

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ZAMAN PENCERELİ GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG
PROBLEMİ**

HAZIRLAYAN

BURAK BAŞKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA – 2025

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**ZAMAN PENCERELİ GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG
PROBLEMİ**

HAZIRLAYAN

BURAK BAŞKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DR. ÖĞR. ÜYESİ TUSAN DERYA

ANKARA – 2025

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Burak Başkan tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 04/09/2025

Tez Adı: Zaman Pencereyi Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)		İmza
Doç. Dr. Yavuz Selim Özdemir	Ankara Bilim Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Tusan Derya	Başkent Üniversitesi	
Prof. Dr. Kumru Didem Atalay	Başkent Üniversitesi	

ONAY

Prof. Dr. Dilek Çökeliler Serdaroğlu
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Tarih : ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: ... / ... / 2025

Öğrencinin Adı, Soyadı: Burak Başkan

Öğrencinin Numarası: 22210274

Anabilim Dalı: Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Programı: Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA

Tez Başlığı: Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 59 sayfalık kısmına ilişkin, 14 / 10/ 2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNITIN adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %13'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: ... / ... / 20...

Öğrenci Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA

.....

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca bilgi, tecrübe ve akademik rehberliği ile bana her zaman yol gösteren, araştırma sürecimin her aşamasında sabırla destek olan ve en önemlisi bana duyduğu güven ile motivasyonumu artıran değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tusan DERYA'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi birikimi ve tecrübelerini aktaran, kendimi geliştirmemi sağlayan Başkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her adımında yanımda olan ve desteğini hiç esirgemeyen, bana olan sevgi ve inançlarıyla her zorluğun üstesinden gelmemi sağlayan aileme, sevgili arkadaşlarım Zehra Beyza Erdekli ve Musab Arı'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Burak BAŞKAN

ZAMAN PENCERELİ GENELLEŞTİRİLMİŞ TAKIM ORYANTİRİNG PROBLEMİ

Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

2025

Oryantiring Problemi (OP), belirli bir başlangıç ve bitiş noktası arasında, zaman kısıtı altında maksimum kazancı sağlayacak düğüm alt kümesini seçerek rota oluşturmayı amaçlayan bir optimizasyon problemidir. Bu problem, birden fazla gezginin katılımı durumunda Takım Oryantiring Problemi (TOP) adını alır. Eğer düğümler gruplar (salkımlar) halinde tanımlanırsa, TOP daha da geliştirilerek Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (GTOP) haline gelir. Bahsedilen tüm bu problemler belirli zaman pencereleri ile sınırlandırıldığında, bu yeni yapı Zaman Pencereli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) olarak adlandırılır.

ZPGTOP hem salkım yapısını hem de zaman pencerelerini içeren oldukça karmaşık bir optimizasyon problemidir ve özellikle lojistik, rota planlama ve görev dağılımı gibi gerçek dünya uygulamalarında önem arz etmektedir. Ancak, literatürde bu problem üzerine yapılmış doğrudan bir çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasının temel amacı, ZPGTOP problemini literatüre kazandırmak ve bu problem için matematiksel modelleme çerçevesinde yeni matematiksel model önerileri sunulmaktadır.

Çalışma kapsamında öncelikle ZPGTOP için genel bir matematiksel model geliştirilmiş, ardından bu modelin alt yapılarını oluşturan altı farklı model varyantı önerilmiştir. Bu modeller, düğüm ve salkım düzeyinde sıralama, akış denetimi ve zaman penceresi kısıtlarının kombinasyonlarına dayalıdır. Her bir modelin performansı, çeşitli senaryolar altında test edilerek karşılaştırmalı analizlerle değerlendirilmiştir.

Bu alışma, ZPGTOP zerine yapılmış ilk sistematik çalışmalardan biri olup hem literatürdeki boşluğu doldurmakta hem de bu problem türü için geliştirilecek yeni sezgisel ve çözüm yöntemlerine zemin hazırlamaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Zaman Pencerele Takım Oryantiring Problemi, Genelleştirilmiş Oryantiring Problemi, Matematiksel Modelleme



ABSTRACT

Burak BAŞKAN

THE GENERALIZED TEAM ORIENTEERING PROBLEM WITH TIME WINDOWS

Başkent University Institute of Science

Department of Industrial Engineering

2025

The Orienteering Problem (OP) is an optimization problem in which a subset of nodes must be selected to form a route that starts and ends at predefined points, aiming to maximize the total collected reward under a limited time budget. When multiple travellers are involved, the problem is extended to the Team Orienteering Problem (TOP). If the nodes are grouped into clusters, TOP becomes the Generalized Team Orienteering Problem (GTOP). When time constraints are added—specifically, time windows within which visits must occur—the problem evolves into the Time-Windowed Generalized Team Orienteering Problem (GTOP-TW).

GTOP-TW is a highly complex optimization problem that combines both cluster constraints and time windows, making it particularly relevant in real-world applications such as logistics, route planning, and task allocation. Despite its practical importance, no prior study in the literature has directly addressed GTOP-TW. This thesis aims to introduce the GTOP-TW to the academic community by proposing a set of novel mathematical models tailored to solve it.

First, a general mathematical model for GTOP-TW is formulated. Then, based on this general structure, eight alternative model variants are proposed. These models incorporate various strategies involving node and cluster-level sequencing, flow constraints, and time-window limitations. Each model is tested under different scenarios, and their performance is analysed comparatively.

This thesis represents one of the first systematic efforts to address the GTOP-TW and fills an important gap in the literature. It also lays the groundwork for future research involving heuristic and metaheuristic solution approaches for this newly defined problem type.

KEYWORDS: Team Orienteering Problem with Time Windows; Generalized Orienteering Problem; Mathematical Modeling



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ZAMAN PENCERELİ ve KÜME YAPILI TAKIM ORYANTİRİNG PROBLEMLERİ	4
2.1. Oryantiring Problemi ve Türevleri	4
2.2. Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi	12
3. ZPGTOP için MATEMATİKSEL MODELLER.....	15
3.1. ZPGTOP için Genel Matematiksel Model.....	15
3.2. ZPGTOP için Önerilen Altı Yeni Model	21
3.2.1. Salkımlar arası ayırıt sıralamalı (M1) matematiksel model.....	21
3.2.2. Döğümler arası ayırıt sıralamalı (M2) matematiksel model	23
3.2.3. Tek akışlı (M3) matematiksel model	24
3.2.4. Salkım sıralama tabanlı (M4) matematiksel model	24
3.2.5. Döğüm sıralama tabanlı (M5) matematiksel model	25
3.2.6. Tek akışlı (M6) matematiksel model	27
3.3. Önerilen Modellerin Karşılaştırılması.....	28
4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	30
4.1. Test Problemleri.....	31
4.2. Karşılaştırmalı Sonuçlar	32
4.2.1. Salkımlar arası ayırıt sıralama tabanlı (M1) matematiksel model.....	32

4.2.2. D�ğ�mler arası ayırıt sıralama tabanlı (M2) matematiksel model.....	36
4.2.3. Tek akışlı (M3) matematiksel model	40
4.2.4. Salkım sıralama tabanlı (M4) matematiksel model	43
4.2.5. Düğüm Sıralama Tabanlı (M5) matematiksel model	47
4.2.6. Tek Akışlı (M6) matematiksel model	50
4.2.7. Karşılaştırmalı Sonuçlar – Genel Değerlendirme	53
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	58
KAYNAKLAR	60
EKLER	

- EK 1: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M1)
- EK 2: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M2)
- EK 3: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M3)
- EK 4: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M4)
- EK 5: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M5)
- EK 6: Genel Deneysel  alışma Sonuçları (M6)

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. OP Çözüm Örneği	5
Şekil 2.2. TOP Çözüm Örneği	7
Şekil 2.3. GTOP Çözüm Örneği	9
Şekil 2.4. ZPGTOP Çözüm Örneği	13
Şekil 4.1. M1 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	33
Şekil 4.2. M1 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	34
Şekil 4.3. M1 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	35
Şekil 4.4. M1 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	35
Şekil 4.5. M1 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	36
Şekil 4.6. M2 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	37
Şekil 4.7. M2 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	38
Şekil 4.8. M2 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	38
Şekil 4.9. M2 için Zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	39
Şekil 4.10. M2 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	39
Şekil 4.11. M3 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	40
Şekil 4.12. M3 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	41
Şekil 4.13. M3 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	42
Şekil 4.14. M3 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	42
Şekil 4.15. M3 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	43
Şekil 4.16. M4 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	44
Şekil 4.17. M4 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	44
Şekil 4.18. M4 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	45
Şekil 4.19. M4 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	46
Şekil 4.20. M4 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	46

Şekil 4.21. M5 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	47
Şekil 4.22. M5 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	48
Şekil 4.23. M5 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	49
Şekil 4.24. M5 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	49
Şekil 4.25. M5 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	50
Şekil 4.26. M6 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)	51
Şekil 4.27. M6 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn).	51
Şekil 4.28. M6 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5).	52
Şekil 4.29. M6 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5).	52
Şekil 4.30. M6 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması.	53
Şekil 4.31. Zaman kısıtına göre çözüm oranı karşılaştırması.	54
Şekil 4.32. Altı modelin tüm zaman kısıtlarında toplam çözüm süreleri karşılaştırması. ...	54
Şekil 4.33. Zaman kısıtına göre toplam çözüm süresi karşılaştırması.	55

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 2.1. OP Türevleri	11
Tablo 2.2. Matematiksel Model Kısıt Karşılaştırması	29
Tablo 4.1. M1 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	32
Tablo 4.2. M2 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	36
Tablo 4.3. M3 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	40
Tablo 4.4. M4 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	43
Tablo 4.5. M5 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	47
Tablo 4.6. M6 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları	50
Tablo 4.7. Araç/zaman kısıtı kombinasyonlarına göre toplam çözüm süreleri	55
Tablo 4.8. Araç/zaman kısıt kombinasyonlarına göre ortalama çözüm süresi karşılaştırması	56

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

GSP	Gezgin Satıcı Problemi
OP	Oryantiring Problemi
TOP	Takım Oryantiring Problemi
GTOP	Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi
ZPGTOP	Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi
ZPTOP	Zaman Pencereci Takım Oryantiring Problemi
KTOP	Kapasite Kısıtlı Takım Oryantiring Problemi
ARP	Araç Rotalama Problemi
n	Düğüm (müşteri) sayısı
i ve j	Düğüm (müşteri) indisleri $i, j = 1, 2, \dots, n$
$G = (V, A)$	Yönlü serim
V	Düğüm kümesi $V = \{1, 2, \dots, n\} ; \{1\}$ depo, diğer düğümler müşteriler
A	Ayrıtlar kümesi $A = \{(i, j) i, j \in V, i \neq j\}$
m	Gezgin sayısı
k	Salkım sayısı
p ve r	Salkım indisleri $p, r = 1, 2, \dots, k$
V_1	Sadece deponun yer aldığı salkım
V_p	Salkımlar kümesi $V = V_1 \cup V_2 \cup \dots \cup V_k$ ve $V_p \cap V_r = \emptyset ; p, r = 1, 2, \dots, k, p \neq r$
n_p	p . salkımın eleman sayısı
e_i	i . düğümü ziyaret edilebilecek en erken zaman
l_i	i . düğümü ziyaret edilebilecek en geç zaman
T_{max}	Her bir gezgin için izin verilen seyahat süre sınırı
s_i	i . düğüm ziyaret edildiğinde elde edilecek kazanç değeri
t_{ij}	(i, j) ayrıtl ile ilgili seyahat süresi
x_{ij}	(i, j) ayrıtl seçilmiş ise 1, diğer durumlarda 0
y_i	i . düğüm seçilmiş ise 1, diğer durumlarda 0
w_{ij}	(i, j) ayrıtl seçilmiş ise j . düğüme varış zamanı

1. GİRİŞ

Gerçek dünyada karşılaşılan pek çok operasyonel karar verme problemi, sınırlı kaynaklar altında maksimum fayda, kazanç veya etkinlik sağlamayı hedeflemektedir. Bu tür problemler, özellikle ulaşım, lojistik, kamu hizmetleri, sağlık, bakım-onarım, askeri planlama ve akıllı şehir uygulamaları gibi alanlarda kritik öneme sahiptir. Karmaşık yapıdaki bu sistemlerde karar vericiler, zaman, mesafe, maliyet ve hizmet kalitesi gibi çeşitli kriterleri göz önünde bulundurarak optimum planlamalar yapma ihtiyacındadır. Bu bağlamda, rotalama problemleri, özellikle düğüm ve kenarlardan oluşan ağ yapılarında karar destek sistemlerinin temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Bu rotalama problemlerinden biri olan OP, sınırlı bir zaman veya mesafe bütçesi altında, belirli sayıda düğüm arasından bir alt kümenin seçilerek ziyaret edilmesi ve elde edilen toplam kazancın maksimize edilmesini amaçlayan bir kombinatoriyal optimizasyon problemidir. OP, ilk olarak Tsiligrides [1] tarafından 1990 yılında tanımlanmış olup, spor dünyasından ilham alınarak modellenmiştir. Gezgin Satıcı Problemi'ne (GSP) benzerlik gösterse de en temel farkı, tüm düğümlerin zorunlu olarak ziyaret edilmemesidir. Bu fark, OP'yi gerçek dünya uygulamalarında daha esnek ve uygulanabilir bir hale getirmiştir. Örneğin, bir bakım ekibinin belirli sürede en kritik noktalara müdahale etmesi ya da bir drone'un sınırlı batarya ömrü içinde en fazla sayıda anlamlı gözlem yapması gibi senaryolarda, OP etkili bir şekilde kullanılabilir.

OP'nin genişletilmiş bir versiyonu olan Takım TOP, birden fazla gezginin (veya aracın) görev aldığı durumları modellemektedir. Her gezginin kendine ait rotası vardır ve toplam getiri, tüm gezginlerin bireysel katkıları ile hesaplanır. Her düğüm yalnızca bir gezgin tarafından ziyaret edilebilir ve ziyaret edilen düğümden elde edilen kazanç bir kez sayılır. Bu problem yapısı, özellikle filo yönetimi, kamu hizmetleri, mobil sağlık hizmetleri ve teslimat sistemleri gibi uygulamalarda karşılık bulmaktadır [2]. TOP, NP-zor yapısı nedeniyle çözüm zorluğu yüksek bir problemidir ve tam sayılı programlama, sezgisel ve meta-sezgisel algoritmalarla çözümlenmektedir [3].

TOP'nin bir başka genişletilmiş formu olan GTOP, düğümlerin gruplar (ya da salkımlar) halinde tanımlandığı yapıyı ifade eder. Her bir grup, birden fazla düğümden oluşur ve her gezgin, bu gruplardan yalnızca bir düğüm seçip ziyaret edebilir. Bu yapı,

özellikle bölgesel planlamanın ön planda olduğu dağıtım ve ziyaret problemleri için uygundur. Örneğin, her bölgedeki müşteri kümesinden yalnızca bir tanesine uğranarak temsili hizmet verilmesi gereken durumlarda, GTOP etkin çözümler sunar [4]. Bu yapı, düğüm seçiminde daha esnek bir yapı sunarken aynı zamanda kombinatorik karmaşıklığı da artırmaktadır.

GTOP'un daha da karmaşılaştırılmış hali ise, Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) olarak tanımlanır. Bu yapı, hem genelleştirilmiş (salkımlı) hem de çok gezginli yapıların üzerine, her bir düğüm için geçerli olan zaman penceresi kısıtlarını da ekler. Her düğüm yalnızca belirli bir zaman aralığında ziyaret edilebilir; aksi takdirde ziyaret geçersiz sayılır ya da ceza puanı uygulanır. Bu durum, rota planlamasında zaman boyutunu da dikkate almayı gerektirdiğinden, problemi daha gerçekçi kılarken aynı zamanda çözümünü daha karmaşık hale getirir [5].

Zaman pencereleri, gerçek hayattaki birçok uygulamada karşılaşılan bir kısıt türüdür. Örneğin, kentsel lojistikte müşteri teslimatları genellikle belirli saat aralıklarında yapılmalıdır. Benzer şekilde, bakım-onarım faaliyetleri yalnızca tesisin uygun olduğu zaman dilimlerinde gerçekleştirilebilir. Kamu hizmetleri ve belediye faaliyetleri gibi görevlerde de erişim zamanları kritik rol oynar. Dolayısıyla, ZPGTOP, akademik açıdan henüz yeterince incelenmemiş olmakla birlikte, pratikte karşılığı çok olan bir problem türüdür. Literatürde OP, TOP ve GTOP için birçok farklı matematiksel model ve çözüm önerisi geliştirilmişken, ZPGTOP üzerine doğrudan odaklanan sistematik çalışmalar son derece sınırlıdır.

Bu tez çalışmasının temel amacı, ZPGTOP problemine özgü yeni matematiksel modelleme yaklaşımları önermek ve bu modellerin uygulanabilirliğini analiz etmektir. Literatürdeki eksikliği gidermek adına, tez kapsamında iki temel modelleme paradigması tanımlanmıştır: akış tabanlı modeller ve düğüm tabanlı modeller. Düğüm tabanlı modellerde, rotalar düğümlerin ziyaret sıralarına ilişkin karar değişkenleri aracılığıyla ifade edilmektedir. Bu yaklaşım, rotaların tanımlanmasında daha doğrudan bir temsil sunmakta ve karar değişkenlerinin yorumlanmasını kolaylaştırmaktadır. Özellikle her düğüm için tanımlanan ziyaret zamanı veya sırası değişkenleri sayesinde, rotanın bütünlüğü düğüm bazlı bir yapı üzerinden modellenebilmektedir.

Teorik katkı olarak, bu matematiksel modeller karma tam sayılı programlama formülasyonları üzerinden tanımlanmış ve çözüm geçerliliği garanti altına alınmıştır. Her bir

matematiksel model, belirli test problemleri üzerinde çalıştırılarak hem çözüm süresi hem toplam kazanç hem de çözüm oranı gibi performans ölçütleri açısından karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar, uygulamalı senaryolarda hangi modelin hangi durumlarda daha avantajlı olduğunu nicel olarak ortaya koymayı hedeflemektedir. Elde edilen sonuçlar, çözüm stratejilerinin problem boyutuna, zaman penceresi genişliğine ve gezgin sayısına göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur.

ZPGTOP üzerine geliştirilecek sezgisel ve meta-sezgisel yöntemler için sağlam bir temel teşkil etmesi amacıyla oluşturulan bu çalışma, sadece teorik literatüre değil, aynı zamanda uygulama odaklı yazılım ve algoritma geliştirme süreçlerine de katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda, özellikle kamu hizmeti planlaması, insani yardım rotaları, mobil servis operasyonları ve otonom sistemlerin görev planlaması gibi alanlarda ZPGTOP yapılarının etkin olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Bu tez çalışmasında, Gezgin Satıcı Problemi (GSP) ve onun genelleştirilmiş versiyonları olan OP, TOP ve GTOP incelenecektir. Bu problemlerin temel amacı, belirli kısıtlar altında en kısa veya en kazançlı rotaların bulunmasıdır. Özellikle, her düğüme uğranılması için belirli zaman aralıklarının tanımlandığı Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) ele alınacaktır. ZPGTOP, birden fazla gezginin belirli zaman aralıkları içinde düğümleri ziyaret ederek maksimum puan elde etmelerini amaçlayan bir problemdir.

Tezin temel amacı, ZPGTOP için matematiksel modeller geliştirerek bu yeni problem için çözüm stratejileri sunmaktır. Hedefleri arasında ZPGTOP'nin matematiksel modellerin oluşturulması ve performans analizi ile karşılaştırma bulunmaktadır. Ayrıca literatürde yer almayan bu yeni problem için çeşitli test problemlerinin tasarlanması da hedefler arasındadır.

Bu test sorularının, geliştirilen modeller ve yöntemler üzerinde uygulanarak sonuçların analiz edilmesi gerekmektedir. Bu tez çalışması, ZPGTOP alanındaki literatürdeki boşluğu doldurmayı amaçlamakta ve bu yeni problem türü için çözüm yöntemleri geliştirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, önerilen yöntemlerin etkinliği ve uygulanabilirliği oluşturulacak test problemleri üzerinden değerlendirilecektir. Böylelikle, ZPGTOP'nin kapsamlı bir şekilde ele alınması için bir yaklaşım sunulmaktadır.

2. ZAMAN PENCERELİ ve KÜME YAPILI TAKIM ORYANTİNG PROBLEMLERİ

Bu bölümde öncelikle OP ve bu problemin literatürde geliştirilmiş çeşitli türevleri açıklanacaktır. Ardından, bu türevlerden biri olan ve bu tezin temelini oluşturan Zaman Pencere Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Problemin yapısı, çözüm yaklaşımları ve uygulama potansiyeli kapsamlı bir şekilde incelenecek; ayrıca ZPGTOP'un akademik literatürdeki yeri ve önemi vurgulanacaktır.

2.1. Oryantiring Problemi ve Türevleri

Oryantiring problemi, aynı isimli açık hava sporuna dayanmaktadır. Oryantiring, strateji, hızlı düşünme ve fiziksel çeviklik gerektiren bir etkinlik olup, katılımcıların belirli hedeflere harita yardımıyla ulaşarak parkuru tamamlamalarını amaçlar. Katılımcılar, başlangıç ve bitiş noktaları sabit ya da değişken olan bir rotada, bireysel ya da takım halinde yarışabilirler. Temel hedef, harita üzerinde önceden belirlenmiş tüm kontrol noktalarına en kısa sürede uğramaktır.

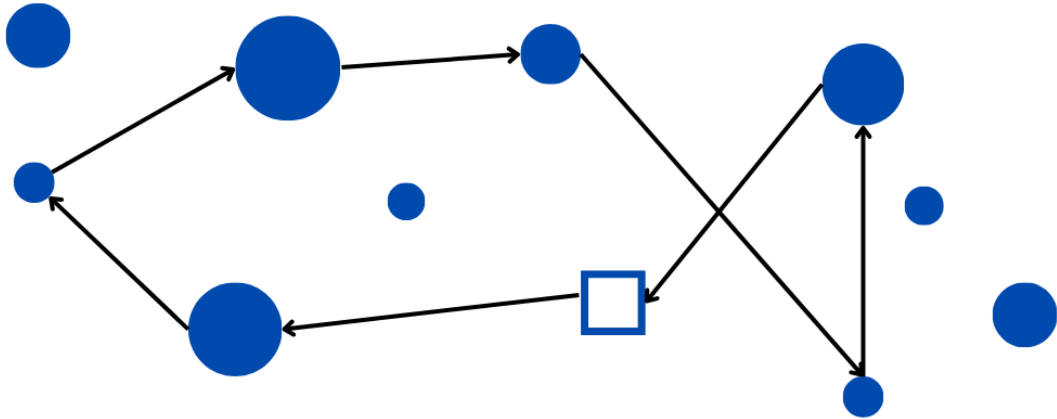
Oyunun zorluk seviyesi, zaman sınırlaması eklenmesi ya da kontrol noktalarına farklı puanlar atanması gibi faktörlerle artırılabilir. Bu tür bir varyant, "Skor Oryantiring" olarak adlandırılır. Skor Oryantiring'de katılımcılar, her bir noktaya yalnızca bir kez uğrayarak en yüksek puanı toplamak için stratejik bir rota belirlemek zorundadırlar. Genellikle kolay erişilebilen noktalar düşük puanla, daha zor ve uzak noktalar ise yüksek puanla ödüllendirilir. Katılımcıların belirlenen süre içerisinde tüm noktalara ulaşmaları genellikle mümkün olmadığından, en yüksek puanı elde edecek şekilde hangi noktaları ziyaret edeceklerine dair stratejik kararlar almaları beklenir.

Başlangıç ve bitiş noktalarına herhangi bir puan atanmamakta ve bu noktalar tüm sporcular için sabit kalmaktadır. Oryantiring oyunundan farklı olarak, sporculara belirli bir rotayı en kısa sürede tamamlama görevi yerine, kendi rotalarını belirleyerek en yüksek puanı toplama hedefi verilmektedir. Oyun, stratejik düşünme, hız, karar verme süreçlerinin yoğunluğu ve süre kısıtları nedeniyle zorlu bir yapıya sahiptir. Verilen süre içerisinde parkuru tamamlayamayan katılımcıların puanları geçersiz sayılmakta ve bu durum, yarışmacılara ek bir zihinsel baskı yaratmaktadır.

Oryantiring sporu, bireysel veya takım halinde oynanabilen bir etkinliktir. Takım bazında oynanan oryantiring sporunda, yine toplam puanı maksimize etmek esas olup, her bir takım üyesi verilen süre içinde belirlenen kontrol noktalarını ziyaret etmeye çalışır. Tüm takım üyelerinin zaman kısıtına uyması zorunludur. Takım üyeleri farklı kontrol noktalarını ziyaret ettikçe toplam puan artırılabilir. Takım içi iş bölümü ve koordinasyon önemli bir strateji haline gelir. Noktaların çakışmasını önlemek amacıyla, takım üyeleri arasında iş birliği yapılarak rotaların ve hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir.

1984 yılında Tsiligrides [1], OP'nin literatürde resmi olarak ilk kez tanımlamıştır. OP, bu çalışmada, başlangıç ve bitiş noktalarının puanının sıfır olduğu ve belirli bir zaman kısıtı altında her bir kontrol noktasına en fazla bir kez uğranarak en yüksek puanı toplama amaçlanan bir optimizasyon problemi olarak tanımlanmıştır.

OP, oryantiring sporundan esinlenerek, şu şekilde de tanımlanabilir: Bir gezgin, belirlenmiş bir başlangıç düğümünden hareket ederek, belirli bir getirisi olan n sayıda noktaya uğrayıp, zaman kısıtı içinde toplayabileceği getiriyi maksimize etmeyi amaçlar ve tanımlanmış bir bitiş noktasına varmaya çalışır. Zaman kısıtından dolayı tüm noktalara uğramak mümkün olmayacağından, gezginin ziyaret edeceği noktalar, n sayıda kontrol noktasının bir alt kümesini oluşturacak şekilde seçilmelidir.



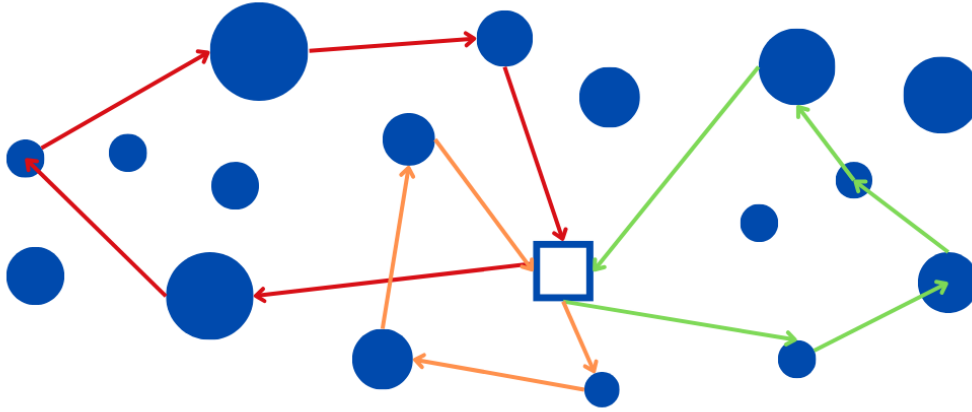
Şekil 2.1. OP Çözüm Örneği

OP, Gezgin Satıcı Problemi'nin (GSP) bir türevi olarak değerlendirildiğinde, literatürde hem "enküçükleme" hem de "enbüyükleme" problemi olarak yerini almıştır. GSP, tüm noktaları ziyaret ederek en kısa turu bulmayı amaçlarken, OP'de asıl hedef, ziyaret edilen noktaların toplam getirisini maksimize etmektir. Başlangıç ve bitiş noktalarının aynı olduğu özel durum Oryantiring Tur Problemi (OTP) olarak adlandırılmaktadır [6]. Ek olarak,

problemin genelleştirilmiş versiyonu literatürde Genelleştirilmiş Oryantiring Problemi (GOP) olarak ifade edilmektedir [7]. OP için literatürde birçok farklı çözüm yöntemi geliştirilmiştir. Bu alandaki öncü çalışmalardan biri olan Tsiligirides [1], sezgisel yaklaşımlar kullanarak OP'nin temel yapısını ele almış ve kazanç maksimizasyonu ile mesafe kısıtını birlikte değerlendirmiştir. Oryantiring Problemi (OP) üzerine yapılan erken dönem çalışmalardan biri Keller [8] tarafından sunulmuş olup, farklı algoritmaların performanslarını karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu çalışmada, küçük boyutlu örneklerde kesin yöntemlerin etkinliği vurgulanırken, problem boyutu büyüdükçe sezgisel yöntemlerin daha pratik ve hızlı çözümler sunduğu gösterilmiştir. Daha sonra Vansteenwegen, Souffriau ve Oudheusden [9], klasik OP çözümlerine tam sayılı programlama temelli bir matematiksel model önererek, rota planlamasında verimliliği ön plana çıkaran bir yaklaşım geliştirmiştir. Diğer taraftan Liang, Konak ve Smith [10], Vansteenwegen vd. [11], Elzein ve Di Caro [12] ile Zucchi vd. [13] tarafından önerilen meta-sezgisel yaklaşımlar ise özellikle büyük boyutlu problemlerde yüksek kaliteli çözümler üretmede etkinlik göstermiştir. Bu çalışmalar, OP çözüm yöntemlerinin hem klasik hem sezgisel hem de evrimsel algoritmalarla ele alınabileceğini göstermekte ve alandaki çeşitliliği ortaya koymaktadır. Şekil 2.1. oryantiring probleminin çözümüne yönelik örnek bir rota yapısını göstermektedir. Düğümler kontrol noktalarını, oklar ise bu noktalar arasındaki geçişleri temsil etmektedir. Başlangıç ve bitiş noktaları belirlenmiş olup, seçilen yol en yüksek puanı toplayacak şekilde optimize edilmiştir.

1970'li yıllarda Richard M. Karp [14], GSP'nin NP-zor olduğunu belirtmiş, 1987 yılında ise Golden ve arkadaşları [2], OP'nin de NP-zor olduğunu kanıtlamıştır. GSP zamanla sezgisel yöntemlerle çözülmeye başlanmış olup, OP üzerine çalışan araştırmacılar da benzer şekilde sezgisel metodlar geliştirmeye başlamışlardır. Gerçek hayatta karşılaşılan problemler oldukça büyük ve karmaşık olduğundan, sezgisel yöntemlerle çözüm bulmak hem zaman kısıtlamaları hem de optimizasyon hedefleri açısından zorlu olmaktadır.

Takım Oryantiring Problemi, birden fazla gezginden oluşan takımların OP'yi çözmeye çalıştığı bir problem olarak tanımlanmaktadır. Takım üyeleri, her biri en fazla kontrol noktasına uğrayarak getiriye maksimize etmeyi hedefler. Bir takım üyesi bir noktayı ziyaret ettiğinde, diğer üyelerin aynı noktaya uğraması puan getirmeyecektir [5]. Dolayısıyla, takım üyelerinin rotaları çakışmayacak şekilde alt kümeler ayrılmalı, bu alt kümeler her üyeye atanarak takımın toplam getirisi ve en kısa rota belirlenmektedir.



Şekil 2.2. TOP Çözüm Örneği

1994 yılında, TOP literatürde ilk kez Çok Turlu Maksimum Toplama Problemi olarak tanıtılmış ve sezgisel bir algoritma önerilmiştir [2]. 1996 yılında ise TOP, literatürde ilk kez resmi olarak adlandırılmıştır [5]. OP ve TOP üzerine yapılan çalışmalar, genellikle sezgisel ve kesin çözüm yaklaşımlarına odaklanmıştır. 1999 yılında, Butt ve Ryan [15], sütun türetme ve dal-sınır algoritmalarını kullanarak TOP için ilk kesin çözüm yöntemini önermişlerdir. 2010 yılında Poggi ve arkadaşları [16], dal-fiyat algoritmasıyla TOP'ye yönelik bir çözüm sunmuşlardır. Ayrıca, Li ve Hu [17], kapasite kısıtı ile birlikte zaman penceresi kısıtını da ele almış, Labadie vd. [18] ise zaman pencereli TOP için doğrusal programlama tabanlı bir değişken komşuluk arama yöntemi önermiştir. TOP için literatürde hem kesin hem de sezgisel/meta-sezgisel yöntemler geliştirilmiştir. Boussier, Feillet ve Gendreau [19] kesin algoritmalarla küçük ve orta boyutlu problemler için başarılı sonuçlar elde ederken, Feillet vd. [20], Trachanatzi vd. [21] ve Keshtkaran vd. [22] farklı meta-sezgisel yaklaşımlar önermiştir. Şekil 2. 2.'de TOP için örnek bir çözüm yapısını göstermektedir. Farklı renklerle belirtilen rotalar, takımı oluşturan gezginlerin izlediği yolları temsil etmekte; her bir rota başlangıç ve bitiş noktasında birleşerek toplam puanı en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Kontrol noktalarının dağılımı ve seçilen yollar, problemdeki optimizasyon mantığını görselleştirmektedir.

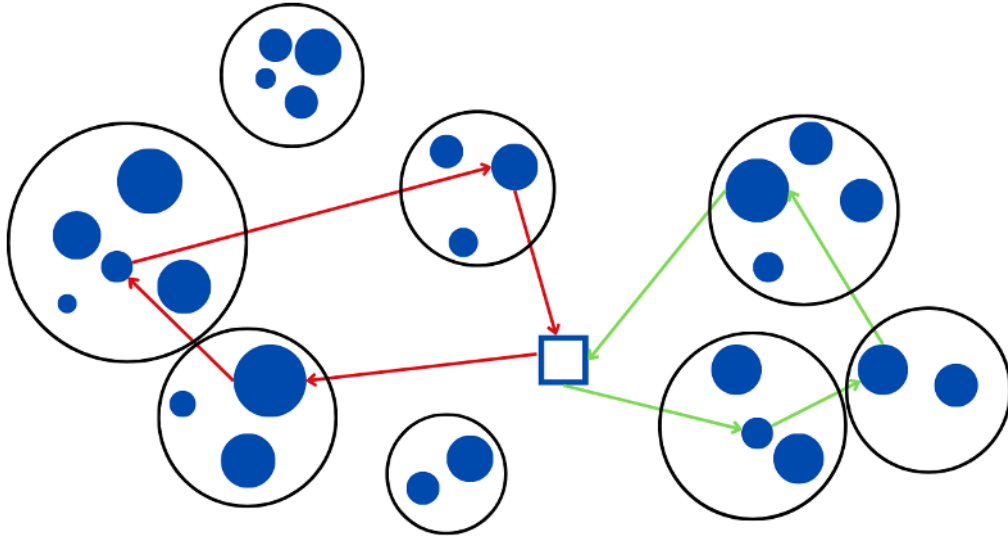
Top'un kapasite kısıtlı versiyonu, Kapasite Kısıtlı Takım Oryantiring Problemi (KTOP) olarak adlandırılmaktadır. Bu problemde, Top'taki amaçlar ve kısıtlar aynıdır; ancak her bir araca belirli bir kapasite atanmaktadır [23]. KTOP, araçların kapasite kısıtları altında belirlenen rotaları optimize etmeyi amaçlar.

Gerçek hayattaki çalışma saatleri gibi kısıtlar, Top'un bazı versiyonlarında ele alınmıştır. Örneğin, ziyaret noktalarının belirli saatler arasında ziyaret edilmesi gerektiğinde,

problem Zaman Pencereli Takım Oryantiring Problemi (ZPTOP) olarak adlandırılmaktadır [23]. Bu tür zaman pencereleri dışında ziyaret yapılması gerektiğinde, araçlar beklemek zorunda kalabilir ve bu da toplam getiriyi maksimize etme hedefine ulaşmayı zorlaştırabilir.

GTOP, OP daha karmaşık ve genişletilmiş bir versiyonu olarak tanımlanabilir [24]. OP 'de bir gezginin belirli bir zaman kısıtı altında başlangıç ve bitiş noktası arasında olabildiğince fazla puan toplayarak bir rota oluşturması amaçlanırken, GTOP'da birden fazla gezginden oluşan bir takımın bu rotayı en büyükleme hedefi ön plana çıkar. GTOP, TOP' un genelleştirilmiş hali olup, çoklu takım üyelerinin daha karmaşık kısıtlar ve getiriler altında ortak bir hedefe ulaşmaya çalıştığı bir optimizasyon problemidir. TOP için literatürde belirgin bazı çalışmalar tam sayılı programlama modelleri ve meta-sezgisel yöntemlerle çözüm önermektedir. Örneğin Chao, Golden ve Wasil [2] TOP'u tanımlamışlar ve bu problemi çözmek için tam sayılı model yerine heuristik / yaklaşık yöntemler kullanmışlardır. Boussier, Feillet ve Gendreau [19] çalışması, TOP için doğru zamanlarda yüksek kaliteli çözümler sağlayan genetik algoritma gibi meta-sezgisel yöntemler üzerine kuruludur; bu sayede klasik modellerin optimallik garantisi yerine pratik performans ön plandadır. Ayrıca Sinnl ve arkadaşları [5] gibi çalışmalar, TOP için karışık tamsayı (mixed-integer) programlama modelleri ile geçerli kısıtları ve geçerli kesme yöntemlerini kullanarak daha kesin çözümler sunmaktadır; bu modeller, yalnızca sezgisel değil, matematiksel programlama çerçevesinde optimal ya da limitlere yakın sonuçlar üretmeyi amaçlar.

GTOP, farklı türde kısıtlar ve parametrelerle zenginleştirilmiş bir problem olup, zaman pencereleri, kapasite kısıtları, farklı takım üyelerinin rotalarının çakışmaması gibi zorlukları içerir [14]. Her bir takım üyesi, belirli bir zaman dilimi içinde yalnızca bir kez uğranabilecek noktalardan puan toplarken, takımın toplam getirisi maksimize edilmeye çalışılır. Bunun yanında, her takım üyesinin zamanını ve kapasitesini en verimli şekilde kullanarak rotalarını belirlemesi gerekir.



Şekil 2.3. GTOP Çözüm Örneği

GTOP, pratik uygulamalarda lojistik, tedarik zinciri yönetimi, araç rotalama, iş gücü planlama gibi birçok alanda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabilir. Örneğin, bir filo yönetim sistemi, sınırlı zaman ve kaynaklarla en yüksek getiriye sağlayacak şekilde belirli noktalara ziyaretler planlamak zorunda kalabilir. Bu tür problemler, zaman ve kaynak kısıtlamaları altında en iyi çözümü bulmayı gerektiren karmaşık optimizasyon sorunlarıdır.

Literatürde GTOP, NP-zor bir problem olarak kabul edilir ve kesin çözümler üretmek çoğu zaman pratik olmayabilir [14]. Bu nedenle GTOP için genellikle sezgisel ve meta-sezgisel algoritmalar geliştirilmiştir [3][25][26]. Sezgisel yöntemler, büyük ölçekli ve karmaşık problemleri makul sürede çözebilmek için tercih edilir; amaç, çözüm süresini sınırlı tutarken iyi kalitede çözümler üretmektir. Sezgisel algoritmalar, gerçek hayattaki karmaşık ve büyük boyutlu problemlerde hızlı ve tatmin edici çözümler sunabilmek için sıklıkla tercih edilmektedir. Bu yaklaşımlar, çözüm süresini makul düzeyde tutarken, hedef fonksiyonu maksimize etmeye yönelik iyi çözümler sağlamaktadır. Şekil 2. 3.'de GTOP için örnek bir çözümü göstermektedir. Çemberler, salkımları temsil ederken, her salkım içindeki düğümler potansiyel ziyaret noktalarını ifade etmektedir. Farklı renklerde çizilen rotalar ise takımı oluşturan gezginlerin seçtiği yolları göstermekte ve her bir gezginin, salkım kısıtlarını dikkate alarak toplam puanı maksimize etmeyi hedefleyen bir rota izlediğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, GTOP hem teorik hem de uygulamalı optimizasyon alanında önemli bir yer tutmakta olup, birden fazla gezginin koordineli olarak çalıştığı karmaşık planlama ve

rotalama problemlerinde sıklıkla karşılaşılan bir yapı sunmaktadır. GTOP literatüründe özellikle meta-sezgisel yaklaşımlar ve karma tamsayılı modeller öne çıkmaktadır. Örneğin, Vansteenwegen, Souffriau ve Van Oudheusden [27] TOP'un zaman pencereleri içeren sürümleri için yönlendirilmiş yerel arama gibi meta-sezgisel yöntemler geliştirmiş, çözüm kalitesini korurken çalışma süresini azaltmaya odaklanmıştır. Ayrıca Gunawan, Vansteenwegen ve diğerleri [28] GTOP için birden fazla zaman penceresi ve kaynak kısıtları içeren modeller önererek karma tamsayılı programlamaya dayanmışlardır. Bu çalışmalar, klasik tamsayılı modellerin yalnız başına yeterli olmadığı durumlarda meta-sezgisel yöntemlerin veya karma modellerin daha esnek çözümler sunduğunu göstermektedir. Tablo 2.1.'de OP'nin türevleri karşılaştırılmıştı



Tablo 2.1. OP Türevleri

Problem Türü	Tanım	Kısıtlamalar	Uygulama Alanları
OP	Belirli kontrol noktalarını en yüksek puanı toplayacak şekilde sınırlı sürede ziyaret etmeyi amaçlar.	Zaman kısıtı, rota uzunluğu	Turizm, lojistik
TOP	Birden fazla ekibin katıldığı, görevleri en iyi şekilde dağıtmak için kullanılan OP türevi.	Ekip sayısı, rota uzunlukları	Takım çalışması gerektiren lojistik görevler
Zaman Pencereli Takım Oryantiring Problemi (ZP-GTOP)	Zaman pencereli ve ekip katılımlı oryantiring problemi.	Ekip sayısı, zaman pencereleri, rota uzunlukları	Lojistik, nakliye yönetimi
Araç Rotalama Tabanlı Oryantiring Problemi (ARP-OP)	OP'nin araç rotalama problemleriyle (ARP) entegre edilmiş hali.	Araç kapasiteleri, rota maliyetleri	Lojistik, taşıma planlaması
Dinamik Oryantiring Problemi	Kontrol noktaları ve/veya puanların zaman içinde değişebildiği OP çeşidi.	Gerçek zamanlı veri, dinamik rota güncellemeleri	Acil durum müdahale, teslimat
Kısıtlı Kaynaklı Oryantiring Problemi	Belirli kaynakların (ör. yakıt, enerji) sınırlı olduğu OP türü.	Kaynak kısıtları (ör. yakıt miktarı)	Enerji yönetimi, sürdürülebilirlik
Çok Hedefli Oryantiring Problemi	Birden fazla hedefin aynı anda optimize edilmesi gereken OP türevi.	Hedef sayısı, birbirine zıt optimizasyon hedefleri	Akıllı şehir planlaması, lojistik

2.2. Zaman Pencereleli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi

Zaman Pencereleli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP), klasik GTOP' nin daha karmaşık bir versiyonudur ve zaman kısıtlarının da dikkate alındığı bir yapıya sahiptir. Bu problemde, takım üyeleri belirli noktaları yalnızca belirlenmiş zaman aralıklarında (zaman pencereleri) ziyaret edebilirler. Her bir düğüm noktası, ziyaret edilmesi gereken bir puan değeri taşır ve belirli bir zaman diliminde ziyaret edilemezse, puan kazanılamaz veya ek maliyet doğar. Bu durum, takım üyelerinin rotalarının planlanmasını önemli ölçüde karmaşıktırır ve daha stratejik bir yaklaşımı zorunlu kılar.

ZPGTOP'un Temel Yapısı

Takım Üyeleri (Gezginler): Takım üyeleri, her biri farklı düğüm noktalarına belirli zaman pencereleri içinde ulaşarak en yüksek puanı toplamakla görevlidir. Her üye, kendisine atanmış düğümleri zamanında ziyaret ederek takımın genel performansına katkıda bulunur.

Düğüm Noktaları: Düğüm noktaları, her biri belirli bir puan değeri taşıyan ve zaman penceresi ile sınırlandırılmış noktalardır. Zaman pencereleri, her düğüm için başlangıç ve bitiş saatlerini içerir ve bu aralık dışında düğüm ziyaret edilemez. Ziyaret edilse bile puan alınamaz veya cezalı bir bekleme süresi uygulanabilir.

Başlangıç ve Bitiş Noktaları: Her takım üyesi, belirli bir başlangıç noktasından başlar ve yine belirlenmiş bir bitiş noktasına ulaşmak zorundadır. Bu noktalar, ziyaret edilen düğümler arasındaki bağlantıları oluşturur ve toplam rotanın sınırlarını belirler.

Zaman Penceresi: Zaman penceresi, düğüm noktalarının yalnızca belirli saat aralıklarında ziyaret edilmesine olanak tanır. Örneğin, bir düğüm yalnızca sabah 9:00 ile 11:00 arasında ziyaret edilebilir ve bu zaman dilimi dışında ziyaret edilirse geçersiz sayılır veya ek bekleme süreleri ile ceza uygulanır.

Kısıtlar: Takım üyeleri, belirli bir zaman kısıtı altında hareket ederken aynı zamanda çakışan rotalardan kaçınmak zorundadır. Takımın toplam getirisi, bu kısıtlar dikkate alınarak maksimize edilmelidir. Her takım üyesi, kendisine atanan düğüm noktalarına diğer üyelerle koordineli bir şekilde ulaşmalıdır.

