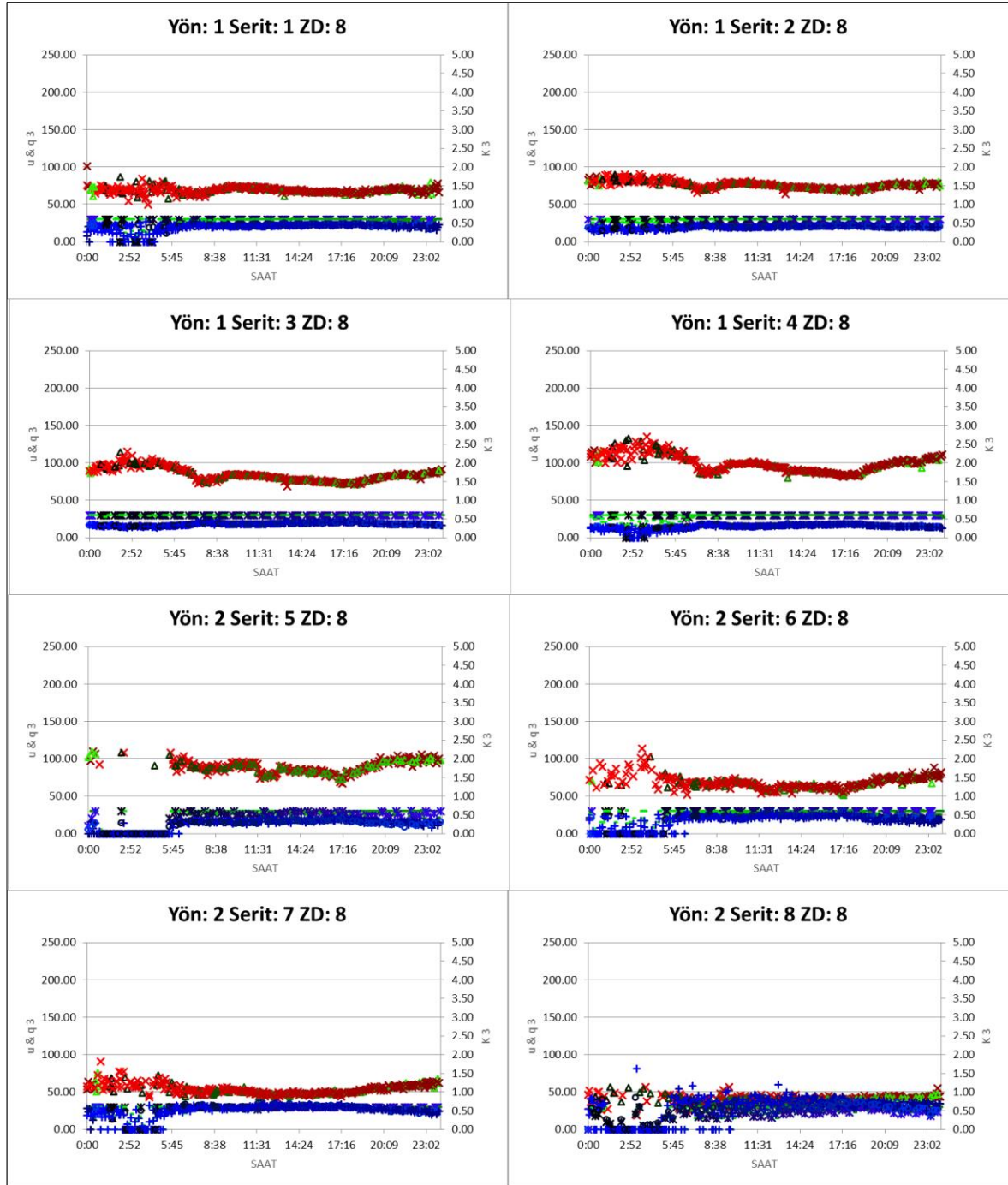
Şekil 6.48. Mevlana Bulvarı 2.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



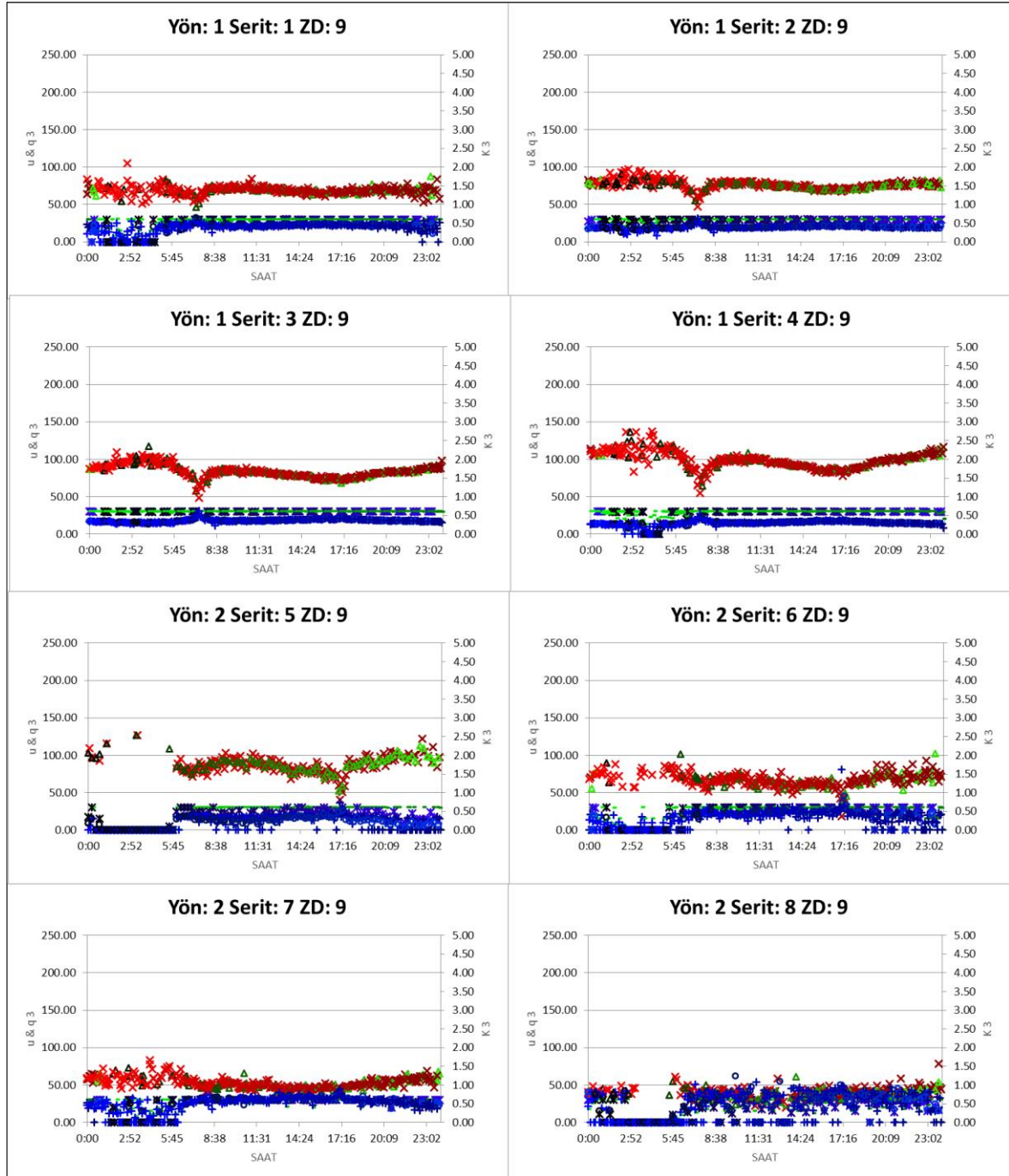
Şekil 6.49. Mevlana Bulvarı 3.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