Problem Çözümü ve Zaman Pencereleri

ZPGTOP'un çözümünde takım üyeleri, zaman pencerelerine uygun hareket ederek düğüm noktalarını ziyaret eder ve en yüksek puanı elde etmeye çalışır. Zaman pencerelerine

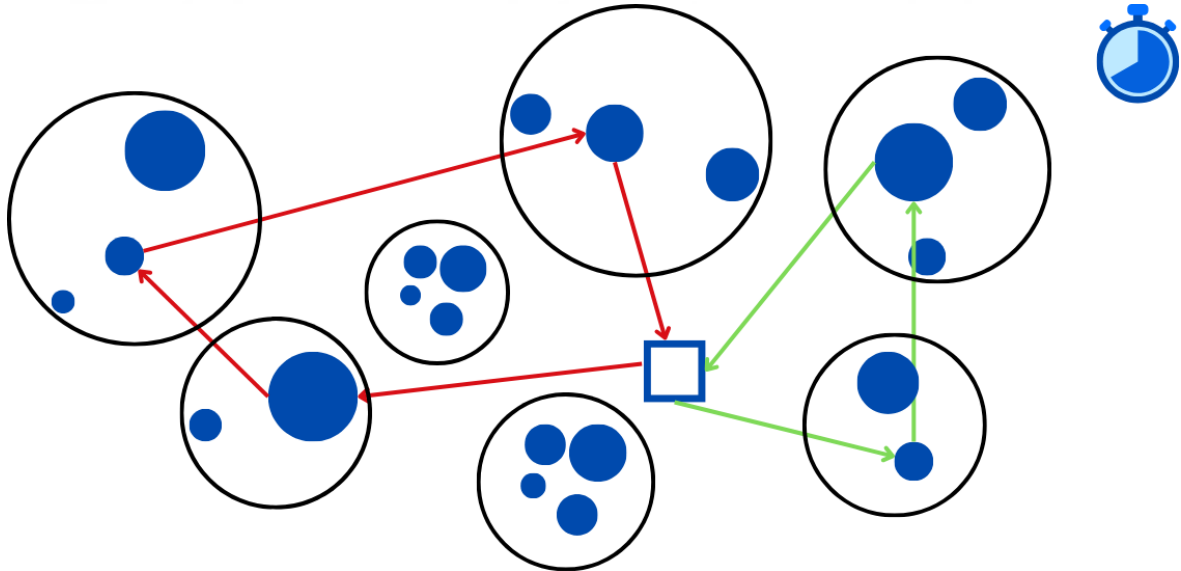
uyulmaması durumunda puan kayıpları yaşanır ve bu da takımın başarısını olumsuz etkiler. Aşağıda, problem yapısının görselleştirilmesi ve çözüm adımları açıklanmıştır:

Takım Üyeleri ve Ziyaret Noktaları

Her takım üyesi, harita üzerinde belirlenmiş düğüm noktalarına rotasını planlayarak ulaşmak zorundadır. Örneğin:

- Takım Üyesi 1 saat 09:00 ile 11:00 arasında Düğüm 1'e ulaşmalı ve ardından saat 12:00 ile 13:00 arasında Düğüm 3'e gitmelidir.
- Takım Üyesi 2, saat 10:00 ile 12:00 arasında Düğüm 2'yi ziyaret ederek rotasını tamamlamalıdır.

Bu şekilde, takım üyeleri birbirine çakışmayan rotalar belirleyerek takımın genel performansını maksimize ederler. Şekil 2.4.'de ZP-GTOP için örnek çözüm verilmiştir.



Şekil 2.4. ZPGTOP Çözüm Örneği

Zaman Kısıtlarının Etkisi

Zaman kısıtları, takım üyelerinin rotalarının optimizasyonunu daha zor hale getirir. Örneğin, Takım Üyesi 1 saat 09:30'da Düğüm 1'e ulaşırken, Düğüm 3'e 13:15'te ulaşır, zaman penceresinin dışına çıktığı için bu noktadan puan alamaz. Bu nedenle, her takım üyesinin zaman pencerelerine uygun hareket etmesi, düğümlere doğru zaman diliminde ulaşması büyük önem taşır.

ZPGTOP'da takım üyeleri arasında iş bölümü ve koordinasyon stratejik bir rol oynar. Takımın başarısı, üyelerin rotalarının uyumlu olmasına ve düğüm noktalarına zamanında ulaşmalarına bağlıdır. Bu bağlamda, takımın her üyesi, farklı düğüm noktalarına

yönlendirilir ve birbirine çakışmayan rotalar oluşturulur. Böylece, takım üyeleri zaman pencerelerini dikkate alarak daha fazla düğüm ziyaret edebilir ve takımın toplam getirisini artırabilir.

Zaman Pencereli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP), klasik GTOP'un zaman kısıtlarıyla daha karmaşık hale getirilmiş bir versiyonudur. Bu problem, hem takım üyelerinin zaman yönetimi yeteneklerini hem de rotalarının optimizasyonunu zorlaştıran bir yapıya sahiptir. Zaman pencerelerine uyulmaması durumunda puan kayıpları yaşanır ve takımın genel performansı olumsuz etkilenir. Dolayısıyla, ZPGTOP, etkin takım koordinasyonu, zaman yönetimi ve stratejik rota belirlemesi gerektiren bir optimizasyon problemidir.



3. ZPGTOP için MATEMATİKSEL MODELLER

Zaman Pencereleli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP), gerçek hayat rota planlama uygulamalarında karşılaşılan pek çok karmaşık kısıtı aynı anda modelleyebilen güçlü bir kombinatoriyal optimizasyon problemidir. Bu problemde amaç, birden fazla gezginin başlangıç ve bitiş noktası olan ortak bir depodan hareket ederek, müşterilerden oluşan düğüm kümelerini (salkımları) ziyaret etmesi ve toplam kazancı maksimize edecek rotaları belirlemektir. Her bir müşteri düğümünün kazanç değeri, belirli bir zaman penceresi içinde ziyaret edilmesi şartıyla elde edilebilir. Bu alanda benzer karmaşıklığı modellerken kullanılan bir uzantı da çoklu zaman pencereleri ve kaynak kısıtlarını bir arada ele alan MC-TOP-MTW modelidir [29].

Alt tur engelleme kısıtları, düğümlere ve salkımlara uğrama sırasını temel alan iki farklı model için, Miller, Tucker ve Zemlin [30] tarafından 1960 yılında önerilen klasik formülasyonlardan uyarlanmıştır. Ayrıca, düğümler ve salkımlar arasındaki ayrıtların sırasına dayalı modellerde alt turların oluşmasını önlemek amacıyla ek kısıtlar geliştirilmiştir.

Problem, klasik oryantiring problemlerinden farklı olarak şu genişletmelere sahiptir:

- Ziyaret edilecek müşteri düğümleri önceden belirlenmez, karar değişkenleriyle seçilir.
- Müşteriler belirli zaman aralıklarında ziyaret edilmelidir (zaman penceresi kısıtları).
- Düğümler, birbirinden ayırık salkımlara (küme) ayrılmıştır ve her salkımdan en fazla bir düğüm ziyaret edilebilir.
- Birden fazla gezgin vardır ve her biri sınırlı süreye sahiptir (takım yapısı ve seyahat süresi sınırı).

Aşağıda bu problemi çözmek amacıyla önerilen genel matematiksel model sunulmuştur. Bu model, ZPGTOP'un temel yapısını oluşturmakta olup, altı farklı model varyantı bu yapıya çeşitli ek karar değişkenleri ve kısıtlarla genişletilerek türetilmektedir.

3.1. ZPGTOP için Genel Matematiksel Model

ZPGTOP için önerilen 6 modelin ortak simgeleri, parametreleri ve karar değişkenleri aşağıdaki gibidir.

<i>Simgeler</i>	
n	Düğüm (müşteri) sayısı
i ve j	Düğüm (müşteri) indisleri $i, j = 1, 2, \dots, n$
$G = (V, A)$	Yönlü serim
V	Düğüm kümesi $V = \{1, 2, \dots, n\}$; $\{1\}$ depo, diğer düğümler müşteriler

A	Ayrıtlar kümesi $A = \{(i,j) \mid i,j \in V, i \neq j\}$
m	Gezgin sayısı
k	Salkım sayısı
p ve r	Salkım indisleri $p, r = 1, 2, \dots, k$
V_1	Sadece deponun yer aldığı salkım
V_p	Salkımlar kümesi $V = V_1 \cup V_2 \cup \dots \cup V_k$ ve $V_p \cap V_r = \emptyset ; p, r = 1, 2, \dots, k ,$ $p \neq r$
n_p	p . salkımın eleman sayısı
e_i	i . düğümü ziyaret edilebilecek en erken zaman
l_i	i . düğümü ziyaret edilebilecek en geç zaman
T_{max}	Her bir gezgin için izin verilen seyahat süre sınırı

<i>Parametreler</i>	
s_i	i . düğüm ziyaret edildiğinde elde edilecek kazanç değeri
t_{ij}	(i,j) ayrıt ile ilgili seyahat süresi
<i>Karar Değişkenleri</i>	
x_{ij}	(i,j) ayrıt seçilmiş ise 1, diğer durumlarda 0
y_i	i . düğüm seçilmiş ise 1, diğer durumlarda 0
w_{ij}	(i,j) ayrıt seçilmiş ise j . düğüme varış zamanı

Genel model amaç fonksiyonu ve kısıtları:

$$Enb Z = \sum_{i=2}^n s_i y_i \quad (3.1)$$

Bu modelde amaç, ziyaret edilen müşterilerden elde edilen toplam kazancı maksimize etmektir. Problemin temelinde, her müşteri düğümüne bir kazanç değeri atanmıştır. Ancak bu kazanç, yalnızca ilgili düğüm rota üzerinde ziyaret edilirse elde edilecektir. y_i ikili karar değişkeni, i . düğümün ziyaret edilip edilmediğini belirtir. Eğer $y_i=1$ ise, bu düğüm rotaya dahil edilmiş ve s_i kazancı kazanılmış demektir. Depo düğümünden (genellikle $i=1$) kazanç elde edilmediği için bu düğüm toplam kazanca dahil edilmez. Bu nedenle toplam kazanç, yalnızca $i= 2, \dots, n$ aralığındaki müşteri düğümleri üzerinden hesaplanır.

Bu tür bir amaç fonksiyonu, klasik oryantiring problemlerinde yaygındır; ancak bu çalışmada, zaman penceresi, grup yapısı (salkımlar) ve gezgin sayısı gibi ek zorluklar da modelde yer aldığından, kazanç maksimizasyonu oldukça karmaşık bir kısıt kümesiyle birlikte optimize edilmektedir.

$$\sum_{j=2}^n x_{1j} = m \quad (3.2)$$

Depodan çıkış kısıtı (3.2), m adet gezginin her birinin başlangıç noktası olan depodan rotalarına çıkış yaptığını garanti eder. x_{1j} değişkeni, depo düğümünden j . müşteri düğümüne geçişin olup olmadığını belirler. Toplamda mmm gezgin varsa, her birinin rotası depo düğümünden başlayacağı için, depo çıkışına ait seçilen ayrıtların sayısı tam olarak mmm olmalıdır. Bu kısıt, çok gezginli yapının yönetilmesini sağlar ve her gezgin için tek bir çıkış yapılmasını zorunlu kılar. Aksi durumda bir gezginin hiç çıkış yapmaması veya birden fazla çıkış yapması gibi hatalı senaryolar oluşabilir.

$$\sum_{i=2}^n x_{i1} = m \quad (3.3)$$

Depoya dönüş kısıtı (3.3), her bir gezginin rotasını başlangıç düğümüne, yani depoya, geri getirerek sonlandırmasını sağlar. Her gezgin için rota döngüsel biçimde başlamalı ve bitmelidir. x_{i1} değişkeni, müşteri düğümünden depoya dönüşü temsil eder. Toplamda mmm gezgin olduğuna göre, her biri için birer dönüş ayrıtı seçilmelidir. Bu sayede modelde oluşturulan tüm rotaların tamamlanması sağlanır. Bu kısıt, özellikle uygulanabilir çözümlerin üretilmesi açısından büyük önem taşır.

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_{ij} = y_i, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.4)$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_{ji} = y_i, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.5)$$

Bu iki kısıt birlikte, bir düğümün ancak ziyaret edilmesi durumunda rotaya dahil olabileceğini ve bu durumda tam olarak bir giriş ve bir çıkış bağlantısına sahip olması gerektiğini tanımlar. İlk kısıt (3.4), bir düğümünden çıkış yapılmasının ancak o düğüm ziyaret edilmişse mümkün olduğunu belirtir. İkinci kısıt (3.5) ise bir düğüme giriş yapılmasının yine yalnızca ziyaret edilme durumunda geçerli olduğunu ifade eder. Böylece her müşteri

düğümü, yalnızca bir gezgin tarafından, yalnızca bir kez ziyaret edilebilir. Bu kısıtlar, döngülerin ve gereksiz tekrarların önüne geçer.

$$\sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V/V_p} x_{ij} \leq 1, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.6)$$

Salkımdan dışa en fazla bir çıkış kısıtı (3.6), her bir salkımdan en fazla bir düğümün ziyaret edilebileceğini garanti eder. Salkımlar, bir grup düğümden oluşan ve birbirinden ayrık kümelerdir. V_p , p . salkımı temsil ederken, $V \setminus V_p$ salkım dışındaki düğümleri ifade eder. x_{ij} değişkeni, i düğümünden j düğüme geçiş olup olmadığını belirtir. Eğer i salkım V_p 'de yer alıyor ve j bu salkımın dışındaysa, bu geçiş salkımdan dışarıya yapılan bir geçiş olarak yorumlanır.

Dolayısıyla bu kısıt, salkım içindeki düğümlerden yalnızca bir tanesinin dış dünyayla (diğer salkımlarla) bağlantı kurmasına izin verir. Bu durum, "genelleştirilmiş" yapıdaki grup ziyaret koşulunun temelini oluşturur. Her salkımdan en fazla bir düğüm ziyaret edilmelidir ve bu nedenle yalnızca bir tane dışa çıkışa izin verilir. Aksi durumda, aynı salkımdan birden fazla düğümün rotaya dahil olması mümkün hale gelir, bu da modelin yapısal tanımına aykırıdır.

$$\sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V/V_p} x_{ji} \leq 1, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.7)$$

Salkıma en fazla bir giriş kısıtı (3.7), bir salkıma dışarıdan en fazla bir kez giriş yapılabileceğini belirtir. (3.6) ile birlikte değerlendirildiğinde, hem salkımdan yalnızca bir çıkış yapılmasına hem de salkıma yalnızca bir giriş yapılmasına izin verilir. Bu kısıt, rota planlaması sırasında bir salkımın içerisindeki düğümlerden yalnızca birinin rotaya dahil edilmesini sağlar.

Eğer bir salkıma dışarıdan birden fazla giriş yapılmasına izin verilirse, bu durumda aynı salkımda birden fazla düğüm ziyaret edilebilir. Bu durum, GTOP'un genelleştirilmiş yapısına aykırıdır. Çünkü her salkım, yalnızca bir düğümünün seçilebileceği bir grup olarak modellenmektedir. Bu kısıt, gruplar arası yönlü geçişlerin kontrol edilmesini ve salkım bazlı

seçim kararlarının doğruluğunu sağlar. Salkım yapısının ihlal edilmemesi için (3.6) ile birlikte uygulanması zorunludur.

$$\sum_{i \in V \setminus V_p} x_{ij} - \sum_{i \in V \setminus V_p} x_{ji} = 0, \quad \forall j \in \forall p, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.8)$$

Salkım içi akış dengesi kısıtı (3.8), salkım içindeki her düğüm için, gelen ve giden bağlantıların dengesini sağlar. Başka bir ifadeyle, eğer bir düğüme dışarıdan giriş yapılmışsa, o düğümden mutlaka bir çıkış da yapılmalıdır. Bu sayede düğümün yalnızca transit noktası değil, aktif olarak ziyaret edilen bir hedef olduğu da garanti altına alınır.

Bu yapı, ziyaret edilen düğümlerin rotada kopukluk oluşturmadan entegre olmasını sağlar. Aksi takdirde, bir düğüme yalnızca giriş veya yalnızca çıkış yapılması gibi geçersiz senaryolar meydana gelebilir. Ayrıca bu kısıt, gezgin rotaları arasında dolaşım tutarlılığı sağlar; salkımlar arası geçişin yalnızca bir defaya mahsus olduğunu ve geçilen salkımdaki düğümün tam olarak ziyaret edildiğini ifade eder.

$$w_{1j} \geq t_{1j} \cdot x_{1j}, \quad \forall j = 2, \dots, n \quad (3.9)$$

Zaman başlangıç kısıtı (3.9), rotanın başlangıç noktası olan depodan bir müşteri düğüme geçildiğinde, o düğüme varış zamanının en az seyahat süresi kadar olması gerektiğini ifade eder. w_{1j} ifadesi, depo düğümünden j numaralı düğüme varış zamanını; t_{1j} , bu iki düğüm arasındaki seyahat süresini belirtir. $x_{1j}=1$ olduğu durumda, yani depo düğümünden j 'ye geçiş yapılıyorsa, en erken varış zamanı bu seyahatin süresi kadar olacaktır.

Bu kısıt sayesinde zaman penceresi kısıtları tutarlı hale getirilir ve zaman akışının geriye doğru işlemesi engellenir. Özellikle zaman planlamasının kritik olduğu senaryolarda, bu tür başlangıç kısıtları çözümün doğruluğu için önemlidir. Aksi halde model, fiziksel olarak mümkün olmayan (örneğin sıfır zamanla ulaşılan) rotaları kabul edebilir.

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ij} - \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ji} = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n t_{ij} \cdot x_{ij}, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.10)$$

Zaman akışı kısıtı (3.10), zaman değişkenlerinin düğümler arasında doğru bir şekilde akmasını sağlar. Bir başka ifadeyle, düğümler arasındaki geçişin zaman boyutunda da dengeli olması gerektiğini belirtir. Bir gezgin i düğümünden j düğüme geçtiğinde, aradaki zaman farkı, bu seyahatin süresi kadar olmalıdır. Buradaki sol taraf, i düğümünden çıkışlar ve girişler arasındaki zaman farkını temsil ederken; sağ taraf, bu farkın seyahat süresi ile uyumlu olmasını zorunlu kılar.

Bu kısıt zaman çizelgelemesinin doğruluğunu sağlayarak, rotalarda zaman atlamalarını ve tutarsızlıkları engeller. Özellikle zaman pencerelerinin olduğu modellerde, bu tür zaman akış denetimleri olmazsa geçersiz çözümler oluşabilir. Kısıt hem zaman hem de rota planlamasının entegre bir şekilde ele alınmasını sağlar.

$$w_{ij} \leq T_{max} \cdot x_{ij}, \quad \forall i \neq j \quad (3.11)$$

Ayrıt üzerinden varış zamanı üst Sınırı kısıtı (3.11), ayrıt üzerinden varış zamanının, maksimum rota süresini aşmamasını güvence altına alır. $x_{ij} = 0$ ise, yani (i,j) ayrıtı seçilmediyse, bu durumda w_{ij} de sıfıra zorlanmış olur. Diğer yandan $x_{ij} = 1$ olduğunda, bu varış zamanı en fazla T_{max} olabilir.

Bu kısıt, zaman değişkenlerinin yalnızca seçilen ayrıtlar için geçerli olmasını sağlar. Aksi durumda, seçilmeyen ayrıtlar için gereksiz şekilde zaman değişkenlerinin değer alması mümkün hale gelebilir ve bu durum modelin doğruluğunu bozabilir. Ayrıca zaman planlamasında aşırı sürenin oluşmasını önler ve sınırları korur.

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ij} \geq e_i \cdot y_i, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.12)$$

Zaman penceresi alt sınırı kısıtı (3.12), müşteri düğümünün ziyaretinin yalnızca belirtilen erken zaman değerinden sonra başlamasını sağlar. e_i , i numaralı düğüm için tanımlı en erken zaman penceresi başlangıcıdır. Eğer bu düğüm ziyaret edilmiyorsa $y_i = 0$, dolayısıyla kısıt aktif hale gelmez. Ancak $y_i=1$ olduğunda, w_{ji} değeri en az e_i kadar olmak zorundadır.

Bu kısıt, gerçek dünyadaki zaman hassasiyetine dayalı teslimat veya ziyaret planlarının modellenmesi açısından kritiktir. Zaman penceresi ihlallerinin önüne geçilmesini sağlar ve çözümün uygulanabilirliğini artırır.

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n w_{ji} \geq l_i \cdot y_i, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.13)$$

Zaman penceresi üst sınırı kısıtı (3.13), bir düğümün en geç hangi zamana kadar ziyaret edilmesi gerektiğini belirtir. l_i , i düğümüne ait zaman penceresinin üst sınırını temsil eder. Eğer bir düğüm ziyaret edilirse, bu ziyaret l_i 'den daha geç olmamalıdır. $y_i = 0$ olduğunda, bu kısıt etkinliğini kaybeder.

Zaman pencerelerinin üst sınırı, özellikle teslimat hizmetleri, randevulu ziyaretler ve zaman kritik hizmetlerde temel kısıtlardan biridir. Bu yapı, müşteri memnuniyetinin korunması ve operasyonel başarının sağlanması açısından önemli bir kontrol aracıdır.

3.2. ZPGTOP için Önerilen Altı Yeni Model

Bölüm 3.1'de sunulan genel çerçeve, Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi'ne (ZPGTOP) yönelik altı farklı matematiksel modelin temelini oluşturmaktadır. Modeller, alt tur engelleme kısıtlarının yapısal farklılaşmasına göre kurgulanmış olup her biri için özelleştirilmiş karar değişkenleri, zaman pencereci kısıtlar ve amaç fonksiyonu revizyonları alt başlıklar altında detaylandırılmıştır. Bu yapı, genel model ile türev modeller arasındaki hiyerarşik ilişkiyi korurken, çözüm yaklaşımlarının metodolojik karşılaştırmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

Matematiksel Model:

Amaç fonksiyonu: (3.1)

Genel kısıtlar: (3.2) – (3.13)

3.2.1. Salkımlar arası ayırt sıralamalı (M1) matematiksel model

Bu model, zaman pencereci genelleştirilmiş takım oryantiring problemi için salkımlar arası geçiş sıralamasını kontrol eden bir yapı önerir. Modelde kullanılan sıralama değişkeni f_{pr} , depo düğümünden itibaren hangi sırayla salkımların ziyaret edildiğini belirler. Böylece

alt tur oluşumları önlenir ve gezginlerin tüm rotası boyunca salkımlar arasında mantıklı bir akış sağlanır. Bu yapı, sadece bir düğüm değil, düğüm kümeleri üzerinden optimizasyon yapılmasını mümkün kılar. Bu model, alt tur oluşumlarının önlenmesini sağlamak üzere salkım tabanlı sıralama değişkenleri ekleyerek klasik GTOP modeline esneklik ve doğruluk kazandırır.

$f_{pr} \in \mathbb{Z} \geq 0$: Eğer gezgin p salkımından r salkımına geçiyorsa, depo düğümünden itibaren bu geçişin sırasını belirtir ($p \neq r$).

$$f_{1p} = \sum_{j \in V_p} x_{1j} = 0, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.14)$$

Başlangıç ayrıt Sırası tanımlama kısıtı (3.14), başlangıç noktası olan depo düğümünden her salkıma geçişin hangi sırada olduğunu belirlemek için sıralama değişkenine bir değer atar. Eğer depo düğümünden V_p salkımına bir geçiş varsa, $f_{1p} = 1$; aksi durumda 0 olur.

$$\sum_{\substack{r=1 \\ r \neq p}}^k f_{pr} - \sum_{\substack{r=1 \\ r \neq p}}^k f_{rp} = \sum_{i \in V \setminus V_p} \sum_{j \in V_p} x_{ij}, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.15)$$

Salkım geçiş sırası denge kısıtı (3.15), bir salkıma giriş yapılması durumunda bu salkımdan çıkış yapılması gerektiğini sıralama mantığı ile bağlar. Aynı zamanda alt tur oluşumunu da engeller.

$$f_{pr} \leq k \cdot \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_r} x_{ij}, \quad \forall p \neq r, \quad p, r = 1, \dots, k \quad (3.16)$$

Sıra sayısı sınır kısıtı (3.16), sıralama değişkeninin yalnızca ilgili salkımlar arasında geçiş varsa pozitif bir değer almasına izin verir. Aksi halde sıfır olur. Sıralama değeri maksimum k değerini aşamaz.

Ek kısıtlar:

(3.14) başlangıç ayrıt sırası

(3.15) geçiş sırası denge

(3.16) maksimum sıra değeri

3.2.2. D ğ mler arası ayrıt sıralamalı (M2) matematiksel model

Bu model, genelleştirilmiş takım oryantiring problemine düğüm düzeyinde ayrıt sıralaması bakış açısıyla yaklaşır. Model, düğümler arası geçişleri takip eden sıralama değişkeni f_{ij} ile klasik GTOP modelini genişletir. Amaç, alt turların oluşmasını engelleyerek çözümlerin doğruluğunu ve uygulanabilirliğini garanti altına almaktır. Bu yapı, nokta tabanlı yaklaşımı temel alır.

GTOP modeline entegre edilen zaman penceresi kısıtları ve çoklu gezgin yapısı bu modelde de korunmuştur. Her salkımdan yalnızca bir düğüm seçilmesine olanak verilirken, her gezginin rotası süre kısıtları içinde planlanır. Modelin ayrıt edici özelliği, salkım bazlı değil, düğüm bazlı sıralama kontrolü yapmasıdır. Böylece daha hassas bir yönlendirme elde edilir ve ayrıt geçişlerinin sırası, ayrıntılı olarak denetlenebilir.

$f_{ij} \in \mathbb{Z} \geq 0$: Eğer rota (i,j) seçilmişse, depodan itibaren bu ayrıtın sırası.

$$f_{1j} = x_{1j}, \quad \forall j = 2, \dots, n \quad (3.17)$$

Başlangıç ayrıtı için sıra değeri (3.17), depo düğümünden çıkılan ayrıtlar için sıralama değerini tanımlar. Her ıkış için sıra değeri 1 ile başlar. Eğer depo düğümünden çıkış yoksa değer 0 olur. Sıralama birimleri, ayrıtların hangi sırada rotaya eklendiğini belirlemek amacıyla kullanılır.

$$\sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V \setminus V_p} f_{ij} - \sum_{j \in V \setminus V_p} \sum_{i \in V_p} f_{ji} = \sum_{j \in V \setminus V_p} \sum_{i \in V_p} x_{ji}, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.18)$$

D ğ mler arası akış denge kısıtı (3.18), sıralama değişkenlerinin akışını dengeleyerek düğümler arası geçişlerin yönünü ve yapısını korur. Alt tur oluşumunu engeller ve her bir salkıma yalnızca bir kez, sıralı olarak giriş yapılmasını sağlar.

$$f_{ij} \leq k \cdot x_{ij}, \quad \forall i \in V_p, \quad \forall j \in V \setminus V_p, \quad \forall p = 1, \dots, k \quad (3.19)$$

Sıra sayısı sınırı (3.19), sıralama değişkeninin yalnızca seçilen ayrıtlar için pozitif değer almasını sağlar. Eğer bir ayrıt rotaya dahil edilmemişse (yani $x_{ij} = 0$), o ayrıt için herhangi bir sıra değeri belirlenemez.

Ek kısıtlar:

(3.17) başlangıç ayrıtı

(3.18) sıralama dengesi

(3.19) sıra sayısı sınırı

3.2.3. Tek akışlı (M3) matematiksel model

Bu model, genelleştirilmiş takım oryantiring probleminin tek akışlı versiyonunu temsil eder ve ayrıtı sıralaması değişkenlerine gerek duymadan problemi sadeleştirmeyi hedefler. Modelde, alt tur engelleme amacıyla herhangi bir sıralama veya akış değişkeni kullanılmaz; bunun yerine rotaların doğal akışını kontrol eden temel bağlantı ve zaman kısıtları uygulanır. Bu yapı sayesinde modelin çözüm süresi kısılrken, GTOP'un zaman pencereli ve takım yapısına dayalı temel özellikleri korunur.

Modelde tüm gezginler, rotalarına depodan çıkarak başlar ve yine depoya dönerek tamamlar. Her gezginin toplam rota süresi T_{max} ile sınırlandırılır. Zaman pencereleri, her müşteri düğümünün yalnızca belirli zaman aralıklarında ziyaret edilmesini zorunlu kılar. Ayrıca, her salkımdan yalnızca bir düğümün ziyaret edilmesine izin verilir.

Bu model, ayrıntılı alt tur engelleme yapıları gerektirmeyen, küçük-orta boyutlu problemler için uygundur. Sadelik sayesinde çözüm süresi açısından verimli sonuçlar sağlar.

Ek Kısıt: Yoktur

3.2.4. Salkım sıralama tabanlı (M4) matematiksel model

Bu modelde, genelleştirilmiş takım oryantiring probleminin çözümüne yönelik olarak salkım sıralama tabanlı bir yaklaşım benimsenmiştir. Alt tur oluşumlarını önlemek amacıyla, salkımlar arasında geçiş sırasını kontrol eden sıralama değişkeni u_p tanımlanmıştır. Her bir salkım, depo dışında ziyaret edilmesi muhtemel bir kümedir ve u_p değeri, salkımın rotadaki sırasını belirler. Sadece bir düğüm ziyaret edilebilen bu salkımların, modelde bir döngü oluşturmadan, doğru sıralamayla birbirine bağlanması sağlanır.

Ayrıca bu model ile düğümler arasındaki seyahatlerin ardından varış zamanlarının sıralı ilerlemesi sağlanır. Bu yönüyle klasik zaman akışı modelinden farklı olarak, daha sıkı ve tutarlı zaman kısıtlamaları uygulanır. Bu yapı, zaman pencerelerine daha duyarlı ve daha gerçekçi çözümler üretmeyi mümkün kılar.

Model, özellikle büyük ve karmaşık salkım yapılarında alt turların önlenmesini garanti altına alırken, aynı zamanda zaman penceresi uyumluluğunu artıran dengeli bir yapı sunar. $u_p \in Z \geq 0$: Depodan sonraki p . salkıma uğrama sırasını belirtir, $\forall p = 2, \dots, k$

$$u_p - u_r + k \cdot \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_r} x_{ij} + (k - 2) \cdot \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V_r} x_{ji} \leq k - 1, \quad \forall p \neq r, \quad p, r = 2, \dots, k \quad (3.20)$$

Salkımlar arası sıralama farkı (3.20), salkımlar arasında bir döngü oluşmaması için sıralama değişkenlerinin artan şekilde atanmasını zorunlu kılar. Eğer V_p salkımından V_r salkımına geçiş varsa, u_r, u_p 'den büyük olmalıdır. Aksi durumda alt tur meydana gelir ve bu çözüm geçersiz olur.

$$u_p \geq \sum_{j \in V_p} x_{1j} + 2 \cdot \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V(V_p \cup V_1)} x_{ji}, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.21)$$

Salkım sırası alt sınır kısıtı (3.21), bir salkıma doğrudan depodan geçiş varsa veya başka bir salkımdan geçiş yapılıyorsa, sıralama değişkenine pozitif bir değer atanmasını sağlar.

$$u_p \leq (k - 1) \cdot \sum_{i \in V_p} x_{i1} + (k - 2) \cdot \sum_{i \in V_p} \sum_{j \in V(V_p \cup V_1)} x_{ij} - (k - 3) \sum_{j \in V_p} x_{1j}, \quad \forall p = 2, \dots, k \quad (3.22)$$

Salkım sırası üst sınır kısıtı (3.22), sıralama değişkeninin değerini en fazla $k - 1$ ile sınırlayarak mantıklı bir sıra içerisinde ilerlemesini sağlar. Depoya dönüş yapılan salkımların daha geç sıralarda yer alması hedeflenir.

Ek kısıtlar:

(3.20) salkım sıralama

(3.21) sıra alt sınırı

(3.22) sıra üst sınırı

3.2.5. Düğüm sıralama tabanlı (M5) matematiksel model

Bu modelde, alt tur oluşumunu önlemek amacıyla düğümler arası geçiş sırasına dayalı bir sıralama değişkeni tanımlanmıştır. Bu yapı, klasik Miller–Tucker–Zemlin

kısıtlamalarından esinlenerek düğümler bazında uygulanmaktadır. Her gezginin rotasında düğümlerin birbirini takip etmesi, yani ardışık sıralanması sağlanır. Bu yapı sayesinde döngüsüz bir gezi yapısı oluşturulur. Alt u_i turların engellenmesi ve çözümün uygulanabilirliğinin artırılması açısından etkili bir yöntemdir.

Bu modelde ayrıca mtzo_tw zaman akış yapısı kullanılarak, her düğüm için varış zamanları ile birlikte sıralı geçişler zaman pencereleri içinde modellenir. GTOP'un genel yapısı olan zaman penceresi, salkım yapısı ve takım gezginleri bu modelde korunur. Ancak farklı olarak düğüm düzeyinde hem sıra hem de zaman değişkenleri entegre bir şekilde ele alınır. Bu da modeli oldukça esnek ve güçlü hale getirir.

$u_i \in Z \geq 0$: Depodan sonraki p . salkıma uğrama sırasını belirtir, $\forall i = 2, \dots, n$

$$u_i - u_j + n \cdot x_{ij} + (n - 2) \cdot x_{ji} \leq n - 1, \quad \forall i \neq j, \quad i, j = 2, \dots, n \quad (3.23)$$

MTZ sıralama farkı kısıtı (3.23), MTZ yapısına benzer şekilde bir düğümden diğerine geçiş varsa sıra değerinin artmasını zorunlu kılar. Böylece alt turların oluşması engellenir. Düğüm i 'den j 'ye geçiş yapılıyorsa, u_j değeri u_i 'den daha büyük olmalıdır.

$$u_i \geq x_{1i} + 2 \cdot \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^n x_{ji}, \quad \forall p = 2, \dots, n \quad (3.24)$$

Sıralama alt sınırı kısıtı (3.24), bir düğüme doğrudan depodan ya da başka bir düğümden geçiş varsa sıra değişkenine uygun bir değer verilmesini sağlar.

$$u_i \leq (n - 1) \cdot x_{1i} + (n - 2) \cdot \sum_{\substack{j=2 \\ j \neq i}}^n x_{ij} - (n - 3) \cdot x_{1i}, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.25)$$

Sıralama üst sınırı kısıtı (3.25), sıra değerinin makul bir üst sınırla sınırlandırılmasını sağlar. Özellikle rotanın başında yer alan düğümler için daha küçük, sonunda yer alan düğümler için daha büyük sıra değerleri oluşturur.

Ek kısıtlar:

(3.23) mtz fark kısıtı

(3.24) sıra alt sınırı

(3.25) sıra üst sınırı

3.2.6. Tek akışlı (M6) matematiksel model

Bu model, genelleştirilmiş takım oryantiring probleminin çözümüne yönelik olarak tek akışlı yapı ve MTZO_TW zaman modellemesi bir arada kullanılarak oluşturulmuştur. Bu yapı, herhangi bir sıralama ya da alt tur engelleyici değişkene gerek kalmadan yalnızca zaman ve bağlantı kısıtları ile çözüm oluşturur. Modelin temel amacı, sade bir yapıyla geçerli ve uygulanabilir rotalar üretmek, bunu yaparken de alt turların oluşmasını engellemektir.

MTZO_TW zaman yapısı ile düğümler arasındaki geçişlerin ardından varış zamanlarının zaman pencereleriyle uyumlu ve sıralı olması sağlanır. Rotalar boyunca her geçişin ardından yeni düğüme zamanında ulaşılması ve toplam rota süresinin aşılmaması, bu yapı sayesinde doğrudan kontrol edilir. Böylece alt turları engellemek için ilave sıralama değişkenlerine ihtiyaç kalmaz. Bu modelin avantajı, değişken sayısının az olması ve çözüm süresinin görece daha kısa olmasıdır. Özellikle küçük ve orta ölçekli örneklerde hızlı çözüm elde etmek için uygundur. Ayrıca zaman kısıtları çok sıkı tanımlanmışsa, MTZO_TW yapısının zaman akışı kontrolü çözüm kalitesini artırır.

Bu modelde alt tur engelleme için sıralama kısıtları yer almaz. Ancak zamanla ilgili kısıtlar MTZO_TW biçiminde tanımlanır.

$$w_i \geq t_{i1} \cdot x_{i1}, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.26)$$

Zaman akışı – doğrudan depodan geliş kısıtı (3.26), depo düğümünden doğrudan bir müşteri düğümüne gidildiğinde, varış zamanının en az seyahat süresi kadar olmasını garanti eder.

$$w_i - w_j + T_{max} \cdot x_{ij} \leq T_{max} - t_{ij}, \quad \forall i \neq j, \quad i, j = 2, \dots, n \quad (3.27)$$

Düğümmler arası zaman farkı kısıtı (3.27), düğümler arasında seçilen geçişler için zamanın ileri doğru akmasını sağlar. Eğer i 'den j 'ye geçiş varsa, w_j 'nin $w_i + t_{ij}$ 'den büyük olması gerekir.

$$w_i + t_{i1} \cdot x_{i1} \leq T_{max}, \quad \forall i = 2, \dots, n \quad (3.28)$$

Depoya dönüşte zaman üst sınırı kısıtı (3.28), gezginin müşteri düğümünden depoya dönüşü sırasında toplam sürenin T_{max} değerini aşmamasını sağlar. Zaman açısından geçerli ve uygulanabilir rota üretimine katkıda bulunur.

Ek kısıtlar:

(3.26) zaman başlangıç

(3.27) zaman geçiş

(3.28) dönüşte zaman sınırı

3.3. Önerilen Modellerin Karşılaştırılması

Bu çalışmada önerilen altı farklı model, Zaman Pencereli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) için çeşitli yapısal bakış açıları sunarak alt turların engellenmesi, zaman pencerelerine uyum ve hesaplama etkinliği açısından değerlendirilmiştir. Modeller; ayrıt tabanlı, düğüm tabanlı, salkım sıralama tabanlı ve MTZ yapısına dayalı olarak çeşitlenmiştir.

Salkım sıralama tabanlı modeller (M1, M4), özellikle gruplar arası yönlendirme yapısının açıkça kontrol edilmesini sağlar. Bu modeller, alt turların salkımlar seviyesinde engellenmesini kolaylaştırırken, modelin çözüm süresini artırabilir. Düğüm sıralama tabanlı modeller (M2, M5), daha hassas bir kontrol sağlamakla birlikte, düğüm sayısına bağlı olarak çok sayıda sıralama değişkeni üretir.

MTZ tabanlı modeller, sade yapıları ve doğrudan zaman değişkenleri üzerinden sıralama kontrolü sağlamaları nedeniyle çözüm süresinde avantaj sağlar. Ancak büyük örneklerde yeterince sıkı olmayabilirler. Zaman akışına dayalı sade modeller (M3, M6), ek sıralama değişkeni içermemeleri nedeniyle küçük problem örnekleri için uygundur.

Sonuç olarak, model seçimi çözümlmek istenen problemin büyüklüğüne, zaman pencerelerinin sıklığına ve uygulama alanına bağlı olarak değişkenlik göstermelidir.

Tablo 3.1.'de önerilen 6 matematiksel model ve bu modellerin kısıtlarının karşılaştırması yapılmıştır.

Tablo 3.1. Matematiksel Model Kısıt Karşılaştırması

Kısıt No	Açıklama	M1	M2	M3	M4	M5	M6
3.1	Amaç Fonksiyonu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.2– 3.13	Genel GTOP Kısıtları	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.14– 3.16	Salkım arası sıralama (f_{pr})	✓	×	×	×	×	×
3.17– 3.19	Düğüm arası sıralama (f_{ij})	×	✓	×	×	×	×
3.20– 3.22	Salkım sırası değişkeni (u_p)	×	×	×	✓	×	×
3.23– 3.25	Düğüm sırası değişkeni (u_i)	×	×	×	×	✓	×
3.26– 3.28	MTZO zaman akışı (tek akışlı)	×	×	✓	×	×	✓

4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, Zaman Pencereleli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) için önerilen matematiksel modellerin çözüm performanslarını değerlendirmek üzere gerçekleştirilen deneysel analizlerin yapısı, uygulama koşulları ve kullanılan çözüm yaklaşımı detaylı biçimde sunulmaktadır. Deneysel çalışmalar, literatürde benzer problemler için yaygın olarak kabul görmüş çözüm teknikleri ve donanım ortamlarına paralel şekilde tasarlanmıştır [1][3].

Deneysel süreçte, IBM ILOG CPLEX Optimizer çözücüsünün 22.1.1 sürümü kullanılmıştır. Bu çözücü, doğrusal ve tamsayı programlama problemlerini çözmekte yüksek performans gösteren, endüstri ve akademide yaygın biçimde kullanılan bir yazılım paketidir. Çözüm algoritmaları varsayılan çözümleme parametreleri ile çalıştırılmış olup, çözüm süreçlerinde herhangi bir sezgisel (heuristic) ya da kısıt azaltma (cutting plane) yöntemi dışsal olarak entegre edilmemiştir. Böylece, önerilen modellerin yapısal etkinliği doğrudan ölçülmeye çalışılmıştır.

Deneyler, Intel Core i7-12700H işlemcili ve 16 GB RAM'e sahip, çok çekirdekli mimari ile çalışan bir bilgisayar sisteminde gerçekleştirilmiştir. İşlemcinin 14 çekirdekli yapısı, CPLEX'in paralel çözümleme yeteneği ile eşgüdümlü şekilde çalıştırılmış ve her çözüm görevinde mümkün olan maksimum çekirdek kullanımı sağlanmıştır. Bu sayede, çözüm süreleri optimize edilmeye çalışılmış ve farklı matematiksel model yapılarına ait performans farklılıklarının daha adil biçimde ölçülmesi hedeflenmiştir.

Her bir test problemi için çözüm süresi sınırı olarak 21600 saniye (6 saat) belirlenmiştir. Bu süre sınırı, literatürde önerilen süre değerleri ile paralel olmakla birlikte, özellikle büyük ölçekli veri setleri için makul ve gerçekçi bir zaman penceresi sunmaktadır. Çözüm süreçleri boyunca matematiksel model başarısı üç temel metrik ile değerlendirilmiştir: toplam elde edilen kazanç değeri, ortalama çözüm süresi ve çözüm elde edilebilme oranı. Bu metrikler hem modelin operasyonel uygunluğunu hem de hesaplama verimliliğini ortaya koymak adına kritik öneme sahiptir.

Bu bağlamda, 4.1 ve 4.2 numaralı alt bölümlerde sırasıyla test problem kümelerinin yapısı ve deneysel sonuçlara dair karşılaştırmalı analizler detaylı biçimde sunulmaktadır.

4.1. Test Problemleri

Deneysel çalışmaların bilimsel geçerliliğini sağlamak ve önerilen matematiksel modellerin farklı problem yapılarına karşı performansını nesnel biçimde ölçmek amacıyla, bu tez kapsamında çeşitli literatür kaynaklı test veri kümeleri kullanılmıştır. Veri setleri hem küçük ölçekli hem de orta ve büyük ölçekli problemleri içerecek şekilde dikkatle seçilmiş; bu seçim süreci, modellerin farklı büyüklük ve karmaşıklıkta problemlerdeki davranışlarını karşılaştırmalı olarak incelemek adına planlanmıştır.

Kullanılan test problemleri, temelde Gezgin Satıcı Problemi (GSP) ve OP türüne dayalı olarak oluşturulmuş TSPLIB veri setlerinden türetilmiştir. Nitekim literatürde de TOP ve türevleri için yaygın olarak TSPLIB tabanlı örnekler kullanılmaktadır [31]. Bu kapsamda kullanılan veri setleri arasında 3burma14,4br17,4ulysses16,5gr21,5gr24,6bayg29,6bays29,6fri26,7ftv33,8ftv36,8ftv38,9dantzig42,10att48,10gr48,10hk48 ve 11berlin52 gibi farklı coğrafi dağılımlara ve boyutlara sahip örnekler yer almaktadır. Bu veri kümeleri, seyahat süresi ve mesafe hesaplamalarında Öklidyen veya sözde-Öklidyen metriklerle tanımlanmıştır ve pek çok çalışmada kıyaslama amacıyla kullanılmaktadır [3][32].

Her veri setinde problem tanımı, ZPGTOP yapısına uygun hale getirilmiştir. Bunun için her veri setinin ilk düğümü, depo olarak kabul edilmiştir ve bu depo, tüm araçların başlangıç ve bitiş noktası olarak tanımlanmıştır. Geriye kalan düğümler ise potansiyel kazanç elde edilebilecek ziyaret noktaları olarak modele entegre edilmiştir. Düğümlerden elde edilecek kazançlar iki farklı senaryoya göre belirlenmiştir: P1 yapısında tüm düğümler eşit kazanca (örneğin 1 birim) sahipken, P2 yapısında her düğümün kazancı farklılaştırılmıştır.

Zaman kısıtı parametresi de dört ayrı yapı altında modellenmiştir: T100 senaryosu zaman kısıtı içermeyen (serbest gezi süresi) yapı iken, T80, T60 ve T40 senaryoları sırasıyla maksimum tur süresinin %80, %60 ve %40'ına tekabül eden daha sıkı zaman pencereleriyle kısıtlanmıştır. Bu yapı sayesinde, matematiksel modellerin daralan zaman penceresi altında çözüm kalitesi ve verimlilik açısından nasıl etkilendiği incelenebilmiştir.

Ayrıca test problemleri farklı araç sayısı değerleri ile çözülmüştür. Tek araçlı problemler V1, çift araçlı problemler ise V2,V3,V4 ve V5 olarak modellenmiştir. Bu parametre de hem rota paylaşımını hem de zaman-maliyet dengesini analiz etme amacı taşımaktadır. Bu çalışmada ele alınan her bir model, yukarıda açıklanan parametrelerin farklı

kombinasyonları altında çalıştırılarak toplamda yüzlerce test senaryosu çözülmüştür. Böylece, önerilen altı farklı matematiksel modelin hem çözüm kalitesi hem de işlem süresi bakımından kapsamlı ve çok boyutlu performans analizleri yapılabilmektedir.

Sonraki bölümde, bu test problemleri üzerinde elde edilen deneysel sonuçlar karşılaştırmalı şekilde analiz edilmekte ve model yapılarına göre performans farklılıkları yorumlanmaktadır.

4.2. Karşılaştırmalı Sonuçlar

Bu bölümde, Zaman Pencereli Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) için geliştirilen matematiksel modellerin karşılaştırmalı performans değerlendirmeleri sunulmaktadır. Analizler; çözüm oranı, elde edilen ortalama kazanç ve ortalama çözüm süresi gibi temel performans kriterlerine dayanmaktadır. Karşılaştırmalar salkım tabanlı ve düğüm tabanlı modeller arasında gerçekleştirilmiş olup, her bir modelin farklı zaman penceresi senaryolarındaki (T100, T80, T60, T40) ve farklı araç sayılarındaki (V1, V2, V3, V4, V5) başarımı detaylı şekilde incelenmiştir.

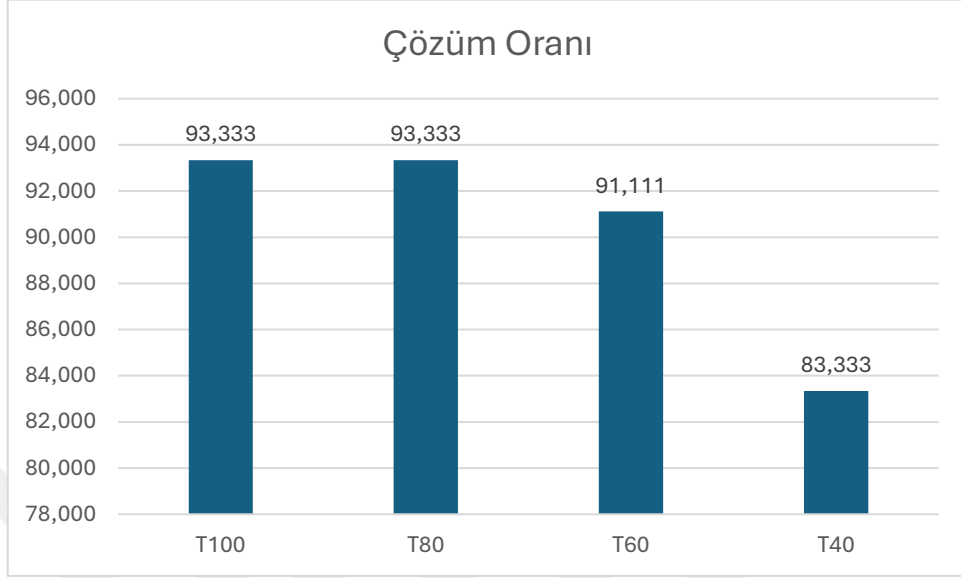
4.2.1. Salkımlar arası ayırıt sıralama tabanlı (M1) matematiksel model

Bu matematiksel model, zaman pencereli genelleştirilmiş takım oryantiring problemi çözümünde özellikle geniş ve orta ölçekli zaman pencerelerinde yüksek çözüm oranları ile öne çıkmaktadır. Tablo 4.1. ve Şekil 4.1.'de görüldüğü üzere, model T100 ve T80 senaryolarında %93,33'lük çözüm oranı ile istikrarlı bir başarı sağlamıştır. Ancak zaman kısıtının daraldığı T60 senaryosunda bu oran %91,11'e, en dar zaman penceresine sahip T40 senaryosunda ise %83,33'e gerilemiştir. Bu eğilim, Şekil 4.1.'de açıkça görülen doğrusal olmayan düşüş trendi ile desteklenmektedir.

Tablo 4.1. M1 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

				Toplam Çözüm Süreleri				
	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.333	4959	29.518	1889	1019	914	479	658
T80	93.333	10970	65.298	6397	1818	855	1002	898
T60	91.111	35928	219.073	27058	3356	1899	1765	1850

T40	83.333	270991	1806.607	1319	16734	147257	77581	28100
------------	--------	--------	----------	------	-------	--------	-------	-------



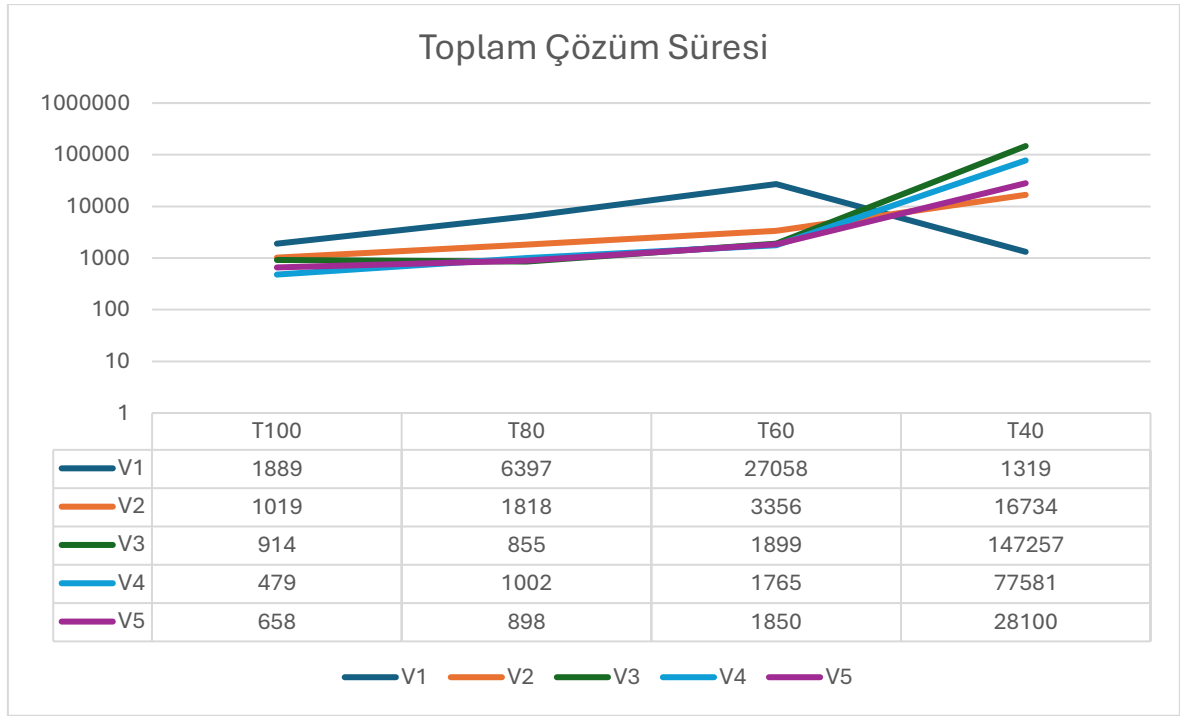
Şekil 4.1. M1 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

Çözüm süreleri incelendiğinde, Şekil 4.2.'de görüldüğü üzere zaman penceresi daraldıkça çözüm sürelerinde dramatik artışlar meydana gelmiştir. T100 senaryosunda toplam çözüm süresi 4.959 saniye (ortalama 29,518 sn), T80 senaryosunda 10.970 saniye (ortalama 65,298 sn), T60 senaryosunda 35.928 saniye (ortalama 219,073 sn) iken; T40 senaryosunda toplam süre 270.991 saniyeye, ortalama süre ise (1.806,607 sn) ulaşmıştır. Özellikle T40 senaryosunda Şekil 4.2.'de görülen ani sıçrama, dar zaman pencerelerinin hesaplama karmaşıklığını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir.

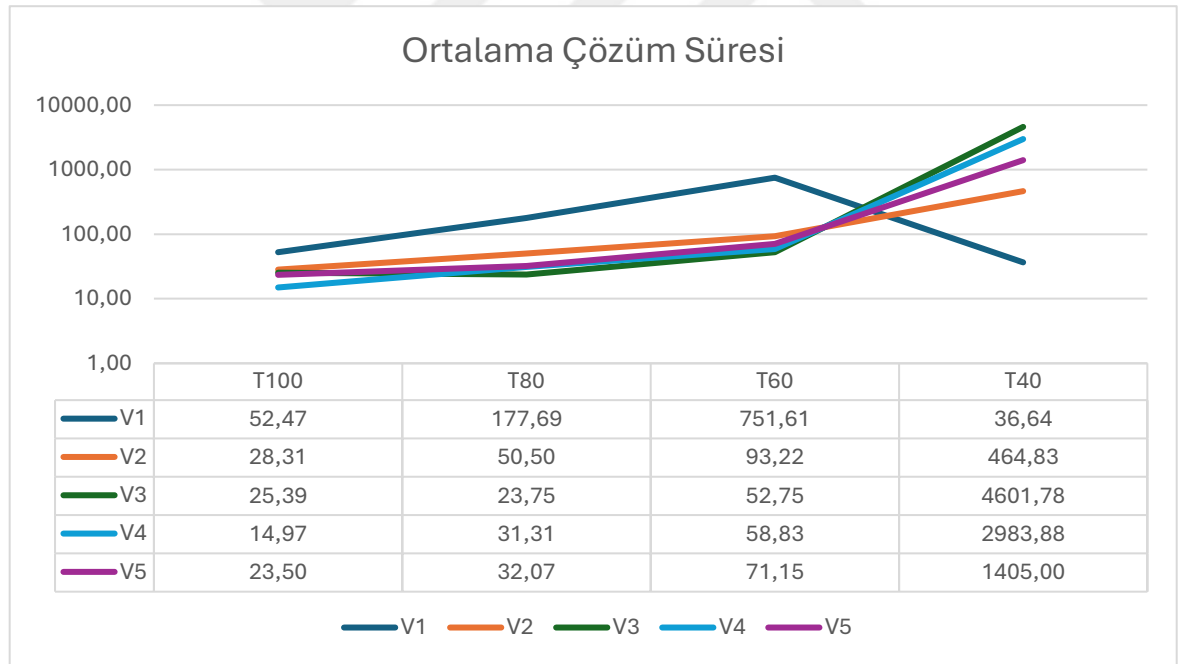


Şekil 4.2. M1 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre elde edilen toplam çözüm süreleri Tablo 4.1.'de V1–V5 sütunlarında sunulmuştur. Şekil 4.3.'de ise bu değerlerin farklı zaman pencereleri altındaki dağılımı yer almaktadır. T100 senaryosunda toplam çözüm süreleri 1.889 ile 479 saniye aralığında değişirken, T80 senaryosunda bu aralık 6.397–855 saniyeye, T60 senaryosunda 27.058–1.765 saniyeye, T40 senaryosunda ise 147.257–1.319 saniyeye çıkmıştır. Ortalama çözüm süreleri açısından bakıldığında, Şekil 4.4.'de görüldüğü gibi, V1 değeri T60 senaryosunda 751,61 saniye, T40 senaryosunda ise 36,64 saniye olarak kaydedilmiştir. Özellikle T40 senaryosunda V3, V4 ve V5 değerlerinin sırasıyla 4.601,78; 2.983,88 ve 1.405,00 saniyeye ulaşması, dar zaman penceresinde çözüm süresinin araç ve rota kombinasyonlarına bağlı olarak aşırı artış gösterdiğini kanıtlamaktadır.



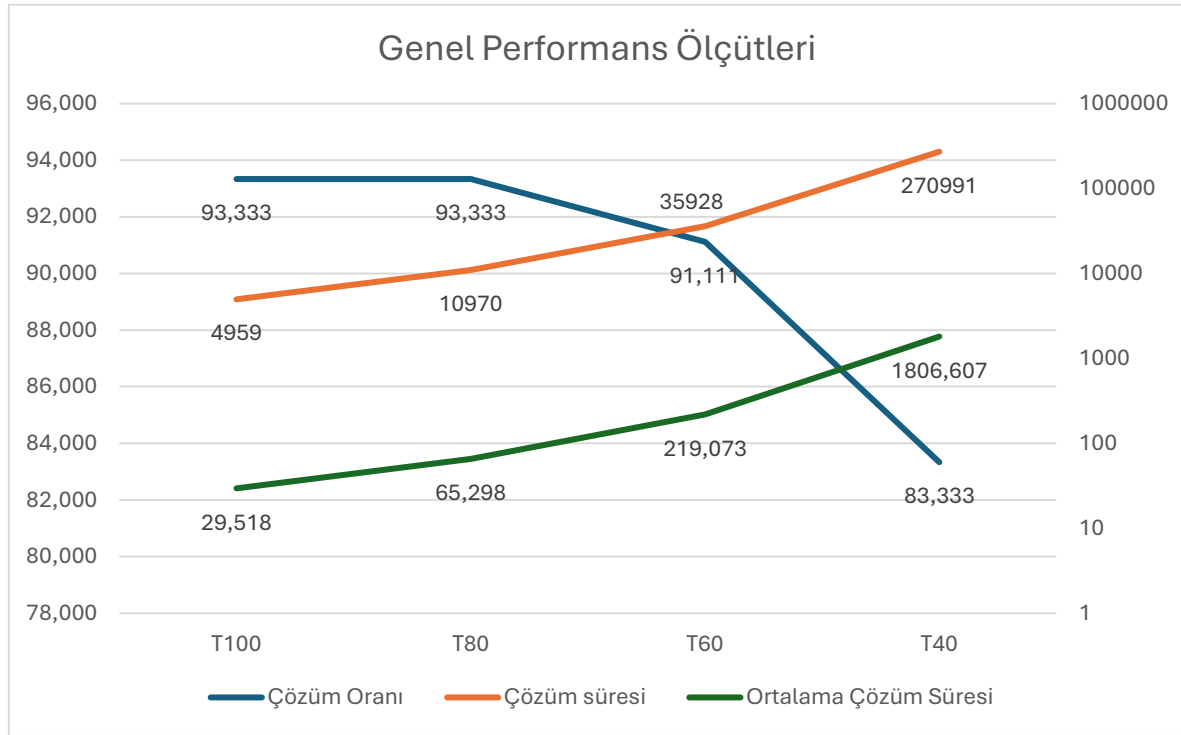
Şekil 4.3. M1 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.4. M1 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

Genel olarak M1 modeli, Şekil 4.5.'de özetlenen üç temel performans ölçütü (çözüm oranı, ortalama çözüm süresi, toplam çözüm süresi) dikkate alındığında, geniş zaman pencerelerinde hem yüksek çözüm oranı hem de makul çözüm süreleri ile güçlü bir performans ortaya koymaktadır. Ancak zaman penceresi daraldığında hem çözüm oranında hem de çözüm sürelerinde belirgin bozulma gözlenmektedir. Bu nedenle modelin, geniş ve

orta genişlikteki zaman pencereleri için daha uygun bir çözüm yaklaşımı sunduğu sonucuna varılabilir. Detaylı çıktılar EK 1’de verilmiştir.



Şekil 4.5. M1 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

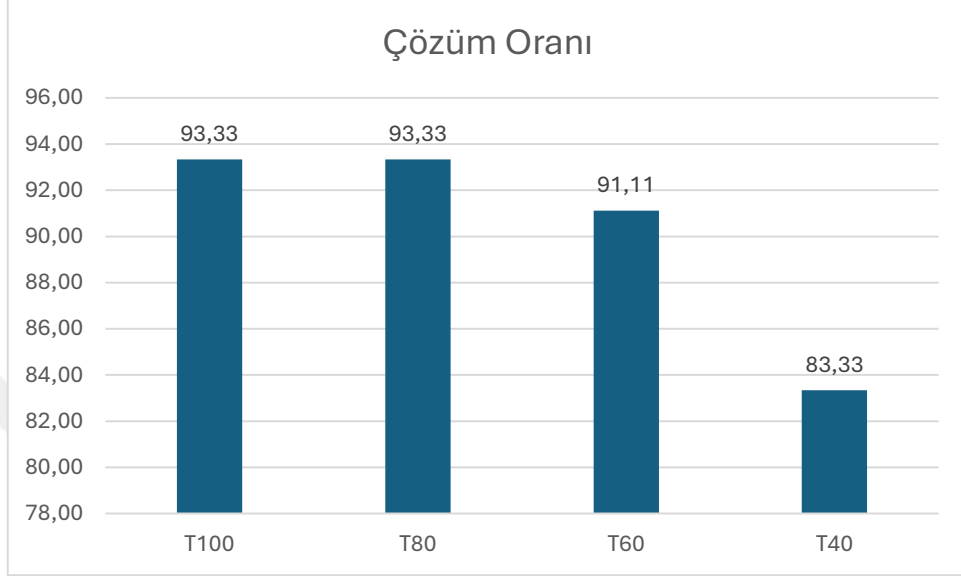
4.2.2. Düğümler arası ayırt sıralama tabanlı (M2) matematiksel model

M2 modeli, düğüm bazlı ayırt sıralama yaklaşımıyla elde edilen çözümler açısından yüksek doğruluk oranı sağlamış olsa da çözüm süreleri bakımından diğer modellere kıyasla daha yüksek değerler üretmiştir. Tablo 4.2. ve Şekil 4.6.’da görüldüğü üzere, model T100 ve T80 senaryolarında %93,33’lük çözüm oranına ulaşmıştır. Zaman kısıtının daraldığı T60 senaryosunda bu oran %91,11’e, T40 senaryosunda ise %83,33’e düşmüştür. Bu eğilim, Şekil 4.6.’daki düşüş grafiğinde net şekilde gözlenmektedir.

Tablo 2. 2. M2 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

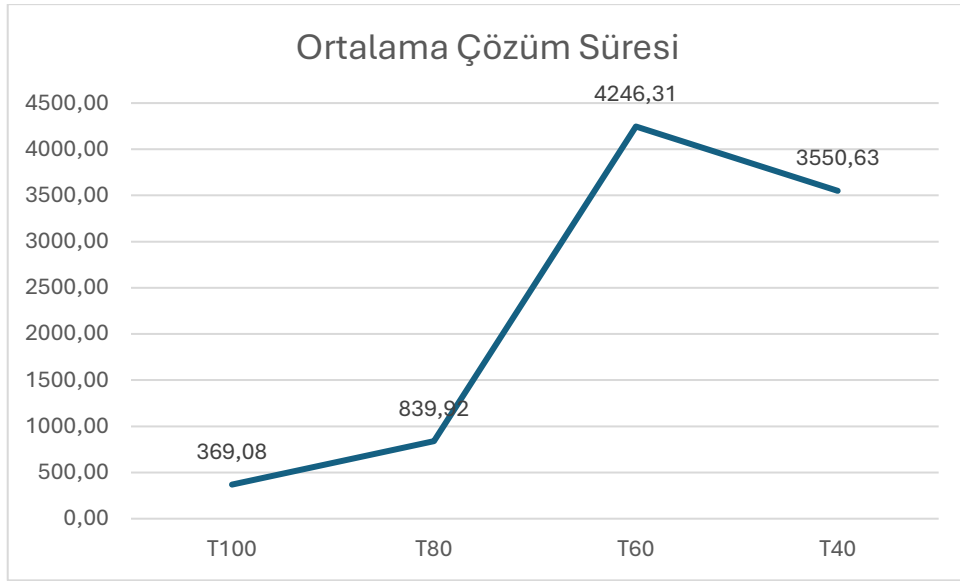
				Toplam Çözüm Süreleri				
	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.33	62005	369.08	25092	9705	11415	6592	9201

T80	93.33	141107	839.92	73922	16351	19049	17927	13858
T60	91.11	696395	4246.31	613535	27192	19957	17667	18044
T40	83.33	532595	3550.63	19310	146888	130816	181166	54415



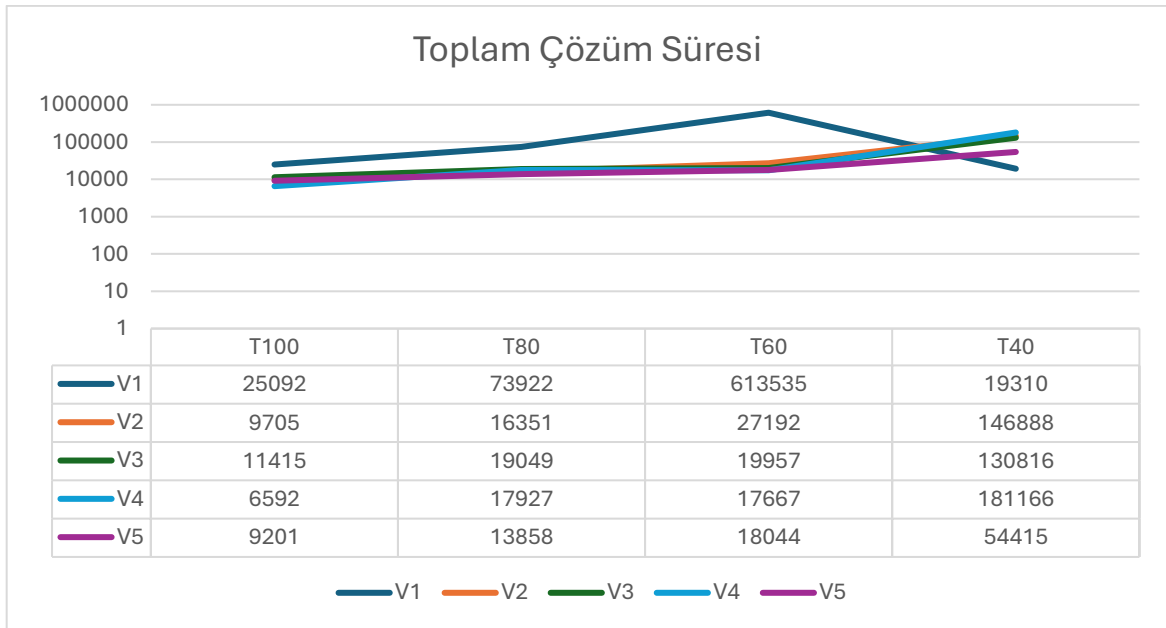
Şekil 4.6. M2 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

Çözüm süreleri incelendiğinde, modelin özellikle dar zaman pencerelerinde yüksek işlem süreleri gerektirdiği görülmektedir. T100 senaryosunda toplam çözüm süresi 62.005 saniye, çözüm başına ortalama süre 369,08 saniye olarak kaydedilmiştir. T80 senaryosunda bu değerler 141.107 saniye ve 839,92 saniye; T60 senaryosunda ise 696.395 saniye ve 4.246,31 saniyeye yükselmiştir. En dar zaman penceresi olan T40 senaryosunda toplam çözüm süresi 532.595 saniye olup, çözüm başına ortalama süre 3.550,63 saniyedir. Şekil 4.7.'de bu değerlerdeki ani artış eğilimi açıkça görülmektedir.

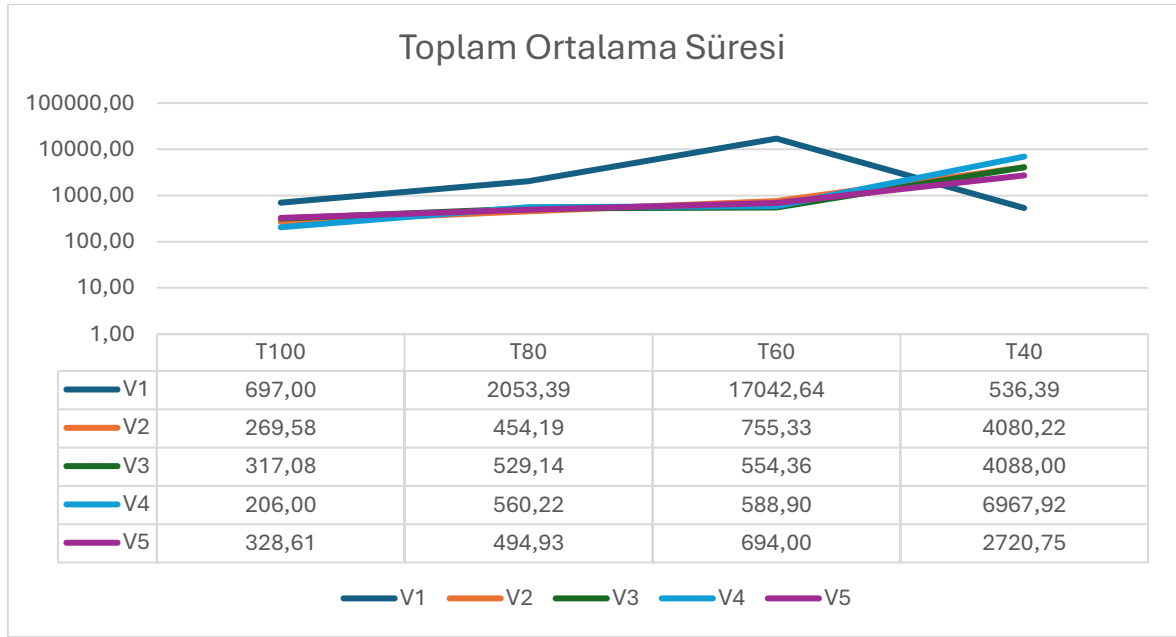


Şekil 4.7. M2 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5), Tablo 4.2.’de detaylandırılmıştır. Şekil 4.8. incelendiğinde, T100 senaryosunda bu sürelerin 25.092–6.592 saniye aralığında değiştiği, T80 senaryosunda ise 73.922–13.858 saniye aralığına yükseldiği görülmektedir. T60 senaryosunda en yüksek değer 613.535 saniye (V1) iken, T40 senaryosunda V4 değeri 181.166 saniye ile öne çıkmaktadır. Ortalama çözüm süreleri açısından Şekil 4.9. incelendiğinde, T40 senaryosunda V3 ve V4 değerlerinin sırasıyla 4.088,00 ve 6.967,92 saniyeye ulaştığı, bu durumun dar zaman penceresinde rota planlamasını oldukça zorlaştırdığı anlaşılmaktadır.

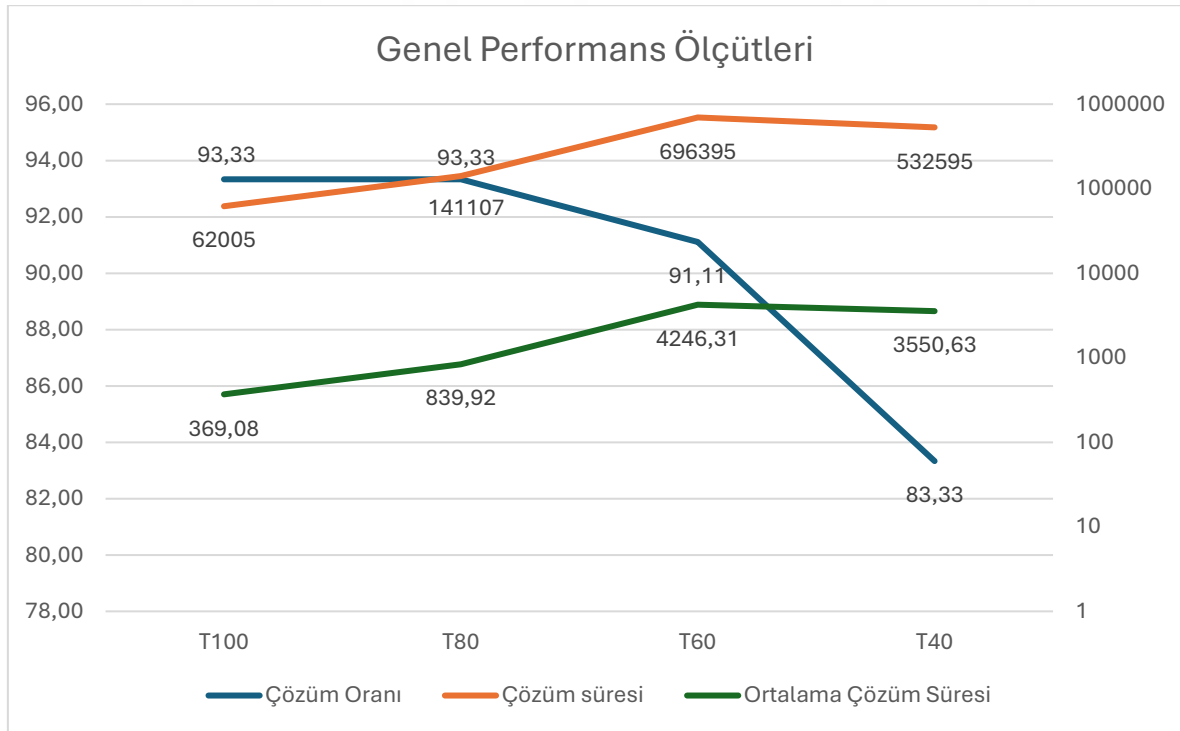


Şekil 4.8. M2 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.9. M2 için Zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

Genel olarak M2 modeli, yüksek çözüm oranını korumakla birlikte, çözüm süreleri açısından özellikle T60 ve T40 senaryolarında ciddi artışlar göstermektedir. Şekil 4.10.’te özetlenen performans ölçütleri değerlendirildiğinde, bu modelin yüksek doğruluk oranı gerektiren, ancak çözüm süresinin kritik olmadığı senaryolar için daha uygun bir yapı sunduğu söylenebilir. Detaylı çıktılar EK 2’de verilmiştir.



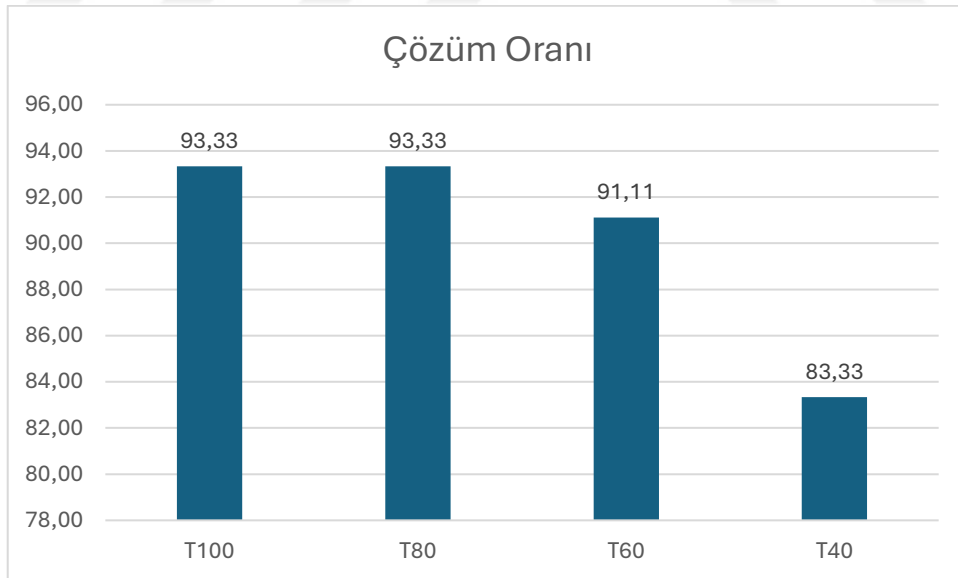
Şekil 4.10. M2 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

4.2.3. Tek akışlı (M3) matematiksel model

M3 modeli, tek akışlı yapısıyla çözümleri basitleştirmesi nedeniyle çözüm süreleri açısından genellikle orta seviyede performans sergilemiştir. Tablo 4.3. ve Şekil 4.11.'de görüldüğü üzere, çözüm oranı T100 ve T80 senaryolarında %93,33 seviyesindedir. Zaman kısıtının daraldığı T60 senaryosunda çözüm oranı %91,11'e, T40 senaryosunda ise %83,33'e gerilemiştir. Bu düşüş eğilimi, Şekil 4.11.'de doğrusal olmayan bir şekilde gözlemlenmektedir.

Tablo 4.3. M3 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

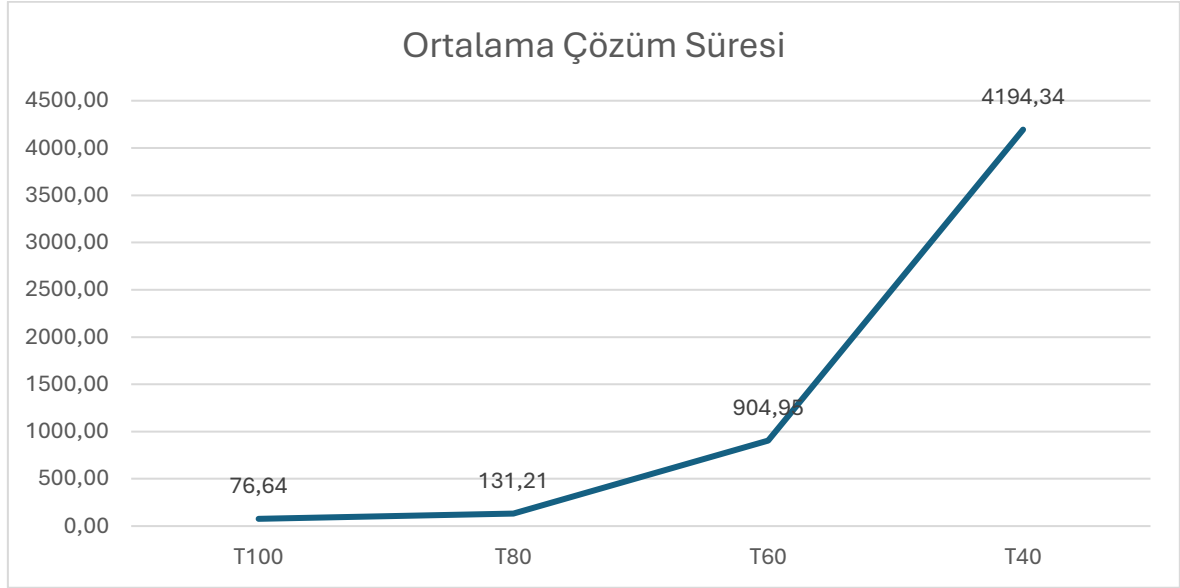
				Toplam Çözüm Süreleri				
	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.33	12875	76.64	4811	2339	2319	2267	1139
T80	93.33	22043	131.21	10801	4249	2261	2857	1875
T60	91.11	148411	904.95	128925	5139	5525	4766	4056
T40	83.33	629151	4194.34	5074	87183	362555	154508	19831



Şekil 4.11. M3 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

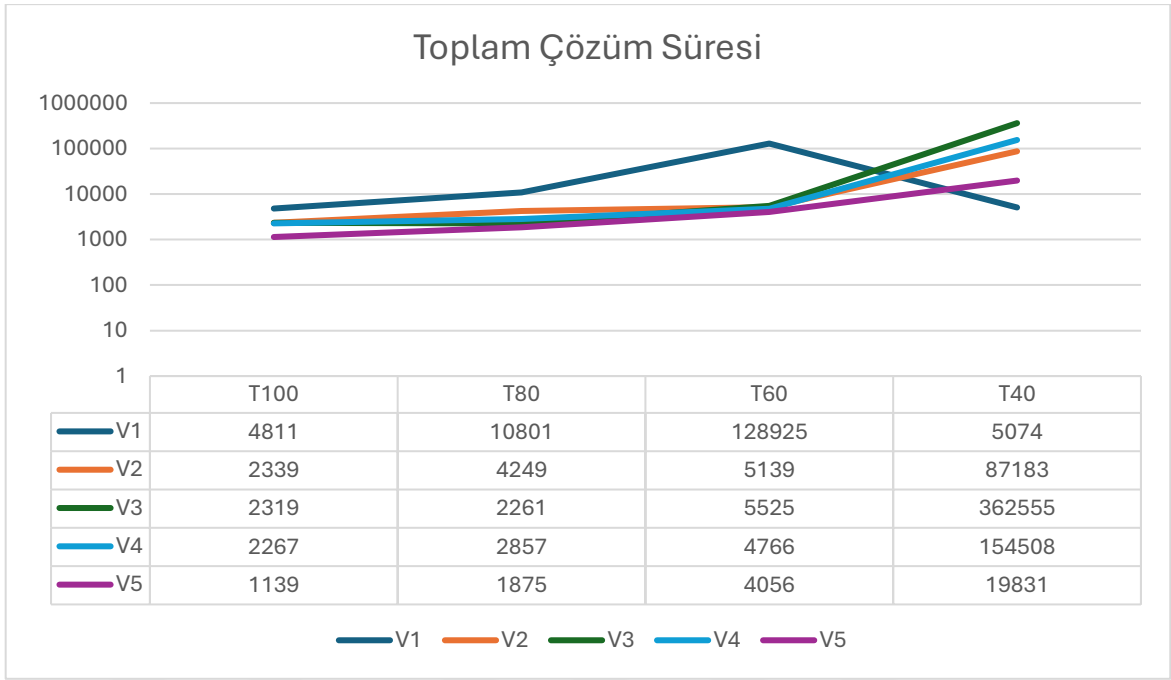
Çözüm süreleri incelendiğinde, T100 senaryosunda toplam çözüm süresi 12.875 saniye, ortalama çözüm süresi 76,64 saniye olarak ölçülmüştür. T80 senaryosunda bu değerler 22.043 saniye ve 131,21 saniye, T60 senaryosunda ise 148.411 saniye ve 904,95 saniyeye yükselmiştir. En dar zaman penceresi olan T40 senaryosunda toplam çözüm süresi

629.151 saniyeye, ortalama çözüm süresi ise 4.194,34 saniyeye ulaşmıştır. Bu değerler, Şekil 4.12.'de görüldüğü üzere T40 senaryosunda çözüm süresinin belirgin bir şekilde arttığını göstermektedir.

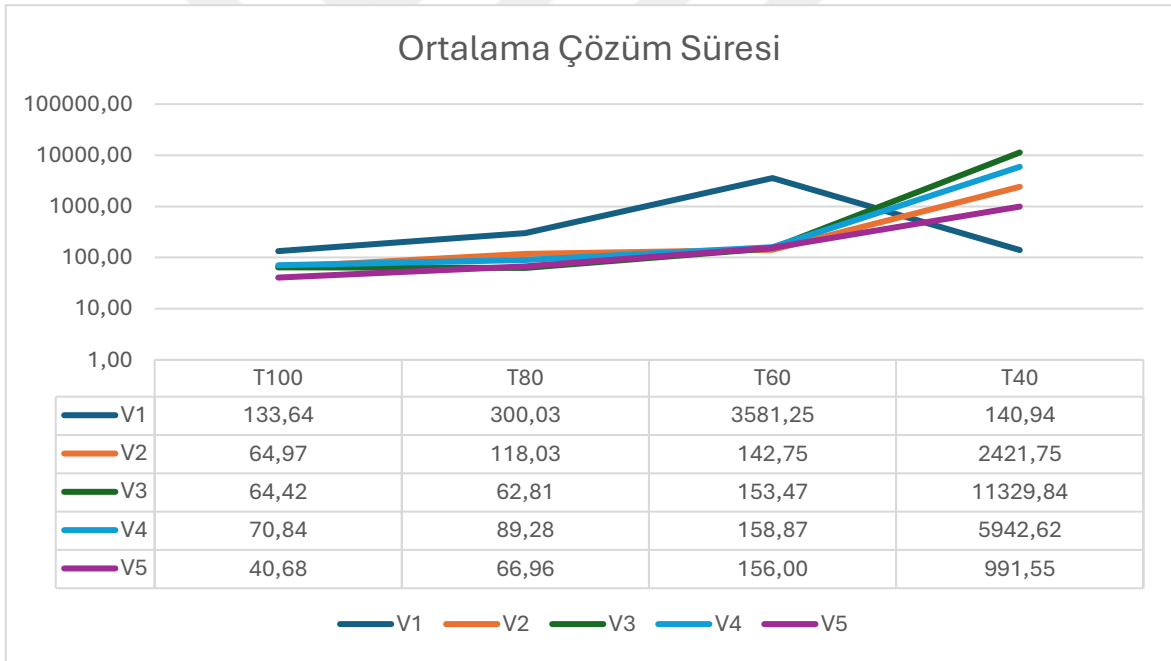


Şekil 4.12. M3 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5), Tablo 4.3.'de verilmiş olup, Şekil 4.13.'de bu değerlerin senaryolara göre değişimi gösterilmektedir. T100 senaryosunda V1 değeri 4.811 saniye iken, V5 değeri 1.139 saniyedir. T80 senaryosunda bu aralık 10.801–1.875 saniye, T60 senaryosunda ise 128.925–4.056 saniyeye yükselmektedir. T40 senaryosunda özellikle V3 ve V4 değerleri sırasıyla 362.555 ve 154.508 saniye ile öne çıkmaktadır. Ortalama çözüm süreleri açısından Şekil 4.14.'de görüldüğü üzere, T40 senaryosunda V3 değeri 11.329,84 saniyeye, V4 değeri ise 5.942,62 saniyeye ulaşarak modelin dar zaman pencerelerinde işlem süresinin oldukça arttığını ortaya koymaktadır.

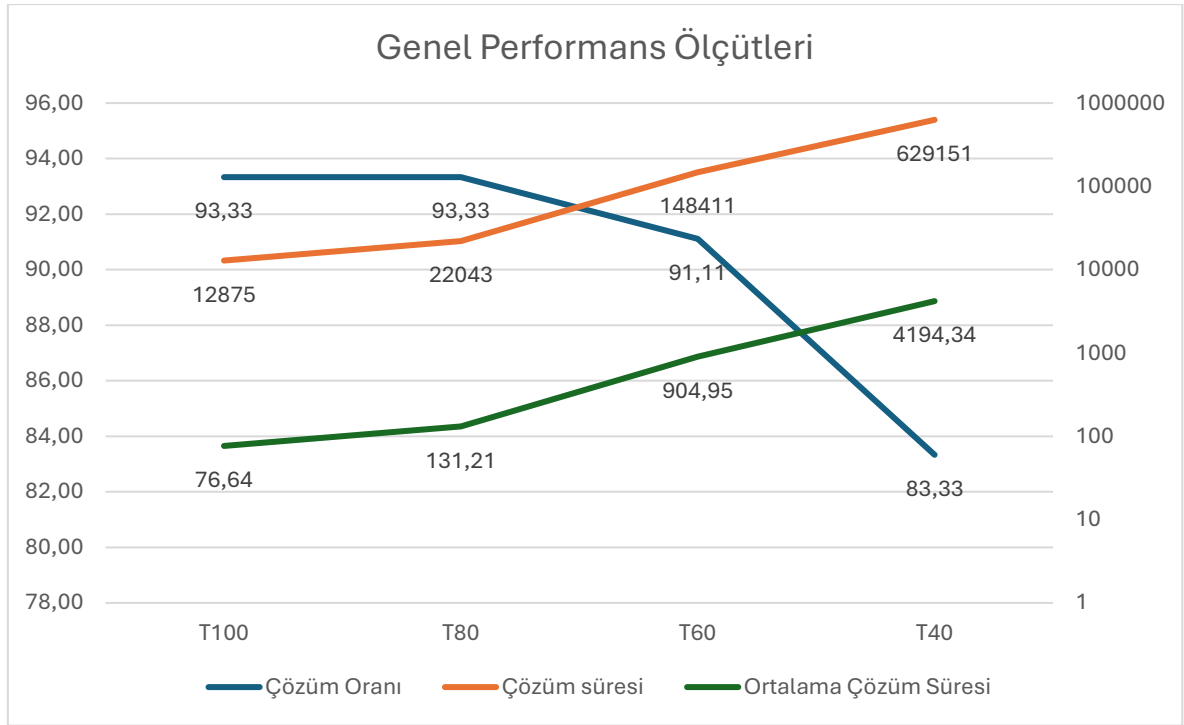


Şekil 4.13. M3 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.14. M3 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

Genel olarak M3 modeli, çözüm oranını koruma konusunda güçlü olsa da özellikle T40 senaryosunda belirli araç/zaman kombinasyonlarında çözüm süresinde çok yüksek artışlar göstermektedir. Şekil 4.15.'deki özet performans ölçütleri dikkate alındığında, bu modelin dar zaman pencerelerinden ziyade orta ve geniş zaman pencerelerinde daha verimli çalıştığı değerlendirilebilir. Detaylı çıktılar EK 3'de verilmiştir.



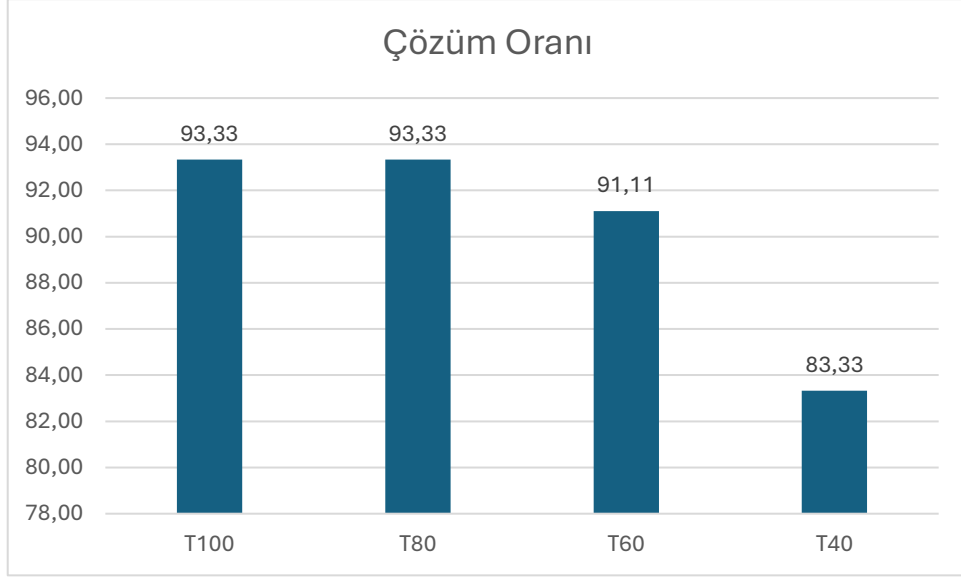
Şekil 4.15. M3 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

4.2.4. Salkım sıralama tabanlı (M4) matematiksel model

M4 modeli, salkım sıralama tabanlı yaklaşımı ve MTZO_TW zaman modellemesi ile elde ettiği çözümler bakımından yüksek doğruluk oranı sunarken, çözüm sürelerinde geniş bir değişim aralığı sergilemiştir. Tablo 4.4. ve Şekil 4.16.'da görüldüğü üzere, model T100 ve T80 senaryolarında %93,33'lük çözüm oranına ulaşmıştır. T60 senaryosunda bu oran %91,11'e, T40 senaryosunda ise %83,33'e gerilemiştir. Bu eğilim, Şekil 4.16.'da görülen düşüş grafiğiyle net şekilde desteklenmektedir.