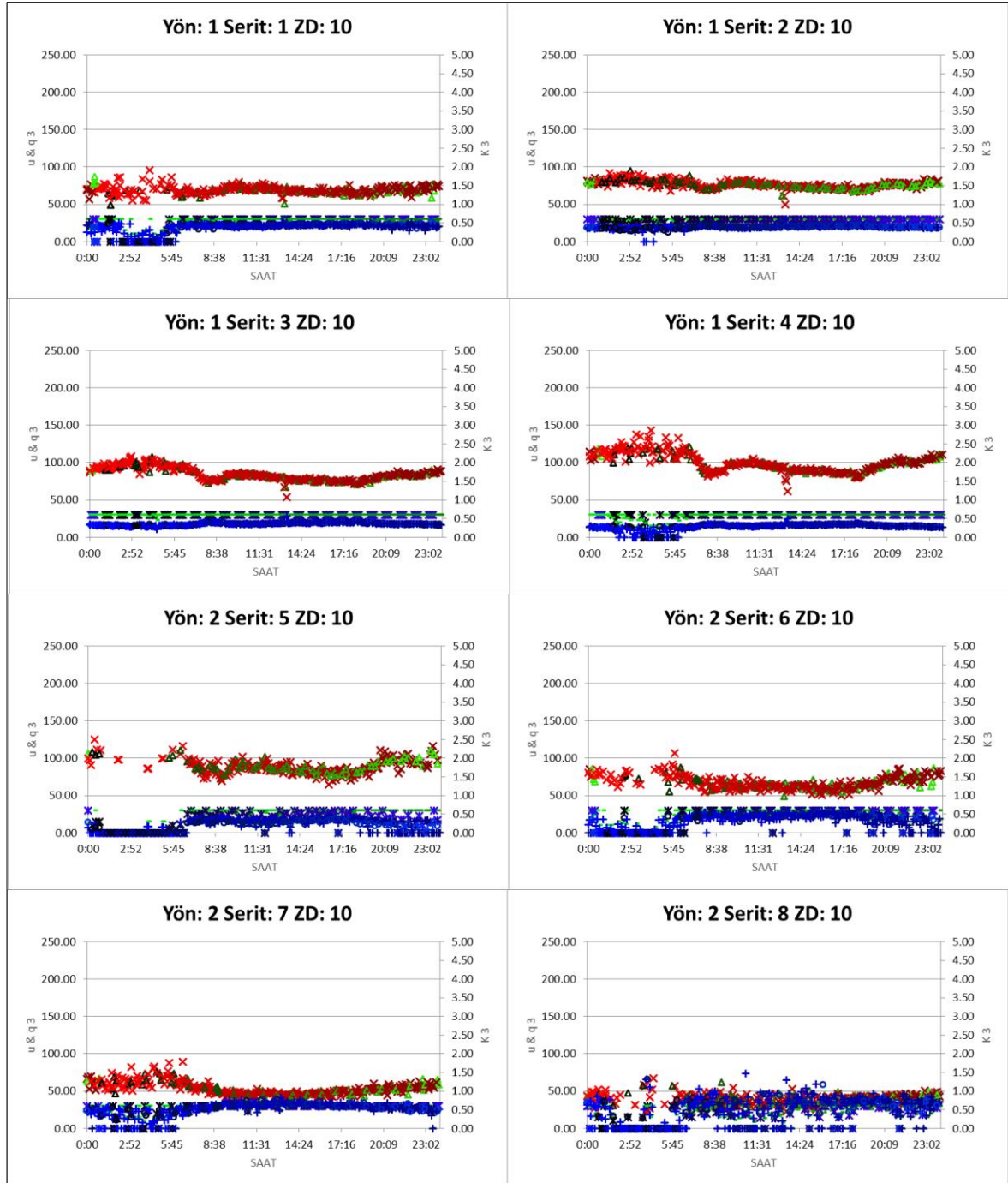
Şekil 6.50. Mevlana Bulvarı 4.mevsim dönem için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



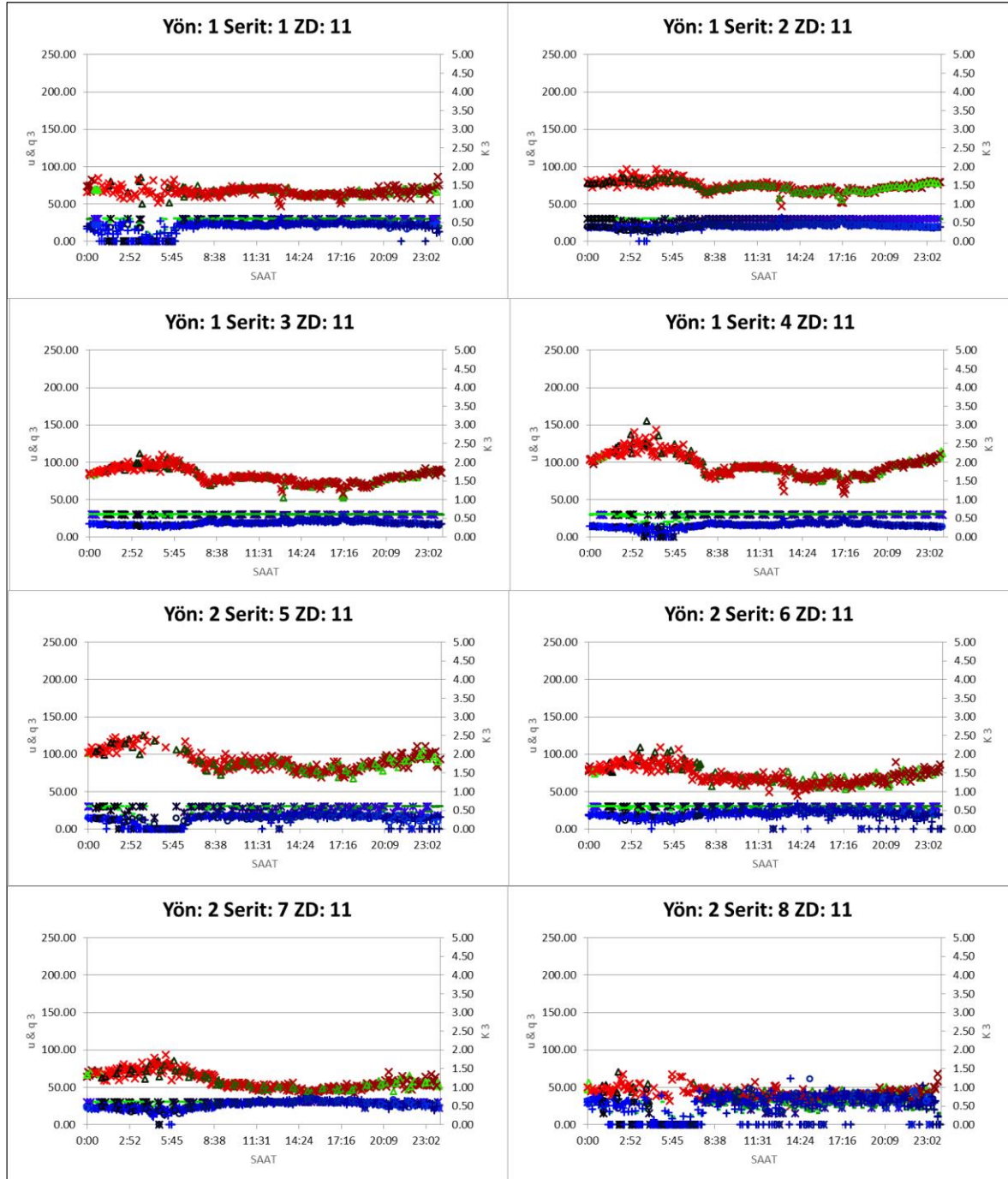
Şekil 6.51. Mevlana Bulvarı Ocak ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



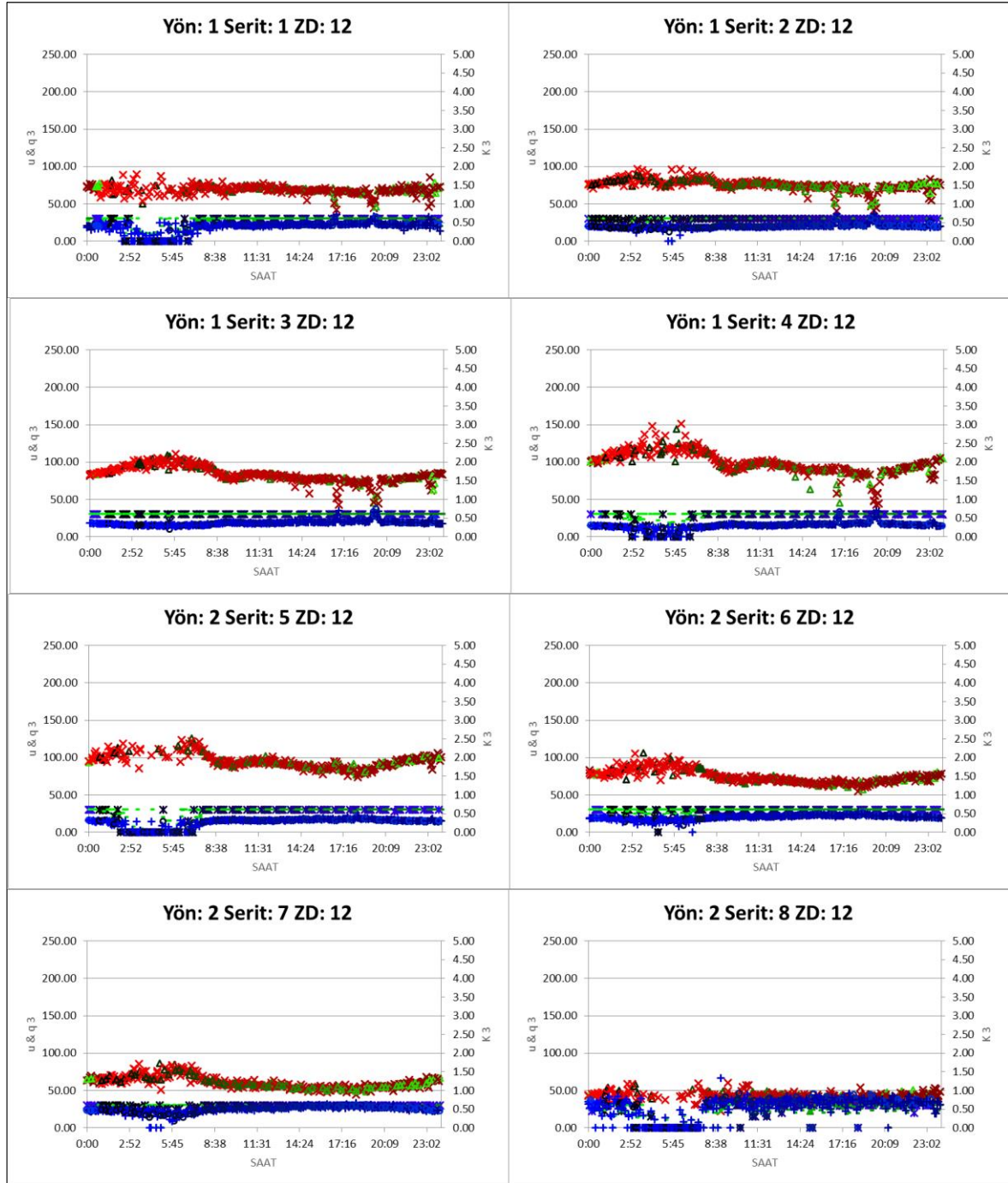
Şekil 6.52. Mevlana Bulvarı Şubat ayı için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