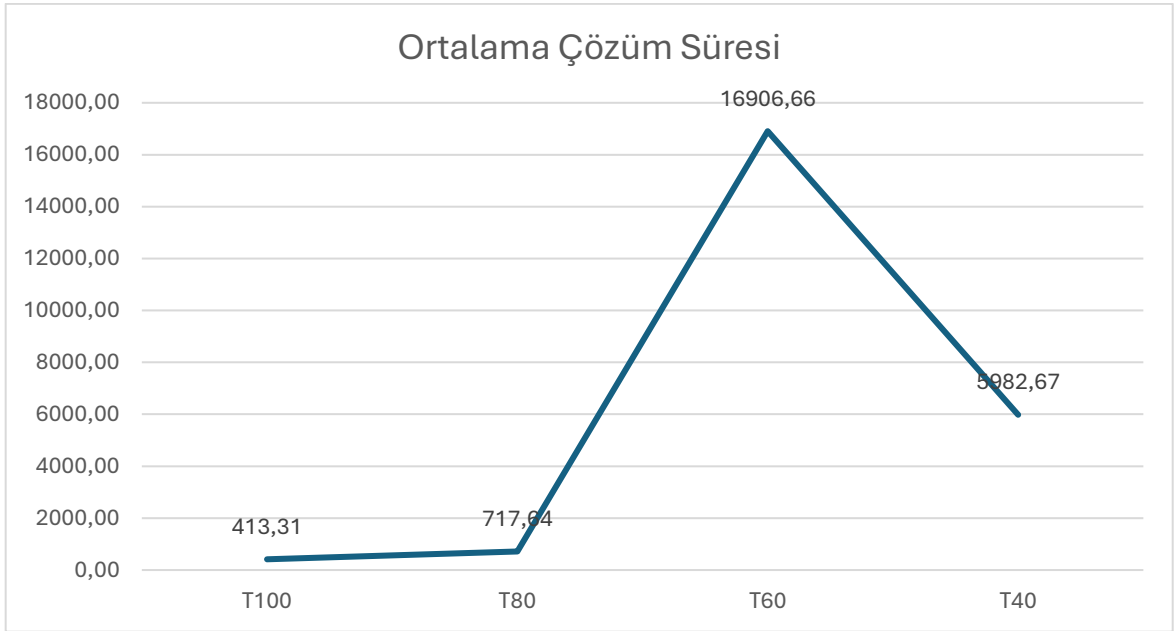
Tablo 4.4. M4 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	Toplam Çözüm Süreleri				
				V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.33	69436	413.31	22190	11687	12579	12316	10664
T80	93.33	120564	717.64	62812	15713	14586	13972	13481
T60	91.11	2772693	16906.66	2720314	14246	15521	11388	11224
T40	83.33	897400	5982.67	780439	33553	36457	26919	20032



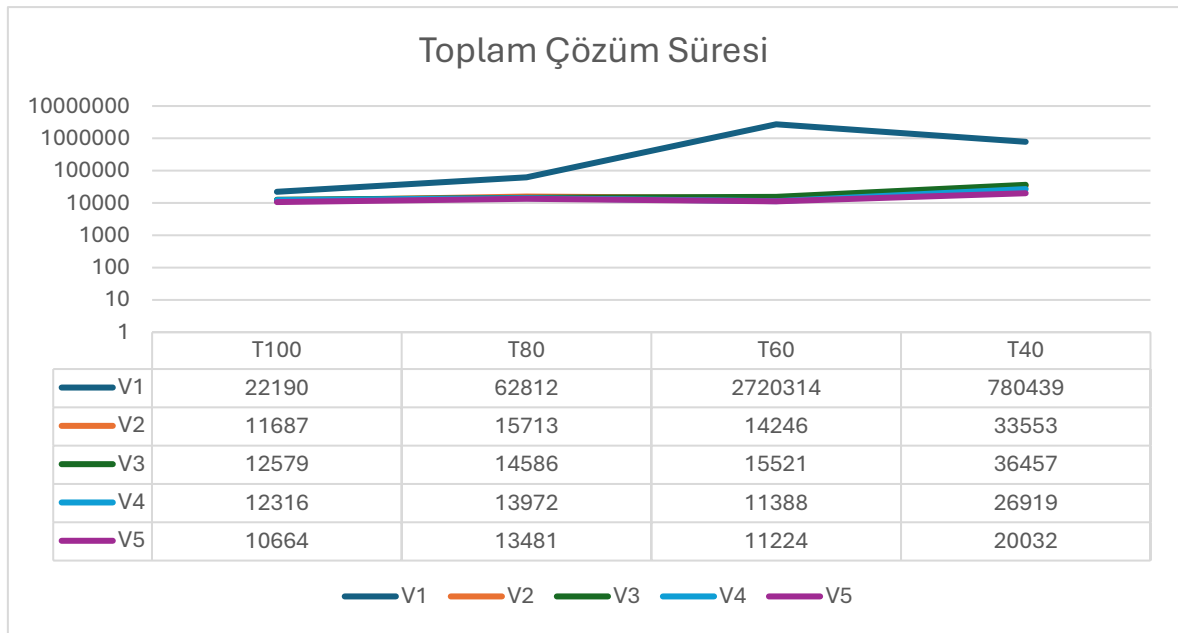
Şekil 4.16. M4 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

Çözüm süreleri incelendiğinde, T100 senaryosunda toplam çözüm süresi 69.436 saniye, ortalama çözüm süresi ise 413,31 saniyedir. T80 senaryosunda bu değerler sırasıyla 120.564 saniye ve 717,64 saniye, T60 senaryosunda ise 2.772.693 saniye ve 16.906,66 saniye olarak kaydedilmiştir. Özellikle T60 senaryosundaki çözüm süresi artışı, Şekil 4.17.'de görüldüğü gibi oldukça belirgin olup, bu durum dar zaman pencerelerinde hesaplama karmaşıklığının ciddi ölçüde arttığını göstermektedir. T40 senaryosunda toplam çözüm süresi 897.400 saniyeye, ortalama süre ise 5.982,67 saniyeye gerilemiş, ancak yine de yüksek bir seviyede kalmıştır.

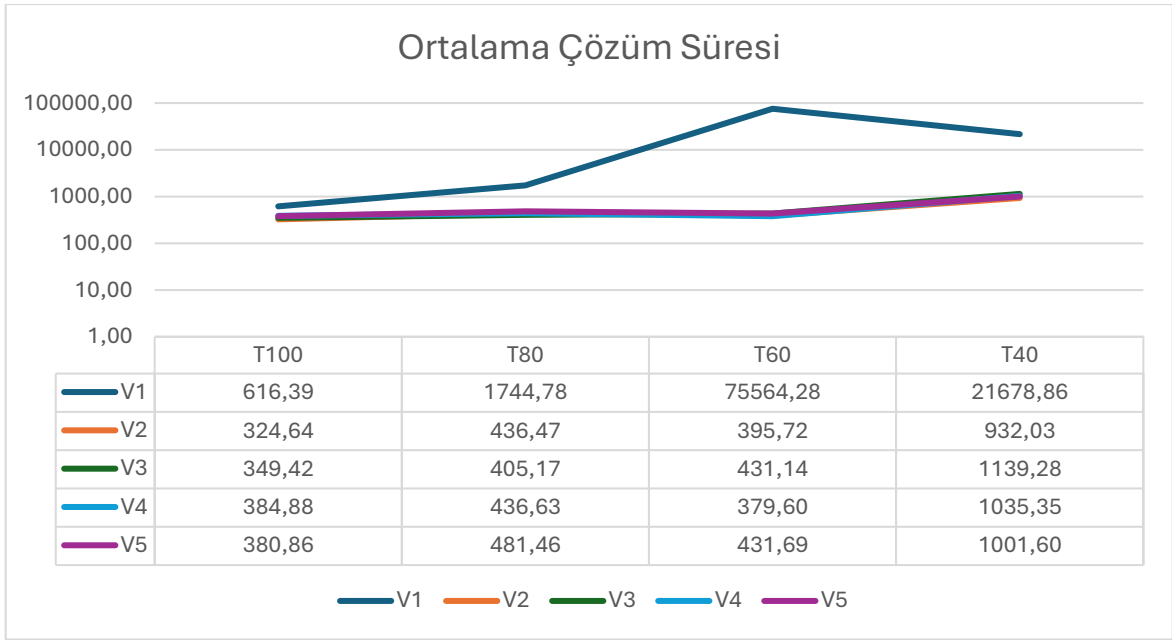


Şekil 4.17. M4 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5) Tablo 4.4.’de verilmiş olup, Şekil 4.18.’de bu değerlerin senaryolara göre değişimi sunulmaktadır. T100 senaryosunda V1 değeri 22.190 saniye iken V5 değeri 10.664 saniyedir. T80 senaryosunda bu aralık 62.812–13.481 saniye, T60 senaryosunda ise 2.720.314–11.224 saniyeye kadar çıkmaktadır. Ortalama çözüm süreleri açısından Şekil 4.19. incelendiğinde, T60 senaryosunda V1 değeri 75.564,28 saniyeye ulaşırken, T40 senaryosunda V3 değeri 1.139,28 saniye ile yüksek seviyelerde seyretmektedir. Bu durum, özellikle dar zaman penceresi altında belirli araç ve rota kombinasyonlarında çözüm süresinin önemli ölçüde arttığını göstermektedir.

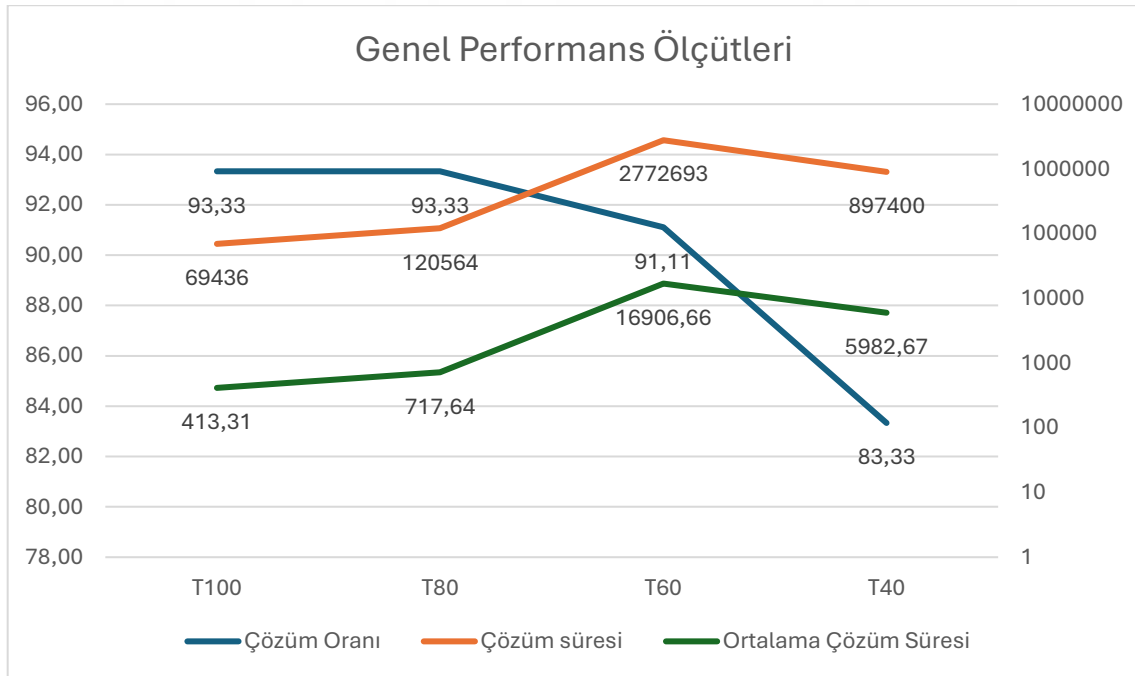


Şekil 4.18. M4 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.19. M4 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

Genel olarak M4 modeli, çözüm oranı açısından yüksek istikrar göstermekte, ancak dar zaman pencerelerinde (özellikle T60) aşırı çözüm süreleri ile dikkat çekmektedir. Şekil 4.20.'de özetlenen performans göstergeleri değerlendirildiğinde, bu modelin daha geniş zaman pencereleri için uygun olduğu, dar pencerelerde ise çözüm süresi optimizasyonu gerektirdiği söylenebilir. Detaylı çıktılar EK 4'de verilmiştir.



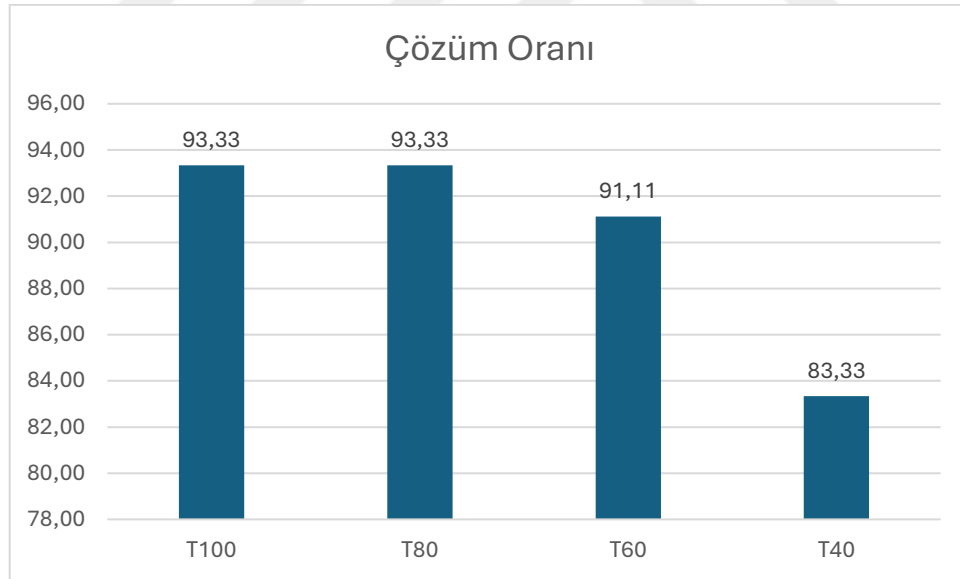
Şekil 4.20. M4 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

4.2.5. Düzüm Sıralama Tabanlı (M5) matematiksel model

M5 modeli, düğüm bazlı sıralama stratejisini MTZO_TW tabanlı zaman modellemesiyle birleştirerek yüksek çözüm oranı sağlamıştır. Tablo 4.5. ve Şekil 4.21. incelendiğinde, model T100 ve T80 senaryolarında %93,33'lük çözüm oranı elde etmiştir. Zaman kısıtının daraldığı T60 senaryosunda çözüm oranı %91,11'e, T40 senaryosunda ise %83,33'e gerilemiştir. Bu eğilim, Şekil 4.21.'de düşüş trendi şeklinde açıkça görülmektedir.

Tablo 4.5. M5 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

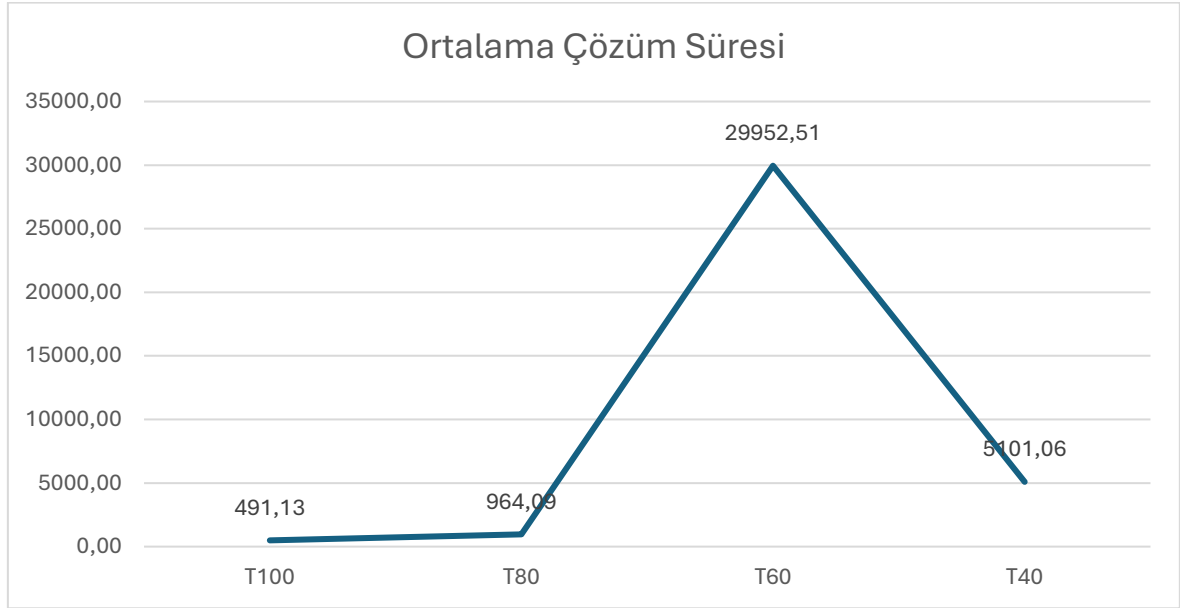
				Toplam Çözüm Süreleri				
	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.33	82510	491.13	30937	12361	13293	11038	14881
T80	93.33	161967	964.09	95252	19223	18194	15799	13499
T60	91.11	4912211	29952.51	4850024	14524	16784	14819	16060
T40	83.33	765159	5101.06	635525	40775	33174	30258	25427



Şekil 4.21. M5 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

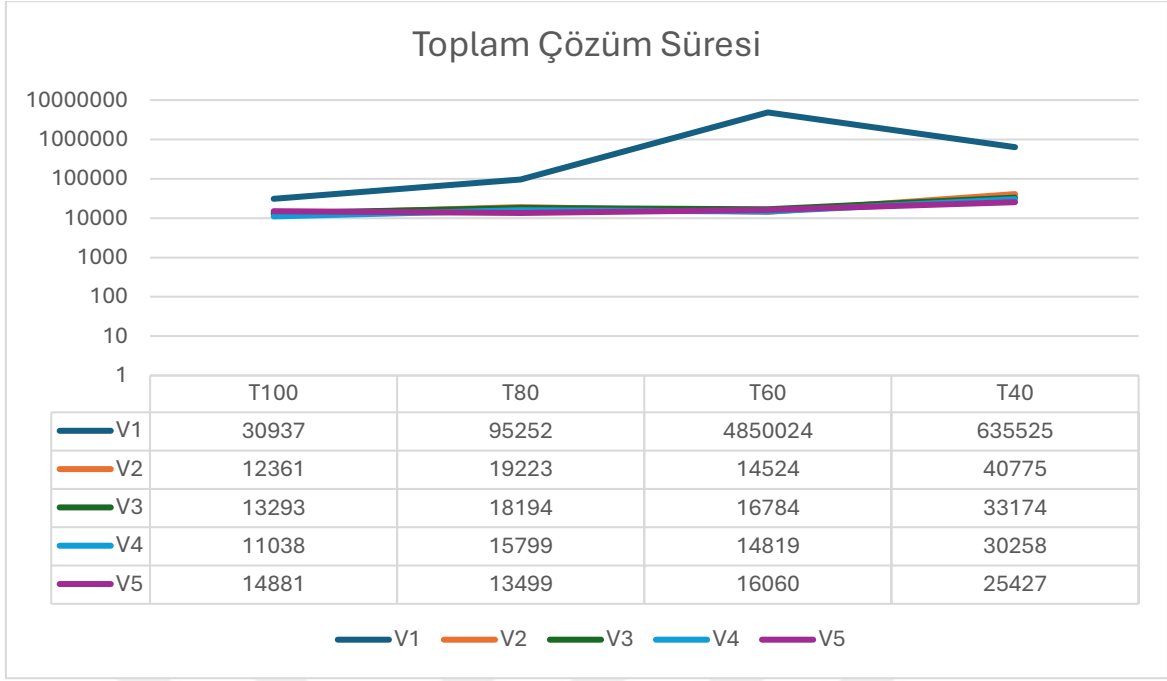
Çözüm süreleri açısından T100 senaryosunda toplam çözüm süresi 82.510 saniye, ortalama çözüm süresi ise 491,13 saniyedir. T80 senaryosunda bu değerler sırasıyla 161.967 saniye ve 964,09 saniye, T60 senaryosunda ise 4.912.211 saniye ve 29.952,51 saniye seviyelerine yükselmiştir. Özellikle T60 senaryosundaki çözüm süresi artışı, Şekil 4.22.'de görüldüğü üzere çok yüksek seviyelere ulaşarak dar zaman pencerelerinde ciddi bir işlem

yükü artışı olduğunu göstermektedir. T40 senaryosunda toplam çözüm süresi 765.159 saniyeye, ortalama çözüm süresi ise 5.101,06 saniyeye gerilemiştir.

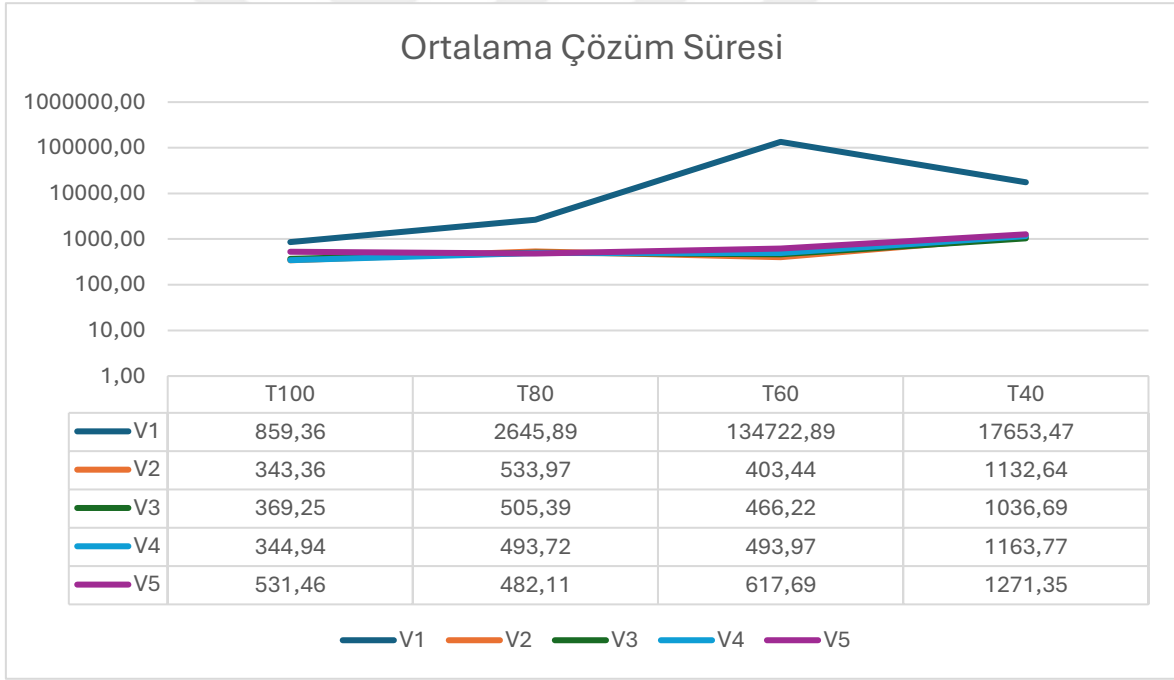


Şekil 4.22. M5 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5) Tablo 4.5.’de verilmiş olup, Şekil 4.23.’de bu değerlerin senaryolara göre değişimleri gösterilmektedir. T100 senaryosunda V1 değeri 30.937 saniye, V5 değeri ise 14.881 saniyedir. T80 senaryosunda bu aralık 95.252–13.499 saniye iken, T60 senaryosunda 4.850.024–16.060 saniye seviyelerine kadar çıkmaktadır. Ortalama çözüm süreleri açısından Şekil 4.24. incelendiğinde, T60 senaryosunda V1 değeri 134.722,89 saniye ile en yüksek değeri alırken, T40 senaryosunda V5 değeri 1.271,35 saniye ile görece daha düşük seviyede kalmıştır. Ancak her iki senaryoda da bazı kombinasyonlarda çözüm sürelerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

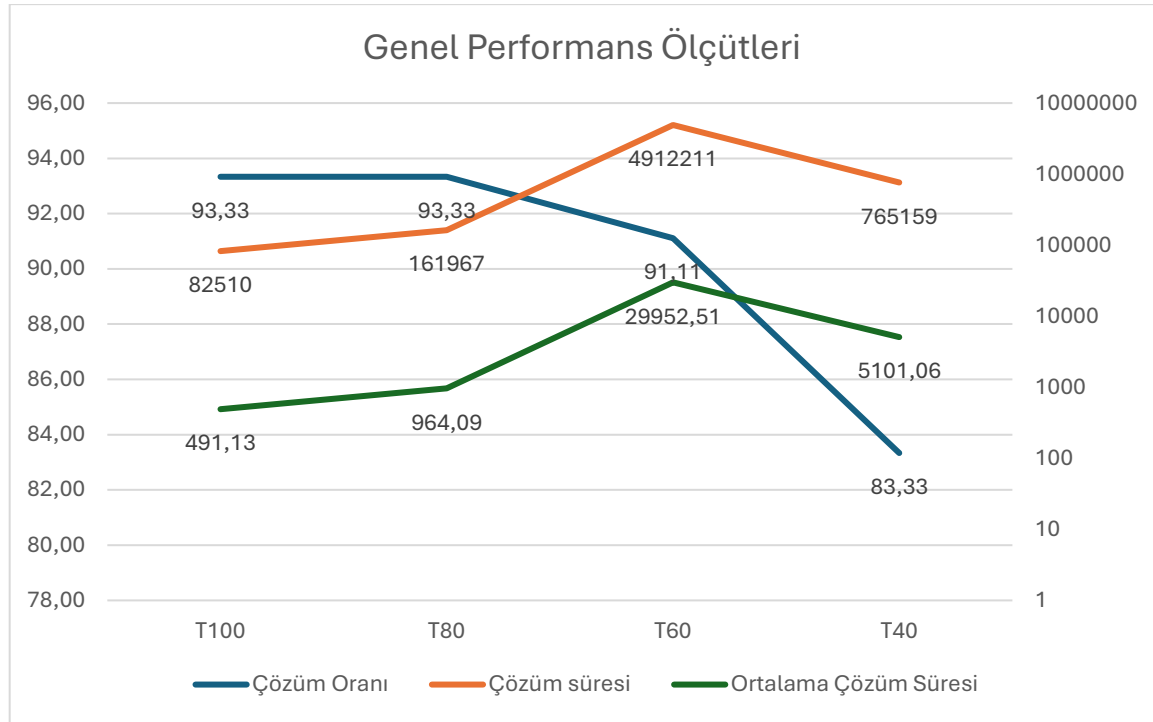


Şekil 4.23. M5 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.24. M5 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

Genel olarak M5 modeli, çözüm oranı açısından oldukça istikrarlı bir performans sergilemekte, ancak dar zaman pencerelerinde çözüm süreleri ciddi ölçüde artmaktadır. Şekil 4.25.'de özetlenen performans göstergeleri dikkate alındığında, bu modelin özellikle geniş zaman pencerelerinde yüksek verimlilik sağladığı, dar pencerelerde ise işlem süresi optimizasyonuna ihtiyaç duyduğu sonucuna varılabilir. Detaylı çıktılar EK 5'de verilmiştir.



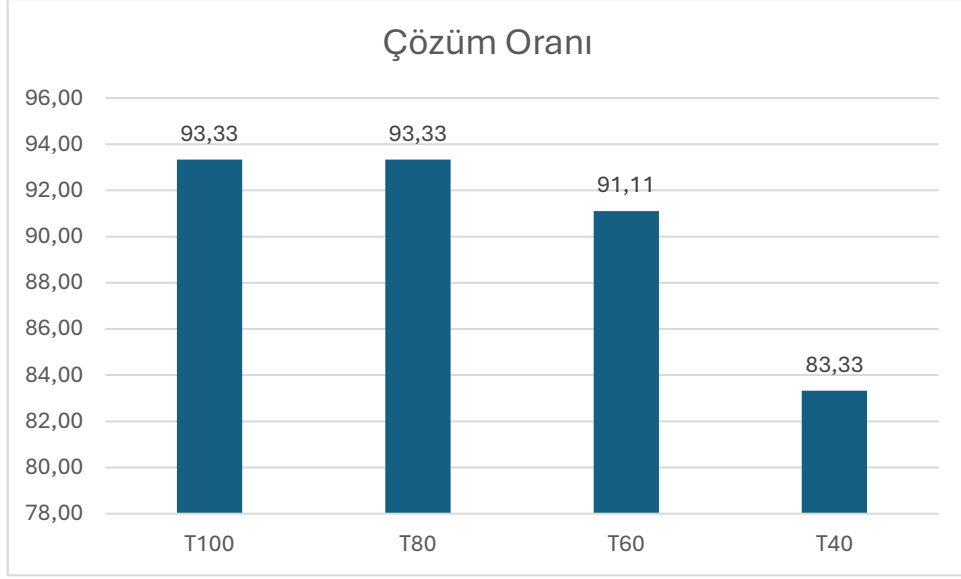
Şekil 4.25. M5 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

4.2.6. Tek Akışlı (M6) matematiksel model

M6 modeli, düğüm bazlı sıralama stratejisinin MTZO_TW tabanlı varyantını kullanarak çözüm oranında yüksek seviyede istikrar sağlamıştır. Tablo 4.6. ve Şekil 4.26. incelendiğinde, T100 ve T80 senaryolarında %93,33'lük çözüm oranı görülmektedir. T60 senaryosunda çözüm oranı %91,11'e, T40 senaryosunda ise %83,33'e düşmüştür. Bu azalma eğilimi, Şekil 4.26.'da net olarak izlenebilmektedir.

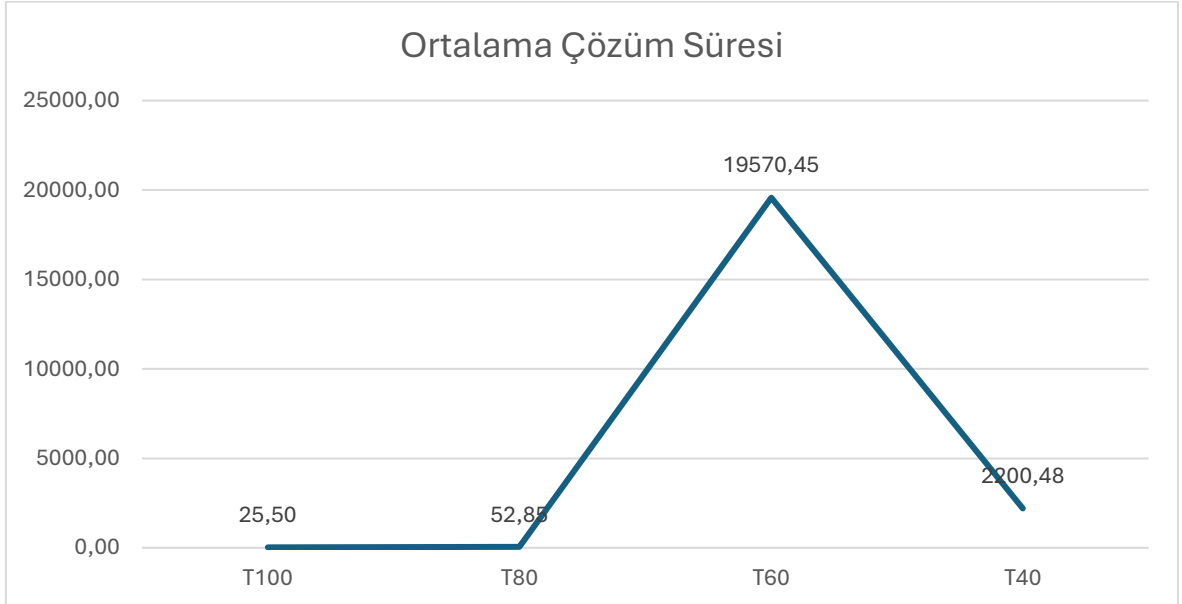
Tablo 4. 6. M6 için farklı zaman kısıtları ve araç sayıları altında çözüm süresi ve çözüm oranları

	Çözüm Oranı	Çözüm Süresi	Ortalama Çözüm Süresi	Toplam Çözüm Süreleri				
				V1	V2	V3	V4	V5
T100	93.33	4284	25.50	1752	538	604	634	756
T80	93.33	8879	52.85	6785	495	570	570	459
T60	91.11	3209553	19570.45	3207455	759	443	415	481
T40	83.33	330072	2200.48	295689	11170	12811	8332	2070



Şekil 4.26. M6 için zaman kısıtına göre çözüm oranı değişimi (%)

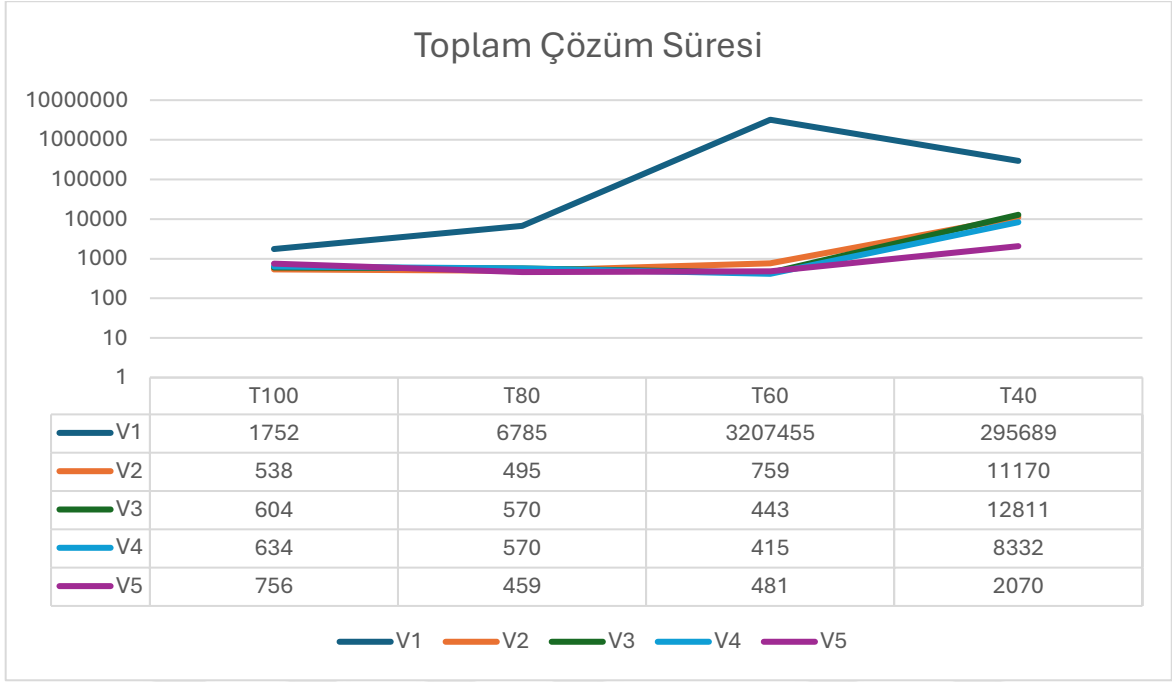
Toplam çözüm süresi açısından bakıldığında, T100 senaryosunda 4.284 saniye ile oldukça düşük bir süreye ulaşılmış, ortalama çözüm süresi ise yalnızca 25,50 saniye olmuştur. T80 senaryosunda bu değerler sırasıyla 8.879 saniye ve 52,85 saniyedir. Zaman kısıtının daraldığı T60 senaryosunda ise toplam çözüm süresi 3.209.553 saniyeye, ortalama çözüm süresi ise 19.570,45 saniyeye yükselmiş; T40 senaryosunda ise bu değerler 330.072 saniye ve 2.200,48 saniye olarak gerçekleşmiştir. Özellikle T60 senaryosundaki ciddi süre artışı, Şekil 4.27.'de ani yükseliş olarak görülmektedir.



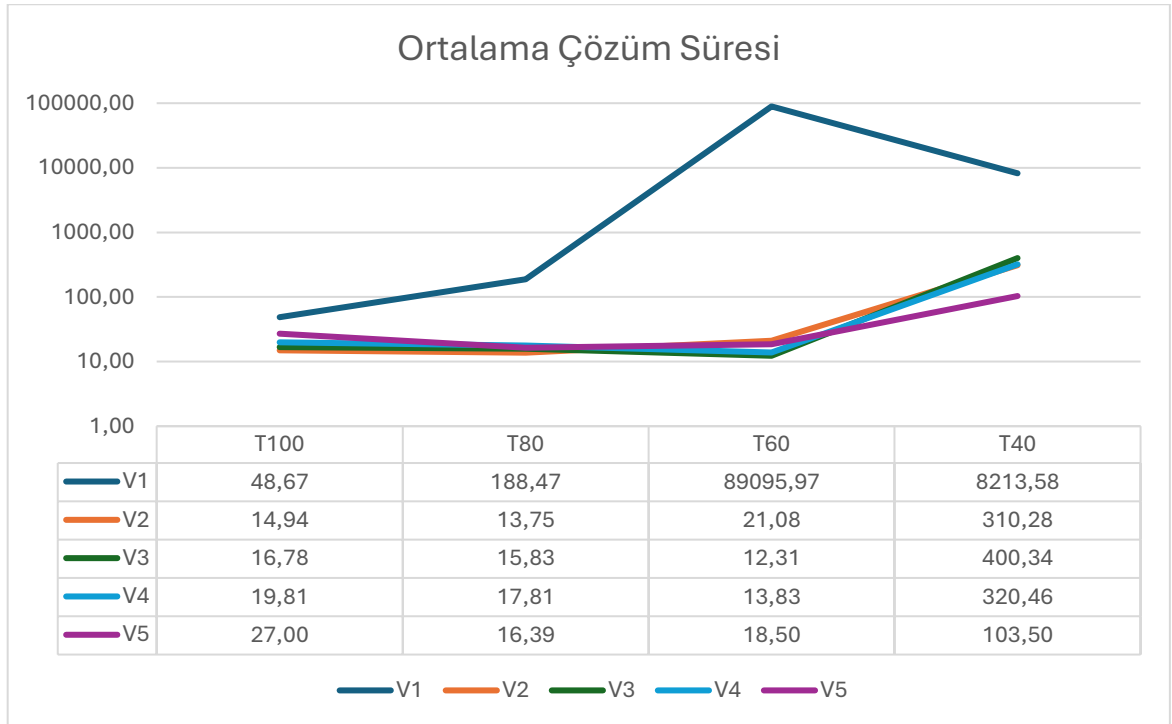
Şekil 4.27. M6 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süresi (sn)

Araç ve zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5) Tablo 4.6.'da verilmiş olup, Şekil 4.28.'de bu değerlerin değişim grafikleri gösterilmiştir. T100 senaryosunda V1

değeri 1.752 saniye ile en düşük, V5 değeri ise 756 saniye ile en yüksek seviyeyi temsil etmektedir. T60 senaryosunda ise V1 değeri 3.207.455 saniye ile aşırı yüksek bir değere ulaşırken, diğer kombinasyonlar oldukça düşük seviyelerde kalmıştır. Ortalama çözüm süreleri açısından Şekil 4.29. incelendiğinde, T60 senaryosunda V1 değeri 89.095,97 saniye ile öne çıkarken, diğer kombinasyonlarda sürelerin oldukça düşük olduğu görülmektedir.

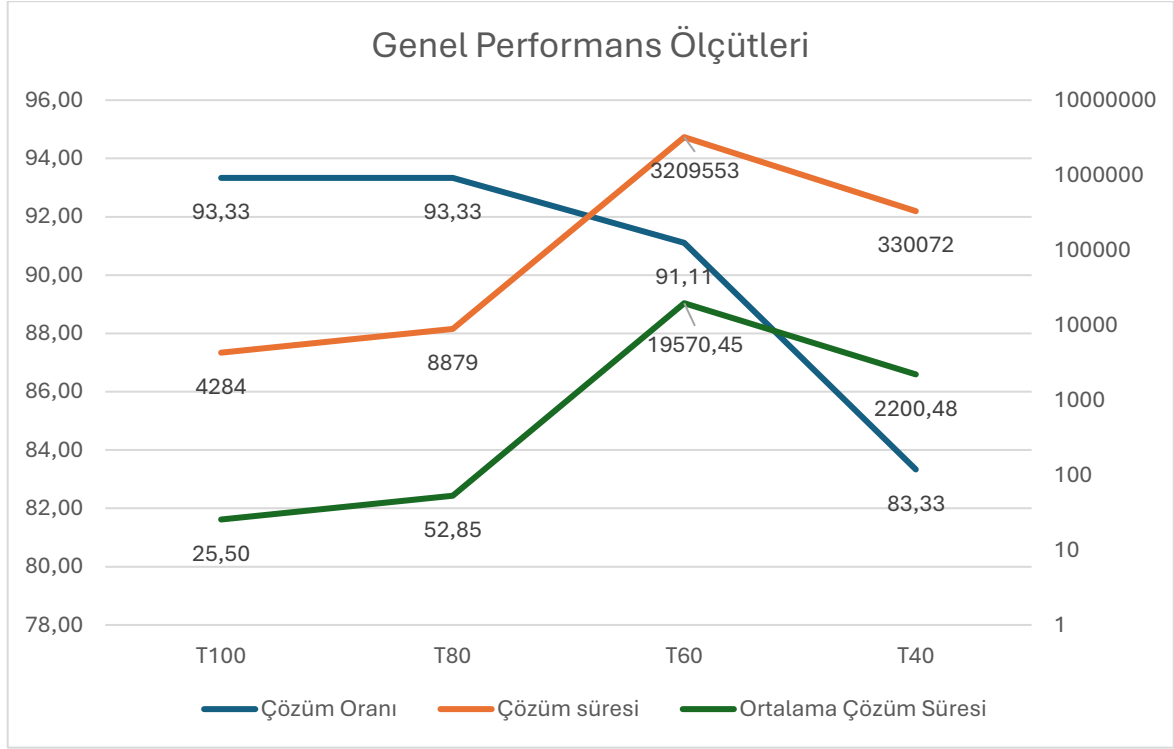


Şekil 4.28. M6 için zaman kısıtına göre toplam çözüm süreleri (V1–V5)



Şekil 4.29. M6 için zaman kısıtına göre ortalama çözüm süreleri (V1–V5)

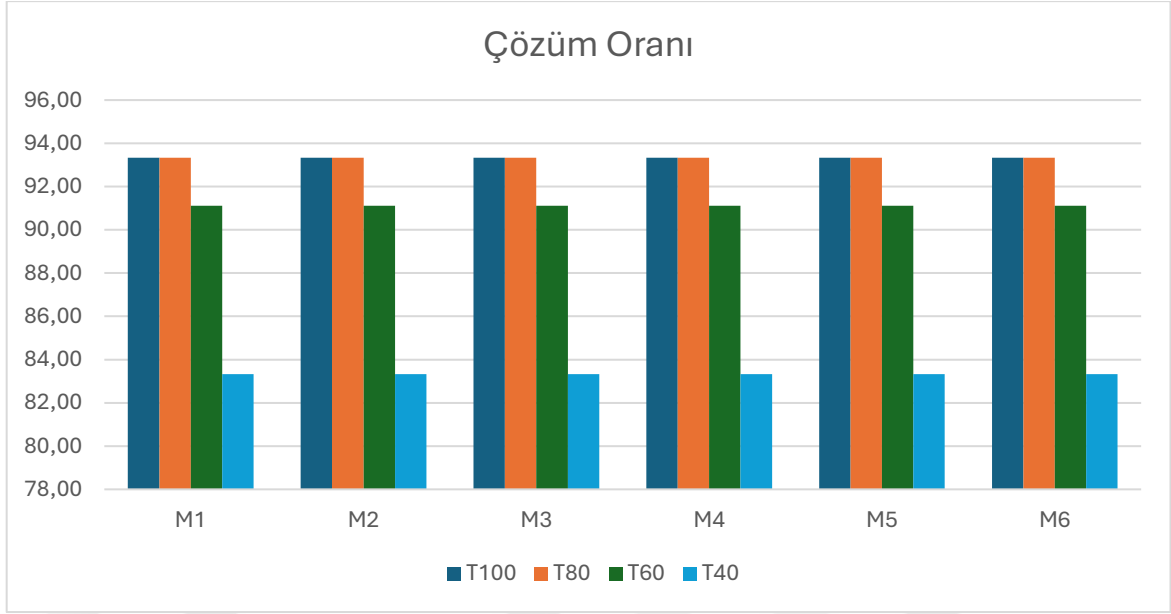
Genel olarak M6 modeli, özellikle geniş zaman pencerelerinde hem çözüm oranı hem de süre açısından yüksek verimlilik göstermektedir. Ancak dar zaman kısıtlarında (özellikle T60) bazı kombinasyonlarda çözüm sürelerinin aşırı yükselmesi, modelin bu senaryolarda optimizasyon gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Şekil 4.30.'da modelin genel performans profili özetlenmiştir. Detaylı çıktılar EK 6'da verilmiştir.



Şekil 4.30. M6 için modelin tüm performans ölçütlerinin özet karşılaştırması

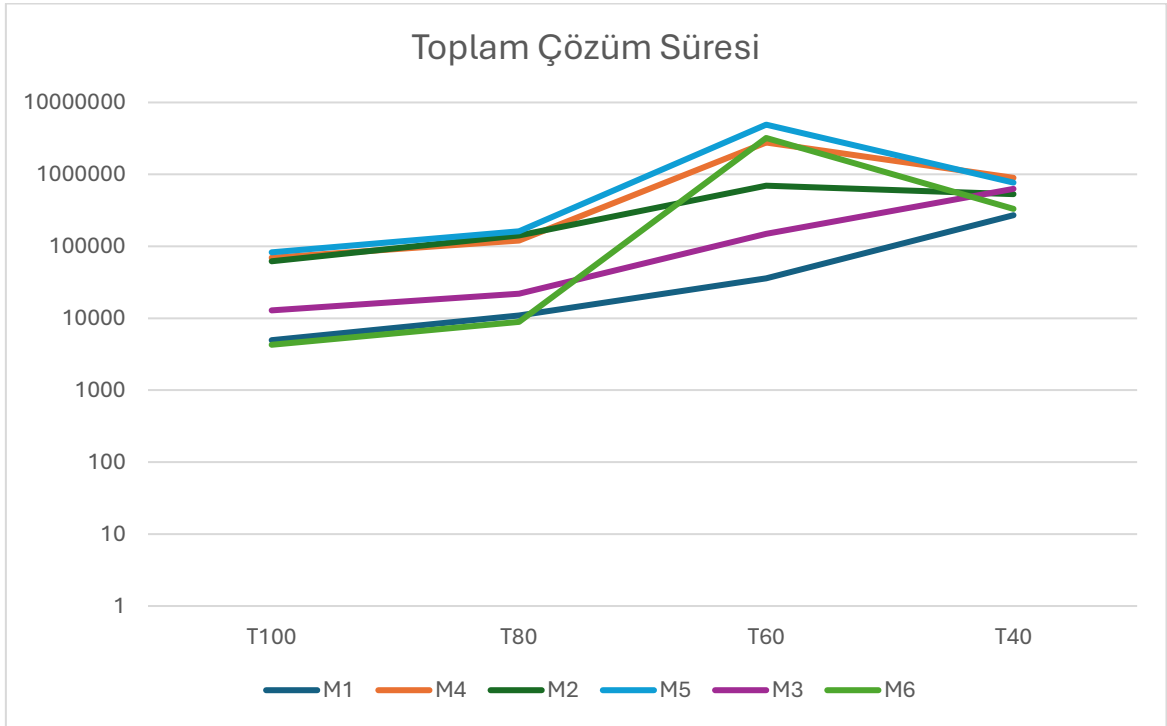
4.2.7. Karşılaştırmalı Sonuçlar – Genel Değerlendirme

Tüm matematiksel modellerin çözüm oranları incelendiğinde, T100 ve T80 senaryolarında %93,33 ile benzer seviyelerde olduğu, zaman kısıtının daralmasıyla birlikte oranların T60 senaryosunda %91,11'e, T40 senaryosunda ise %83,33'e düştüğü görülmektedir. Bu eğilim, model türünden bağımsız olarak zaman penceresinin daralmasının çözüm başarısını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Özellikle T40 senaryosunda tüm modeller benzer düşüş sergilese de bazı modellerin süre performanslarındaki değişim daha belirgin olmuştur (Şekil 4.31.).