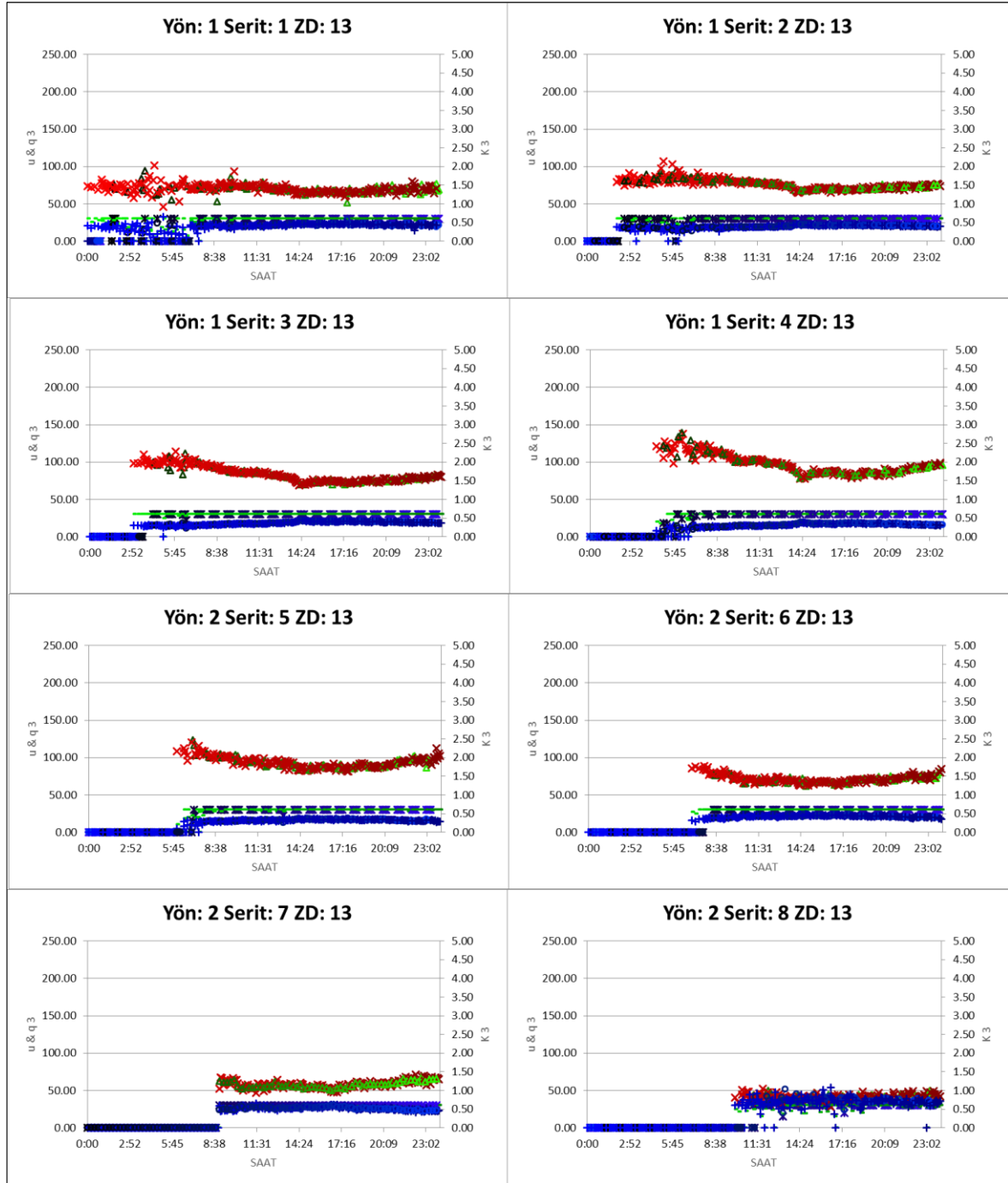
Şekil 6.53. Mevlana Bulvarı Mart ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



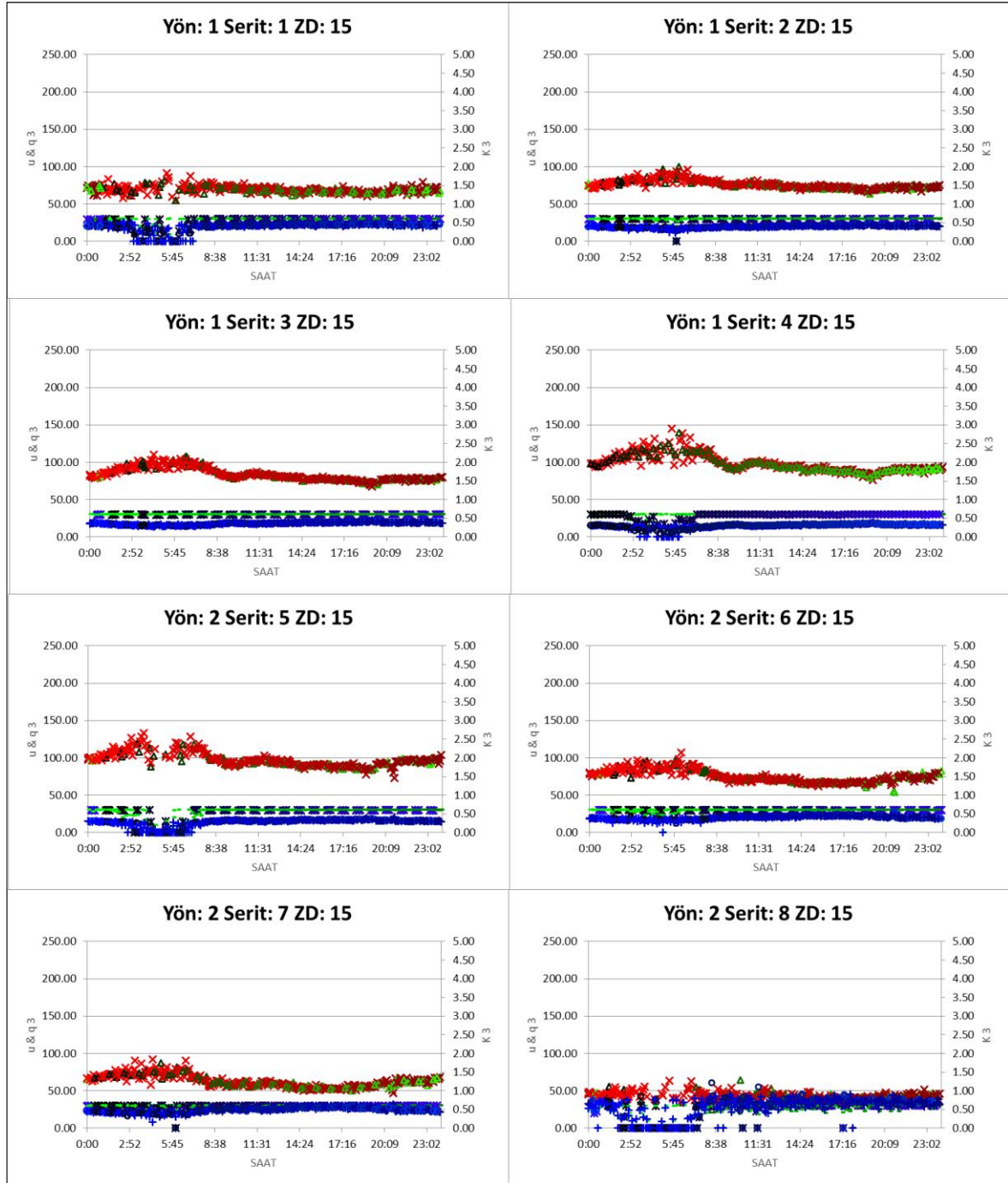
Şekil 6.54. Mevlana Bulvarı Nisan ayı için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k_3 değişimleri