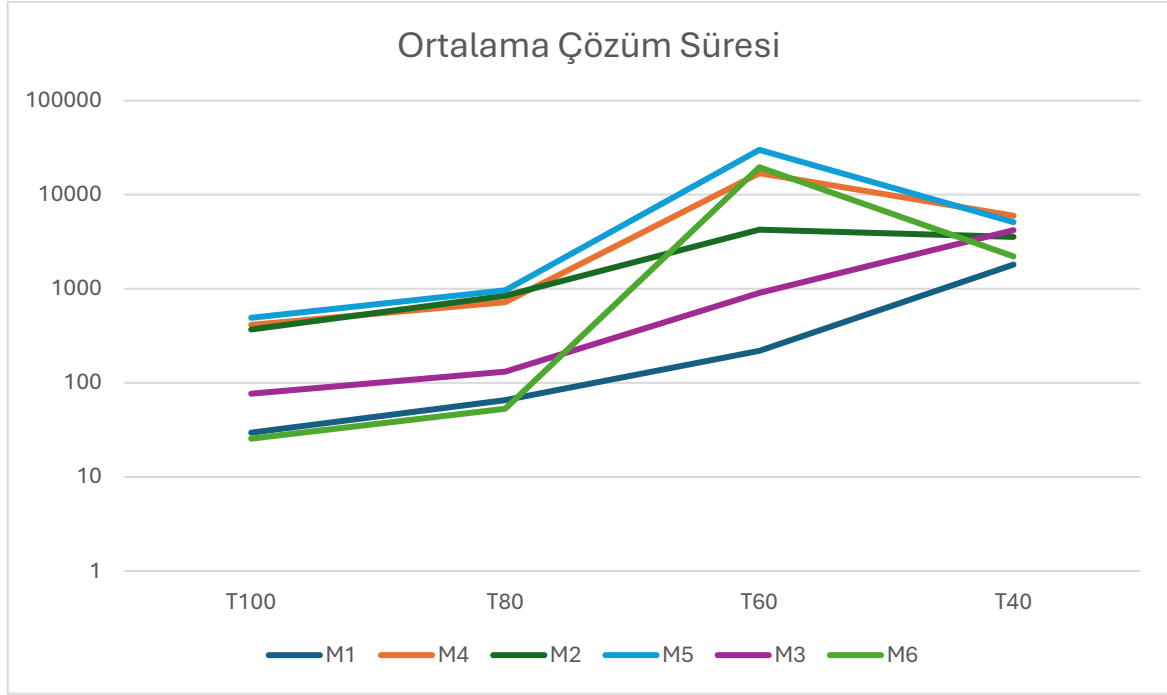
Şekil 4.31. Zaman kısıtına göre çözüm oranı karşılaştırması

Toplam çözüm süreleri açısından bakıldığında, geniş zaman kısıtlarında M6 ve M1 modelleri belirgin şekilde düşük değerler üretmiş, buna karşın M5 ve M4 modelleri dar zaman kısıtlarında oldukça yüksek süreler ortaya koymuştur. Örneğin T60 senaryosunda M5 modelinde 4.912.211 saniyeye ulaşan toplam süre, diğer matematiksel modellere kıyasla ciddi bir fark yaratmıştır (Şekil 4.32.). Bu durum, belirli algoritma yapıların dar zaman pencerelerinde yüksek hesaplama maliyeti yarattığını ortaya koymaktadır.



Şekil 4.32. Altı modelin tüm zaman kısıtlarında toplam çözüm süreleri karşılaştırması

Ortalama çözüm süreleri incelendiğinde, geniş zaman kısıtlarında M6 ve M1 modellerinin öne çıktığı görülmektedir. T100 senaryosunda M6 modeli ortalama 25,50 saniyelik çözüm süresi ile en düşük değeri elde etmiştir. Buna karşılık M5 ve M4 modelleri, özellikle T60 senaryosunda on binlerce saniyeye varan ortalama çözüm süreleri ile düşük performans göstermiştir. Tüm matematiksel modellerde zaman kısıtının daralmasıyla birlikte ortalama sürelerde ciddi artış gözlenmiş, ancak artış oranı modelden modele değişmiştir (Şekil 4.33.).



Şekil 4.33. Zaman kısıtına göre toplam çözüm süresi karşılaştırması

Araç ve zaman kısıtı kombinasyonlarına göre performans analizinde (V1–V5), genel olarak V1 kombinasyonu birçok matematiksel modelde daha yüksek toplam süreler üretmiş, V3 ve V4 kombinasyonları ise görece daha düşük değerler sağlamıştır. Bu sonuç, algoritmaların belirli kısıt kombinasyonlarında daha verimli çalışabildiğini göstermektedir. Ortalama süre açısından ise M3 ve M6 modelleri birçok kombinasyonda avantaj sağlamış, özellikle düşük zaman kısıtı senaryolarında diğer modellere göre daha iyi süre değerleri sunmuştur (Tablo 4.7., Tablo 4.8.).

Tablo 4.7. Araç/zaman kısıtı kombinasyonlarına göre toplam çözüm süreleri

Model	Zaman Kısıtı	V1	V2	V3	V4	V5
M1	T100	1889	1019	914	479	658
M1	T80	6397	1818	855	1002	898

M1	T60	27058	3356	1899	1765	1850
M1	T40	1319	16734	147257	77581	28100
M2	T100	25092	9705	11415	6592	9201
M2	T80	73922	16351	19049	17927	13858
M2	T60	613535	27192	19957	17667	18044
M2	T40	19310	146888	130816	181166	54415
M3	T100	4811	2339	2319	2267	1139
M3	T80	10801	4249	2261	2857	1875
M3	T60	128925	5139	5525	4766	4056
M3	T40	5074	87183	362555	154508	19831
M4	T100	22190	11687	12579	12316	10664
M4	T80	62812	15713	14586	13972	13481
M4	T60	2720314	14246	15521	11388	11224
M4	T40	780439	33553	36457	26919	20032
M5	T100	30937	12361	13293	11038	14881
M5	T80	95252	19223	18194	15799	13499
M5	T60	4850024	14524	16784	14819	16060
M5	T40	635525	40775	33174	30258	25427
M6	T100	1752	538	604	634	756
M6	T80	6785	495	570	570	459
M6	T60	3207455	759	443	415	481
M6	T40	295689	11170	12811	8332	2070

Tablo 4.8. Araç/zaman kısıt kombinasyonlarına göre ortalama çözüm süresi karşılaştırması

Model	Zaman Kısıtı	V1	V2	V3	V4	V5
M1	T100	52.47	28.31	25.39	14.97	23.5
M1	T80	177.69	50.5	23.75	31.31	32.07
M1	T60	751.61	93.22	52.75	58.83	71.15
M1	T40	36.64	464.83	4601.78	2983.88	1405
M2	T100	697	269.58	317.08	206	328.61
M2	T80	2053.39	454.19	529.14	560.22	494.93
M2	T60	17042.64	755.33	554.36	588.9	694
M2	T40	536.39	4080.22	4088	6967.92	2720.75
M3	T100	133.64	64.97	64.42	70.84	40.68
M3	T80	300.03	118.03	62.81	89.28	66.96
M3	T60	3581.25	142.75	153.47	158.87	156
M3	T40	140.94	2421.75	11329.84	5942.62	991.55
M4	T100	616.39	324.64	349.42	384.88	380.86
M4	T80	1744.78	436.47	405.17	436.63	481.46
M4	T60	75564.28	395.72	431.14	379.6	431.69
M4	T40	21678.86	932.03	1139.28	1035.35	1001.6
M5	T100	859.36	343.36	369.25	344.94	531.46

M5	T80	2645.89	533.97	505.39	493.72	482.11
M5	T60	134722.9	403.44	466.22	493.97	617.69
M5	T40	17653.47	1132.64	1036.69	1163.77	1271.35
M6	T100	48.67	14.94	16.78	19.81	27
M6	T80	188.47	13.75	15.83	17.81	16.39
M6	T60	89095.97	21.08	12.31	13.83	18.5
M6	T40	8213.58	310.28	400.34	320.46	103.5

Genel olarak değerlendirildiğinde, tüm matematiksel modeller geniş zaman pencerelerinde yüksek çözüm oranı sağlayabilmiştir. Ancak işlem süreleri, model seçiminde kritik bir parametre olarak öne çıkmaktadır. Dar zaman kısıtlarında süre performansı belirgin şekilde düşen modellerin, gerçek zamanlı veya yüksek frekansta karar gerektiren uygulamalarda ek optimizasyon süreçlerine ihtiyaç duyacağı sonucuna varılmıştır. M6 ve M1 modelleri özellikle geniş zaman kısıtlarında düşük süre ve yüksek çözüm oranı dengesini en iyi sağlayan modeller olurken, M5 ve M4 modelleri dar zaman kısıtlarında yüksek işlem yükü nedeniyle dezavantajlı konuma düşmüştür.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Zaman Pencereci Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi (ZPGTOP) için geliştirilen altı farklı matematiksel model, farklı zaman penceresi ve araç sayısı senaryoları altında kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Tüm modeller aynı veri setleri ve benzer çözüm parametreleri ile test edilerek, elde edilen sonuçların doğrudan karşılaştırılabilir olması sağlanmıştır. Analizlerde, özellikle çözüm oranı, toplam ve ortalama çözüm süreleri ile zaman ve araç kısıtlarının bu metrikler üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur.

Elde edilen bulgular, çözüm oranları açısından tüm matematiksel modellerin genel olarak yüksek bir başarı düzeyine ulaştığını ortaya koymaktadır. Zaman penceresi kısıtlarının görece geniş olduğu durumlarda, tüm modeller benzer düzeyde yüksek çözüm oranları elde etmiş ve istikrarlı bir performans sergilemiştir. Bununla birlikte, zaman pencerelerinin daraldığı senaryolarda tüm modellerde belirgin bir performans düşüşü gözlenmiş, bu da zaman kısıtının problemin çözüm zorluğunu doğrudan artıran en kritik faktörlerden biri olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle en dar zaman penceresini temsil eden senaryolarda, bazı modellerde çözüm bulunamayan problem sayısında artış yaşanmıştır.

Çözüm süreleri açısından yapılan değerlendirmeler, zaman penceresinin geniş olduğu durumlarda matematiksel modellerin çoğunlukla kısa sürede çözümler üretebildiğini, ancak zaman penceresi daraldıkça işlem sürelerinin dramatik biçimde arttığını göstermektedir. Bu artış, çözüm uzayının daralmasıyla birlikte daha yoğun hesaplama gereksiniminden kaynaklanmaktadır. Salkım tabanlı modeller, geniş zaman penceresi senaryolarında genellikle daha düşük çözüm süreleri ile öne çıkarken, düğüm tabanlı modellerde işlem süreleri özellikle dar zaman penceresi senaryolarında daha uzun olmuştur. Bu durum, salkım tabanlı yaklaşımların çözüm uzayını daha verimli tarayabilme kapasitesine sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Araç sayısının da matematiksel model performansı üzerinde önemli bir parametre olduğu tespit edilmiştir. Araç sayısındaki artış, olası rota kombinasyonlarının ve çözüm uzayının genişlemesine yol açtığından, işlem sürelerini belirgin biçimde artırmıştır. Daha fazla araç ile daha yüksek kapsama ve esneklik sağlanabilse de bu durum beraberinde daha yüksek hesaplama maliyetini getirmiştir. Özellikle çok araçlı senaryolarda, bazı modellerin çözüm sürelerinde önemli artışlar gözlenmiş, bu da operasyonel planlamada araç sayısının dikkatle belirlenmesi gerektiğini göstermiştir.

Genel kıyaslamada, salkım tabanlı modeller çözüm hızı açısından daha avantajlı görünmektedir. Bu modeller, özellikle geniş zaman pencerelerinde hem çözüm oranı hem de süre bakımından dengeli sonuçlar sunmuştur. Düğüm tabanlı modeller ise bazı senaryolarda daha uzun süreler gerektirse de farklı problem yapılarında esnek çözüm alternatifleri sunabilmektedir. Bu nedenle, model seçimi yapılırken yalnızca çözüm süresi değil, aynı zamanda çözüm oranı, senaryonun kısıt seviyesi ve uygulamanın operasyonel gereksinimleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışma, ZPGTOP çözümünde kullanılabilecek farklı matematiksel model yapılarını sistematik bir biçimde karşılaştırarak hem akademik hem de pratik uygulamalar açısından değerli bulgular ortaya koymuştur. Bulgular, zaman penceresi kısıtlarının ve araç sayısının model performansı üzerindeki belirleyici rolünü açıkça ortaya koymakta; model seçiminde hız, doğruluk ve hesaplama maliyeti arasında dengeli bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, özellikle dar zaman pencereli ve çok araçlı senaryolar için çözüm sürelerini iyileştirecek sezgisel ve meta-sezgisel algoritmaların geliştirilmesi, modellerin gerçek dünya uygulamalarına uyarlanabilirliğini artıracaktır. Ayrıca, belirsizlik, değişken kısıtlar ve çok kriterli optimizasyon hedeflerini içeren yeni model tasarımları, ZPGTOP'un farklı endüstriyel senaryolara uyarlanması açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] T. Tsiligrides, "Heuristic methods applied to orienteering," *J. Oper. Res. Soc.*, vol. 35, no. 9, pp. 797–809, 1984.
- [2] I. M. Chao, B. L. Golden, and E. A. Wasil, "The team orienteering problem," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 88, no. 3, pp. 464–474, 1996.
- [3] C. Archetti, A. Hertz, and M. G. Speranza, "Metaheuristics for the team orienteering problem," *J. Heuristics*, vol. 13, no. 1, pp. 49–76, 2007.
- [4] P. Vansteenwegen, W. Souffriau, and D. Van Oudheusden, "The orienteering problem: A survey," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 209, no. 1, pp. 1–10, 2011.
- [5] M. Sinnl, M. Stummer, and M. G. Speranza, "An exact method for the team orienteering problem," *OR Spectrum*, vol. 43, pp. 469–500, 2021.
- [6] L. Tang and E. Miller-Hooks, "A tabu search heuristic for the team orienteering problem," *Comput. Oper. Res.*, vol. 32, no. 6, pp. 1379–1407, 2005.
- [7] R. Ramesh and K. M. Brown, "An efficient four-phase heuristic for the generalized orienteering problem," *Comput. Oper. Res.*, vol. 18, no. 2, pp. 151–165, 1991.
- [8] C. Keller, "Algorithms to solve the orienteering problem: A comparison," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 41, no. 2, pp. 224–231, Jul. 1989.
- [9] P. Vansteenwegen, W. Souffriau, and D. Van Oudheusden, "The team orienteering problem with time windows: An overview," *4OR*, vol. 7, no. 2, pp. 121–138, 2009.
- [10] Y. C. Liang, S. K. Konak, and A. E. Smith, "Metaheuristics for the orienteering problem," in *Proc. Congr. Evolutionary Computation (CEC)*, Honolulu, HI, USA, pp. 384–389, May 2002.

- [11] P. Vansteenwegen, W. Souffriau, G. Vanden Berghe, and D. Van Oudheusden, "Iterated local search for the team orienteering problem with time windows," *Comput. Oper. Res.*, vol. 37, no. 4, pp. 684–694, Apr. 2010.
- [12] A. Elzein and G. A. Di Caro, "A clustering metaheuristic for large orienteering problems," *PLoS ONE*, vol. 17, no. 7, e0271751, Jul. 2022.
- [13] G. Zucchi, V. H. V. Corrêa, M. Iori, A. G. dos Santos, and M. Yagiura, "A metaheuristic algorithm for a multi-period orienteering problem arising in a car patrolling application," in *Proc. 10th Int. Network Optimization Conf. (INOC)*, Aachen, Germany, Jun. 2022.
- [14] R. M. Karp, "Reducibility among combinatorial problems," in *Complexity of Computer Computations*, R. E. Miller, J. W. Thatcher, and J. D. Bohlinger, Eds. New York, NY, USA: Plenum Press, pp. 85–103, 1972.
- [15] S. E. Butt and D. M. Ryan, "An optimal solution procedure for the multiple tour maximum collection problem using column generation," *Comput. Oper. Res.*, vol. 26, no. 4, pp. 427–441, 1999.
- [16] M. Poggi, H. Viana, and E. Uchoa, "The team orienteering problem: Formulations and branch-cut and price," *ATMOS '10*, pp. 142–155, 2010.
- [17] Z. Li and X. Hu, "The team orienteering problem with capacity constraint and time window," in *Proc. 10th Int. Symp. Oper. Res. Appl. (ISORA)*, Dunhuang, China, 2011.
- [18] N. Labadie, R. Mansini, J. Melechovský, and R. W. Calvo, "The team orienteering problem with time windows: An LP-based granular variable neighborhood search," *European Journal of Operational Research*, vol. 220, no. 1, pp. 15–27, 2012.
- [19] S. Boussier, D. Feillet, and M. Gendreau, "An exact algorithm for team orienteering problems," *Oper. Res. Lett.*, vol. 35, no. 4, pp. 431–438, 2007.

- [20] D. Feillet, P. Dejax, and M. Gendreau, "Guided local search metaheuristic for the team orienteering problem," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 196, no. 1, pp. 118–127, Jul. 2009.
- [21] D. Trachanatzi, K. Marinakis, C. Marinaki, and G. Iordanidis, "A memetic algorithm for the team orienteering problem," in *Business and Consumer Analytics: New Ideas*. Cham, Switzerland: Springer, pp. 609–635, 2019.
- [22] A. Keshtkaran, R. Zanjirani Farahani, F. M. H. Lau, and S. M. J. MirHassani, "A granular variable neighborhood search for the team orienteering problem with variable profits and time windows," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 147, p. 106637, Sep. 2020.
- [23] B. L. Golden, L. Levy, and R. V. Vohra, "The orienteering problem," *Naval Res. Logist.*, vol. 34, no. 3, pp. 307–318, 1987.
- [24] E. G. U. Gökalp, *Genelleştirilmiş Takım Oryantiring Problemi için Yeni Matematiksel Modeller*, M.Sc. thesis, Inst. of Science, Başkent Univ., Ankara, Türkiye, 2019.
- [25] A. Urrutia-Zambrana, D. L. González-Velarde, and H. Hoang, "Variable neighborhood search to solve the generalized orienteering problem," *International Transactions in Operational Research*, vol. 28, no. 6, pp. 3077–3099, 2021.
- [26] W. Xu, Z. Liang, and H. Shen, "Approximation algorithms for the generalized team orienteering problem and its applications," *IEEE/ACM Transactions on Networking*, vol. 29, no. 2, pp. 670–683, 2021.
- [27] P. Vansteenwegen, W. Souffriau, and D. Van Oudheusden, "The team orienteering problem with time windows: An overview," *4OR*, vol. 7, no. 2, pp. 121–138, 2009.
- [28] A. Gunawan, H. C. Lau, and P. Vansteenwegen, "Orienteering problem with time windows: A hybrid genetic algorithm approach," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 255, no. 2, pp. 315–330, 2016.

- [29] S. Kotiloglou, T. Lappas, K. Pelechrinis, and P. Repoussis, "The multi-period tourist trip design problem with time windows," *Computers & Operations Research*, vol. 62, pp. 36–50, 2015.
- [30] C. E. Miller, A. W. Tucker, and R. A. Zemlin, "Integer programming formulations and traveling salesman problems," *Journal of the ACM*, vol. 7, no. 4, pp. 326–329, 1960.
- [31] A. Gunawan, K. M. Ng, G. Kendall, and J. Lai, "An iterated local search algorithm for the team orienteering problem with variable profits," *Engineering Optimization*, to be published 2018.
- [32] M. Fischetti, J. J. Salazar González, and P. Toth, "Solving the orienteering problem through branch and cut," *INFORMS J. Comput.*, vol. 10, no. 2, pp. 133–148, May 1998.

EKLER

EK 1: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M1)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	95
10att48	T100	P1	V2	100	66
10att48	T100	P1	V3	100	102
10att48	T100	P1	V4	100	33
10att48	T100	P1	V5	100	31
10att48	T100	P2	V1	8440	33
10att48	T100	P2	V2	8440	3
10att48	T100	P2	V3	8440	22
10att48	T100	P2	V4	8440	2
10att48	T100	P2	V5	8440	22
10att48	T40	P1	V1	70	106
10att48	T40	P1	V2	90	8898
10att48	T40	P1	V3	90	33886
10att48	T40	P1	V4	90	19027
10att48	T40	P1	V5	90	8869
10att48	T40	P2	V1	5590	81
10att48	T40	P2	V2	6680	2247
10att48	T40	P2	V3	6680	1319
10att48	T40	P2	V4	6680	1561
10att48	T40	P2	V5	6680	120
10att48	T60	P1	V1	100	289
10att48	T60	P1	V2	100	41
10att48	T60	P1	V3	100	38
10att48	T60	P1	V4	100	36
10att48	T60	P1	V5	100	42
10att48	T60	P2	V1	7040	622
10att48	T60	P2	V2	7370	28
10att48	T60	P2	V3	7370	41
10att48	T60	P2	V4	7370	31
10att48	T60	P2	V5	7370	28
10att48	T80	P1	V1	100	95
10att48	T80	P1	V2	100	75
10att48	T80	P1	V3	100	5
10att48	T80	P1	V4	100	36
10att48	T80	P1	V5	100	33
10att48	T80	P2	V1	7700	1039
10att48	T80	P2	V2	7700	681
10att48	T80	P2	V3	7700	422
10att48	T80	P2	V4	7700	444

10att48	T80	P2	V5	7700	417
10gr48	T100	P1	V1	100	138
10gr48	T100	P1	V2	100	42
10gr48	T100	P1	V3	100	28
10gr48	T100	P1	V4	100	73
10gr48	T100	P1	V5	100	33
10gr48	T100	P2	V1	8010	53
10gr48	T100	P2	V2	8010	73
10gr48	T100	P2	V3	8010	53
10gr48	T100	P2	V4	8010	56
10gr48	T100	P2	V5	8010	61
10gr48	T40	P1	V1	70	69
10gr48	T40	P1	V2	90	33
10gr48	T40	P1	V3	90	42
10gr48	T40	P1	V4	90	2
10gr48	T40	P1	V5	90	2
10gr48	T40	P2	V1	4790	78
10gr48	T40	P2	V2	6780	13
10gr48	T40	P2	V3	6780	25
10gr48	T40	P2	V4	6780	25
10gr48	T40	P2	V5	6780	25
10gr48	T60	P1	V1	90	405
10gr48	T60	P1	V2	90	3
10gr48	T60	P1	V3	90	3
10gr48	T60	P1	V4	90	31
10gr48	T60	P1	V5	90	33
10gr48	T60	P2	V1	6860	144
10gr48	T60	P2	V2	6960	3
10gr48	T60	P2	V3	6960	33
10gr48	T60	P2	V4	6960	3
10gr48	T60	P2	V5	6960	31
10gr48	T80	P1	V1	100	156
10gr48	T80	P1	V2	100	94
10gr48	T80	P1	V3	100	3
10gr48	T80	P1	V4	100	38
10gr48	T80	P1	V5	100	36
10gr48	T80	P2	V1	7550	2227
10gr48	T80	P2	V2	7760	408
10gr48	T80	P2	V3	7760	20
10gr48	T80	P2	V4	7760	94
10gr48	T80	P2	V5	7760	95
10hk48	T100	P1	V1	100	15
10hk48	T100	P1	V2	100	7
10hk48	T100	P1	V3	100	31
10hk48	T100	P1	V4	100	36

10hk48	T100	P1	V5	100	33
10hk48	T100	P2	V1	7120	28
10hk48	T100	P2	V2	7120	3
10hk48	T100	P2	V3	7120	19
10hk48	T100	P2	V4	7120	23
10hk48	T100	P2	V5	7120	34
10hk48	T40	P1	V1	70	186
10hk48	T40	P1	V2	90	42
10hk48	T40	P1	V3	90	42
10hk48	T40	P1	V4	90	34
10hk48	T40	P1	V5	90	38
10hk48	T40	P2	V1	4980	147
10hk48	T40	P2	V2	6060	3
10hk48	T40	P2	V3	6060	28
10hk48	T40	P2	V4	6060	23
10hk48	T40	P2	V5	6060	27
10hk48	T60	P1	V1	100	6903
10hk48	T60	P1	V2	100	3
10hk48	T60	P1	V3	100	45
10hk48	T60	P1	V4	100	38
10hk48	T60	P1	V5	100	39
10hk48	T60	P2	V1	6730	3741
10hk48	T60	P2	V2	6810	1088
10hk48	T60	P2	V3	6810	78
10hk48	T60	P2	V4	6810	639
10hk48	T60	P2	V5	6810	656
10hk48	T80	P1	V1	100	198
10hk48	T80	P1	V2	100	66
10hk48	T80	P1	V3	100	45
10hk48	T80	P1	V4	100	49
10hk48	T80	P1	V5	100	38
10hk48	T80	P2	V1	7120	39
10hk48	T80	P2	V2	7120	38
10hk48	T80	P2	V3	7120	33
10hk48	T80	P2	V4	7120	31
10hk48	T80	P2	V5	7120	3
11berlin52	T100	P1	V1	110	308
11berlin52	T100	P1	V2	110	73
11berlin52	T100	P1	V3	110	31
11berlin52	T100	P1	V4	110	5
11berlin52	T100	P1	V5	110	76
11berlin52	T100	P2	V1	8620	264
11berlin52	T100	P2	V2	8640	38
11berlin52	T100	P2	V3	8640	3
11berlin52	T100	P2	V4	8640	23

11berlin52	T100	P2	V5	8640	25
11berlin52	T40	P1	V1	70	5
11berlin52	T40	P1	V2	70	44
11berlin52	T40	P1	V3	70	38
11berlin52	T40	P1	V4	70	38
11berlin52	T40	P1	V5	70	36
11berlin52	T40	P2	V1	4760	161
11berlin52	T40	P2	V2	5130	38
11berlin52	T40	P2	V3	5130	39
11berlin52	T40	P2	V4	5130	36
11berlin52	T40	P2	V5	5130	3
11berlin52	T60	P1	V1	80	10770
11berlin52	T60	P1	V2	90	1699
11berlin52	T60	P1	V3	90	1231
11berlin52	T60	P1	V4	90	669
11berlin52	T60	P1	V5	90	755
11berlin52	T60	P2	V1	6160	3188
11berlin52	T60	P2	V2	6880	102
11berlin52	T60	P2	V3	6880	117
11berlin52	T60	P2	V4	6880	102
11berlin52	T60	P2	V5	6880	89
11berlin52	T80	P1	V1	100	461
11berlin52	T80	P1	V2	100	84
11berlin52	T80	P1	V3	100	44
11berlin52	T80	P1	V4	100	42
11berlin52	T80	P1	V5	100	58
11berlin52	T80	P2	V1	7440	1491
11berlin52	T80	P2	V2	7700	45
11berlin52	T80	P2	V3	7700	44
11berlin52	T80	P2	V4	7700	38
11berlin52	T80	P2	V5	7700	39
3burma14	T100	P1	V1	30	3
3burma14	T100	P1	V2	30	3
3burma14	T100	P1	V3	30	2
3burma14	T100	P1	V4		1
3burma14	T100	P1	V5		2
3burma14	T100	P2	V1	1690	3
3burma14	T100	P2	V2	1690	3
3burma14	T100	P2	V3	1690	2
3burma14	T100	P2	V4		1
3burma14	T100	P2	V5		0
3burma14	T40	P1	V1	20	9
3burma14	T40	P1	V2	20	5
3burma14	T40	P1	V3		1
3burma14	T40	P1	V4		0

3burma14	T40	P1	V5		0
3burma14	T40	P2	V1	1630	3
3burma14	T40	P2	V2	1630	3
3burma14	T40	P2	V3		2
3burma14	T40	P2	V4		1
3burma14	T40	P2	V5		0
3burma14	T60	P1	V1	30	5
3burma14	T60	P1	V2	30	3
3burma14	T60	P1	V3	30	2
3burma14	T60	P1	V4		1
3burma14	T60	P1	V5		2
3burma14	T60	P2	V1	1690	3
3burma14	T60	P2	V2	1690	3
3burma14	T60	P2	V3	1690	2
3burma14	T60	P2	V4		0
3burma14	T60	P2	V5		0
3burma14	T80	P1	V1	30	3
3burma14	T80	P1	V2	30	3
3burma14	T80	P1	V3	30	2
3burma14	T80	P1	V4		0
3burma14	T80	P1	V5		0
3burma14	T80	P2	V1	1690	5
3burma14	T80	P2	V2	1690	3
3burma14	T80	P2	V3	1690	0
3burma14	T80	P2	V4		0
3burma14	T80	P2	V5		2
4br17	T100	P1	V1	40	9
4br17	T100	P1	V2	40	5
4br17	T100	P1	V3	30	2
4br17	T100	P1	V4		2
4br17	T100	P1	V5		2
4br17	T100	P2	V1	3340	9
4br17	T100	P2	V2	3440	5
4br17	T100	P2	V3	2790	0
4br17	T100	P2	V4		2
4br17	T100	P2	V5		1
4br17	T40	P1	V1	20	5
4br17	T40	P1	V2	20	3
4br17	T40	P1	V3		2
4br17	T40	P1	V4		0
4br17	T40	P1	V5		0
4br17	T40	P2	V1	1910	5
4br17	T40	P2	V2	1910	3
4br17	T40	P2	V3		2
4br17	T40	P2	V4		0

4br17	T40	P2	V5		0
4br17	T60	P1	V1	30	6
4br17	T60	P1	V2	30	5
4br17	T60	P1	V3	30	2
4br17	T60	P1	V4		1
4br17	T60	P1	V5		0
4br17	T60	P2	V1	2100	8
4br17	T60	P2	V2	2380	3
4br17	T60	P2	V3	2380	0
4br17	T60	P2	V4		0
4br17	T60	P2	V5		0
4br17	T80	P1	V1	40	6
4br17	T80	P1	V2	40	6
4br17	T80	P1	V3	30	3
4br17	T80	P1	V4		2
4br17	T80	P1	V5		2
4br17	T80	P2	V1	2850	6
4br17	T80	P2	V2	2850	6
4br17	T80	P2	V3	2480	2
4br17	T80	P2	V4		0
4br17	T80	P2	V5		0
4gr17	T100	P1	V1	40	5
4gr17	T100	P1	V2	40	3
4gr17	T100	P1	V3	40	3
4gr17	T100	P1	V4	40	2
4gr17	T100	P1	V5		0
4gr17	T100	P2	V1	3260	3
4gr17	T100	P2	V2	3260	3
4gr17	T100	P2	V3	3260	3
4gr17	T100	P2	V4	3260	0
4gr17	T100	P2	V5		2
4gr17	T40	P1	V1	20	5
4gr17	T40	P1	V2	30	13
4gr17	T40	P1	V3	30	11
4gr17	T40	P1	V4		2
4gr17	T40	P1	V5		2
4gr17	T40	P2	V1	1910	6
4gr17	T40	P2	V2	2430	11
4gr17	T40	P2	V3	2430	11
4gr17	T40	P2	V4		0
4gr17	T40	P2	V5		0
4gr17	T60	P1	V1	30	14
4gr17	T60	P1	V2	40	9
4gr17	T60	P1	V3	40	3
4gr17	T60	P1	V4	40	2

4gr17	T60	P1	V5		2
4gr17	T60	P2	V1	2430	13
4gr17	T60	P2	V2	3260	5
4gr17	T60	P2	V3	3260	5
4gr17	T60	P2	V4	3260	2
4gr17	T60	P2	V5		2
4gr17	T80	P1	V1	40	6
4gr17	T80	P1	V2	40	3
4gr17	T80	P1	V3	40	2
4gr17	T80	P1	V4	40	0
4gr17	T80	P1	V5		0
4gr17	T80	P2	V1	3260	5
4gr17	T80	P2	V2	3260	3
4gr17	T80	P2	V3	3260	3
4gr17	T80	P2	V4	3260	2
4gr17	T80	P2	V5		2
4ulysses16	T100	P1	V1	40	5
4ulysses16	T100	P1	V2	40	3
4ulysses16	T100	P1	V3	40	3
4ulysses16	T100	P1	V4	40	0
4ulysses16	T100	P1	V5		0
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	9
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	2
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	3
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	2
4ulysses16	T100	P2	V5		0
4ulysses16	T40	P1	V1	30	3
4ulysses16	T40	P1	V2	30	3
4ulysses16	T40	P1	V3	30	1
4ulysses16	T40	P1	V4		0
4ulysses16	T40	P1	V5		0
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	1
4ulysses16	T40	P2	V4		2
4ulysses16	T40	P2	V5		0
4ulysses16	T60	P1	V1	30	8
4ulysses16	T60	P1	V2	30	17
4ulysses16	T60	P1	V3	30	8
4ulysses16	T60	P1	V4		1
4ulysses16	T60	P1	V5		2
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	11
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	14
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	11
4ulysses16	T60	P2	V4		2

4ulysses16	T60	P2	V5		0
4ulysses16	T80	P1	V1	40	13
4ulysses16	T80	P1	V2	40	3
4ulysses16	T80	P1	V3	40	3
4ulysses16	T80	P1	V4	40	0
4ulysses16	T80	P1	V5		0
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	8
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	3
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	3
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	2
4ulysses16	T80	P2	V5		0
5gr21	T100	P1	V1	50	9
5gr21	T100	P1	V2	50	8
5gr21	T100	P1	V3	50	3
5gr21	T100	P1	V4	50	3
5gr21	T100	P1	V5	50	0
5gr21	T100	P2	V1	3290	11
5gr21	T100	P2	V2	3290	11
5gr21	T100	P2	V3	3290	9
5gr21	T100	P2	V4	3290	8
5gr21	T100	P2	V5	3290	2
5gr21	T40	P1	V1	30	9
5gr21	T40	P1	V2	30	11
5gr21	T40	P1	V3	30	19
5gr21	T40	P1	V4		6
5gr21	T40	P1	V5		2
5gr21	T40	P2	V1	1200	14
5gr21	T40	P2	V2	1200	11
5gr21	T40	P2	V3	1200	13
5gr21	T40	P2	V4		9
5gr21	T40	P2	V5		2
5gr21	T60	P1	V1	40	13
5gr21	T60	P1	V2	50	9
5gr21	T60	P1	V3	50	5
5gr21	T60	P1	V4	50	5
5gr21	T60	P1	V5	50	0
5gr21	T60	P2	V1	2870	9
5gr21	T60	P2	V2	3290	8
5gr21	T60	P2	V3	3290	8
5gr21	T60	P2	V4	3290	5
5gr21	T60	P2	V5	3290	2
5gr21	T80	P1	V1	50	9
5gr21	T80	P1	V2	50	9
5gr21	T80	P1	V3	50	5
5gr21	T80	P1	V4	50	6

5gr21	T80	P1	V5	50	0
5gr21	T80	P2	V1	3240	14
5gr21	T80	P2	V2	3290	5
5gr21	T80	P2	V3	3290	5
5gr21	T80	P2	V4	3290	5
5gr21	T80	P2	V5	3290	0
5gr24	T100	P1	V1	50	13
5gr24	T100	P1	V2	50	6
5gr24	T100	P1	V3	50	8
5gr24	T100	P1	V4	50	6
5gr24	T100	P1	V5	50	1
5gr24	T100	P2	V1	4370	8
5gr24	T100	P2	V2	4370	3
5gr24	T100	P2	V3	4370	3
5gr24	T100	P2	V4	4370	5
5gr24	T100	P2	V5	4370	0
5gr24	T40	P1	V1	30	11
5gr24	T40	P1	V2	40	39
5gr24	T40	P1	V3	40	28
5gr24	T40	P1	V4	40	14
5gr24	T40	P1	V5		0
5gr24	T40	P2	V1	2560	9
5gr24	T40	P2	V2	3360	14
5gr24	T40	P2	V3	3360	9
5gr24	T40	P2	V4	3360	9
5gr24	T40	P2	V5		0
5gr24	T60	P1	V1	50	11
5gr24	T60	P1	V2	50	8
5gr24	T60	P1	V3	50	6
5gr24	T60	P1	V4	50	6
5gr24	T60	P1	V5	50	2
5gr24	T60	P2	V1	3470	16
5gr24	T60	P2	V2	3470	17
5gr24	T60	P2	V3	3470	13
5gr24	T60	P2	V4	3470	11
5gr24	T60	P2	V5	3470	2
5gr24	T80	P1	V1	50	13
5gr24	T80	P1	V2	50	9
5gr24	T80	P1	V3	50	8
5gr24	T80	P1	V4	50	6
5gr24	T80	P1	V5	50	0
5gr24	T80	P2	V1	3500	33
5gr24	T80	P2	V2	3500	38
5gr24	T80	P2	V3	3500	13
5gr24	T80	P2	V4	3500	11

5gr24	T80	P2	V5	3500	2
5ulysses22	T100	P1	V1	50	14
5ulysses22	T100	P1	V2	50	3
5ulysses22	T100	P1	V3	50	3
5ulysses22	T100	P1	V4	50	3
5ulysses22	T100	P1	V5	50	0
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	14
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	6
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	0
5ulysses22	T40	P1	V1	30	5
5ulysses22	T40	P1	V2	40	5
5ulysses22	T40	P1	V3	40	5
5ulysses22	T40	P1	V4	40	3
5ulysses22	T40	P1	V5		0
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	8
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	8
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	9
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	3
5ulysses22	T40	P2	V5		0
5ulysses22	T60	P1	V1	40	6
5ulysses22	T60	P1	V2	40	6
5ulysses22	T60	P1	V3	40	6
5ulysses22	T60	P1	V4	40	5
5ulysses22	T60	P1	V5		0
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	6
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	5
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	5
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	6
5ulysses22	T60	P2	V5		0
5ulysses22	T80	P1	V1	40	102
5ulysses22	T80	P1	V2	50	3
5ulysses22	T80	P1	V3	50	3
5ulysses22	T80	P1	V4	50	5
5ulysses22	T80	P1	V5	50	0
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	25
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	5
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	3
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	6
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	0
6bayg29	T100	P1	V1	60	23
6bayg29	T100	P1	V2	60	14
6bayg29	T100	P1	V3	60	8
6bayg29	T100	P1	V4	60	6

6bayg29	T100	P1	V5	60	5
6bayg29	T100	P2	V1	4980	9
6bayg29	T100	P2	V2	4980	6
6bayg29	T100	P2	V3	4980	8
6bayg29	T100	P2	V4	4980	6
6bayg29	T100	P2	V5	4980	5
6bayg29	T40	P1	V1	40	19
6bayg29	T40	P1	V2	60	16
6bayg29	T40	P1	V3	60	11
6bayg29	T40	P1	V4	60	9
6bayg29	T40	P1	V5	60	9
6bayg29	T40	P2	V1	2590	23
6bayg29	T40	P2	V2	3890	11
6bayg29	T40	P2	V3	3890	9
6bayg29	T40	P2	V4	3890	9
6bayg29	T40	P2	V5	3890	9
6bayg29	T60	P1	V1	60	28
6bayg29	T60	P1	V2	60	14
6bayg29	T60	P1	V3	60	9
6bayg29	T60	P1	V4	60	11
6bayg29	T60	P1	V5	60	8
6bayg29	T60	P2	V1	3830	36
6bayg29	T60	P2	V2	4040	16
6bayg29	T60	P2	V3	4040	9
6bayg29	T60	P2	V4	4040	11
6bayg29	T60	P2	V5	4040	9
6bayg29	T80	P1	V1	60	17
6bayg29	T80	P1	V2	60	11
6bayg29	T80	P1	V3	60	11
6bayg29	T80	P1	V4	60	14
6bayg29	T80	P1	V5	60	13
6bayg29	T80	P2	V1	4520	36
6bayg29	T80	P2	V2	4750	17
6bayg29	T80	P2	V3	4750	9
6bayg29	T80	P2	V4	4750	9
6bayg29	T80	P2	V5	4750	9
6bays29	T100	P1	V1	60	17
6bays29	T100	P1	V2	60	8
6bays29	T100	P1	V3	60	9
6bays29	T100	P1	V4	60	9
6bays29	T100	P1	V5	60	6
6bays29	T100	P2	V1	5370	11
6bays29	T100	P2	V2	5370	9
6bays29	T100	P2	V3	5370	6
6bays29	T100	P2	V4	5370	6

6bays29	T100	P2	V5	5370	6
6bays29	T40	P1	V1	40	2
6bays29	T40	P1	V2	50	14
6bays29	T40	P1	V3	50	6
6bays29	T40	P1	V4	50	6
6bays29	T40	P1	V5	50	5
6bays29	T40	P2	V1	2820	14
6bays29	T40	P2	V2	3930	6
6bays29	T40	P2	V3	3930	9
6bays29	T40	P2	V4	3930	6
6bays29	T40	P2	V5	3930	6
6bays29	T60	P1	V1	50	458
6bays29	T60	P1	V2	60	13
6bays29	T60	P1	V3	60	8
6bays29	T60	P1	V4	60	11
6bays29	T60	P1	V5	60	8
6bays29	T60	P2	V1	4110	84
6bays29	T60	P2	V2	5090	9
6bays29	T60	P2	V3	5090	6
6bays29	T60	P2	V4	5090	9
6bays29	T60	P2	V5	5090	6
6bays29	T80	P1	V1	60	2
6bays29	T80	P1	V2	60	16
6bays29	T80	P1	V3	60	11
6bays29	T80	P1	V4	60	8
6bays29	T80	P1	V5	60	8
6bays29	T80	P2	V1	5370	13
6bays29	T80	P2	V2	5370	11
6bays29	T80	P2	V3	5370	8
6bays29	T80	P2	V4	5370	11
6bays29	T80	P2	V5	5370	9
6fri26	T100	P1	V1	50	16
6fri26	T100	P1	V2	50	13
6fri26	T100	P1	V3	50	11
6fri26	T100	P1	V4	50	5
6fri26	T100	P1	V5	50	2
6fri26	T100	P2	V1	3900	5
6fri26	T100	P2	V2	3900	5
6fri26	T100	P2	V3	3900	5
6fri26	T100	P2	V4	3900	5
6fri26	T100	P2	V5	3900	2
6fri26	T40	P1	V1	30	8
6fri26	T40	P1	V2	40	8
6fri26	T40	P1	V3	40	9
6fri26	T40	P1	V4	40	6

6fri26	T40	P1	V5		2
6fri26	T40	P2	V1	1810	9
6fri26	T40	P2	V2	2200	9
6fri26	T40	P2	V3	2460	9
6fri26	T40	P2	V4	2460	6
6fri26	T40	P2	V5		0
6fri26	T60	P1	V1	40	9
6fri26	T60	P1	V2	50	13
6fri26	T60	P1	V3	50	11
6fri26	T60	P1	V4	50	6
6fri26	T60	P1	V5	50	2
6fri26	T60	P2	V1	3050	11
6fri26	T60	P2	V2	3900	9
6fri26	T60	P2	V3	3900	6
6fri26	T60	P2	V4	3900	8
6fri26	T60	P2	V5	3900	2
6fri26	T80	P1	V1	50	2
6fri26	T80	P1	V2	50	9
6fri26	T80	P1	V3	50	6
6fri26	T80	P1	V4	50	8
6fri26	T80	P1	V5	50	2
6fri26	T80	P2	V1	3900	9
6fri26	T80	P2	V2	3900	6
6fri26	T80	P2	V3	3900	6
6fri26	T80	P2	V4	3900	8
6fri26	T80	P2	V5	3900	2
7ftv33	T100	P1	V1	70	2
7ftv33	T100	P1	V2	70	22
7ftv33	T100	P1	V3	70	16
7ftv33	T100	P1	V4	70	14
7ftv33	T100	P1	V5	70	23
7ftv33	T100	P2	V1	5780	349
7ftv33	T100	P2	V2	6190	14
7ftv33	T100	P2	V3	6190	13
7ftv33	T100	P2	V4	6190	13
7ftv33	T100	P2	V5	6190	8
7ftv33	T40	P1	V1	40	23
7ftv33	T40	P1	V2	50	13
7ftv33	T40	P1	V3	50	9
7ftv33	T40	P1	V4	50	9
7ftv33	T40	P1	V5	50	6
7ftv33	T40	P2	V1	3350	13
7ftv33	T40	P2	V2	3950	11
7ftv33	T40	P2	V3	3950	9
7ftv33	T40	P2	V4	3950	6

7ftv33	T40	P2	V5	3950	5
7ftv33	T60	P1	V1	50	53
7ftv33	T60	P1	V2	50	52
7ftv33	T60	P1	V3	50	34
7ftv33	T60	P1	V4	50	3
7ftv33	T60	P1	V5	50	16
7ftv33	T60	P2	V1	3950	16
7ftv33	T60	P2	V2	3950	14
7ftv33	T60	P2	V3	3950	14
7ftv33	T60	P2	V4	3950	14
7ftv33	T60	P2	V5	3950	14
7ftv33	T80	P1	V1	70	51
7ftv33	T80	P1	V2	70	22
7ftv33	T80	P1	V3	70	2
7ftv33	T80	P1	V4	70	19
7ftv33	T80	P1	V5	70	16
7ftv33	T80	P2	V1	4650	109
7ftv33	T80	P2	V2	4960	17
7ftv33	T80	P2	V3	4960	17
7ftv33	T80	P2	V4	4960	11
7ftv33	T80	P2	V5	4960	14
8ftv36	T100	P1	V1	80	22
8ftv36	T100	P1	V2	80	25
8ftv36	T100	P1	V3	80	16
8ftv36	T100	P1	V4	80	11
8ftv36	T100	P1	V5	80	16
8ftv36	T100	P2	V1	6070	183
8ftv36	T100	P2	V2	6350	14
8ftv36	T100	P2	V3	6350	14
8ftv36	T100	P2	V4	6350	9
8ftv36	T100	P2	V5	6350	9
8ftv36	T40	P1	V1	60	14
8ftv36	T40	P1	V2	60	9
8ftv36	T40	P1	V3	60	13
8ftv36	T40	P1	V4	60	9
8ftv36	T40	P1	V5	60	9
8ftv36	T40	P2	V1	3750	25
8ftv36	T40	P2	V2	3980	9
8ftv36	T40	P2	V3	3980	9
8ftv36	T40	P2	V4	3980	9
8ftv36	T40	P2	V5	3980	8
8ftv36	T60	P1	V1	80	3
8ftv36	T60	P1	V2	80	14
8ftv36	T60	P1	V3	80	16
8ftv36	T60	P1	V4	80	17

8ftv36	T60	P1	V5	80	16
8ftv36	T60	P2	V1	4560	28
8ftv36	T60	P2	V2	4560	33
8ftv36	T60	P2	V3	4560	41
8ftv36	T60	P2	V4	4560	19
8ftv36	T60	P2	V5	4560	25
8ftv36	T80	P1	V1	80	47
8ftv36	T80	P1	V2	80	22
8ftv36	T80	P1	V3	80	16
8ftv36	T80	P1	V4	80	22
8ftv36	T80	P1	V5	80	2
8ftv36	T80	P2	V1	5070	22
8ftv36	T80	P2	V2	5070	16
8ftv36	T80	P2	V3	5070	16
8ftv36	T80	P2	V4	5070	14
8ftv36	T80	P2	V5	5070	13
8ftv38	T100	P1	V1	80	27
8ftv38	T100	P1	V2	80	28
8ftv38	T100	P1	V3	80	25
8ftv38	T100	P1	V4	80	14
8ftv38	T100	P1	V5	80	13
8ftv38	T100	P2	V1	6520	58
8ftv38	T100	P2	V2	6520	55
8ftv38	T100	P2	V3	6520	5
8ftv38	T100	P2	V4	6520	41
8ftv38	T100	P2	V5	6520	45
8ftv38	T40	P1	V1	60	55
8ftv38	T40	P1	V2	70	14
8ftv38	T40	P1	V3	70	13
8ftv38	T40	P1	V4	70	9
8ftv38	T40	P1	V5	70	13
8ftv38	T40	P2	V1	4110	44
8ftv38	T40	P2	V2	4350	16
8ftv38	T40	P2	V3	4350	17
8ftv38	T40	P2	V4	4350	16
8ftv38	T40	P2	V5	4350	17
8ftv38	T60	P1	V1	70	19
8ftv38	T60	P1	V2	70	22
8ftv38	T60	P1	V3	70	17
8ftv38	T60	P1	V4	70	2
8ftv38	T60	P1	V5	70	14
8ftv38	T60	P2	V1	5980	2
8ftv38	T60	P2	V2	5980	13
8ftv38	T60	P2	V3	5980	19
8ftv38	T60	P2	V4	5980	13