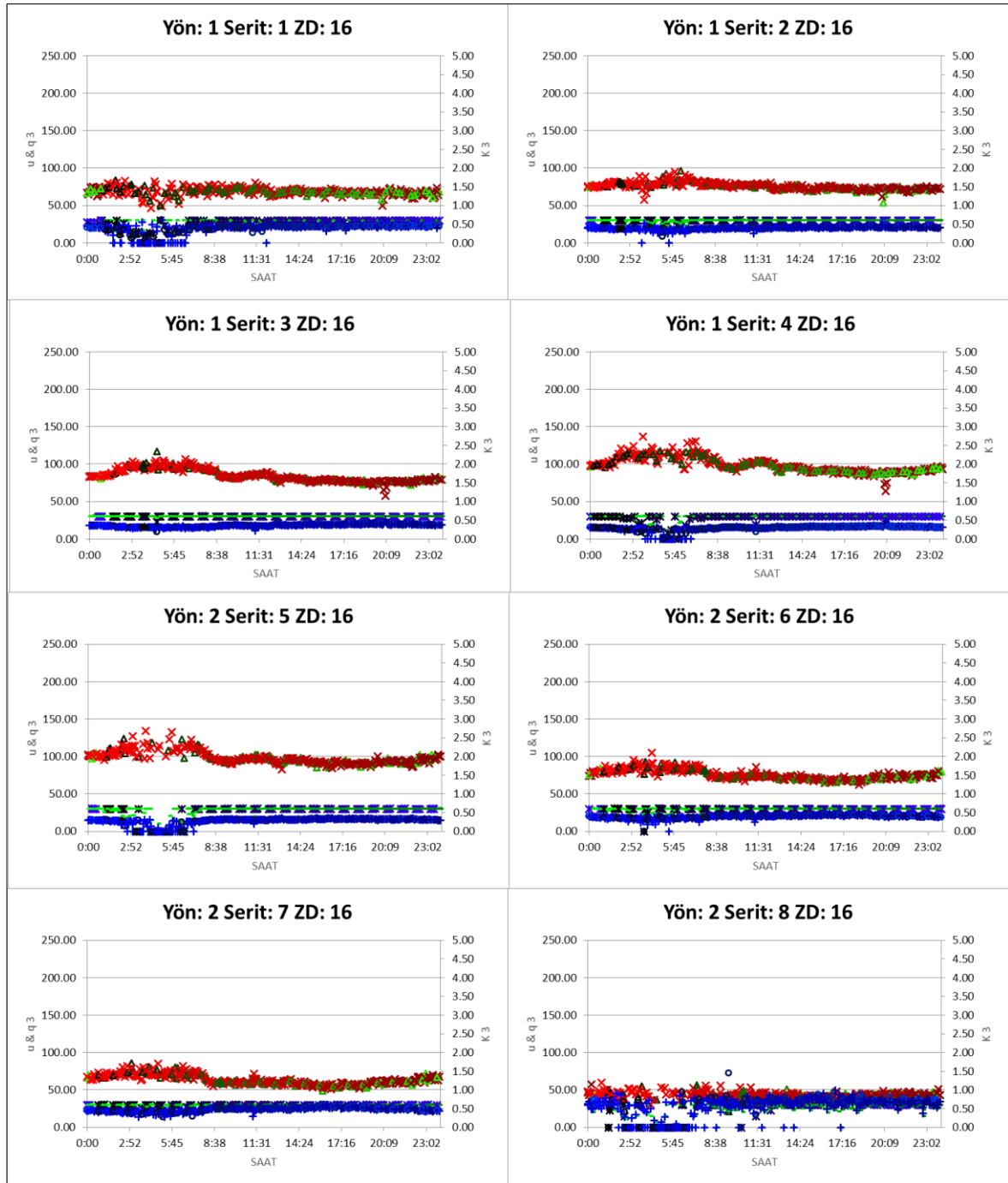
Şekil 6.55. Mevlana Bulvarı Mayıs ayı için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre u , q ve k değişimleri



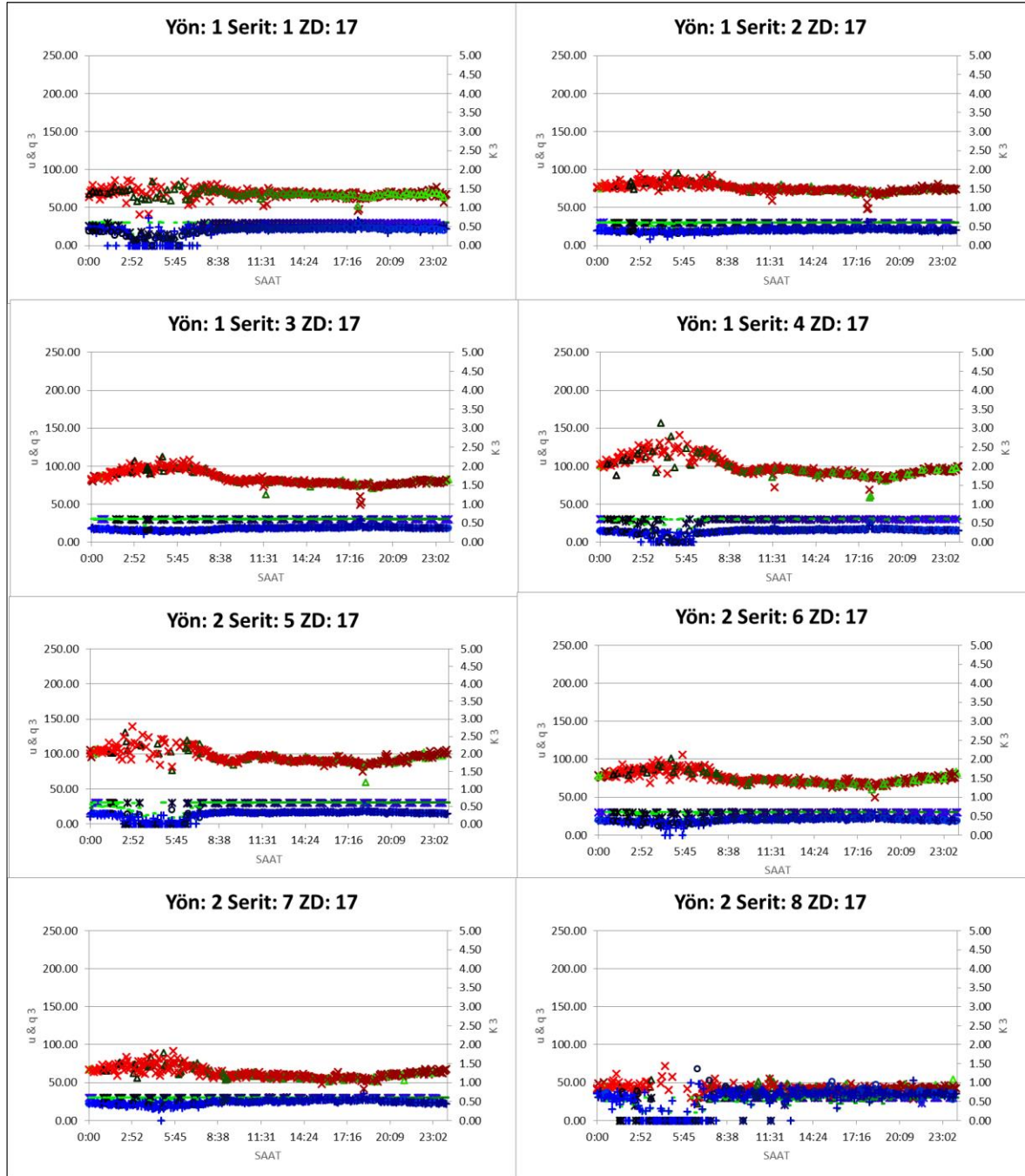
Şekil 6.56. Mevlana Bulvarı Temmuz ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



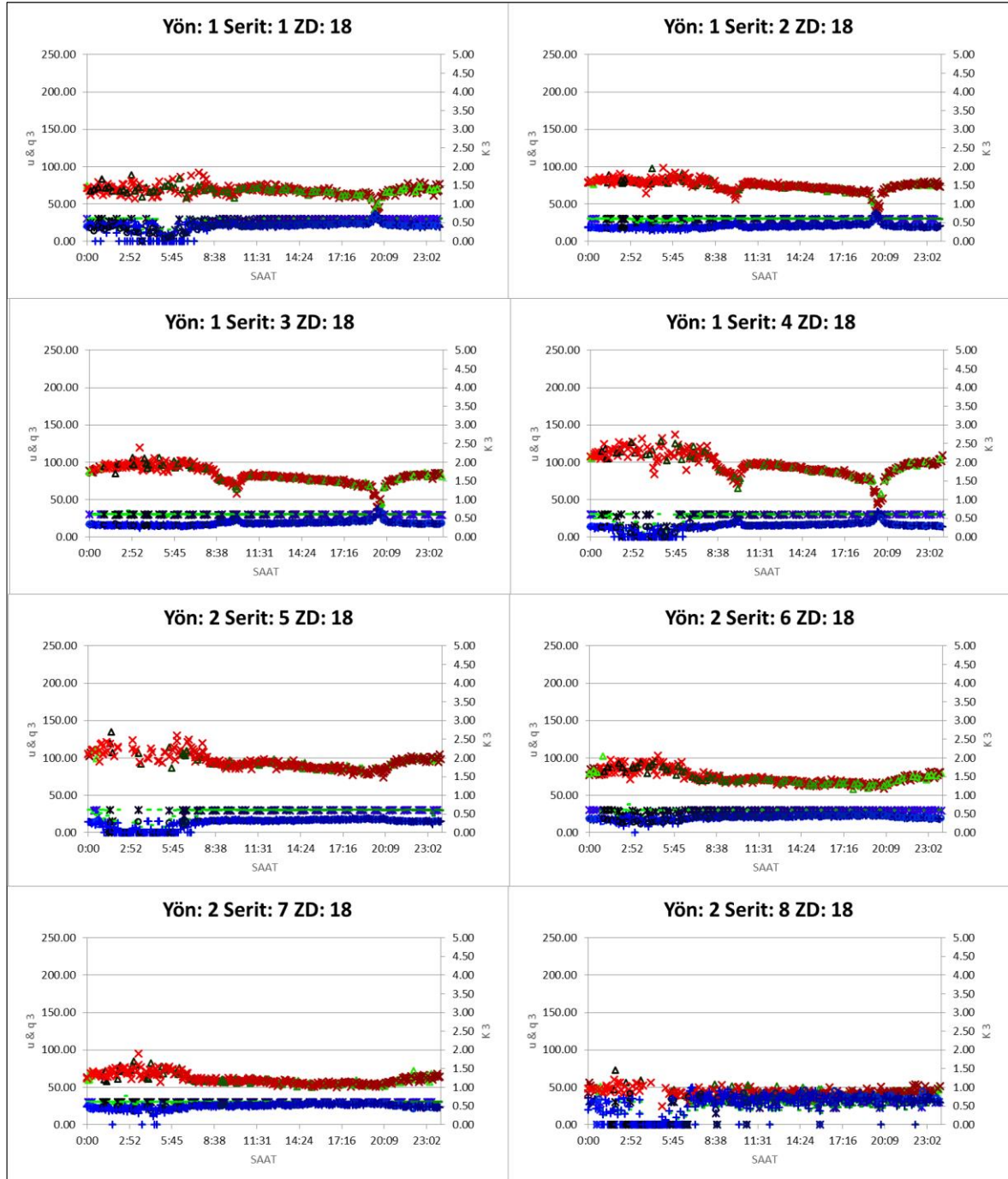
Şekil 6.57. Mevlana Bulvarı Ağustos ayı için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



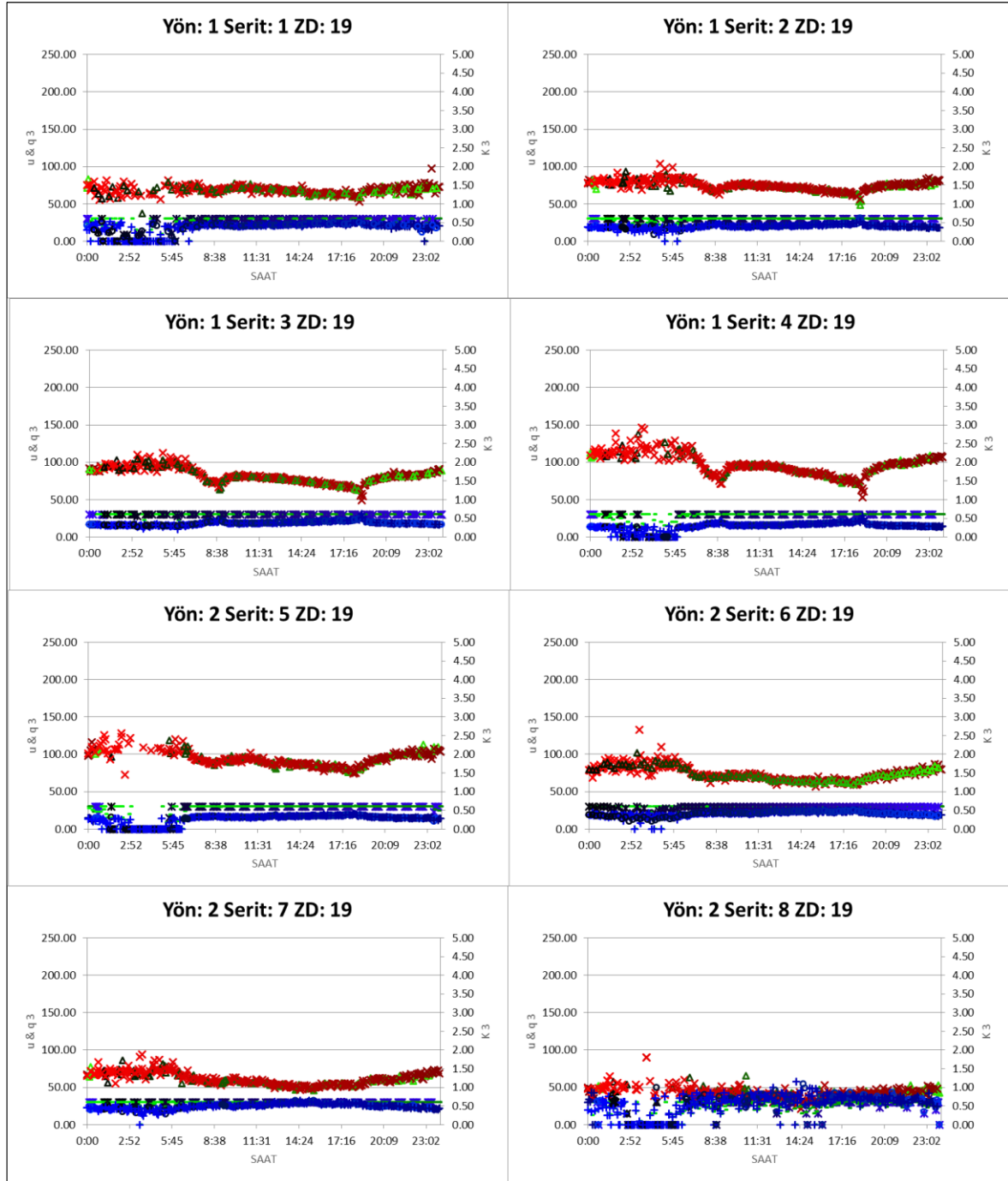
Şekil 6.58. Mevlana Bulvarı Eylül için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