8ftv38	T60	P2	V5	5980	13
8ftv38	T80	P1	V1	70	39
8ftv38	T80	P1	V2	70	23
8ftv38	T80	P1	V3	70	25
8ftv38	T80	P1	V4	70	2
8ftv38	T80	P1	V5	70	23
8ftv38	T80	P2	V1	5980	22
8ftv38	T80	P2	V2	5980	16
8ftv38	T80	P2	V3	5980	16
8ftv38	T80	P2	V4	5980	16
8ftv38	T80	P2	V5	5980	16
9dantzig42	T100	P1	V1	90	55
9dantzig42	T100	P1	V2	90	48
9dantzig42	T100	P1	V3	90	45
9dantzig42	T100	P1	V4	90	19
9dantzig42	T100	P1	V5	90	19
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	63
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	389
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	397
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	38
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	181
9dantzig42	T40	P1	V1	70	45
9dantzig42	T40	P1	V2	70	3787
9dantzig42	T40	P1	V3	70	104716
9dantzig42	T40	P1	V4	70	50247
9dantzig42	T40	P1	V5	70	17448
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	97
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	1361
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	6892
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	6459
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	1445
9dantzig42	T60	P1	V1	90	53
9dantzig42	T60	P1	V2	90	28
9dantzig42	T60	P1	V3	90	28
9dantzig42	T60	P1	V4	90	27
9dantzig42	T60	P1	V5	90	19
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	67
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	27
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	19
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	23
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	19
9dantzig42	T80	P1	V1	90	41
9dantzig42	T80	P1	V2	90	39
9dantzig42	T80	P1	V3	90	39
9dantzig42	T80	P1	V4	90	23

9dantzig42	T80	P1	V5	90	31
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	33
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	3
9dantzig42	T80	P2	V3	7220	2
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	22
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	19



EK 2: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M2)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	2394
10att48	T100	P1	V2	100	813
10att48	T100	P1	V3	100	649
10att48	T100	P1	V4	100	463
10att48	T100	P1	V5	100	484
10att48	T100	P2	V1	8440	60
10att48	T100	P2	V2	8440	492
10att48	T100	P2	V3	8440	392
10att48	T100	P2	V4	8440	345
10att48	T100	P2	V5	8440	403
10att48	T40	P1	V1	70	1199
10att48	T40	P1	V2	90	80467
10att48	T40	P1	V3	90	50358
10att48	T40	P1	V4	90	64647
10att48	T40	P1	V5	90	2697
10att48	T40	P2	V1	5590	1634
10att48	T40	P2	V2	6680	10908
10att48	T40	P2	V3	6680	27002
10att48	T40	P2	V4	6680	13206
10att48	T40	P2	V5	6680	7572
10att48	T60	P1	V1	100	2992
10att48	T60	P1	V2	100	1069
10att48	T60	P1	V3	100	819
10att48	T60	P1	V4	100	911
10att48	T60	P1	V5	100	766
10att48	T60	P2	V1	7040	5772
10att48	T60	P2	V2	7370	791
10att48	T60	P2	V3	7370	1109
10att48	T60	P2	V4	7370	1294
10att48	T60	P2	V5	7370	763
10att48	T80	P1	V1	100	1339
10att48	T80	P1	V2	100	1292
10att48	T80	P1	V3	100	1325
10att48	T80	P1	V4	100	1208
10att48	T80	P1	V5	100	1719
10att48	T80	P2	V1	7700	15219
10att48	T80	P2	V2	7700	3939
10att48	T80	P2	V3	7700	5261
10att48	T80	P2	V4	7700	5692
10att48	T80	P2	V5	7700	2774
10gr48	T100	P1	V1	100	2622
10gr48	T100	P1	V2	100	1597

10gr48	T100	P1	V3	100	1123
10gr48	T100	P1	V4	100	138
10gr48	T100	P1	V5	100	1628
10gr48	T100	P2	V1	8010	2469
10gr48	T100	P2	V2	8010	155
10gr48	T100	P2	V3	8010	1831
10gr48	T100	P2	V4	8010	1956
10gr48	T100	P2	V5	8010	2159
10gr48	T40	P1	V1	70	1177
10gr48	T40	P1	V2	90	613
10gr48	T40	P1	V3	90	52
10gr48	T40	P1	V4	90	434
10gr48	T40	P1	V5	90	334
10gr48	T40	P2	V1	4790	1059
10gr48	T40	P2	V2	6780	1122
10gr48	T40	P2	V3	6780	381
10gr48	T40	P2	V4	6780	263
10gr48	T40	P2	V5	6780	37
10gr48	T60	P1	V1	90	639
10gr48	T60	P1	V2	90	509
10gr48	T60	P1	V3	90	408
10gr48	T60	P1	V4	90	475
10gr48	T60	P1	V5	90	553
10gr48	T60	P2	V1	6860	2067
10gr48	T60	P2	V2	6960	809
10gr48	T60	P2	V3	6960	1148
10gr48	T60	P2	V4	6960	734
10gr48	T60	P2	V5	6960	931
10gr48	T80	P1	V1	100	2047
10gr48	T80	P1	V2	100	1227
10gr48	T80	P1	V3	100	2542
10gr48	T80	P1	V4	100	1061
10gr48	T80	P1	V5	100	1156
10gr48	T80	P2	V1	7550	18809
10gr48	T80	P2	V2	7760	4209
10gr48	T80	P2	V3	7760	4342
10gr48	T80	P2	V4	7760	3978
10gr48	T80	P2	V5	7760	3072
10hk48	T100	P1	V1	100	1986
10hk48	T100	P1	V2	100	95
10hk48	T100	P1	V3	100	917
10hk48	T100	P1	V4	100	247
10hk48	T100	P1	V5	100	294
10hk48	T100	P2	V1	7120	355
10hk48	T100	P2	V2	7120	27

10hk48	T100	P2	V3	7120	161
10hk48	T100	P2	V4	7120	317
10hk48	T100	P2	V5	7120	483
10hk48	T40	P1	V1	70	4141
10hk48	T40	P1	V2	90	1547
10hk48	T40	P1	V3	90	1573
10hk48	T40	P1	V4	90	1277
10hk48	T40	P1	V5	90	143
10hk48	T40	P2	V1	4980	4236
10hk48	T40	P2	V2	6060	1569
10hk48	T40	P2	V3	6060	1489
10hk48	T40	P2	V4	6060	1598
10hk48	T40	P2	V5	6060	1675
10hk48	T60	P1	V1	100	65445
10hk48	T60	P1	V2	100	1441
10hk48	T60	P1	V3	100	110
10hk48	T60	P1	V4	100	1109
10hk48	T60	P1	V5	100	1205
10hk48	T60	P2	V1	6730	17005
10hk48	T60	P2	V2	6810	16964
10hk48	T60	P2	V3	6810	8766
10hk48	T60	P2	V4	6810	8836
10hk48	T60	P2	V5	6810	7726
10hk48	T80	P1	V1	100	1373
10hk48	T80	P1	V2	100	894
10hk48	T80	P1	V3	100	947
10hk48	T80	P1	V4	100	988
10hk48	T80	P1	V5	100	82
10hk48	T80	P2	V1	7120	953
10hk48	T80	P2	V2	7120	663
10hk48	T80	P2	V3	7120	448
10hk48	T80	P2	V4	7120	605
10hk48	T80	P2	V5	7120	822
11berlin52	T100	P1	V1	110	1447
11berlin52	T100	P1	V2	110	938
11berlin52	T100	P1	V3	110	1063
11berlin52	T100	P1	V4	110	1074
11berlin52	T100	P1	V5	110	908
11berlin52	T100	P2	V1	8620	7219
11berlin52	T100	P2	V2	8640	939
11berlin52	T100	P2	V3	8640	969
11berlin52	T100	P2	V4	8640	684
11berlin52	T100	P2	V5	8640	127
11berlin52	T40	P1	V1	70	769
11berlin52	T40	P1	V2	70	669

11berlin52	T40	P1	V3	70	856
11berlin52	T40	P1	V4	70	1149
11berlin52	T40	P1	V5	70	1091
11berlin52	T40	P2	V1	4760	3639
11berlin52	T40	P2	V2	5130	1578
11berlin52	T40	P2	V3	5130	1183
11berlin52	T40	P2	V4	5130	1209
11berlin52	T40	P2	V5	5130	1098
11berlin52	T60	P1	V1	80	497728
11berlin52	T60	P1	V2	90	788
11berlin52	T60	P1	V3	90	3145
11berlin52	T60	P1	V4	90	318
11berlin52	T60	P1	V5	90	1928
11berlin52	T60	P2	V1	6160	18863
11berlin52	T60	P2	V2	6880	2998
11berlin52	T60	P2	V3	6880	2645
11berlin52	T60	P2	V4	6880	2828
11berlin52	T60	P2	V5	6880	2453
11berlin52	T80	P1	V1	100	16872
11berlin52	T80	P1	V2	100	1836
11berlin52	T80	P1	V3	100	1698
11berlin52	T80	P1	V4	100	1858
11berlin52	T80	P1	V5	100	1345
11berlin52	T80	P2	V1	7440	13617
11berlin52	T80	P2	V2	7700	1131
11berlin52	T80	P2	V3	7700	752
11berlin52	T80	P2	V4	7700	864
11berlin52	T80	P2	V5	7700	1191
3burma14	T100	P1	V1	30	3
3burma14	T100	P1	V2	30	3
3burma14	T100	P1	V3	30	1
3burma14	T100	P1	V4		0
3burma14	T100	P1	V5		0
3burma14	T100	P2	V1	1690	5
3burma14	T100	P2	V2	1690	3
3burma14	T100	P2	V3	1690	2
3burma14	T100	P2	V4		1
3burma14	T100	P2	V5		0
3burma14	T40	P1	V1	20	5
3burma14	T40	P1	V2	20	5
3burma14	T40	P1	V3		2
3burma14	T40	P1	V4		0
3burma14	T40	P1	V5		0
3burma14	T40	P2	V1	1630	5
3burma14	T40	P2	V2	1630	3

3burma14	T40	P2	V3		2
3burma14	T40	P2	V4		0
3burma14	T40	P2	V5		2
3burma14	T60	P1	V1	30	5
3burma14	T60	P1	V2	30	3
3burma14	T60	P1	V3	30	0
3burma14	T60	P1	V4		0
3burma14	T60	P1	V5		2
3burma14	T60	P2	V1	1690	3
3burma14	T60	P2	V2	1690	3
3burma14	T60	P2	V3	1690	0
3burma14	T60	P2	V4		0
3burma14	T60	P2	V5		2
3burma14	T80	P1	V1	30	3
3burma14	T80	P1	V2	30	3
3burma14	T80	P1	V3	30	1
3burma14	T80	P1	V4		2
3burma14	T80	P1	V5		0
3burma14	T80	P2	V1	1690	5
3burma14	T80	P2	V2	1690	3
3burma14	T80	P2	V3	1690	2
3burma14	T80	P2	V4		1
3burma14	T80	P2	V5		0
4br17	T100	P1	V1	40	6
4br17	T100	P1	V2	40	5
4br17	T100	P1	V3	30	1
4br17	T100	P1	V4		2
4br17	T100	P1	V5		0
4br17	T100	P2	V1	3340	9
4br17	T100	P2	V2	3440	5
4br17	T100	P2	V3	2790	2
4br17	T100	P2	V4		2
4br17	T100	P2	V5		0
4br17	T40	P1	V1	20	5
4br17	T40	P1	V2	20	3
4br17	T40	P1	V3		0
4br17	T40	P1	V4		0
4br17	T40	P1	V5		1
4br17	T40	P2	V1	1910	3
4br17	T40	P2	V2	1910	2
4br17	T40	P2	V3		0
4br17	T40	P2	V4		0
4br17	T40	P2	V5		2
4br17	T60	P1	V1	30	5
4br17	T60	P1	V2	30	6

4br17	T60	P1	V3	30	1
4br17	T60	P1	V4		2
4br17	T60	P1	V5		0
4br17	T60	P2	V1	2100	6
4br17	T60	P2	V2	2380	6
4br17	T60	P2	V3	2380	2
4br17	T60	P2	V4		2
4br17	T60	P2	V5		2
4br17	T80	P1	V1	40	11
4br17	T80	P1	V2	40	5
4br17	T80	P1	V3	30	2
4br17	T80	P1	V4		1
4br17	T80	P1	V5		2
4br17	T80	P2	V1	2850	8
4br17	T80	P2	V2	2850	8
4br17	T80	P2	V3	2480	2
4br17	T80	P2	V4		0
4br17	T80	P2	V5		0
4gr17	T100	P1	V1	40	3
4gr17	T100	P1	V2	40	3
4gr17	T100	P1	V3	40	3
4gr17	T100	P1	V4	40	0
4gr17	T100	P1	V5		2
4gr17	T100	P2	V1	3260	5
4gr17	T100	P2	V2	3260	3
4gr17	T100	P2	V3	3260	3
4gr17	T100	P2	V4	3260	0
4gr17	T100	P2	V5		0
4gr17	T40	P1	V1	20	3
4gr17	T40	P1	V2	30	11
4gr17	T40	P1	V3	30	9
4gr17	T40	P1	V4		2
4gr17	T40	P1	V5		0
4gr17	T40	P2	V1	1910	6
4gr17	T40	P2	V2	2430	13
4gr17	T40	P2	V3	2430	8
4gr17	T40	P2	V4		2
4gr17	T40	P2	V5		0
4gr17	T60	P1	V1	30	11
4gr17	T60	P1	V2	40	8
4gr17	T60	P1	V3	40	5
4gr17	T60	P1	V4	40	2
4gr17	T60	P1	V5		0
4gr17	T60	P2	V1	2430	9
4gr17	T60	P2	V2	3260	5

4gr17	T60	P2	V3	3260	5
4gr17	T60	P2	V4	3260	2
4gr17	T60	P2	V5		0
4gr17	T80	P1	V1	40	8
4gr17	T80	P1	V2	40	2
4gr17	T80	P1	V3	40	3
4gr17	T80	P1	V4	40	0
4gr17	T80	P1	V5		1
4gr17	T80	P2	V1	3260	5
4gr17	T80	P2	V2	3260	3
4gr17	T80	P2	V3	3260	5
4gr17	T80	P2	V4	3260	2
4gr17	T80	P2	V5		2
4ulysses16	T100	P1	V1	40	13
4ulysses16	T100	P1	V2	40	3
4ulysses16	T100	P1	V3	40	3
4ulysses16	T100	P1	V4	40	0
4ulysses16	T100	P1	V5		0
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	9
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	3
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	5
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	0
4ulysses16	T100	P2	V5		0
4ulysses16	T40	P1	V1	30	3
4ulysses16	T40	P1	V2	30	3
4ulysses16	T40	P1	V3	30	3
4ulysses16	T40	P1	V4		0
4ulysses16	T40	P1	V5		2
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	1
4ulysses16	T40	P2	V4		0
4ulysses16	T40	P2	V5		2
4ulysses16	T60	P1	V1	30	6
4ulysses16	T60	P1	V2	30	19
4ulysses16	T60	P1	V3	30	14
4ulysses16	T60	P1	V4		2
4ulysses16	T60	P1	V5		0
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	14
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	11
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	9
4ulysses16	T60	P2	V4		0
4ulysses16	T60	P2	V5		0
4ulysses16	T80	P1	V1	40	14
4ulysses16	T80	P1	V2	40	5

4ulysses16	T80	P1	V3	40	5
4ulysses16	T80	P1	V4	40	1
4ulysses16	T80	P1	V5		0
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	9
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	5
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	6
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	0
4ulysses16	T80	P2	V5		0
5gr21	T100	P1	V1	50	9
5gr21	T100	P1	V2	50	5
5gr21	T100	P1	V3	50	3
5gr21	T100	P1	V4	50	5
5gr21	T100	P1	V5	50	2
5gr21	T100	P2	V1	3290	11
5gr21	T100	P2	V2	3290	13
5gr21	T100	P2	V3	3290	9
5gr21	T100	P2	V4	3290	9
5gr21	T100	P2	V5	3290	0
5gr21	T40	P1	V1	30	11
5gr21	T40	P1	V2	30	2
5gr21	T40	P1	V3	30	25
5gr21	T40	P1	V4		8
5gr21	T40	P1	V5		2
5gr21	T40	P2	V1	1200	13
5gr21	T40	P2	V2	1200	2
5gr21	T40	P2	V3	1200	2
5gr21	T40	P2	V4		8
5gr21	T40	P2	V5		2
5gr21	T60	P1	V1	40	2
5gr21	T60	P1	V2	50	9
5gr21	T60	P1	V3	50	5
5gr21	T60	P1	V4	50	6
5gr21	T60	P1	V5	50	0
5gr21	T60	P2	V1	2870	11
5gr21	T60	P2	V2	3290	8
5gr21	T60	P2	V3	3290	8
5gr21	T60	P2	V4	3290	8
5gr21	T60	P2	V5	3290	2
5gr21	T80	P1	V1	50	14
5gr21	T80	P1	V2	50	8
5gr21	T80	P1	V3	50	6
5gr21	T80	P1	V4	50	6
5gr21	T80	P1	V5	50	2
5gr21	T80	P2	V1	3240	19
5gr21	T80	P2	V2	3290	11

5gr21	T80	P2	V3	3290	6
5gr21	T80	P2	V4	3290	8
5gr21	T80	P2	V5	3290	2
5gr24	T100	P1	V1	50	17
5gr24	T100	P1	V2	50	13
5gr24	T100	P1	V3	50	9
5gr24	T100	P1	V4	50	6
5gr24	T100	P1	V5	50	2
5gr24	T100	P2	V1	4370	8
5gr24	T100	P2	V2	4370	5
5gr24	T100	P2	V3	4370	9
5gr24	T100	P2	V4	4370	5
5gr24	T100	P2	V5	4370	1
5gr24	T40	P1	V1	30	11
5gr24	T40	P1	V2	40	36
5gr24	T40	P1	V3	40	23
5gr24	T40	P1	V4	40	11
5gr24	T40	P1	V5		2
5gr24	T40	P2	V1	2560	11
5gr24	T40	P2	V2	3360	14
5gr24	T40	P2	V3	3360	13
5gr24	T40	P2	V4	3360	9
5gr24	T40	P2	V5		2
5gr24	T60	P1	V1	50	13
5gr24	T60	P1	V2	50	8
5gr24	T60	P1	V3	50	13
5gr24	T60	P1	V4	50	9
5gr24	T60	P1	V5	50	2
5gr24	T60	P2	V1	3470	16
5gr24	T60	P2	V2	3470	14
5gr24	T60	P2	V3	3470	11
5gr24	T60	P2	V4	3470	11
5gr24	T60	P2	V5	3470	0
5gr24	T80	P1	V1	50	19
5gr24	T80	P1	V2	50	13
5gr24	T80	P1	V3	50	9
5gr24	T80	P1	V4	50	8
5gr24	T80	P1	V5	50	2
5gr24	T80	P2	V1	3500	34
5gr24	T80	P2	V2	3500	39
5gr24	T80	P2	V3	3500	22
5gr24	T80	P2	V4	3500	16
5gr24	T80	P2	V5	3500	0
5ulysses22	T100	P1	V1	50	22
5ulysses22	T100	P1	V2	50	3

5ulysses22	T100	P1	V3	50	3
5ulysses22	T100	P1	V4	50	3
5ulysses22	T100	P1	V5	50	0
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	23
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	6
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	5
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	5
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	0
5ulysses22	T40	P1	V1	30	6
5ulysses22	T40	P1	V2	40	5
5ulysses22	T40	P1	V3	40	6
5ulysses22	T40	P1	V4	40	3
5ulysses22	T40	P1	V5		2
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	9
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	8
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	8
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	5
5ulysses22	T40	P2	V5		0
5ulysses22	T60	P1	V1	40	9
5ulysses22	T60	P1	V2	40	9
5ulysses22	T60	P1	V3	40	8
5ulysses22	T60	P1	V4	40	6
5ulysses22	T60	P1	V5		0
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	8
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	8
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	8
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	6
5ulysses22	T60	P2	V5		2
5ulysses22	T80	P1	V1	40	116
5ulysses22	T80	P1	V2	50	5
5ulysses22	T80	P1	V3	50	5
5ulysses22	T80	P1	V4	50	6
5ulysses22	T80	P1	V5	50	0
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	24
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	6
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	5
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	8
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	0
6bayg29	T100	P1	V1	60	19
6bayg29	T100	P1	V2	60	9
6bayg29	T100	P1	V3	60	11
6bayg29	T100	P1	V4	60	11
6bayg29	T100	P1	V5	60	8
6bayg29	T100	P2	V1	4980	14
6bayg29	T100	P2	V2	4980	13

6bayg29	T100	P2	V3	4980	8
6bayg29	T100	P2	V4	4980	9
6bayg29	T100	P2	V5	4980	8
6bayg29	T40	P1	V1	40	19
6bayg29	T40	P1	V2	60	14
6bayg29	T40	P1	V3	60	13
6bayg29	T40	P1	V4	60	11
6bayg29	T40	P1	V5	60	11
6bayg29	T40	P2	V1	2590	25
6bayg29	T40	P2	V2	3890	13
6bayg29	T40	P2	V3	3890	9
6bayg29	T40	P2	V4	3890	11
6bayg29	T40	P2	V5	3890	8
6bayg29	T60	P1	V1	60	16
6bayg29	T60	P1	V2	60	22
6bayg29	T60	P1	V3	60	14
6bayg29	T60	P1	V4	60	11
6bayg29	T60	P1	V5	60	8
6bayg29	T60	P2	V1	3830	44
6bayg29	T60	P2	V2	4040	13
6bayg29	T60	P2	V3	4040	9
6bayg29	T60	P2	V4	4040	9
6bayg29	T60	P2	V5	4040	9
6bayg29	T80	P1	V1	60	28
6bayg29	T80	P1	V2	60	19
6bayg29	T80	P1	V3	60	16
6bayg29	T80	P1	V4	60	16
6bayg29	T80	P1	V5	60	9
6bayg29	T80	P2	V1	4520	61
6bayg29	T80	P2	V2	4750	14
6bayg29	T80	P2	V3	4750	13
6bayg29	T80	P2	V4	4750	13
6bayg29	T80	P2	V5	4750	9
6bays29	T100	P1	V1	60	2
6bays29	T100	P1	V2	60	16
6bays29	T100	P1	V3	60	13
6bays29	T100	P1	V4	60	9
6bays29	T100	P1	V5	60	11
6bays29	T100	P2	V1	5370	14
6bays29	T100	P2	V2	5370	9
6bays29	T100	P2	V3	5370	8
6bays29	T100	P2	V4	5370	8
6bays29	T100	P2	V5	5370	9
6bays29	T40	P1	V1	40	23
6bays29	T40	P1	V2	50	17

6bays29	T40	P1	V3	50	8
6bays29	T40	P1	V4	50	8
6bays29	T40	P1	V5	50	8
6bays29	T40	P2	V1	2820	16
6bays29	T40	P2	V2	3930	9
6bays29	T40	P2	V3	3930	9
6bays29	T40	P2	V4	3930	8
6bays29	T40	P2	V5	3930	8
6bays29	T60	P1	V1	50	345
6bays29	T60	P1	V2	60	17
6bays29	T60	P1	V3	60	13
6bays29	T60	P1	V4	60	13
6bays29	T60	P1	V5	60	11
6bays29	T60	P2	V1	4110	15
6bays29	T60	P2	V2	5090	14
6bays29	T60	P2	V3	5090	11
6bays29	T60	P2	V4	5090	9
6bays29	T60	P2	V5	5090	8
6bays29	T80	P1	V1	60	25
6bays29	T80	P1	V2	60	2
6bays29	T80	P1	V3	60	16
6bays29	T80	P1	V4	60	11
6bays29	T80	P1	V5	60	11
6bays29	T80	P2	V1	5370	17
6bays29	T80	P2	V2	5370	16
6bays29	T80	P2	V3	5370	11
6bays29	T80	P2	V4	5370	11
6bays29	T80	P2	V5	5370	9
6fri26	T100	P1	V1	50	16
6fri26	T100	P1	V2	50	9
6fri26	T100	P1	V3	50	6
6fri26	T100	P1	V4	50	8
6fri26	T100	P1	V5	50	2
6fri26	T100	P2	V1	3900	9
6fri26	T100	P2	V2	3900	6
6fri26	T100	P2	V3	3900	6
6fri26	T100	P2	V4	3900	6
6fri26	T100	P2	V5	3900	0
6fri26	T40	P1	V1	30	6
6fri26	T40	P1	V2	40	11
6fri26	T40	P1	V3	40	13
6fri26	T40	P1	V4	40	6
6fri26	T40	P1	V5		0
6fri26	T40	P2	V1	1810	11
6fri26	T40	P2	V2	2200	14

6fri26	T40	P2	V3	2460	13
6fri26	T40	P2	V4	2460	6
6fri26	T40	P2	V5		2
6fri26	T60	P1	V1	40	13
6fri26	T60	P1	V2	50	8
6fri26	T60	P1	V3	50	13
6fri26	T60	P1	V4	50	9
6fri26	T60	P1	V5	50	0
6fri26	T60	P2	V1	3050	16
6fri26	T60	P2	V2	3900	9
6fri26	T60	P2	V3	3900	8
6fri26	T60	P2	V4	3900	8
6fri26	T60	P2	V5	3900	0
6fri26	T80	P1	V1	50	14
6fri26	T80	P1	V2	50	13
6fri26	T80	P1	V3	50	9
6fri26	T80	P1	V4	50	9
6fri26	T80	P1	V5	50	0
6fri26	T80	P2	V1	3900	11
6fri26	T80	P2	V2	3900	8
6fri26	T80	P2	V3	3900	9
6fri26	T80	P2	V4	3900	9
6fri26	T80	P2	V5	3900	2
7ftv33	T100	P1	V1	70	44
7ftv33	T100	P1	V2	70	33
7ftv33	T100	P1	V3	70	27
7ftv33	T100	P1	V4	70	23
7ftv33	T100	P1	V5	70	17
7ftv33	T100	P2	V1	5780	181
7ftv33	T100	P2	V2	6190	2
7ftv33	T100	P2	V3	6190	17
7ftv33	T100	P2	V4	6190	11
7ftv33	T100	P2	V5	6190	14
7ftv33	T40	P1	V1	40	23
7ftv33	T40	P1	V2	50	16
7ftv33	T40	P1	V3	50	13
7ftv33	T40	P1	V4	50	11
7ftv33	T40	P1	V5	50	9
7ftv33	T40	P2	V1	3350	16
7ftv33	T40	P2	V2	3950	14
7ftv33	T40	P2	V3	3950	11
7ftv33	T40	P2	V4	3950	9
7ftv33	T40	P2	V5	3950	8
7ftv33	T60	P1	V1	50	55
7ftv33	T60	P1	V2	50	47

7ftv33	T60	P1	V3	50	67
7ftv33	T60	P1	V4	50	64
7ftv33	T60	P1	V5	50	27
7ftv33	T60	P2	V1	3950	25
7ftv33	T60	P2	V2	3950	2
7ftv33	T60	P2	V3	3950	2
7ftv33	T60	P2	V4	3950	19
7ftv33	T60	P2	V5	3950	19
7ftv33	T80	P1	V1	70	33
7ftv33	T80	P1	V2	70	25
7ftv33	T80	P1	V3	70	28
7ftv33	T80	P1	V4	70	28
7ftv33	T80	P1	V5	70	16
7ftv33	T80	P2	V1	4650	105
7ftv33	T80	P2	V2	4960	2
7ftv33	T80	P2	V3	4960	23
7ftv33	T80	P2	V4	4960	25
7ftv33	T80	P2	V5	4960	17
8ftv36	T100	P1	V1	80	102
8ftv36	T100	P1	V2	80	53
8ftv36	T100	P1	V3	80	25
8ftv36	T100	P1	V4	80	2
8ftv36	T100	P1	V5	80	2
8ftv36	T100	P2	V1	6070	242
8ftv36	T100	P2	V2	6350	17
8ftv36	T100	P2	V3	6350	17
8ftv36	T100	P2	V4	6350	13
8ftv36	T100	P2	V5	6350	19
8ftv36	T40	P1	V1	60	23
8ftv36	T40	P1	V2	60	19
8ftv36	T40	P1	V3	60	14
8ftv36	T40	P1	V4	60	14
8ftv36	T40	P1	V5	60	11
8ftv36	T40	P2	V1	3750	26
8ftv36	T40	P2	V2	3980	16
8ftv36	T40	P2	V3	3980	14
8ftv36	T40	P2	V4	3980	11
8ftv36	T40	P2	V5	3980	13
8ftv36	T60	P1	V1	80	22
8ftv36	T60	P1	V2	80	22
8ftv36	T60	P1	V3	80	28
8ftv36	T60	P1	V4	80	22
8ftv36	T60	P1	V5	80	16
8ftv36	T60	P2	V1	4560	42
8ftv36	T60	P2	V2	4560	42

8ftv36	T60	P2	V3	4560	42
8ftv36	T60	P2	V4	4560	38
8ftv36	T60	P2	V5	4560	36
8ftv36	T80	P1	V1	80	33
8ftv36	T80	P1	V2	80	22
8ftv36	T80	P1	V3	80	28
8ftv36	T80	P1	V4	80	23
8ftv36	T80	P1	V5	80	23
8ftv36	T80	P2	V1	5070	3
8ftv36	T80	P2	V2	5070	23
8ftv36	T80	P2	V3	5070	2
8ftv36	T80	P2	V4	5070	2
8ftv36	T80	P2	V5	5070	24
8ftv38	T100	P1	V1	80	91
8ftv38	T100	P1	V2	80	39
8ftv38	T100	P1	V3	80	66
8ftv38	T100	P1	V4	80	17
8ftv38	T100	P1	V5	80	23
8ftv38	T100	P2	V1	6520	116
8ftv38	T100	P2	V2	6520	91
8ftv38	T100	P2	V3	6520	67
8ftv38	T100	P2	V4	6520	88
8ftv38	T100	P2	V5	6520	67
8ftv38	T40	P1	V1	60	158
8ftv38	T40	P1	V2	70	17
8ftv38	T40	P1	V3	70	2
8ftv38	T40	P1	V4	70	14
8ftv38	T40	P1	V5	70	17
8ftv38	T40	P2	V1	4110	59
8ftv38	T40	P2	V2	4350	31
8ftv38	T40	P2	V3	4350	22
8ftv38	T40	P2	V4	4350	19
8ftv38	T40	P2	V5	4350	22
8ftv38	T60	P1	V1	70	44
8ftv38	T60	P1	V2	70	27
8ftv38	T60	P1	V3	70	28
8ftv38	T60	P1	V4	70	22
8ftv38	T60	P1	V5	70	16
8ftv38	T60	P2	V1	5980	28
8ftv38	T60	P2	V2	5980	22
8ftv38	T60	P2	V3	5980	17
8ftv38	T60	P2	V4	5980	17
8ftv38	T60	P2	V5	5980	16
8ftv38	T80	P1	V1	70	76
8ftv38	T80	P1	V2	70	34

8ftv38	T80	P1	V3	70	22
8ftv38	T80	P1	V4	70	3
8ftv38	T80	P1	V5	70	28
8ftv38	T80	P2	V1	5980	28
8ftv38	T80	P2	V2	5980	2
8ftv38	T80	P2	V3	5980	22
8ftv38	T80	P2	V4	5980	23
8ftv38	T80	P2	V5	5980	2
9dantzig42	T100	P1	V1	90	819
9dantzig42	T100	P1	V2	90	581
9dantzig42	T100	P1	V3	90	606
9dantzig42	T100	P1	V4	90	792
9dantzig42	T100	P1	V5	90	175
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	4728
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	3698
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	3375
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	338
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	2355
9dantzig42	T40	P1	V1	70	66
9dantzig42	T40	P1	V2	70	39041
9dantzig42	T40	P1	V3	70	17097
9dantzig42	T40	P1	V4	70	76163
9dantzig42	T40	P1	V5	70	29072
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	891
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	9073
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	30586
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	21064
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	10581
9dantzig42	T60	P1	V1	90	1397
9dantzig42	T60	P1	V2	90	1055
9dantzig42	T60	P1	V3	90	903
9dantzig42	T60	P1	V4	90	83
9dantzig42	T60	P1	V5	90	974
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	844
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	406
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	563
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	788
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	575
9dantzig42	T80	P1	V1	90	2017
9dantzig42	T80	P1	V2	90	784
9dantzig42	T80	P1	V3	90	822
9dantzig42	T80	P1	V4	90	917
9dantzig42	T80	P1	V5	90	972
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	953
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	80

9dantzig42	T80	P2	V3	7220	634
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	528
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	569



EK 3: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M3)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	275
10att48	T100	P1	V2	100	18
10att48	T100	P1	V3	100	136
10att48	T100	P1	V4	100	145
10att48	T100	P1	V5	100	81
10att48	T100	P2	V1	8440	128
10att48	T100	P2	V2	8440	109
10att48	T100	P2	V3	8440	72
10att48	T100	P2	V4	8440	169
10att48	T100	P2	V5	8440	95
10att48	T40	P1	V1	70	234
10att48	T40	P1	V2	90	19441
10att48	T40	P1	V3	90	150025
10att48	T40	P1	V4	90	98891
10att48	T40	P1	V5	90	4098
10att48	T40	P2	V1	5590	438
10att48	T40	P2	V2	6680	4272
10att48	T40	P2	V3	6680	445
10att48	T40	P2	V4	6680	6211
10att48	T40	P2	V5	6680	1855
10att48	T60	P1	V1	100	513
10att48	T60	P1	V2	100	161
10att48	T60	P1	V3	100	195
10att48	T60	P1	V4	100	108
10att48	T60	P1	V5	100	144
10att48	T60	P2	V1	7040	2023
10att48	T60	P2	V2	7370	167
10att48	T60	P2	V3	7370	91
10att48	T60	P2	V4	7370	111
10att48	T60	P2	V5	7370	97
10att48	T80	P1	V1	100	156
10att48	T80	P1	V2	100	145
10att48	T80	P1	V3	100	117
10att48	T80	P1	V4	100	73
10att48	T80	P1	V5	100	141
10att48	T80	P2	V1	7700	1592
10att48	T80	P2	V2	7700	1823
10att48	T80	P2	V3	7700	1181
10att48	T80	P2	V4	7700	1166
10att48	T80	P2	V5	7700	603
10gr48	T100	P1	V1	100	60
10gr48	T100	P1	V2	100	141

10gr48	T100	P1	V3	100	147
10gr48	T100	P1	V4	100	8
10gr48	T100	P1	V5	100	77
10gr48	T100	P2	V1	8010	361
10gr48	T100	P2	V2	8010	267
10gr48	T100	P2	V3	8010	313
10gr48	T100	P2	V4	8010	119
10gr48	T100	P2	V5	8010	17
10gr48	T40	P1	V1	70	411
10gr48	T40	P1	V2	90	15
10gr48	T40	P1	V3	90	191
10gr48	T40	P1	V4	90	131
10gr48	T40	P1	V5	90	125
10gr48	T40	P2	V1	4790	464
10gr48	T40	P2	V2	6780	472
10gr48	T40	P2	V3	6780	23
10gr48	T40	P2	V4	6780	105
10gr48	T40	P2	V5	6780	139
10gr48	T60	P1	V1	90	18
10gr48	T60	P1	V2	90	12
10gr48	T60	P1	V3	90	77
10gr48	T60	P1	V4	90	15
10gr48	T60	P1	V5	90	184
10gr48	T60	P2	V1	6860	523
10gr48	T60	P2	V2	6960	169
10gr48	T60	P2	V3	6960	163
10gr48	T60	P2	V4	6960	148
10gr48	T60	P2	V5	6960	102
10gr48	T80	P1	V1	100	605
10gr48	T80	P1	V2	100	106
10gr48	T80	P1	V3	100	191
10gr48	T80	P1	V4	100	238
10gr48	T80	P1	V5	100	258
10gr48	T80	P2	V1	7550	3263
10gr48	T80	P2	V2	7760	809
10gr48	T80	P2	V3	7760	42
10gr48	T80	P2	V4	7760	384
10gr48	T80	P2	V5	7760	42
10hk48	T100	P1	V1	100	174
10hk48	T100	P1	V2	100	202
10hk48	T100	P1	V3	100	147
10hk48	T100	P1	V4	100	166
10hk48	T100	P1	V5	100	17
10hk48	T100	P2	V1	7120	116
10hk48	T100	P2	V2	7120	102

10hk48	T100	P2	V3	7120	158
10hk48	T100	P2	V4	7120	63
10hk48	T100	P2	V5	7120	103
10hk48	T40	P1	V1	70	733
10hk48	T40	P1	V2	90	248
10hk48	T40	P1	V3	90	244
10hk48	T40	P1	V4	90	139
10hk48	T40	P1	V5	90	111
10hk48	T40	P2	V1	4980	472
10hk48	T40	P2	V2	6060	98
10hk48	T40	P2	V3	6060	119
10hk48	T40	P2	V4	6060	38
10hk48	T40	P2	V5	6060	44
10hk48	T60	P1	V1	100	2631
10hk48	T60	P1	V2	100	133
10hk48	T60	P1	V3	100	77
10hk48	T60	P1	V4	100	217
10hk48	T60	P1	V5	100	158
10hk48	T60	P2	V1	6730	2475
10hk48	T60	P2	V2	6810	1805
10hk48	T60	P2	V3	6810	2069
10hk48	T60	P2	V4	6810	1702
10hk48	T60	P2	V5	6810	1078
10hk48	T80	P1	V1	100	242
10hk48	T80	P1	V2	100	247
10hk48	T80	P1	V3	100	15
10hk48	T80	P1	V4	100	141
10hk48	T80	P1	V5	100	10
10hk48	T80	P2	V1	7120	22
10hk48	T80	P2	V2	7120	13
10hk48	T80	P2	V3	7120	7
10hk48	T80	P2	V4	7120	141
10hk48	T80	P2	V5	7120	163
11berlin52	T100	P1	V1	110	356
11berlin52	T100	P1	V2	110	126
11berlin52	T100	P1	V3	110	114
11berlin52	T100	P1	V4	110	195
11berlin52	T100	P1	V5	110	10
11berlin52	T100	P2	V1	8620	1159
11berlin52	T100	P2	V2	8640	102
11berlin52	T100	P2	V3	8640	13
11berlin52	T100	P2	V4	8640	164
11berlin52	T100	P2	V5	8640	42
11berlin52	T40	P1	V1	70	278
11berlin52	T40	P1	V2	70	92

11berlin52	T40	P1	V3	70	81
11berlin52	T40	P1	V4	70	134
11berlin52	T40	P1	V5	70	94
11berlin52	T40	P2	V1	4760	531
11berlin52	T40	P2	V2	5130	12
11berlin52	T40	P2	V3	5130	86
11berlin52	T40	P2	V4	5130	105
11berlin52	T40	P2	V5	5130	122
11berlin52	T60	P1	V1	80	114488
11berlin52	T60	P1	V2	90	1683
11berlin52	T60	P1	V3	90	1906
11berlin52	T60	P1	V4	90	1534
11berlin52	T60	P1	V5	90	1708
11berlin52	T60	P2	V1	6160	4716
11berlin52	T60	P2	V2	6880	436
11berlin52	T60	P2	V3	6880	406
11berlin52	T60	P2	V4	6880	472
11berlin52	T60	P2	V5	6880	259
11berlin52	T80	P1	V1	100	592
11berlin52	T80	P1	V2	100	205
11berlin52	T80	P1	V3	100	83
11berlin52	T80	P1	V4	100	128
11berlin52	T80	P1	V5	100	183
11berlin52	T80	P2	V1	7440	3016
11berlin52	T80	P2	V2	7700	172
11berlin52	T80	P2	V3	7700	111
11berlin52	T80	P2	V4	7700	142
11berlin52	T80	P2	V5	7700	122
3burma14	T100	P1	V1	30	3
3burma14	T100	P1	V2	30	3
3burma14	T100	P1	V3	30	2
3burma14	T100	P1	V4		2
3burma14	T100	P1	V5		2
3burma14	T100	P2	V1	1690	3
3burma14	T100	P2	V2	1690	5
3burma14	T100	P2	V3	1690	0
3burma14	T100	P2	V4		0
3burma14	T100	P2	V5		2
3burma14	T40	P1	V1	20	9
3burma14	T40	P1	V2	20	5
3burma14	T40	P1	V3		2
3burma14	T40	P1	V4		1
3burma14	T40	P1	V5		0
3burma14	T40	P2	V1	1630	2
3burma14	T40	P2	V2	1630	2

3burma14	T40	P2	V3		0
3burma14	T40	P2	V4		0
3burma14	T40	P2	V5		0
3burma14	T60	P1	V1	30	5
3burma14	T60	P1	V2	30	3
3burma14	T60	P1	V3	30	0
3burma14	T60	P1	V4		0
3burma14	T60	P1	V5		0
3burma14	T60	P2	V1	1690	3
3burma14	T60	P2	V2	1690	3
3burma14	T60	P2	V3	1690	0
3burma14	T60	P2	V4		0
3burma14	T60	P2	V5		2
3burma14	T80	P1	V1	30	5
3burma14	T80	P1	V2	30	3
3burma14	T80	P1	V3	30	0
3burma14	T80	P1	V4		0
3burma14	T80	P1	V5		2
3burma14	T80	P2	V1	1690	3
3burma14	T80	P2	V2	1690	3
3burma14	T80	P2	V3	1690	0
3burma14	T80	P2	V4		0
3burma14	T80	P2	V5		0
4br17	T100	P1	V1	40	8
4br17	T100	P1	V2	40	5
4br17	T100	P1	V3	30	0
4br17	T100	P1	V4		1
4br17	T100	P1	V5		2
4br17	T100	P2	V1	3340	22
4br17	T100	P2	V2	3440	6
4br17	T100	P2	V3	2790	0
4br17	T100	P2	V4		1
4br17	T100	P2	V5		3
4br17	T40	P1	V1	20	3
4br17	T40	P1	V2	20	2
4br17	T40	P1	V3		0
4br17	T40	P1	V4		1
4br17	T40	P1	V5		2
4br17	T40	P2	V1	1910	3
4br17	T40	P2	V2	1910	3
4br17	T40	P2	V3		0
4br17	T40	P2	V4		0
4br17	T40	P2	V5		1
4br17	T60	P1	V1	30	5
4br17	T60	P1	V2	30	5

4br17	T60	P1	V3	30	0
4br17	T60	P1	V4		0
4br17	T60	P1	V5		0
4br17	T60	P2	V1	2100	9
4br17	T60	P2	V2	2380	5
4br17	T60	P2	V3	2380	2
4br17	T60	P2	V4		2
4br17	T60	P2	V5		0
4br17	T80	P1	V1	40	9
4br17	T80	P1	V2	40	5
4br17	T80	P1	V3	30	2
4br17	T80	P1	V4		0
4br17	T80	P1	V5		1
4br17	T80	P2	V1	2850	39
4br17	T80	P2	V2	2850	8
4br17	T80	P2	V3	2480	2
4br17	T80	P2	V4		2
4br17	T80	P2	V5		0
4gr17	T100	P1	V1	40	5
4gr17	T100	P1	V2	40	3
4gr17	T100	P1	V3	40	5
4gr17	T100	P1	V4	40	2
4gr17	T100	P1	V5		2
4gr17	T100	P2	V1	3260	5
4gr17	T100	P2	V2	3260	5
4gr17	T100	P2	V3	3260	9
4gr17	T100	P2	V4	3260	0
4gr17	T100	P2	V5		1
4gr17	T40	P1	V1	20	5
4gr17	T40	P1	V2	30	14
4gr17	T40	P1	V3	30	8
4gr17	T40	P1	V4		2
4gr17	T40	P1	V5		0
4gr17	T40	P2	V1	1910	6
4gr17	T40	P2	V2	2430	13
4gr17	T40	P2	V3	2430	9
4gr17	T40	P2	V4		0
4gr17	T40	P2	V5		0
4gr17	T60	P1	V1	30	19
4gr17	T60	P1	V2	40	5
4gr17	T60	P1	V3	40	9
4gr17	T60	P1	V4	40	2
4gr17	T60	P1	V5		0
4gr17	T60	P2	V1	2430	17
4gr17	T60	P2	V2	3260	5

4gr17	T60	P2	V3	3260	6
4gr17	T60	P2	V4	3260	2
4gr17	T60	P2	V5		2
4gr17	T80	P1	V1	40	5
4gr17	T80	P1	V2	40	6
4gr17	T80	P1	V3	40	5
4gr17	T80	P1	V4	40	0
4gr17	T80	P1	V5		2
4gr17	T80	P2	V1	3260	11
4gr17	T80	P2	V2	3260	3
4gr17	T80	P2	V3	3260	11
4gr17	T80	P2	V4	3260	2
4gr17	T80	P2	V5		0
4ulysses16	T100	P1	V1	40	11
4ulysses16	T100	P1	V2	40	3
4ulysses16	T100	P1	V3	40	5
4ulysses16	T100	P1	V4	40	2
4ulysses16	T100	P1	V5		2
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	16
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	5
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	5
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	0
4ulysses16	T100	P2	V5		2
4ulysses16	T40	P1	V1	30	13
4ulysses16	T40	P1	V2	30	3
4ulysses16	T40	P1	V3	30	2
4ulysses16	T40	P1	V4		2
4ulysses16	T40	P1	V5		1
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	5
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	5
4ulysses16	T40	P2	V4		2
4ulysses16	T40	P2	V5		2
4ulysses16	T60	P1	V1	30	8
4ulysses16	T60	P1	V2	30	13
4ulysses16	T60	P1	V3	30	9
4ulysses16	T60	P1	V4		2
4ulysses16	T60	P1	V5		0
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	17
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	17
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	9
4ulysses16	T60	P2	V4		2
4ulysses16	T60	P2	V5		0
4ulysses16	T80	P1	V1	40	8
4ulysses16	T80	P1	V2	40	6