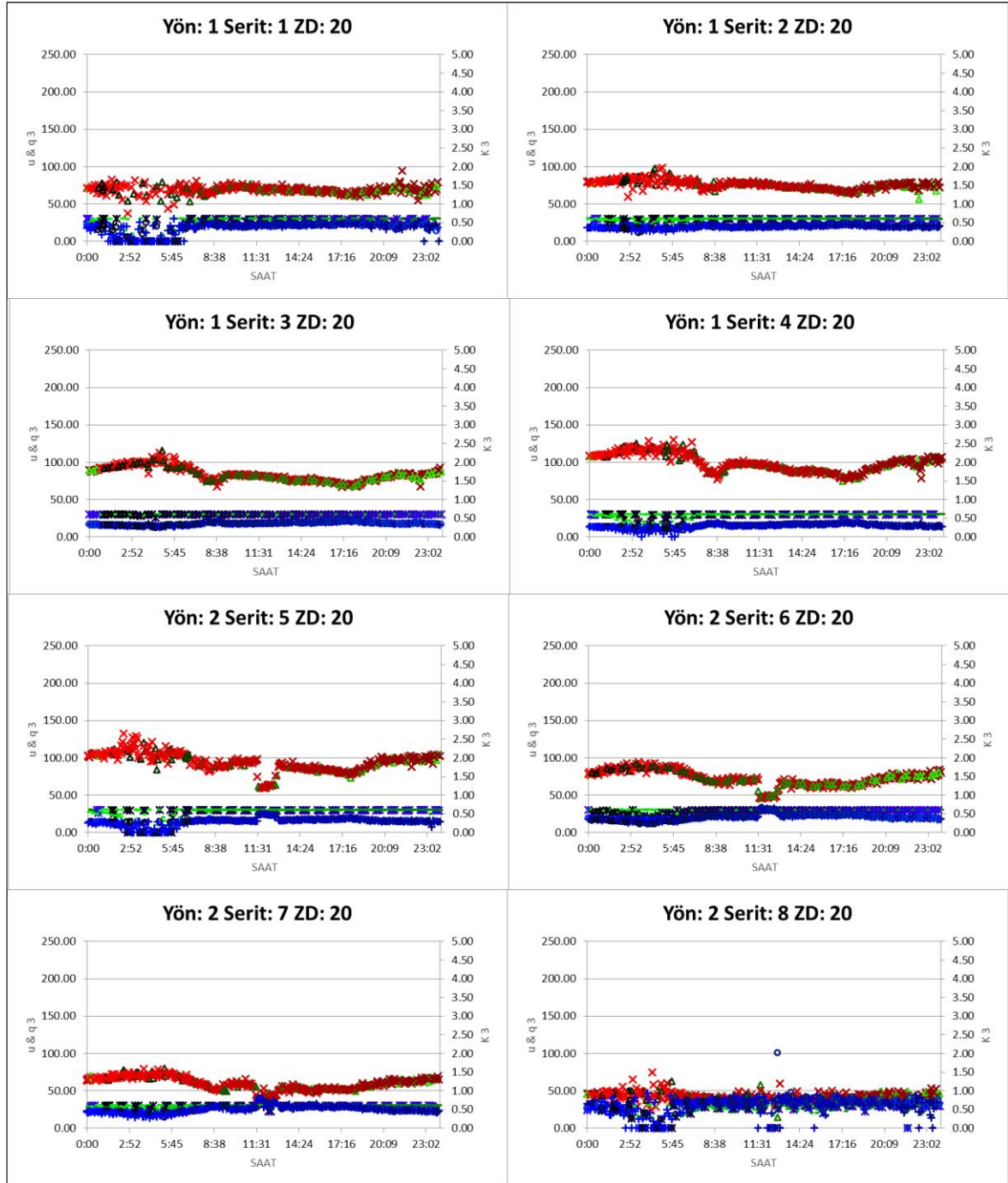
Şekil 6.59. Mevlana Bulvarı Ekim ayı için u , q ve k