4ulysses16	T80	P1	V3	40	5
4ulysses16	T80	P1	V4	40	1
4ulysses16	T80	P1	V5		6
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	9
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	5
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	3
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	2
4ulysses16	T80	P2	V5		2
5gr21	T100	P1	V1	50	3
5gr21	T100	P1	V2	50	3
5gr21	T100	P1	V3	50	5
5gr21	T100	P1	V4	50	5
5gr21	T100	P1	V5	50	2
5gr21	T100	P2	V1	3290	22
5gr21	T100	P2	V2	3290	36
5gr21	T100	P2	V3	3290	23
5gr21	T100	P2	V4	3290	9
5gr21	T100	P2	V5	3290	0
5gr21	T40	P1	V1	30	6
5gr21	T40	P1	V2	30	19
5gr21	T40	P1	V3	30	41
5gr21	T40	P1	V4		6
5gr21	T40	P1	V5		0
5gr21	T40	P2	V1	1200	14
5gr21	T40	P2	V2	1200	23
5gr21	T40	P2	V3	1200	26
5gr21	T40	P2	V4		8
5gr21	T40	P2	V5		0
5gr21	T60	P1	V1	40	13
5gr21	T60	P1	V2	50	8
5gr21	T60	P1	V3	50	9
5gr21	T60	P1	V4	50	5
5gr21	T60	P1	V5	50	0
5gr21	T60	P2	V1	2870	11
5gr21	T60	P2	V2	3290	11
5gr21	T60	P2	V3	3290	8
5gr21	T60	P2	V4	3290	6
5gr21	T60	P2	V5	3290	0
5gr21	T80	P1	V1	50	13
5gr21	T80	P1	V2	50	8
5gr21	T80	P1	V3	50	6
5gr21	T80	P1	V4	50	5
5gr21	T80	P1	V5	50	1
5gr21	T80	P2	V1	3240	2
5gr21	T80	P2	V2	3290	8

5gr21	T80	P2	V3	3290	6
5gr21	T80	P2	V4	3290	5
5gr21	T80	P2	V5	3290	2
5gr24	T100	P1	V1	50	14
5gr24	T100	P1	V2	50	13
5gr24	T100	P1	V3	50	8
5gr24	T100	P1	V4	50	13
5gr24	T100	P1	V5	50	0
5gr24	T100	P2	V1	4370	8
5gr24	T100	P2	V2	4370	3
5gr24	T100	P2	V3	4370	3
5gr24	T100	P2	V4	4370	3
5gr24	T100	P2	V5	4370	2
5gr24	T40	P1	V1	30	14
5gr24	T40	P1	V2	40	48
5gr24	T40	P1	V3	40	45
5gr24	T40	P1	V4	40	16
5gr24	T40	P1	V5		0
5gr24	T40	P2	V1	2560	2
5gr24	T40	P2	V2	3360	34
5gr24	T40	P2	V3	3360	58
5gr24	T40	P2	V4	3360	9
5gr24	T40	P2	V5		2
5gr24	T60	P1	V1	50	9
5gr24	T60	P1	V2	50	41
5gr24	T60	P1	V3	50	9
5gr24	T60	P1	V4	50	9
5gr24	T60	P1	V5	50	0
5gr24	T60	P2	V1	3470	108
5gr24	T60	P2	V2	3470	16
5gr24	T60	P2	V3	3470	13
5gr24	T60	P2	V4	3470	9
5gr24	T60	P2	V5	3470	2
5gr24	T80	P1	V1	50	16
5gr24	T80	P1	V2	50	31
5gr24	T80	P1	V3	50	6
5gr24	T80	P1	V4	50	6
5gr24	T80	P1	V5	50	2
5gr24	T80	P2	V1	3500	59
5gr24	T80	P2	V2	3500	209
5gr24	T80	P2	V3	3500	67
5gr24	T80	P2	V4	3500	14
5gr24	T80	P2	V5	3500	0
5ulysses22	T100	P1	V1	50	2
5ulysses22	T100	P1	V2	50	5

5ulysses22	T100	P1	V3	50	8
5ulysses22	T100	P1	V4	50	3
5ulysses22	T100	P1	V5	50	2
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	61
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	5
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	0
5ulysses22	T40	P1	V1	30	8
5ulysses22	T40	P1	V2	40	5
5ulysses22	T40	P1	V3	40	5
5ulysses22	T40	P1	V4	40	3
5ulysses22	T40	P1	V5		2
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	8
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	9
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	3
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	3
5ulysses22	T40	P2	V5		0
5ulysses22	T60	P1	V1	40	8
5ulysses22	T60	P1	V2	40	8
5ulysses22	T60	P1	V3	40	6
5ulysses22	T60	P1	V4	40	5
5ulysses22	T60	P1	V5		0
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	5
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	5
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	6
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	5
5ulysses22	T60	P2	V5		0
5ulysses22	T80	P1	V1	40	253
5ulysses22	T80	P1	V2	50	17
5ulysses22	T80	P1	V3	50	5
5ulysses22	T80	P1	V4	50	5
5ulysses22	T80	P1	V5	50	3
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	48
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	9
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	8
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	6
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	5
6bayg29	T100	P1	V1	60	2
6bayg29	T100	P1	V2	60	6
6bayg29	T100	P1	V3	60	6
6bayg29	T100	P1	V4	60	6
6bayg29	T100	P1	V5	60	6
6bayg29	T100	P2	V1	4980	11
6bayg29	T100	P2	V2	4980	9

6bayg29	T100	P2	V3	4980	6
6bayg29	T100	P2	V4	4980	5
6bayg29	T100	P2	V5	4980	5
6bayg29	T40	P1	V1	40	31
6bayg29	T40	P1	V2	60	16
6bayg29	T40	P1	V3	60	13
6bayg29	T40	P1	V4	60	9
6bayg29	T40	P1	V5	60	9
6bayg29	T40	P2	V1	2590	28
6bayg29	T40	P2	V2	3890	25
6bayg29	T40	P2	V3	3890	8
6bayg29	T40	P2	V4	3890	9
6bayg29	T40	P2	V5	3890	9
6bayg29	T60	P1	V1	60	25
6bayg29	T60	P1	V2	60	13
6bayg29	T60	P1	V3	60	9
6bayg29	T60	P1	V4	60	14
6bayg29	T60	P1	V5	60	9
6bayg29	T60	P2	V1	3830	63
6bayg29	T60	P2	V2	4040	14
6bayg29	T60	P2	V3	4040	11
6bayg29	T60	P2	V4	4040	13
6bayg29	T60	P2	V5	4040	11
6bayg29	T80	P1	V1	60	34
6bayg29	T80	P1	V2	60	14
6bayg29	T80	P1	V3	60	14
6bayg29	T80	P1	V4	60	11
6bayg29	T80	P1	V5	60	9
6bayg29	T80	P2	V1	4520	47
6bayg29	T80	P2	V2	4750	11
6bayg29	T80	P2	V3	4750	58
6bayg29	T80	P2	V4	4750	14
6bayg29	T80	P2	V5	4750	9
6bays29	T100	P1	V1	60	22
6bays29	T100	P1	V2	60	9
6bays29	T100	P1	V3	60	8
6bays29	T100	P1	V4	60	2
6bays29	T100	P1	V5	60	19
6bays29	T100	P2	V1	5370	28
6bays29	T100	P2	V2	5370	16
6bays29	T100	P2	V3	5370	8
6bays29	T100	P2	V4	5370	11
6bays29	T100	P2	V5	5370	13
6bays29	T40	P1	V1	40	42
6bays29	T40	P1	V2	50	11

6bays29	T40	P1	V3	50	16
6bays29	T40	P1	V4	50	14
6bays29	T40	P1	V5	50	11
6bays29	T40	P2	V1	2820	19
6bays29	T40	P2	V2	3930	9
6bays29	T40	P2	V3	3930	8
6bays29	T40	P2	V4	3930	8
6bays29	T40	P2	V5	3930	8
6bays29	T60	P1	V1	50	402
6bays29	T60	P1	V2	60	14
6bays29	T60	P1	V3	60	9
6bays29	T60	P1	V4	60	11
6bays29	T60	P1	V5	60	9
6bays29	T60	P2	V1	4110	114
6bays29	T60	P2	V2	5090	13
6bays29	T60	P2	V3	5090	13
6bays29	T60	P2	V4	5090	9
6bays29	T60	P2	V5	5090	9
6bays29	T80	P1	V1	60	27
6bays29	T80	P1	V2	60	17
6bays29	T80	P1	V3	60	16
6bays29	T80	P1	V4	60	11
6bays29	T80	P1	V5	60	11
6bays29	T80	P2	V1	5370	2
6bays29	T80	P2	V2	5370	13
6bays29	T80	P2	V3	5370	11
6bays29	T80	P2	V4	5370	9
6bays29	T80	P2	V5	5370	11
6fri26	T100	P1	V1	50	14
6fri26	T100	P1	V2	50	6
6fri26	T100	P1	V3	50	5
6fri26	T100	P1	V4	50	9
6fri26	T100	P1	V5	50	2
6fri26	T100	P2	V1	3900	5
6fri26	T100	P2	V2	3900	3
6fri26	T100	P2	V3	3900	5
6fri26	T100	P2	V4	3900	5
6fri26	T100	P2	V5	3900	2
6fri26	T40	P1	V1	30	34
6fri26	T40	P1	V2	40	17
6fri26	T40	P1	V3	40	19
6fri26	T40	P1	V4	40	6
6fri26	T40	P1	V5		16
6fri26	T40	P2	V1	1810	11
6fri26	T40	P2	V2	2200	19

6fri26	T40	P2	V3	2460	11
6fri26	T40	P2	V4	2460	6
6fri26	T40	P2	V5		2
6fri26	T60	P1	V1	40	23
6fri26	T60	P1	V2	50	9
6fri26	T60	P1	V3	50	11
6fri26	T60	P1	V4	50	9
6fri26	T60	P1	V5	50	0
6fri26	T60	P2	V1	3050	33
6fri26	T60	P2	V2	3900	9
6fri26	T60	P2	V3	3900	8
6fri26	T60	P2	V4	3900	6
6fri26	T60	P2	V5	3900	0
6fri26	T80	P1	V1	50	11
6fri26	T80	P1	V2	50	11
6fri26	T80	P1	V3	50	6
6fri26	T80	P1	V4	50	6
6fri26	T80	P1	V5	50	2
6fri26	T80	P2	V1	3900	11
6fri26	T80	P2	V2	3900	8
6fri26	T80	P2	V3	3900	8
6fri26	T80	P2	V4	3900	8
6fri26	T80	P2	V5	3900	2
7ftv33	T100	P1	V1	70	42
7ftv33	T100	P1	V2	70	52
7ftv33	T100	P1	V3	70	109
7ftv33	T100	P1	V4	70	44
7ftv33	T100	P1	V5	70	38
7ftv33	T100	P2	V1	5780	67
7ftv33	T100	P2	V2	6190	59
7ftv33	T100	P2	V3	6190	28
7ftv33	T100	P2	V4	6190	8
7ftv33	T100	P2	V5	6190	11
7ftv33	T40	P1	V1	40	27
7ftv33	T40	P1	V2	50	9
7ftv33	T40	P1	V3	50	13
7ftv33	T40	P1	V4	50	8
7ftv33	T40	P1	V5	50	5
7ftv33	T40	P2	V1	3350	19
7ftv33	T40	P2	V2	3950	16
7ftv33	T40	P2	V3	3950	11
7ftv33	T40	P2	V4	3950	8
7ftv33	T40	P2	V5	3950	6
7ftv33	T60	P1	V1	50	47
7ftv33	T60	P1	V2	50	39

7ftv33	T60	P1	V3	50	41
7ftv33	T60	P1	V4	50	58
7ftv33	T60	P1	V5	50	44
7ftv33	T60	P2	V1	3950	53
7ftv33	T60	P2	V2	3950	44
7ftv33	T60	P2	V3	3950	44
7ftv33	T60	P2	V4	3950	22
7ftv33	T60	P2	V5	3950	39
7ftv33	T80	P1	V1	70	47
7ftv33	T80	P1	V2	70	48
7ftv33	T80	P1	V3	70	22
7ftv33	T80	P1	V4	70	5
7ftv33	T80	P1	V5	70	52
7ftv33	T80	P2	V1	4650	349
7ftv33	T80	P2	V2	4960	44
7ftv33	T80	P2	V3	4960	14
7ftv33	T80	P2	V4	4960	91
7ftv33	T80	P2	V5	4960	38
8ftv36	T100	P1	V1	80	42
8ftv36	T100	P1	V2	80	34
8ftv36	T100	P1	V3	80	19
8ftv36	T100	P1	V4	80	16
8ftv36	T100	P1	V5	80	23
8ftv36	T100	P2	V1	6070	369
8ftv36	T100	P2	V2	6350	38
8ftv36	T100	P2	V3	6350	36
8ftv36	T100	P2	V4	6350	31
8ftv36	T100	P2	V5	6350	22
8ftv36	T40	P1	V1	60	42
8ftv36	T40	P1	V2	60	5
8ftv36	T40	P1	V3	60	31
8ftv36	T40	P1	V4	60	33
8ftv36	T40	P1	V5	60	49
8ftv36	T40	P2	V1	3750	119
8ftv36	T40	P2	V2	3980	23
8ftv36	T40	P2	V3	3980	23
8ftv36	T40	P2	V4	3980	9
8ftv36	T40	P2	V5	3980	14
8ftv36	T60	P1	V1	80	45
8ftv36	T60	P1	V2	80	44
8ftv36	T60	P1	V3	80	58
8ftv36	T60	P1	V4	80	45
8ftv36	T60	P1	V5	80	2
8ftv36	T60	P2	V1	4560	94
8ftv36	T60	P2	V2	4560	88

8ftv36	T60	P2	V3	4560	56
8ftv36	T60	P2	V4	4560	44
8ftv36	T60	P2	V5	4560	53
8ftv36	T80	P1	V1	80	5
8ftv36	T80	P1	V2	80	33
8ftv36	T80	P1	V3	80	31
8ftv36	T80	P1	V4	80	2
8ftv36	T80	P1	V5	80	3
8ftv36	T80	P2	V1	5070	34
8ftv36	T80	P2	V2	5070	2
8ftv36	T80	P2	V3	5070	27
8ftv36	T80	P2	V4	5070	33
8ftv36	T80	P2	V5	5070	25
8ftv38	T100	P1	V1	80	61
8ftv38	T100	P1	V2	80	61
8ftv38	T100	P1	V3	80	34
8ftv38	T100	P1	V4	80	16
8ftv38	T100	P1	V5	80	19
8ftv38	T100	P2	V1	6520	84
8ftv38	T100	P2	V2	6520	42
8ftv38	T100	P2	V3	6520	44
8ftv38	T100	P2	V4	6520	42
8ftv38	T100	P2	V5	6520	42
8ftv38	T40	P1	V1	60	414
8ftv38	T40	P1	V2	70	45
8ftv38	T40	P1	V3	70	25
8ftv38	T40	P1	V4	70	5
8ftv38	T40	P1	V5	70	55
8ftv38	T40	P2	V1	4110	187
8ftv38	T40	P2	V2	4350	27
8ftv38	T40	P2	V3	4350	131
8ftv38	T40	P2	V4	4350	39
8ftv38	T40	P2	V5	4350	19
8ftv38	T60	P1	V1	70	45
8ftv38	T60	P1	V2	70	33
8ftv38	T60	P1	V3	70	27
8ftv38	T60	P1	V4	70	2
8ftv38	T60	P1	V5	70	2
8ftv38	T60	P2	V1	5980	31
8ftv38	T60	P2	V2	5980	27
8ftv38	T60	P2	V3	5980	42
8ftv38	T60	P2	V4	5980	16
8ftv38	T60	P2	V5	5980	19
8ftv38	T80	P1	V1	70	5
8ftv38	T80	P1	V2	70	38

8ftv38	T80	P1	V3	70	23
8ftv38	T80	P1	V4	70	23
8ftv38	T80	P1	V5	70	19
8ftv38	T80	P2	V1	5980	38
8ftv38	T80	P2	V2	5980	2
8ftv38	T80	P2	V3	5980	23
8ftv38	T80	P2	V4	5980	3
8ftv38	T80	P2	V5	5980	41
9dantzig42	T100	P1	V1	90	8
9dantzig42	T100	P1	V2	90	83
9dantzig42	T100	P1	V3	90	63
9dantzig42	T100	P1	V4	90	84
9dantzig42	T100	P1	V5	90	78
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	1244
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	756
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	772
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	917
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	411
9dantzig42	T40	P1	V1	70	192
9dantzig42	T40	P1	V2	70	59159
9dantzig42	T40	P1	V3	70	203772
9dantzig42	T40	P1	V4	70	48152
9dantzig42	T40	P1	V5	70	11286
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	252
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	2967
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	7058
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	417
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	1772
9dantzig42	T60	P1	V1	90	167
9dantzig42	T60	P1	V2	90	15
9dantzig42	T60	P1	V3	90	7
9dantzig42	T60	P1	V4	90	95
9dantzig42	T60	P1	V5	90	72
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	159
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	66
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	119
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	72
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	55
9dantzig42	T80	P1	V1	90	148
9dantzig42	T80	P1	V2	90	109
9dantzig42	T80	P1	V3	90	74
9dantzig42	T80	P1	V4	90	109
9dantzig42	T80	P1	V5	90	52
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	75
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	58

9dantzig42	T80	P2	V3	7220	61
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	73
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	66



EK 4: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M4)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	691
10att48	T100	P1	V2	100	688
10att48	T100	P1	V3	100	613
10att48	T100	P1	V4	100	695
10att48	T100	P1	V5	100	642
10att48	T100	P2	V1	8440	464
10att48	T100	P2	V2	8440	556
10att48	T100	P2	V3	8440	58
10att48	T100	P2	V4	8440	728
10att48	T100	P2	V5	8440	606
10att48	T40	P1	V1	70	75683
10att48	T40	P1	V2	90	19394
10att48	T40	P1	V3	90	15356
10att48	T40	P1	V4	90	8522
10att48	T40	P1	V5	90	4716
10att48	T40	P2	V1	5590	54456
10att48	T40	P2	V2	6680	420
10att48	T40	P2	V3	6680	6356
10att48	T40	P2	V4	6680	5039
10att48	T40	P2	V5	6680	4355
10att48	T60	P1	V1	100	17155
10att48	T60	P1	V2	100	983
10att48	T60	P1	V3	100	1263
10att48	T60	P1	V4	100	1238
10att48	T60	P1	V5	100	1303
10att48	T60	P2	V1	7040	246314
10att48	T60	P2	V2	7370	1158
10att48	T60	P2	V3	7370	891
10att48	T60	P2	V4	7370	80
10att48	T60	P2	V5	7370	1419
10att48	T80	P1	V1	100	947
10att48	T80	P1	V2	100	1633
10att48	T80	P1	V3	100	1295
10att48	T80	P1	V4	100	67
10att48	T80	P1	V5	100	1109
10att48	T80	P2	V1	7700	2605
10att48	T80	P2	V2	7700	1069
10att48	T80	P2	V3	7700	1298
10att48	T80	P2	V4	7700	1447
10att48	T80	P2	V5	7700	1133
10gr48	T100	P1	V1	100	2681
10gr48	T100	P1	V2	100	1928

10gr48	T100	P1	V3	100	2167
10gr48	T100	P1	V4	100	2003
10gr48	T100	P1	V5	100	2217
10gr48	T100	P2	V1	8010	2108
10gr48	T100	P2	V2	8010	1977
10gr48	T100	P2	V3	8010	2386
10gr48	T100	P2	V4	8010	2113
10gr48	T100	P2	V5	8010	223
10gr48	T40	P1	V1	70	281375
10gr48	T40	P1	V2	90	748
10gr48	T40	P1	V3	90	342
10gr48	T40	P1	V4	90	669
10gr48	T40	P1	V5	90	1188
10gr48	T40	P2	V1	4790	221736
10gr48	T40	P2	V2	6780	1745
10gr48	T40	P2	V3	6780	172
10gr48	T40	P2	V4	6780	1475
10gr48	T40	P2	V5	6780	1775
10gr48	T60	P1	V1	90	3747
10gr48	T60	P1	V2	90	2003
10gr48	T60	P1	V3	90	1853
10gr48	T60	P1	V4	90	2117
10gr48	T60	P1	V5	90	2225
10gr48	T60	P2	V1	6860	9955
10gr48	T60	P2	V2	6960	1541
10gr48	T60	P2	V3	6960	1813
10gr48	T60	P2	V4	6960	2078
10gr48	T60	P2	V5	6960	2103
10gr48	T80	P1	V1	100	3219
10gr48	T80	P1	V2	100	203
10gr48	T80	P1	V3	100	1817
10gr48	T80	P1	V4	100	2061
10gr48	T80	P1	V5	100	218
10gr48	T80	P2	V1	7550	16114
10gr48	T80	P2	V2	7760	5358
10gr48	T80	P2	V3	7760	4209
10gr48	T80	P2	V4	7760	3217
10gr48	T80	P2	V5	7760	3944
10hk48	T100	P1	V1	100	1859
10hk48	T100	P1	V2	100	1438
10hk48	T100	P1	V3	100	1441
10hk48	T100	P1	V4	100	1552
10hk48	T100	P1	V5	100	1355
10hk48	T100	P2	V1	7120	1378
10hk48	T100	P2	V2	7120	137

10hk48	T100	P2	V3	7120	1313
10hk48	T100	P2	V4	7120	1236
10hk48	T100	P2	V5	7120	1295
10hk48	T40	P1	V1	70	117572
10hk48	T40	P1	V2	90	1856
10hk48	T40	P1	V3	90	1391
10hk48	T40	P1	V4	90	1577
10hk48	T40	P1	V5	90	1417
10hk48	T40	P2	V1	4980	8080
10hk48	T40	P2	V2	6060	1883
10hk48	T40	P2	V3	6060	2353
10hk48	T40	P2	V4	6060	2222
10hk48	T40	P2	V5	6060	2028
10hk48	T60	P1	V1	100	2125848
10hk48	T60	P1	V2	100	137
10hk48	T60	P1	V3	100	1355
10hk48	T60	P1	V4	100	1444
10hk48	T60	P1	V5	100	1459
10hk48	T60	P2	V1	6730	34264
10hk48	T60	P2	V2	6810	4811
10hk48	T60	P2	V3	6810	5556
10hk48	T60	P2	V4	6810	547
10hk48	T60	P2	V5	6810	345
10hk48	T80	P1	V1	100	1653
10hk48	T80	P1	V2	100	1503
10hk48	T80	P1	V3	100	152
10hk48	T80	P1	V4	100	1688
10hk48	T80	P1	V5	100	1655
10hk48	T80	P2	V1	7120	1697
10hk48	T80	P2	V2	7120	1881
10hk48	T80	P2	V3	7120	1623
10hk48	T80	P2	V4	7120	1572
10hk48	T80	P2	V5	7120	1575
11berlin52	T100	P1	V1	110	4475
11berlin52	T100	P1	V2	110	1366
11berlin52	T100	P1	V3	110	1523
11berlin52	T100	P1	V4	110	1475
11berlin52	T100	P1	V5	110	1651
11berlin52	T100	P2	V1	8620	4566
11berlin52	T100	P2	V2	8640	1367
11berlin52	T100	P2	V3	8640	1397
11berlin52	T100	P2	V4	8640	1281
11berlin52	T100	P2	V5	8640	1413
11berlin52	T40	P1	V1	70	2066
11berlin52	T40	P1	V2	70	1492

11berlin52	T40	P1	V3	70	1527
11berlin52	T40	P1	V4	70	1497
11berlin52	T40	P1	V5	70	1456
11berlin52	T40	P2	V1	4760	3634
11berlin52	T40	P2	V2	5130	150
11berlin52	T40	P2	V3	5130	1539
11berlin52	T40	P2	V4	5130	1542
11berlin52	T40	P2	V5	5130	1591
11berlin52	T60	P1	V1	80	216078
11berlin52	T60	P1	V2	90	1531
11berlin52	T60	P1	V3	90	1316
11berlin52	T60	P1	V4	90	1592
11berlin52	T60	P1	V5	90	1306
11berlin52	T60	P2	V1	6160	58456
11berlin52	T60	P2	V2	6880	1014
11berlin52	T60	P2	V3	6880	173
11berlin52	T60	P2	V4	6880	1309
11berlin52	T60	P2	V5	6880	155
11berlin52	T80	P1	V1	100	2261
11berlin52	T80	P1	V2	100	1599
11berlin52	T80	P1	V3	100	1363
11berlin52	T80	P1	V4	100	1613
11berlin52	T80	P1	V5	100	1333
11berlin52	T80	P2	V1	7440	31626
11berlin52	T80	P2	V2	7700	1502
11berlin52	T80	P2	V3	7700	1369
11berlin52	T80	P2	V4	7700	1417
11berlin52	T80	P2	V5	7700	1394
3burma14	T100	P1	V1	30	3
3burma14	T100	P1	V2	30	27
3burma14	T100	P1	V3	30	6
3burma14	T100	P1	V4		3
3burma14	T100	P1	V5		2
3burma14	T100	P2	V1	1690	17
3burma14	T100	P2	V2	1690	16
3burma14	T100	P2	V3	1690	2
3burma14	T100	P2	V4		0
3burma14	T100	P2	V5		9
3burma14	T40	P1	V1	20	19
3burma14	T40	P1	V2	20	3
3burma14	T40	P1	V3		1
3burma14	T40	P1	V4		2
3burma14	T40	P1	V5		2
3burma14	T40	P2	V1	1630	3
3burma14	T40	P2	V2	1630	3

3burma14	T40	P2	V3		8
3burma14	T40	P2	V4		8
3burma14	T40	P2	V5		3
3burma14	T60	P1	V1	30	5
3burma14	T60	P1	V2	30	3
3burma14	T60	P1	V3	30	5
3burma14	T60	P1	V4		8
3burma14	T60	P1	V5		2
3burma14	T60	P2	V1	1690	5
3burma14	T60	P2	V2	1690	24
3burma14	T60	P2	V3	1690	19
3burma14	T60	P2	V4		19
3burma14	T60	P2	V5		17
3burma14	T80	P1	V1	30	13
3burma14	T80	P1	V2	30	6
3burma14	T80	P1	V3	30	17
3burma14	T80	P1	V4		13
3burma14	T80	P1	V5		0
3burma14	T80	P2	V1	1690	3
3burma14	T80	P2	V2	1690	8
3burma14	T80	P2	V3	1690	2
3burma14	T80	P2	V4		14
3burma14	T80	P2	V5		2
4br17	T100	P1	V1	40	36
4br17	T100	P1	V2	40	38
4br17	T100	P1	V3	30	34
4br17	T100	P1	V4		11
4br17	T100	P1	V5		17
4br17	T100	P2	V1	3340	33
4br17	T100	P2	V2	3440	19
4br17	T100	P2	V3	2790	17
4br17	T100	P2	V4		2
4br17	T100	P2	V5		26
4br17	T40	P1	V1	20	23
4br17	T40	P1	V2	20	17
4br17	T40	P1	V3		27
4br17	T40	P1	V4		11
4br17	T40	P1	V5		11
4br17	T40	P2	V1	1910	42
4br17	T40	P2	V2	1910	19
4br17	T40	P2	V3		8
4br17	T40	P2	V4		16
4br17	T40	P2	V5		9
4br17	T60	P1	V1	30	42
4br17	T60	P1	V2	30	17

4br17	T60	P1	V3	30	17
4br17	T60	P1	V4		19
4br17	T60	P1	V5		11
4br17	T60	P2	V1	2100	27
4br17	T60	P2	V2	2380	16
4br17	T60	P2	V3	2380	28
4br17	T60	P2	V4		19
4br17	T60	P2	V5		13
4br17	T80	P1	V1	40	22
4br17	T80	P1	V2	40	17
4br17	T80	P1	V3	30	14
4br17	T80	P1	V4		16
4br17	T80	P1	V5		19
4br17	T80	P2	V1	2850	24
4br17	T80	P2	V2	2850	26
4br17	T80	P2	V3	2480	23
4br17	T80	P2	V4		31
4br17	T80	P2	V5		17
4gr17	T100	P1	V1	40	19
4gr17	T100	P1	V2	40	8
4gr17	T100	P1	V3	40	17
4gr17	T100	P1	V4	40	13
4gr17	T100	P1	V5		6
4gr17	T100	P2	V1	3260	17
4gr17	T100	P2	V2	3260	8
4gr17	T100	P2	V3	3260	14
4gr17	T100	P2	V4	3260	8
4gr17	T100	P2	V5		9
4gr17	T40	P1	V1	20	19
4gr17	T40	P1	V2	30	19
4gr17	T40	P1	V3	30	31
4gr17	T40	P1	V4		3
4gr17	T40	P1	V5		2
4gr17	T40	P2	V1	1910	53
4gr17	T40	P2	V2	2430	34
4gr17	T40	P2	V3	2430	25
4gr17	T40	P2	V4		11
4gr17	T40	P2	V5		17
4gr17	T60	P1	V1	30	292
4gr17	T60	P1	V2	40	8
4gr17	T60	P1	V3	40	5
4gr17	T60	P1	V4	40	2
4gr17	T60	P1	V5		3
4gr17	T60	P2	V1	2430	37
4gr17	T60	P2	V2	3260	9

4gr17	T60	P2	V3	3260	19
4gr17	T60	P2	V4	3260	2
4gr17	T60	P2	V5		1
4gr17	T80	P1	V1	40	31
4gr17	T80	P1	V2	40	16
4gr17	T80	P1	V3	40	25
4gr17	T80	P1	V4	40	19
4gr17	T80	P1	V5		13
4gr17	T80	P2	V1	3260	47
4gr17	T80	P2	V2	3260	8
4gr17	T80	P2	V3	3260	5
4gr17	T80	P2	V4	3260	5
4gr17	T80	P2	V5		14
4ulysses16	T100	P1	V1	40	22
4ulysses16	T100	P1	V2	40	2
4ulysses16	T100	P1	V3	40	22
4ulysses16	T100	P1	V4	40	5
4ulysses16	T100	P1	V5		2
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	16
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	3
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	17
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	27
4ulysses16	T100	P2	V5		13
4ulysses16	T40	P1	V1	30	6
4ulysses16	T40	P1	V2	30	9
4ulysses16	T40	P1	V3	30	1
4ulysses16	T40	P1	V4		0
4ulysses16	T40	P1	V5		1
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	13
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	6
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	6
4ulysses16	T40	P2	V4		1
4ulysses16	T40	P2	V5		2
4ulysses16	T60	P1	V1	30	22
4ulysses16	T60	P1	V2	30	38
4ulysses16	T60	P1	V3	30	5
4ulysses16	T60	P1	V4		3
4ulysses16	T60	P1	V5		1
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	16
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	19
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	42
4ulysses16	T60	P2	V4		8
4ulysses16	T60	P2	V5		11
4ulysses16	T80	P1	V1	40	64
4ulysses16	T80	P1	V2	40	19

4ulysses16	T80	P1	V3	40	5
4ulysses16	T80	P1	V4	40	2
4ulysses16	T80	P1	V5		1
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	36
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	3
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	22
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	11
4ulysses16	T80	P2	V5		8
5gr21	T100	P1	V1	50	16
5gr21	T100	P1	V2	50	41
5gr21	T100	P1	V3	50	19
5gr21	T100	P1	V4	50	19
5gr21	T100	P1	V5	50	9
5gr21	T100	P2	V1	3290	23
5gr21	T100	P2	V2	3290	14
5gr21	T100	P2	V3	3290	5
5gr21	T100	P2	V4	3290	3
5gr21	T100	P2	V5	3290	2
5gr21	T40	P1	V1	30	27
5gr21	T40	P1	V2	30	3
5gr21	T40	P1	V3	30	8
5gr21	T40	P1	V4		1
5gr21	T40	P1	V5		17
5gr21	T40	P2	V1	1200	3
5gr21	T40	P2	V2	1200	23
5gr21	T40	P2	V3	1200	17
5gr21	T40	P2	V4		17
5gr21	T40	P2	V5		16
5gr21	T60	P1	V1	40	305
5gr21	T60	P1	V2	50	14
5gr21	T60	P1	V3	50	42
5gr21	T60	P1	V4	50	33
5gr21	T60	P1	V5	50	19
5gr21	T60	P2	V1	2870	84
5gr21	T60	P2	V2	3290	28
5gr21	T60	P2	V3	3290	8
5gr21	T60	P2	V4	3290	5
5gr21	T60	P2	V5	3290	2
5gr21	T80	P1	V1	50	2
5gr21	T80	P1	V2	50	31
5gr21	T80	P1	V3	50	16
5gr21	T80	P1	V4	50	19
5gr21	T80	P1	V5	50	9
5gr21	T80	P2	V1	3240	55
5gr21	T80	P2	V2	3290	14

5gr21	T80	P2	V3	3290	5
5gr21	T80	P2	V4	3290	9
5gr21	T80	P2	V5	3290	14
5gr24	T100	P1	V1	50	36
5gr24	T100	P1	V2	50	14
5gr24	T100	P1	V3	50	17
5gr24	T100	P1	V4	50	47
5gr24	T100	P1	V5	50	17
5gr24	T100	P2	V1	4370	44
5gr24	T100	P2	V2	4370	56
5gr24	T100	P2	V3	4370	11
5gr24	T100	P2	V4	4370	9
5gr24	T100	P2	V5	4370	9
5gr24	T40	P1	V1	30	9
5gr24	T40	P1	V2	40	13
5gr24	T40	P1	V3	40	13
5gr24	T40	P1	V4	40	19
5gr24	T40	P1	V5		6
5gr24	T40	P2	V1	2560	22
5gr24	T40	P2	V2	3360	5
5gr24	T40	P2	V3	3360	23
5gr24	T40	P2	V4	3360	3
5gr24	T40	P2	V5		2
5gr24	T60	P1	V1	50	13
5gr24	T60	P1	V2	50	83
5gr24	T60	P1	V3	50	33
5gr24	T60	P1	V4	50	23
5gr24	T60	P1	V5	50	9
5gr24	T60	P2	V1	3470	55
5gr24	T60	P2	V2	3470	51
5gr24	T60	P2	V3	3470	38
5gr24	T60	P2	V4	3470	2
5gr24	T60	P2	V5	3470	22
5gr24	T80	P1	V1	50	39
5gr24	T80	P1	V2	50	8
5gr24	T80	P1	V3	50	14
5gr24	T80	P1	V4	50	3
5gr24	T80	P1	V5	50	11
5gr24	T80	P2	V1	3500	95
5gr24	T80	P2	V2	3500	69
5gr24	T80	P2	V3	3500	86
5gr24	T80	P2	V4	3500	45
5gr24	T80	P2	V5	3500	2
5ulysses22	T100	P1	V1	50	36
5ulysses22	T100	P1	V2	50	188

5ulysses22	T100	P1	V3	50	101
5ulysses22	T100	P1	V4	50	24
5ulysses22	T100	P1	V5	50	8
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	627
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	203
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	6
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	13
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	2
5ulysses22	T40	P1	V1	30	589
5ulysses22	T40	P1	V2	40	25
5ulysses22	T40	P1	V3	40	41
5ulysses22	T40	P1	V4	40	17
5ulysses22	T40	P1	V5		2
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	166
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	28
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	33
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	22
5ulysses22	T40	P2	V5		16
5ulysses22	T60	P1	V1	40	13
5ulysses22	T60	P1	V2	40	33
5ulysses22	T60	P1	V3	40	6
5ulysses22	T60	P1	V4	40	2
5ulysses22	T60	P1	V5		13
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	28
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	36
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	19
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	3
5ulysses22	T60	P2	V5		67
5ulysses22	T80	P1	V1	40	431
5ulysses22	T80	P1	V2	50	28
5ulysses22	T80	P1	V3	50	6
5ulysses22	T80	P1	V4	50	9
5ulysses22	T80	P1	V5	50	3
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	241
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	6
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	75
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	53
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	14
6bayg29	T100	P1	V1	60	28
6bayg29	T100	P1	V2	60	144
6bayg29	T100	P1	V3	60	44
6bayg29	T100	P1	V4	60	14
6bayg29	T100	P1	V5	60	17
6bayg29	T100	P2	V1	4980	72
6bayg29	T100	P2	V2	4980	94

6bayg29	T100	P2	V3	4980	19
6bayg29	T100	P2	V4	4980	19
6bayg29	T100	P2	V5	4980	11
6bayg29	T40	P1	V1	40	173
6bayg29	T40	P1	V2	60	59
6bayg29	T40	P1	V3	60	45
6bayg29	T40	P1	V4	60	78
6bayg29	T40	P1	V5	60	14
6bayg29	T40	P2	V1	2590	325
6bayg29	T40	P2	V2	3890	84
6bayg29	T40	P2	V3	3890	14
6bayg29	T40	P2	V4	3890	5
6bayg29	T40	P2	V5	3890	23
6bayg29	T60	P1	V1	60	41
6bayg29	T60	P1	V2	60	64
6bayg29	T60	P1	V3	60	22
6bayg29	T60	P1	V4	60	49
6bayg29	T60	P1	V5	60	28
6bayg29	T60	P2	V1	3830	542
6bayg29	T60	P2	V2	4040	13
6bayg29	T60	P2	V3	4040	9
6bayg29	T60	P2	V4	4040	49
6bayg29	T60	P2	V5	4040	44
6bayg29	T80	P1	V1	60	2
6bayg29	T80	P1	V2	60	39
6bayg29	T80	P1	V3	60	3
6bayg29	T80	P1	V4	60	33
6bayg29	T80	P1	V5	60	42
6bayg29	T80	P2	V1	4520	208
6bayg29	T80	P2	V2	4750	41
6bayg29	T80	P2	V3	4750	11
6bayg29	T80	P2	V4	4750	11
6bayg29	T80	P2	V5	4750	14
6bays29	T100	P1	V1	60	47
6bays29	T100	P1	V2	60	114
6bays29	T100	P1	V3	60	42
6bays29	T100	P1	V4	60	66
6bays29	T100	P1	V5	60	28
6bays29	T100	P2	V1	5370	92
6bays29	T100	P2	V2	5370	33
6bays29	T100	P2	V3	5370	5
6bays29	T100	P2	V4	5370	41
6bays29	T100	P2	V5	5370	13
6bays29	T40	P1	V1	40	288
6bays29	T40	P1	V2	50	8

6bays29	T40	P1	V3	50	26
6bays29	T40	P1	V4	50	92
6bays29	T40	P1	V5	50	133
6bays29	T40	P2	V1	2820	339
6bays29	T40	P2	V2	3930	38
6bays29	T40	P2	V3	3930	33
6bays29	T40	P2	V4	3930	9
6bays29	T40	P2	V5	3930	5
6bays29	T60	P1	V1	50	809
6bays29	T60	P1	V2	60	131
6bays29	T60	P1	V3	60	52
6bays29	T60	P1	V4	60	25
6bays29	T60	P1	V5	60	36
6bays29	T60	P2	V1	4110	906
6bays29	T60	P2	V2	5090	36
6bays29	T60	P2	V3	5090	8
6bays29	T60	P2	V4	5090	9
6bays29	T60	P2	V5	5090	5
6bays29	T80	P1	V1	60	14
6bays29	T80	P1	V2	60	25
6bays29	T80	P1	V3	60	38
6bays29	T80	P1	V4	60	64
6bays29	T80	P1	V5	60	47
6bays29	T80	P2	V1	5370	10
6bays29	T80	P2	V2	5370	41
6bays29	T80	P2	V3	5370	61
6bays29	T80	P2	V4	5370	117
6bays29	T80	P2	V5	5370	36
6fri26	T100	P1	V1	50	59
6fri26	T100	P1	V2	50	78
6fri26	T100	P1	V3	50	44
6fri26	T100	P1	V4	50	42
6fri26	T100	P1	V5	50	22
6fri26	T100	P2	V1	3900	25
6fri26	T100	P2	V2	3900	2
6fri26	T100	P2	V3	3900	44
6fri26	T100	P2	V4	3900	36
6fri26	T100	P2	V5	3900	106
6fri26	T40	P1	V1	30	53
6fri26	T40	P1	V2	40	5
6fri26	T40	P1	V3	40	34
6fri26	T40	P1	V4	40	5
6fri26	T40	P1	V5		12
6fri26	T40	P2	V1	1810	11
6fri26	T40	P2	V2	2200	38

6fri26	T40	P2	V3	2460	25
6fri26	T40	P2	V4	2460	16
6fri26	T40	P2	V5		8
6fri26	T60	P1	V1	40	263
6fri26	T60	P1	V2	50	3
6fri26	T60	P1	V3	50	22
6fri26	T60	P1	V4	50	26
6fri26	T60	P1	V5	50	25
6fri26	T60	P2	V1	3050	449
6fri26	T60	P2	V2	3900	10
6fri26	T60	P2	V3	3900	6
6fri26	T60	P2	V4	3900	5
6fri26	T60	P2	V5	3900	3
6fri26	T80	P1	V1	50	13
6fri26	T80	P1	V2	50	25
6fri26	T80	P1	V3	50	295
6fri26	T80	P1	V4	50	56
6fri26	T80	P1	V5	50	22
6fri26	T80	P2	V1	3900	5
6fri26	T80	P2	V2	3900	34
6fri26	T80	P2	V3	3900	51
6fri26	T80	P2	V4	3900	2
6fri26	T80	P2	V5	3900	22
7ftv33	T100	P1	V1	70	72
7ftv33	T100	P1	V2	70	45
7ftv33	T100	P1	V3	70	409
7ftv33	T100	P1	V4	70	2
7ftv33	T100	P1	V5	70	33
7ftv33	T100	P2	V1	5780	614
7ftv33	T100	P2	V2	6190	78
7ftv33	T100	P2	V3	6190	91
7ftv33	T100	P2	V4	6190	55
7ftv33	T100	P2	V5	6190	25
7ftv33	T40	P1	V1	40	425
7ftv33	T40	P1	V2	50	28
7ftv33	T40	P1	V3	50	44
7ftv33	T40	P1	V4	50	16
7ftv33	T40	P1	V5	50	97
7ftv33	T40	P2	V1	3350	267
7ftv33	T40	P2	V2	3950	98
7ftv33	T40	P2	V3	3950	41
7ftv33	T40	P2	V4	3950	3
7ftv33	T40	P2	V5	3950	28
7ftv33	T60	P1	V1	50	102
7ftv33	T60	P1	V2	50	25

7ftv33	T60	P1	V3	50	64
7ftv33	T60	P1	V4	50	3
7ftv33	T60	P1	V5	50	58
7ftv33	T60	P2	V1	3950	188
7ftv33	T60	P2	V2	3950	33
7ftv33	T60	P2	V3	3950	28
7ftv33	T60	P2	V4	3950	47
7ftv33	T60	P2	V5	3950	31
7ftv33	T80	P1	V1	70	203
7ftv33	T80	P1	V2	70	61
7ftv33	T80	P1	V3	70	77
7ftv33	T80	P1	V4	70	41
7ftv33	T80	P1	V5	70	28
7ftv33	T80	P2	V1	4650	138
7ftv33	T80	P2	V2	4960	61
7ftv33	T80	P2	V3	4960	28
7ftv33	T80	P2	V4	4960	69
7ftv33	T80	P2	V5	4960	109
8ftv36	T100	P1	V1	80	464
8ftv36	T100	P1	V2	80	7
8ftv36	T100	P1	V3	80	44
8ftv36	T100	P1	V4	80	28
8ftv36	T100	P1	V5	80	95
8ftv36	T100	P2	V1	6070	363
8ftv36	T100	P2	V2	6350	149
8ftv36	T100	P2	V3	6350	31
8ftv36	T100	P2	V4	6350	239
8ftv36	T100	P2	V5	6350	147
8ftv36	T40	P1	V1	60	408
8ftv36	T40	P1	V2	60	69
8ftv36	T40	P1	V3	60	58
8ftv36	T40	P1	V4	60	39
8ftv36	T40	P1	V5	60	33
8ftv36	T40	P2	V1	3750	234
8ftv36	T40	P2	V2	3980	11
8ftv36	T40	P2	V3	3980	14
8ftv36	T40	P2	V4	3980	138
8ftv36	T40	P2	V5	3980	52
8ftv36	T60	P1	V1	80	69
8ftv36	T60	P1	V2	80	92
8ftv36	T60	P1	V3	80	64
8ftv36	T60	P1	V4	80	48
8ftv36	T60	P1	V5	80	47
8ftv36	T60	P2	V1	4560	378
8ftv36	T60	P2	V2	4560	78

8ftv36	T60	P2	V3	4560	131
8ftv36	T60	P2	V4	4560	13
8ftv36	T60	P2	V5	4560	297
8ftv36	T80	P1	V1	80	331
8ftv36	T80	P1	V2	80	63
8ftv36	T80	P1	V3	80	52
8ftv36	T80	P1	V4	80	7
8ftv36	T80	P1	V5	80	219
8ftv36	T80	P2	V1	5070	261
8ftv36	T80	P2	V2	5070	3
8ftv36	T80	P2	V3	5070	59
8ftv36	T80	P2	V4	5070	36
8ftv36	T80	P2	V5	5070	31
8ftv38	T100	P1	V1	80	163
8ftv38	T100	P1	V2	80	105
8ftv38	T100	P1	V3	80	78
8ftv38	T100	P1	V4	80	125
8ftv38	T100	P1	V5	80	81
8ftv38	T100	P2	V1	6520	105
8ftv38	T100	P2	V2	6520	34
8ftv38	T100	P2	V3	6520	119
8ftv38	T100	P2	V4	6520	13
8ftv38	T100	P2	V5	6520	234
8ftv38	T40	P1	V1	60	128
8ftv38	T40	P1	V2	70	106
8ftv38	T40	P1	V3	70	147
8ftv38	T40	P1	V4	70	91
8ftv38	T40	P1	V5	70	34
8ftv38	T40	P2	V1	4110	786
8ftv38	T40	P2	V2	4350	17
8ftv38	T40	P2	V3	4350	38
8ftv38	T40	P2	V4	4350	48
8ftv38	T40	P2	V5	4350	34
8ftv38	T60	P1	V1	70	95
8ftv38	T60	P1	V2	70	38
8ftv38	T60	P1	V3	70	78
8ftv38	T60	P1	V4	70	23
8ftv38	T60	P1	V5	70	89
8ftv38	T60	P2	V1	5980	352
8ftv38	T60	P2	V2	5980	67
8ftv38	T60	P2	V3	5980	63
8ftv38	T60	P2	V4	5980	547
8ftv38	T60	P2	V5	5980	89
8ftv38	T80	P1	V1	70	92
8ftv38	T80	P1	V2	70	131

8ftv38	T80	P1	V3	70	81
8ftv38	T80	P1	V4	70	44
8ftv38	T80	P1	V5	70	83
8ftv38	T80	P2	V1	5980	72
8ftv38	T80	P2	V2	5980	67
8ftv38	T80	P2	V3	5980	136
8ftv38	T80	P2	V4	5980	45
8ftv38	T80	P2	V5	5980	86
9dantzig42	T100	P1	V1	90	122
9dantzig42	T100	P1	V2	90	466
9dantzig42	T100	P1	V3	90	48
9dantzig42	T100	P1	V4	90	224
9dantzig42	T100	P1	V5	90	178
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	797
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	244
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	375
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	161
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	225
9dantzig42	T40	P1	V1	70	8334
9dantzig42	T40	P1	V2	70	2633
9dantzig42	T40	P1	V3	70	4266
9dantzig42	T40	P1	V4	70	2069
9dantzig42	T40	P1	V5	70	140
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	3072
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	2464
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	2438
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	1706
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	913
9dantzig42	T60	P1	V1	90	851
9dantzig42	T60	P1	V2	90	33
9dantzig42	T60	P1	V3	90	55
9dantzig42	T60	P1	V4	90	45
9dantzig42	T60	P1	V5	90	66
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	2508
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	66
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	413
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	22
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	39
9dantzig42	T80	P1	V1	90	155
9dantzig42	T80	P1	V2	90	84
9dantzig42	T80	P1	V3	90	161
9dantzig42	T80	P1	V4	90	18
9dantzig42	T80	P1	V5	90	56
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	83
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	31