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



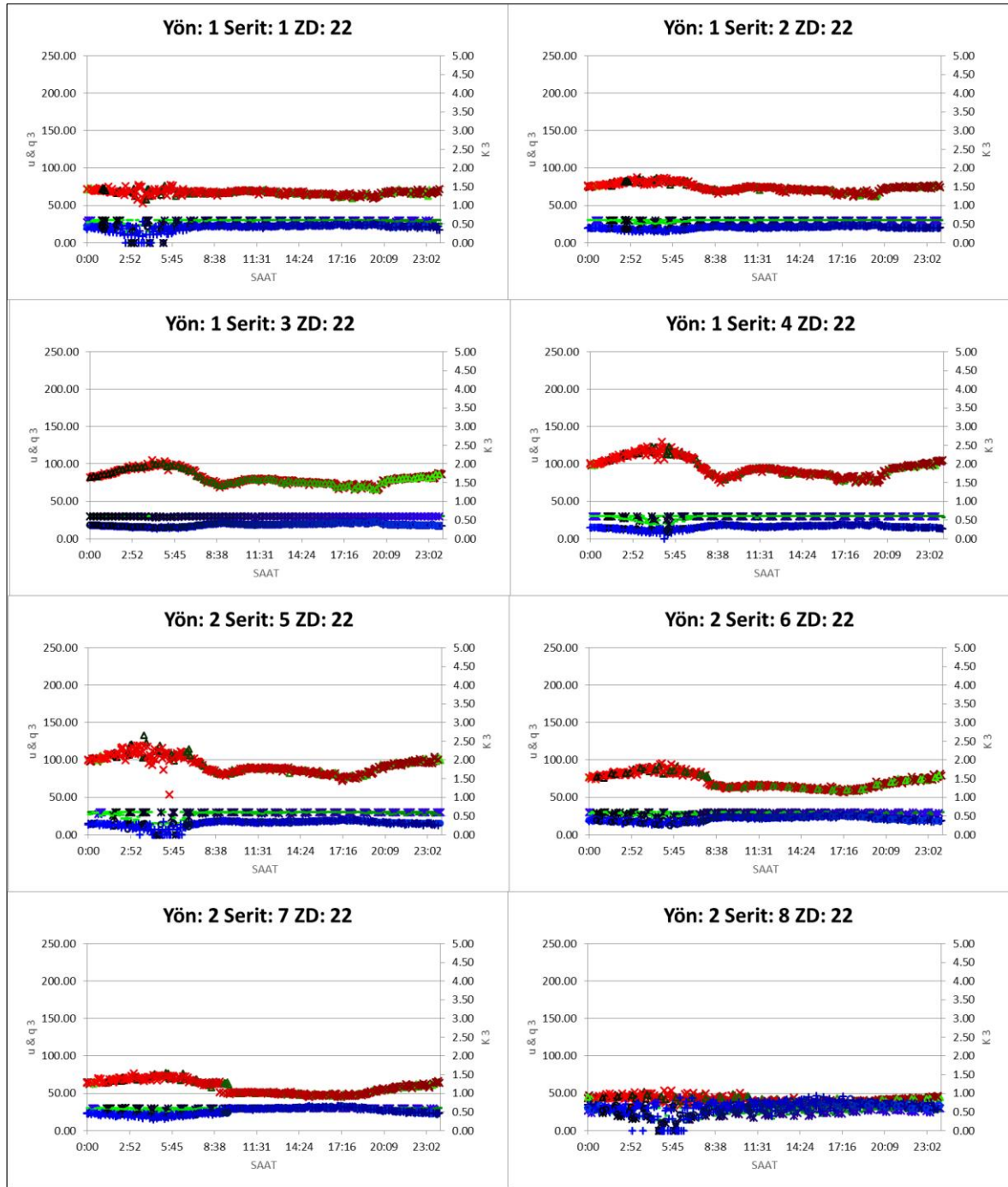
Şekil 6.60. Mevlana Bulvarı Kasım ayı için u , $q3$ ve $k3$

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



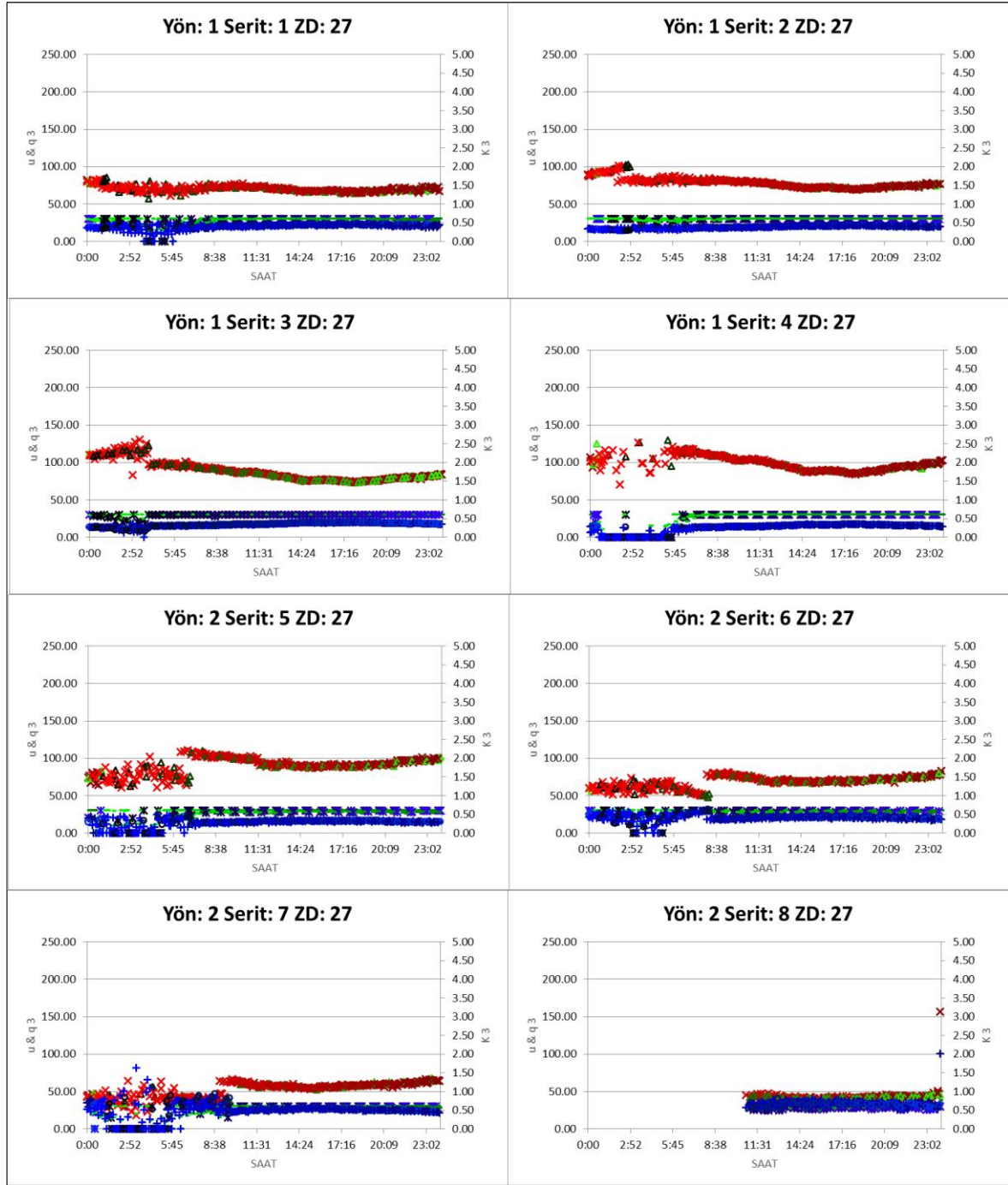
Şekil 6.61. Mevlana Bulvarı Aralık ayı için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k değişimleri



Şekil 6.62. Mevlana Bulvarı Salı günü için u , q_3 ve k_3

EK-6. (devam) Mevlana Bulvarı zaman dilimleri, yön ve şeritler için günün saatlerine göre q , u ve k_3 değişimleri



Şekil 6.63. Mevlana Bulvarı Pazar günü için u , q_3 ve k_3



GAZİ GELECEKTİR..