9dantzig42	T80	P2	V3	7220	92
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	172
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	272



EK 5: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M5)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	1519
10att48	T100	P1	V2	100	147
10att48	T100	P1	V3	100	1297
10att48	T100	P1	V4	100	1322
10att48	T100	P1	V5	100	1159
10att48	T100	P2	V1	8440	1283
10att48	T100	P2	V2	8440	1275
10att48	T100	P2	V3	8440	725
10att48	T100	P2	V4	8440	591
10att48	T100	P2	V5	8440	494
10att48	T40	P1	V1	70	108151
10att48	T40	P1	V2	90	9572
10att48	T40	P1	V3	90	8017
10att48	T40	P1	V4	90	6275
10att48	T40	P1	V5	90	5005
10att48	T40	P2	V1	5590	60036
10att48	T40	P2	V2	6680	4225
10att48	T40	P2	V3	6680	383
10att48	T40	P2	V4	6680	4453
10att48	T40	P2	V5	6680	5622
10att48	T60	P1	V1	100	40939
10att48	T60	P1	V2	100	1569
10att48	T60	P1	V3	100	1019
10att48	T60	P1	V4	100	1656
10att48	T60	P1	V5	100	1211
10att48	T60	P2	V1	7040	292352
10att48	T60	P2	V2	7370	2008
10att48	T60	P2	V3	7370	1664
10att48	T60	P2	V4	7370	2101
10att48	T60	P2	V5	7370	1961
10att48	T80	P1	V1	100	3355
10att48	T80	P1	V2	100	2097
10att48	T80	P1	V3	100	1908
10att48	T80	P1	V4	100	1919
10att48	T80	P1	V5	100	1563
10att48	T80	P2	V1	7700	5548
10att48	T80	P2	V2	7700	2231
10att48	T80	P2	V3	7700	3322
10att48	T80	P2	V4	7700	1925
10att48	T80	P2	V5	7700	2245
10gr48	T100	P1	V1	100	1867
10gr48	T100	P1	V2	100	1573

10gr48	T100	P1	V3	100	1669
10gr48	T100	P1	V4	100	1872
10gr48	T100	P1	V5	100	2205
10gr48	T100	P2	V1	8010	1733
10gr48	T100	P2	V2	8010	1647
10gr48	T100	P2	V3	8010	1553
10gr48	T100	P2	V4	8010	1534
10gr48	T100	P2	V5	8010	1706
10gr48	T40	P1	V1	70	22577
10gr48	T40	P1	V2	90	1773
10gr48	T40	P1	V3	90	1648
10gr48	T40	P1	V4	90	1647
10gr48	T40	P1	V5	90	1733
10gr48	T40	P2	V1	4790	178113
10gr48	T40	P2	V2	6780	3731
10gr48	T40	P2	V3	6780	2328
10gr48	T40	P2	V4	6780	2084
10gr48	T40	P2	V5	6780	230
10gr48	T60	P1	V1	90	4552
10gr48	T60	P1	V2	90	2228
10gr48	T60	P1	V3	90	2242
10gr48	T60	P1	V4	90	225
10gr48	T60	P1	V5	90	2388
10gr48	T60	P2	V1	6860	11894
10gr48	T60	P2	V2	6960	2253
10gr48	T60	P2	V3	6960	2402
10gr48	T60	P2	V4	6960	195
10gr48	T60	P2	V5	6960	1742
10gr48	T80	P1	V1	100	2444
10gr48	T80	P1	V2	100	2533
10gr48	T80	P1	V3	100	2323
10gr48	T80	P1	V4	100	2134
10gr48	T80	P1	V5	100	1078
10gr48	T80	P2	V1	7550	15122
10gr48	T80	P2	V2	7760	3302
10gr48	T80	P2	V3	7760	1923
10gr48	T80	P2	V4	7760	2728
10gr48	T80	P2	V5	7760	1642
10hk48	T100	P1	V1	100	1588
10hk48	T100	P1	V2	100	1469
10hk48	T100	P1	V3	100	1414
10hk48	T100	P1	V4	100	1263
10hk48	T100	P1	V5	100	1347
10hk48	T100	P2	V1	7120	1297
10hk48	T100	P2	V2	7120	1127

10hk48	T100	P2	V3	7120	1351
10hk48	T100	P2	V4	7120	1344
10hk48	T100	P2	V5	7120	1361
10hk48	T40	P1	V1	70	155227
10hk48	T40	P1	V2	90	1595
10hk48	T40	P1	V3	90	173
10hk48	T40	P1	V4	90	1744
10hk48	T40	P1	V5	90	1647
10hk48	T40	P2	V1	4980	87067
10hk48	T40	P2	V2	6060	1767
10hk48	T40	P2	V3	6060	1736
10hk48	T40	P2	V4	6060	1745
10hk48	T40	P2	V5	6060	1648
10hk48	T60	P1	V1	90	2160848
10hk48	T60	P1	V2	100	1423
10hk48	T60	P1	V3	100	1395
10hk48	T60	P1	V4	100	1316
10hk48	T60	P1	V5	100	1302
10hk48	T60	P2	V1	6730	48351
10hk48	T60	P2	V2	6810	450
10hk48	T60	P2	V3	6810	4266
10hk48	T60	P2	V4	6810	4869
10hk48	T60	P2	V5	6810	3694
10hk48	T80	P1	V1	100	185
10hk48	T80	P1	V2	100	1783
10hk48	T80	P1	V3	100	1781
10hk48	T80	P1	V4	100	1506
10hk48	T80	P1	V5	100	1428
10hk48	T80	P2	V1	7120	1726
10hk48	T80	P2	V2	7120	1527
10hk48	T80	P2	V3	7120	1389
10hk48	T80	P2	V4	7120	1489
10hk48	T80	P2	V5	7120	1295
11berlin52	T100	P1	V1	110	589
11berlin52	T100	P1	V2	110	308
11berlin52	T100	P1	V3	110	231
11berlin52	T100	P1	V4	110	63
11berlin52	T100	P1	V5	110	294
11berlin52	T100	P2	V1	8620	14253
11berlin52	T100	P2	V2	8640	353
11berlin52	T100	P2	V3	8640	228
11berlin52	T100	P2	V4	8640	192
11berlin52	T100	P2	V5	8640	214
11berlin52	T40	P1	V1	70	1839
11berlin52	T40	P1	V2	70	1753

11berlin52	T40	P1	V3	70	1441
11berlin52	T40	P1	V4	70	1608
11berlin52	T40	P1	V5	70	1558
11berlin52	T40	P2	V1	4760	4483
11berlin52	T40	P2	V2	5130	1697
11berlin52	T40	P2	V3	5130	1723
11berlin52	T40	P2	V4	5130	155
11berlin52	T40	P2	V5	5130	137
11berlin52	T60	P1	V1	80	2160506
11berlin52	T60	P1	V2	90	298
11berlin52	T60	P1	V3	90	525
11berlin52	T60	P1	V4	90	311
11berlin52	T60	P1	V5	90	13
11berlin52	T60	P2	V1	6160	84614
11berlin52	T60	P2	V2	6880	167
11berlin52	T60	P2	V3	6880	153
11berlin52	T60	P2	V4	6880	161
11berlin52	T60	P2	V5	6880	10
11berlin52	T80	P1	V1	100	447
11berlin52	T80	P1	V2	100	191
11berlin52	T80	P1	V3	100	186
11berlin52	T80	P1	V4	100	111
11berlin52	T80	P1	V5	100	106
11berlin52	T80	P2	V1	7440	60041
11berlin52	T80	P2	V2	7700	219
11berlin52	T80	P2	V3	7700	263
11berlin52	T80	P2	V4	7700	233
11berlin52	T80	P2	V5	7700	409
3burma14	T100	P1	V1	30	27
3burma14	T100	P1	V2	30	9
3burma14	T100	P1	V3	30	3
3burma14	T100	P1	V4		0
3burma14	T100	P1	V5		0
3burma14	T100	P2	V1	1690	5
3burma14	T100	P2	V2	1690	3
3burma14	T100	P2	V3	1690	9
3burma14	T100	P2	V4		17
3burma14	T100	P2	V5		19
3burma14	T40	P1	V1	20	6
3burma14	T40	P1	V2	20	3
3burma14	T40	P1	V3		16
3burma14	T40	P1	V4		45
3burma14	T40	P1	V5		17
3burma14	T40	P2	V1	1630	47
3burma14	T40	P2	V2	1630	25

3burma14	T40	P2	V3		6
3burma14	T40	P2	V4		44
3burma14	T40	P2	V5		31
3burma14	T60	P1	V1	30	3
3burma14	T60	P1	V2	30	33
3burma14	T60	P1	V3	30	17
3burma14	T60	P1	V4		25
3burma14	T60	P1	V5		17
3burma14	T60	P2	V1	1690	6
3burma14	T60	P2	V2	1690	5
3burma14	T60	P2	V3	1690	5
3burma14	T60	P2	V4		14
3burma14	T60	P2	V5		17
3burma14	T80	P1	V1	30	38
3burma14	T80	P1	V2	30	5
3burma14	T80	P1	V3	30	5
3burma14	T80	P1	V4		1
3burma14	T80	P1	V5		11
3burma14	T80	P2	V1	1690	9
3burma14	T80	P2	V2	1690	81
3burma14	T80	P2	V3	1690	19
3burma14	T80	P2	V4		28
3burma14	T80	P2	V5		17
4br17	T100	P1	V1	40	7
4br17	T100	P1	V2	40	19
4br17	T100	P1	V3	30	109
4br17	T100	P1	V4		61
4br17	T100	P1	V5		144
4br17	T100	P2	V1	3340	24
4br17	T100	P2	V2	3440	9
4br17	T100	P2	V3	2790	0
4br17	T100	P2	V4		8
4br17	T100	P2	V5		2
4br17	T40	P1	V1	20	33
4br17	T40	P1	V2	20	34
4br17	T40	P1	V3		19
4br17	T40	P1	V4		5
4br17	T40	P1	V5		3
4br17	T40	P2	V1	1910	3
4br17	T40	P2	V2	1910	3
4br17	T40	P2	V3		0
4br17	T40	P2	V4		5
4br17	T40	P2	V5		16
4br17	T60	P1	V1	30	234
4br17	T60	P1	V2	30	345

4br17	T60	P1	V3	30	24
4br17	T60	P1	V4		39
4br17	T60	P1	V5		19
4br17	T60	P2	V1	2100	10
4br17	T60	P2	V2	2380	94
4br17	T60	P2	V3	2380	22
4br17	T60	P2	V4		25
4br17	T60	P2	V5		19
4br17	T80	P1	V1	40	34
4br17	T80	P1	V2	40	27
4br17	T80	P1	V3	30	5
4br17	T80	P1	V4		3
4br17	T80	P1	V5		19
4br17	T80	P2	V1	2850	22
4br17	T80	P2	V2	2850	22
4br17	T80	P2	V3	2480	33
4br17	T80	P2	V4		2
4br17	T80	P2	V5		8
4gr17	T100	P1	V1	40	3
4gr17	T100	P1	V2	40	31
4gr17	T100	P1	V3	40	28
4gr17	T100	P1	V4	40	26
4gr17	T100	P1	V5		34
4gr17	T100	P2	V1	3260	31
4gr17	T100	P2	V2	3260	17
4gr17	T100	P2	V3	3260	14
4gr17	T100	P2	V4	3260	31
4gr17	T100	P2	V5		17
4gr17	T40	P1	V1	20	23
4gr17	T40	P1	V2	30	53
4gr17	T40	P1	V3	30	58
4gr17	T40	P1	V4		103
4gr17	T40	P1	V5		1
4gr17	T40	P2	V1	1910	58
4gr17	T40	P2	V2	2430	28
4gr17	T40	P2	V3	2430	41
4gr17	T40	P2	V4		14
4gr17	T40	P2	V5		14
4gr17	T60	P1	V1	30	339
4gr17	T60	P1	V2	40	28
4gr17	T60	P1	V3	40	16
4gr17	T60	P1	V4	40	2
4gr17	T60	P1	V5		78
4gr17	T60	P2	V1	2430	77
4gr17	T60	P2	V2	3260	14

4gr17	T60	P2	V3	3260	6
4gr17	T60	P2	V4	3260	9
4gr17	T60	P2	V5		38
4gr17	T80	P1	V1	40	144
4gr17	T80	P1	V2	40	58
4gr17	T80	P1	V3	40	56
4gr17	T80	P1	V4	40	26
4gr17	T80	P1	V5		6
4gr17	T80	P2	V1	3260	31
4gr17	T80	P2	V2	3260	145
4gr17	T80	P2	V3	3260	186
4gr17	T80	P2	V4	3260	5
4gr17	T80	P2	V5		6
4ulysses16	T100	P1	V1	40	9
4ulysses16	T100	P1	V2	40	9
4ulysses16	T100	P1	V3	40	6
4ulysses16	T100	P1	V4	40	2
4ulysses16	T100	P1	V5		2
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	113
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	31
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	2
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	8
4ulysses16	T100	P2	V5		9
4ulysses16	T40	P1	V1	30	9
4ulysses16	T40	P1	V2	30	25
4ulysses16	T40	P1	V3	30	338
4ulysses16	T40	P1	V4		138
4ulysses16	T40	P1	V5		3
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	6
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	5
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	22
4ulysses16	T40	P2	V4		23
4ulysses16	T40	P2	V5		2
4ulysses16	T60	P1	V1	30	2
4ulysses16	T60	P1	V2	30	16
4ulysses16	T60	P1	V3	30	25
4ulysses16	T60	P1	V4		24
4ulysses16	T60	P1	V5		22
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	41
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	23
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	47
4ulysses16	T60	P2	V4		3
4ulysses16	T60	P2	V5		67
4ulysses16	T80	P1	V1	40	72
4ulysses16	T80	P1	V2	40	17

4ulysses16	T80	P1	V3	40	14
4ulysses16	T80	P1	V4	40	0
4ulysses16	T80	P1	V5		2
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	14
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	28
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	138
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	23
4ulysses16	T80	P2	V5		1
5gr21	T100	P1	V1	50	67
5gr21	T100	P1	V2	50	194
5gr21	T100	P1	V3	50	31
5gr21	T100	P1	V4	50	9
5gr21	T100	P1	V5	50	5
5gr21	T100	P2	V1	3290	9
5gr21	T100	P2	V2	3290	5
5gr21	T100	P2	V3	3290	9
5gr21	T100	P2	V4	3290	22
5gr21	T100	P2	V5	3290	6
5gr21	T40	P1	V1	30	2
5gr21	T40	P1	V2	30	3
5gr21	T40	P1	V3	30	2
5gr21	T40	P1	V4		3
5gr21	T40	P1	V5		0
5gr21	T40	P2	V1	1200	3
5gr21	T40	P2	V2	1200	98
5gr21	T40	P2	V3	1200	186
5gr21	T40	P2	V4		3
5gr21	T40	P2	V5		22
5gr21	T60	P1	V1	40	356
5gr21	T60	P1	V2	50	28
5gr21	T60	P1	V3	50	34
5gr21	T60	P1	V4	50	8
5gr21	T60	P1	V5	50	5
5gr21	T60	P2	V1	2870	27
5gr21	T60	P2	V2	3290	61
5gr21	T60	P2	V3	3290	81
5gr21	T60	P2	V4	3290	61
5gr21	T60	P2	V5	3290	83
5gr21	T80	P1	V1	50	181
5gr21	T80	P1	V2	50	219
5gr21	T80	P1	V3	50	66
5gr21	T80	P1	V4	50	89
5gr21	T80	P1	V5	50	3
5gr21	T80	P2	V1	3240	5
5gr21	T80	P2	V2	3290	42

5gr21	T80	P2	V3	3290	245
5gr21	T80	P2	V4	3290	69
5gr21	T80	P2	V5	3290	138
5gr24	T100	P1	V1	50	34
5gr24	T100	P1	V2	50	11
5gr24	T100	P1	V3	50	126
5gr24	T100	P1	V4	50	164
5gr24	T100	P1	V5	50	27
5gr24	T100	P2	V1	4370	58
5gr24	T100	P2	V2	4370	339
5gr24	T100	P2	V3	4370	108
5gr24	T100	P2	V4	4370	2
5gr24	T100	P2	V5	4370	3
5gr24	T40	P1	V1	30	31
5gr24	T40	P1	V2	40	45
5gr24	T40	P1	V3	40	28
5gr24	T40	P1	V4	40	28
5gr24	T40	P1	V5		9
5gr24	T40	P2	V1	2560	42
5gr24	T40	P2	V2	3360	64
5gr24	T40	P2	V3	3360	17
5gr24	T40	P2	V4	3360	22
5gr24	T40	P2	V5		19
5gr24	T60	P1	V1	50	78
5gr24	T60	P1	V2	50	119
5gr24	T60	P1	V3	50	39
5gr24	T60	P1	V4	50	25
5gr24	T60	P1	V5	50	6
5gr24	T60	P2	V1	3470	103
5gr24	T60	P2	V2	3470	8
5gr24	T60	P2	V3	3470	33
5gr24	T60	P2	V4	3470	7
5gr24	T60	P2	V5	3470	3
5gr24	T80	P1	V1	50	95
5gr24	T80	P1	V2	50	25
5gr24	T80	P1	V3	50	52
5gr24	T80	P1	V4	50	36
5gr24	T80	P1	V5	50	6
5gr24	T80	P2	V1	3500	59
5gr24	T80	P2	V2	3500	49
5gr24	T80	P2	V3	3500	128
5gr24	T80	P2	V4	3500	22
5gr24	T80	P2	V5	3500	34
5ulysses22	T100	P1	V1	50	59
5ulysses22	T100	P1	V2	50	25

5ulysses22	T100	P1	V3	50	41
5ulysses22	T100	P1	V4	50	53
5ulysses22	T100	P1	V5	50	45
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	189
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	31
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	28
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	42
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	11
5ulysses22	T40	P1	V1	30	388
5ulysses22	T40	P1	V2	40	39
5ulysses22	T40	P1	V3	40	34
5ulysses22	T40	P1	V4	40	31
5ulysses22	T40	P1	V5		19
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	48
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	13
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	31
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	11
5ulysses22	T40	P2	V5		25
5ulysses22	T60	P1	V1	40	56
5ulysses22	T60	P1	V2	40	41
5ulysses22	T60	P1	V3	40	14
5ulysses22	T60	P1	V4	40	34
5ulysses22	T60	P1	V5		2
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	42
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	17
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	3
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	19
5ulysses22	T60	P2	V5		2
5ulysses22	T80	P1	V1	40	35
5ulysses22	T80	P1	V2	50	214
5ulysses22	T80	P1	V3	50	41
5ulysses22	T80	P1	V4	50	42
5ulysses22	T80	P1	V5	50	3
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	358
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	106
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	5
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	76
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	25
6bayg29	T100	P1	V1	60	236
6bayg29	T100	P1	V2	60	27
6bayg29	T100	P1	V3	60	76
6bayg29	T100	P1	V4	60	98
6bayg29	T100	P1	V5	60	59
6bayg29	T100	P2	V1	4980	44
6bayg29	T100	P2	V2	4980	98

6bayg29	T100	P2	V3	4980	66
6bayg29	T100	P2	V4	4980	56
6bayg29	T100	P2	V5	4980	48
6bayg29	T40	P1	V1	40	259
6bayg29	T40	P1	V2	60	38
6bayg29	T40	P1	V3	60	31
6bayg29	T40	P1	V4	60	81
6bayg29	T40	P1	V5	60	36
6bayg29	T40	P2	V1	2590	286
6bayg29	T40	P2	V2	3890	3
6bayg29	T40	P2	V3	3890	106
6bayg29	T40	P2	V4	3890	38
6bayg29	T40	P2	V5	3890	3
6bayg29	T60	P1	V1	60	75
6bayg29	T60	P1	V2	60	33
6bayg29	T60	P1	V3	60	58
6bayg29	T60	P1	V4	60	63
6bayg29	T60	P1	V5	60	47
6bayg29	T60	P2	V1	3830	664
6bayg29	T60	P2	V2	4040	19
6bayg29	T60	P2	V3	4040	19
6bayg29	T60	P2	V4	4040	133
6bayg29	T60	P2	V5	4040	122
6bayg29	T80	P1	V1	60	67
6bayg29	T80	P1	V2	60	58
6bayg29	T80	P1	V3	60	75
6bayg29	T80	P1	V4	60	34
6bayg29	T80	P1	V5	60	38
6bayg29	T80	P2	V1	4520	217
6bayg29	T80	P2	V2	4750	225
6bayg29	T80	P2	V3	4750	5
6bayg29	T80	P2	V4	4750	91
6bayg29	T80	P2	V5	4750	33
6bays29	T100	P1	V1	60	119
6bays29	T100	P1	V2	60	122
6bays29	T100	P1	V3	60	3
6bays29	T100	P1	V4	60	3
6bays29	T100	P1	V5	60	292
6bays29	T100	P2	V1	5370	213
6bays29	T100	P2	V2	5370	197
6bays29	T100	P2	V3	5370	63
6bays29	T100	P2	V4	5370	139
6bays29	T100	P2	V5	5370	45
6bays29	T40	P1	V1	40	369
6bays29	T40	P1	V2	50	66

6bays29	T40	P1	V3	50	47
6bays29	T40	P1	V4	50	23
6bays29	T40	P1	V5	50	31
6bays29	T40	P2	V1	2820	405
6bays29	T40	P2	V2	3930	63
6bays29	T40	P2	V3	3930	205
6bays29	T40	P2	V4	3930	39
6bays29	T40	P2	V5	3930	22
6bays29	T60	P1	V1	50	573
6bays29	T60	P1	V2	60	48
6bays29	T60	P1	V3	60	47
6bays29	T60	P1	V4	60	31
6bays29	T60	P1	V5	60	22
6bays29	T60	P2	V1	4110	553
6bays29	T60	P2	V2	5090	39
6bays29	T60	P2	V3	5090	45
6bays29	T60	P2	V4	5090	33
6bays29	T60	P2	V5	5090	39
6bays29	T80	P1	V1	60	13
6bays29	T80	P1	V2	60	103
6bays29	T80	P1	V3	60	214
6bays29	T80	P1	V4	60	149
6bays29	T80	P1	V5	60	3
6bays29	T80	P2	V1	5370	239
6bays29	T80	P2	V2	5370	134
6bays29	T80	P2	V3	5370	473
6bays29	T80	P2	V4	5370	434
6bays29	T80	P2	V5	5370	42
6fri26	T100	P1	V1	50	117
6fri26	T100	P1	V2	50	364
6fri26	T100	P1	V3	50	12
6fri26	T100	P1	V4	50	63
6fri26	T100	P1	V5	50	45
6fri26	T100	P2	V1	3900	12
6fri26	T100	P2	V2	3900	134
6fri26	T100	P2	V3	3900	34
6fri26	T100	P2	V4	3900	13
6fri26	T100	P2	V5	3900	113
6fri26	T40	P1	V1	30	55
6fri26	T40	P1	V2	40	25
6fri26	T40	P1	V3	40	84
6fri26	T40	P1	V4	40	13
6fri26	T40	P1	V5		25
6fri26	T40	P2	V1	1810	13
6fri26	T40	P2	V2	2200	61

6fri26	T40	P2	V3	2460	28
6fri26	T40	P2	V4	2460	217
6fri26	T40	P2	V5		28
6fri26	T60	P1	V1	40	37
6fri26	T60	P1	V2	50	91
6fri26	T60	P1	V3	50	9
6fri26	T60	P1	V4	50	16
6fri26	T60	P1	V5	50	31
6fri26	T60	P2	V1	3050	616
6fri26	T60	P2	V2	3900	28
6fri26	T60	P2	V3	3900	69
6fri26	T60	P2	V4	3900	36
6fri26	T60	P2	V5	3900	49
6fri26	T80	P1	V1	50	147
6fri26	T80	P1	V2	50	61
6fri26	T80	P1	V3	50	78
6fri26	T80	P1	V4	50	34
6fri26	T80	P1	V5	50	33
6fri26	T80	P2	V1	3900	45
6fri26	T80	P2	V2	3900	91
6fri26	T80	P2	V3	3900	117
6fri26	T80	P2	V4	3900	45
6fri26	T80	P2	V5	3900	56
7ftv33	T100	P1	V1	70	228
7ftv33	T100	P1	V2	70	47
7ftv33	T100	P1	V3	70	139
7ftv33	T100	P1	V4	70	15
7ftv33	T100	P1	V5	70	395
7ftv33	T100	P2	V1	5780	827
7ftv33	T100	P2	V2	6190	69
7ftv33	T100	P2	V3	6190	127
7ftv33	T100	P2	V4	6190	376
7ftv33	T100	P2	V5	6190	134
7ftv33	T40	P1	V1	40	192
7ftv33	T40	P1	V2	50	169
7ftv33	T40	P1	V3	50	244
7ftv33	T40	P1	V4	50	425
7ftv33	T40	P1	V5	50	238
7ftv33	T40	P2	V1	3350	77
7ftv33	T40	P2	V2	3950	836
7ftv33	T40	P2	V3	3950	627
7ftv33	T40	P2	V4	3950	631
7ftv33	T40	P2	V5	3950	334
7ftv33	T60	P1	V1	50	913
7ftv33	T60	P1	V2	50	705

7ftv33	T60	P1	V3	50	40
7ftv33	T60	P1	V4	50	464
7ftv33	T60	P1	V5	50	48
7ftv33	T60	P2	V1	3950	542
7ftv33	T60	P2	V2	3950	10
7ftv33	T60	P2	V3	3950	238
7ftv33	T60	P2	V4	3950	574
7ftv33	T60	P2	V5	3950	213
7ftv33	T80	P1	V1	70	959
7ftv33	T80	P1	V2	70	617
7ftv33	T80	P1	V3	70	72
7ftv33	T80	P1	V4	70	177
7ftv33	T80	P1	V5	70	12
7ftv33	T80	P2	V1	4650	168
7ftv33	T80	P2	V2	4960	75
7ftv33	T80	P2	V3	4960	339
7ftv33	T80	P2	V4	4960	273
7ftv33	T80	P2	V5	4960	436
8ftv36	T100	P1	V1	80	98
8ftv36	T100	P1	V2	80	383
8ftv36	T100	P1	V3	80	31
8ftv36	T100	P1	V4	80	64
8ftv36	T100	P1	V5	80	181
8ftv36	T100	P2	V1	6070	347
8ftv36	T100	P2	V2	6350	78
8ftv36	T100	P2	V3	6350	56
8ftv36	T100	P2	V4	6350	10
8ftv36	T100	P2	V5	6350	45
8ftv36	T40	P1	V1	60	331
8ftv36	T40	P1	V2	60	219
8ftv36	T40	P1	V3	60	339
8ftv36	T40	P1	V4	60	75
8ftv36	T40	P1	V5	60	455
8ftv36	T40	P2	V1	3750	524
8ftv36	T40	P2	V2	3980	28
8ftv36	T40	P2	V3	3980	176
8ftv36	T40	P2	V4	3980	456
8ftv36	T40	P2	V5	3980	413
8ftv36	T60	P1	V1	80	563
8ftv36	T60	P1	V2	80	649
8ftv36	T60	P1	V3	80	163
8ftv36	T60	P1	V4	80	238
8ftv36	T60	P1	V5	80	244
8ftv36	T60	P2	V1	4560	503
8ftv36	T60	P2	V2	4560	353

8ftv36	T60	P2	V3	4560	314
8ftv36	T60	P2	V4	4560	75
8ftv36	T60	P2	V5	4560	241
8ftv36	T80	P1	V1	80	149
8ftv36	T80	P1	V2	80	242
8ftv36	T80	P1	V3	80	242
8ftv36	T80	P1	V4	80	69
8ftv36	T80	P1	V5	80	63
8ftv36	T80	P2	V1	5070	76
8ftv36	T80	P2	V2	5070	233
8ftv36	T80	P2	V3	5070	552
8ftv36	T80	P2	V4	5070	151
8ftv36	T80	P2	V5	5070	575
8ftv38	T100	P1	V1	80	561
8ftv38	T100	P1	V2	80	38
8ftv38	T100	P1	V3	80	116
8ftv38	T100	P1	V4	80	228
8ftv38	T100	P1	V5	80	377
8ftv38	T100	P2	V1	6520	188
8ftv38	T100	P2	V2	6520	534
8ftv38	T100	P2	V3	6520	588
8ftv38	T100	P2	V4	6520	73
8ftv38	T100	P2	V5	6520	581
8ftv38	T40	P1	V1	60	989
8ftv38	T40	P1	V2	70	19
8ftv38	T40	P1	V3	70	181
8ftv38	T40	P1	V4	70	33
8ftv38	T40	P1	V5	70	39
8ftv38	T40	P2	V1	4110	655
8ftv38	T40	P2	V2	4350	33
8ftv38	T40	P2	V3	4350	217
8ftv38	T40	P2	V4	4350	163
8ftv38	T40	P2	V5	4350	192
8ftv38	T60	P1	V1	70	17
8ftv38	T60	P1	V2	70	233
8ftv38	T60	P1	V3	70	122
8ftv38	T60	P1	V4	70	83
8ftv38	T60	P1	V5	70	199
8ftv38	T60	P2	V1	5980	23
8ftv38	T60	P2	V2	5980	686
8ftv38	T60	P2	V3	5980	694
8ftv38	T60	P2	V4	5980	583
8ftv38	T60	P2	V5	5980	647
8ftv38	T80	P1	V1	70	661
8ftv38	T80	P1	V2	70	709

8ftv38	T80	P1	V3	70	688
8ftv38	T80	P1	V4	70	70
8ftv38	T80	P1	V5	70	705
8ftv38	T80	P2	V1	5980	716
8ftv38	T80	P2	V2	5980	645
8ftv38	T80	P2	V3	5980	63
8ftv38	T80	P2	V4	5980	131
8ftv38	T80	P2	V5	5980	67
9dantzig42	T100	P1	V1	90	1494
9dantzig42	T100	P1	V2	90	863
9dantzig42	T100	P1	V3	90	956
9dantzig42	T100	P1	V4	90	77
9dantzig42	T100	P1	V5	90	744
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	1689
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	775
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	2044
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	1283
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	2945
9dantzig42	T40	P1	V1	70	8439
9dantzig42	T40	P1	V2	70	8641
9dantzig42	T40	P1	V3	70	6102
9dantzig42	T40	P1	V4	70	3859
9dantzig42	T40	P1	V5	70	3961
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	4739
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	4023
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	6581
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	4402
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	2123
9dantzig42	T60	P1	V1	90	37039
9dantzig42	T60	P1	V2	90	291
9dantzig42	T60	P1	V3	90	733
9dantzig42	T60	P1	V4	90	783
9dantzig42	T60	P1	V5	90	648
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	2476
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	111
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	201
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	708
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	1092
9dantzig42	T80	P1	V1	90	1158
9dantzig42	T80	P1	V2	90	153
9dantzig42	T80	P1	V3	90	427
9dantzig42	T80	P1	V4	90	1055
9dantzig42	T80	P1	V5	90	834
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	672
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	956

9dantzig42	T80	P2	V3	7220	761
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	653
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	627



EK 6: GENEL DENEYSEL ÇALIŞMA SONUÇLARI (M6)

Veri Seti	Zaman Kısıtı	Kar	Araç	Kazanç	Süre
10att48	T100	P1	V1	100	72
10att48	T100	P1	V2	100	63
10att48	T100	P1	V3	100	47
10att48	T100	P1	V4	100	31
10att48	T100	P1	V5	100	39
10att48	T100	P2	V1	8440	48
10att48	T100	P2	V2	8440	36
10att48	T100	P2	V3	8440	44
10att48	T100	P2	V4	8440	47
10att48	T100	P2	V5	8440	41
10att48	T40	P1	V1	70	36439
10att48	T40	P1	V2	90	6377
10att48	T40	P1	V3	90	9975
10att48	T40	P1	V4	90	6516
10att48	T40	P1	V5	90	77
10att48	T40	P2	V1	5590	20002
10att48	T40	P2	V2	6680	405
10att48	T40	P2	V3	6680	611
10att48	T40	P2	V4	6680	75
10att48	T40	P2	V5	6680	913
10att48	T60	P1	V1	100	20584
10att48	T60	P1	V2	100	41
10att48	T60	P1	V3	100	12
10att48	T60	P1	V4	100	51
10att48	T60	P1	V5	100	111
10att48	T60	P2	V1	7040	99069
10att48	T60	P2	V2	7370	59
10att48	T60	P2	V3	7370	33
10att48	T60	P2	V4	7370	17
10att48	T60	P2	V5	7370	34
10att48	T80	P1	V1	100	86
10att48	T80	P1	V2	100	58
10att48	T80	P1	V3	100	86
10att48	T80	P1	V4	100	45
10att48	T80	P1	V5	100	38
10att48	T80	P2	V1	7700	256
10att48	T80	P2	V2	7700	84
10att48	T80	P2	V3	7700	66
10att48	T80	P2	V4	7700	61
10att48	T80	P2	V5	7700	134
10gr48	T100	P1	V1	100	94
10gr48	T100	P1	V2	100	45

10gr48	T100	P1	V3	100	47
10gr48	T100	P1	V4	100	39
10gr48	T100	P1	V5	100	5
10gr48	T100	P2	V1	8010	44
10gr48	T100	P2	V2	8010	41
10gr48	T100	P2	V3	8010	48
10gr48	T100	P2	V4	8010	31
10gr48	T100	P2	V5	8010	61
10gr48	T40	P1	V1	70	90275
10gr48	T40	P1	V2	90	84
10gr48	T40	P1	V3	90	38
10gr48	T40	P1	V4	90	13
10gr48	T40	P1	V5	90	6
10gr48	T40	P2	V1	4790	52647
10gr48	T40	P2	V2	6780	23
10gr48	T40	P2	V3	6780	28
10gr48	T40	P2	V4	6780	13
10gr48	T40	P2	V5	6780	23
10gr48	T60	P1	V1	90	214
10gr48	T60	P1	V2	90	119
10gr48	T60	P1	V3	90	42
10gr48	T60	P1	V4	90	11
10gr48	T60	P1	V5	90	28
10gr48	T60	P2	V1	6860	142
10gr48	T60	P2	V2	6960	42
10gr48	T60	P2	V3	6960	3
10gr48	T60	P2	V4	6960	34
10gr48	T60	P2	V5	6960	47
10gr48	T80	P1	V1	100	53
10gr48	T80	P1	V2	100	47
10gr48	T80	P1	V3	100	61
10gr48	T80	P1	V4	100	47
10gr48	T80	P1	V5	100	38
10gr48	T80	P2	V1	7550	2752
10gr48	T80	P2	V2	7760	76
10gr48	T80	P2	V3	7760	63
10gr48	T80	P2	V4	7760	122
10gr48	T80	P2	V5	7760	59
10hk48	T100	P1	V1	100	27
10hk48	T100	P1	V2	100	22
10hk48	T100	P1	V3	100	17
10hk48	T100	P1	V4	100	14
10hk48	T100	P1	V5	100	17
10hk48	T100	P2	V1	7120	14
10hk48	T100	P2	V2	7120	17

10hk48	T100	P2	V3	7120	16
10hk48	T100	P2	V4	7120	16
10hk48	T100	P2	V5	7120	16
10hk48	T40	P1	V1	70	55231
10hk48	T40	P1	V2	90	64
10hk48	T40	P1	V3	90	3
10hk48	T40	P1	V4	90	61
10hk48	T40	P1	V5	90	22
10hk48	T40	P2	V1	4980	34799
10hk48	T40	P2	V2	6060	75
10hk48	T40	P2	V3	6060	39
10hk48	T40	P2	V4	6060	24
10hk48	T40	P2	V5	6060	36
10hk48	T60	P1	V1	90	2160026
10hk48	T60	P1	V2	100	19
10hk48	T60	P1	V3	100	14
10hk48	T60	P1	V4	100	11
10hk48	T60	P1	V5	100	11
10hk48	T60	P2	V1	6730	5169
10hk48	T60	P2	V2	6810	167
10hk48	T60	P2	V3	6810	153
10hk48	T60	P2	V4	6810	92
10hk48	T60	P2	V5	6810	88
10hk48	T80	P1	V1	100	159
10hk48	T80	P1	V2	100	2
10hk48	T80	P1	V3	100	2
10hk48	T80	P1	V4	100	19
10hk48	T80	P1	V5	100	19
10hk48	T80	P2	V1	7120	31
10hk48	T80	P2	V2	7120	2
10hk48	T80	P2	V3	7120	17
10hk48	T80	P2	V4	7120	17
10hk48	T80	P2	V5	7120	17
11berlin52	T100	P1	V1	110	55
11berlin52	T100	P1	V2	110	24
11berlin52	T100	P1	V3	110	22
11berlin52	T100	P1	V4	110	22
11berlin52	T100	P1	V5	110	19
11berlin52	T100	P2	V1	8620	819
11berlin52	T100	P2	V2	8640	2
11berlin52	T100	P2	V3	8640	17
11berlin52	T100	P2	V4	8640	2
11berlin52	T100	P2	V5	8640	2
11berlin52	T40	P1	V1	70	33
11berlin52	T40	P1	V2	70	9

11berlin52	T40	P1	V3	70	9
11berlin52	T40	P1	V4	70	9
11berlin52	T40	P1	V5	70	8
11berlin52	T40	P2	V1	4760	248
11berlin52	T40	P2	V2	5130	9
11berlin52	T40	P2	V3	5130	8
11berlin52	T40	P2	V4	5130	9
11berlin52	T40	P2	V5	5130	8
11berlin52	T60	P1	V1	80	907455
11berlin52	T60	P1	V2	90	14
11berlin52	T60	P1	V3	90	13
11berlin52	T60	P1	V4	90	11
11berlin52	T60	P1	V5	90	13
11berlin52	T60	P2	V1	6160	8269
11berlin52	T60	P2	V2	6880	13
11berlin52	T60	P2	V3	6880	11
11berlin52	T60	P2	V4	6880	11
11berlin52	T60	P2	V5	6880	9
11berlin52	T80	P1	V1	100	64
11berlin52	T80	P1	V2	100	22
11berlin52	T80	P1	V3	100	2
11berlin52	T80	P1	V4	100	19
11berlin52	T80	P1	V5	100	17
11berlin52	T80	P2	V1	7440	2886
11berlin52	T80	P2	V2	7700	19
11berlin52	T80	P2	V3	7700	22
11berlin52	T80	P2	V4	7700	17
11berlin52	T80	P2	V5	7700	17
3burma14	T100	P1	V1	30	3
3burma14	T100	P1	V2	30	5
3burma14	T100	P1	V3	30	0
3burma14	T100	P1	V4		1
3burma14	T100	P1	V5		2
3burma14	T100	P2	V1	1690	5
3burma14	T100	P2	V2	1690	3
3burma14	T100	P2	V3	1690	0
3burma14	T100	P2	V4		2
3burma14	T100	P2	V5		0
3burma14	T40	P1	V1	20	3
3burma14	T40	P1	V2	20	2
3burma14	T40	P1	V3		2
3burma14	T40	P1	V4		1
3burma14	T40	P1	V5		2
3burma14	T40	P2	V1	1630	5
3burma14	T40	P2	V2	1630	2

3burma14	T40	P2	V3		0
3burma14	T40	P2	V4		2
3burma14	T40	P2	V5		0
3burma14	T60	P1	V1	30	34
3burma14	T60	P1	V2	30	3
3burma14	T60	P1	V3	30	2
3burma14	T60	P1	V4		0
3burma14	T60	P1	V5		0
3burma14	T60	P2	V1	1690	3
3burma14	T60	P2	V2	1690	3
3burma14	T60	P2	V3	1690	1
3burma14	T60	P2	V4		2
3burma14	T60	P2	V5		1
3burma14	T80	P1	V1	30	5
3burma14	T80	P1	V2	30	1
3burma14	T80	P1	V3	30	2
3burma14	T80	P1	V4		2
3burma14	T80	P1	V5		2
3burma14	T80	P2	V1	1690	14
3burma14	T80	P2	V2	1690	3
3burma14	T80	P2	V3	1690	1
3burma14	T80	P2	V4		2
3burma14	T80	P2	V5		2
4br17	T100	P1	V1	40	5
4br17	T100	P1	V2	40	5
4br17	T100	P1	V3	30	2
4br17	T100	P1	V4		0
4br17	T100	P1	V5		0
4br17	T100	P2	V1	3340	5
4br17	T100	P2	V2	3440	5
4br17	T100	P2	V3	2790	2
4br17	T100	P2	V4		2
4br17	T100	P2	V5		0
4br17	T40	P1	V1	20	2
4br17	T40	P1	V2	20	3
4br17	T40	P1	V3		2
4br17	T40	P1	V4		2
4br17	T40	P1	V5		2
4br17	T40	P2	V1	1910	3
4br17	T40	P2	V2	1910	1
4br17	T40	P2	V3		3
4br17	T40	P2	V4		2
4br17	T40	P2	V5		2
4br17	T60	P1	V1	30	6
4br17	T60	P1	V2	30	3

4br17	T60	P1	V3	30	2
4br17	T60	P1	V4		1
4br17	T60	P1	V5		2
4br17	T60	P2	V1	2100	14
4br17	T60	P2	V2	2380	3
4br17	T60	P2	V3	2380	2
4br17	T60	P2	V4		1
4br17	T60	P2	V5		2
4br17	T80	P1	V1	40	9
4br17	T80	P1	V2	40	3
4br17	T80	P1	V3	30	2
4br17	T80	P1	V4		2
4br17	T80	P1	V5		1
4br17	T80	P2	V1	2850	3
4br17	T80	P2	V2	2850	2
4br17	T80	P2	V3	2480	2
4br17	T80	P2	V4		1
4br17	T80	P2	V5		2
4gr17	T100	P1	V1	40	5
4gr17	T100	P1	V2	40	3
4gr17	T100	P1	V3	40	3
4gr17	T100	P1	V4	40	0
4gr17	T100	P1	V5		0
4gr17	T100	P2	V1	3260	3
4gr17	T100	P2	V2	3260	3
4gr17	T100	P2	V3	3260	11
4gr17	T100	P2	V4	3260	2
4gr17	T100	P2	V5		0
4gr17	T40	P1	V1	20	5
4gr17	T40	P1	V2	30	5
4gr17	T40	P1	V3	30	1
4gr17	T40	P1	V4		2
4gr17	T40	P1	V5		1
4gr17	T40	P2	V1	1910	11
4gr17	T40	P2	V2	2430	3
4gr17	T40	P2	V3	2430	2
4gr17	T40	P2	V4		0
4gr17	T40	P2	V5		2
4gr17	T60	P1	V1	30	16
4gr17	T60	P1	V2	40	6
4gr17	T60	P1	V3	40	16
4gr17	T60	P1	V4	40	2
4gr17	T60	P1	V5		2
4gr17	T60	P2	V1	2430	17
4gr17	T60	P2	V2	3260	5

4gr17	T60	P2	V3	3260	5
4gr17	T60	P2	V4	3260	1
4gr17	T60	P2	V5		2
4gr17	T80	P1	V1	40	8
4gr17	T80	P1	V2	40	8
4gr17	T80	P1	V3	40	5
4gr17	T80	P1	V4	40	2
4gr17	T80	P1	V5		2
4gr17	T80	P2	V1	3260	5
4gr17	T80	P2	V2	3260	5
4gr17	T80	P2	V3	3260	3
4gr17	T80	P2	V4	3260	2
4gr17	T80	P2	V5		0
4ulysses16	T100	P1	V1	40	3
4ulysses16	T100	P1	V2	40	3
4ulysses16	T100	P1	V3	40	3
4ulysses16	T100	P1	V4	40	0
4ulysses16	T100	P1	V5		2
4ulysses16	T100	P2	V1	2850	19
4ulysses16	T100	P2	V2	3030	13
4ulysses16	T100	P2	V3	3030	5
4ulysses16	T100	P2	V4	3030	0
4ulysses16	T100	P2	V5		1
4ulysses16	T40	P1	V1	30	5
4ulysses16	T40	P1	V2	30	6
4ulysses16	T40	P1	V3	30	1
4ulysses16	T40	P1	V4		2
4ulysses16	T40	P1	V5		1
4ulysses16	T40	P2	V1	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V2	1280	3
4ulysses16	T40	P2	V3	1280	1
4ulysses16	T40	P2	V4		2
4ulysses16	T40	P2	V5		1
4ulysses16	T60	P1	V1	30	17
4ulysses16	T60	P1	V2	30	9
4ulysses16	T60	P1	V3	30	5
4ulysses16	T60	P1	V4		1
4ulysses16	T60	P1	V5		0
4ulysses16	T60	P2	V1	1970	5
4ulysses16	T60	P2	V2	2510	6
4ulysses16	T60	P2	V3	2510	6
4ulysses16	T60	P2	V4		1
4ulysses16	T60	P2	V5		2
4ulysses16	T80	P1	V1	40	6
4ulysses16	T80	P1	V2	40	5

4ulysses16	T80	P1	V3	40	11
4ulysses16	T80	P1	V4	40	2
4ulysses16	T80	P1	V5		0
4ulysses16	T80	P2	V1	2850	9
4ulysses16	T80	P2	V2	3030	5
4ulysses16	T80	P2	V3	3030	5
4ulysses16	T80	P2	V4	3030	2
4ulysses16	T80	P2	V5		0
5gr21	T100	P1	V1	50	3
5gr21	T100	P1	V2	50	8
5gr21	T100	P1	V3	50	8
5gr21	T100	P1	V4	50	8
5gr21	T100	P1	V5	50	0
5gr21	T100	P2	V1	3290	5
5gr21	T100	P2	V2	3290	3
5gr21	T100	P2	V3	3290	5
5gr21	T100	P2	V4	3290	3
5gr21	T100	P2	V5	3290	2
5gr21	T40	P1	V1	30	2
5gr21	T40	P1	V2	30	3
5gr21	T40	P1	V3	30	5
5gr21	T40	P1	V4		2
5gr21	T40	P1	V5		0
5gr21	T40	P2	V1	1200	3
5gr21	T40	P2	V2	1200	2
5gr21	T40	P2	V3	1200	1
5gr21	T40	P2	V4		2
5gr21	T40	P2	V5		0
5gr21	T60	P1	V1	40	45
5gr21	T60	P1	V2	50	5
5gr21	T60	P1	V3	50	5
5gr21	T60	P1	V4	50	5
5gr21	T60	P1	V5	50	2
5gr21	T60	P2	V1	2870	6
5gr21	T60	P2	V2	3290	3
5gr21	T60	P2	V3	3290	3
5gr21	T60	P2	V4	3290	3
5gr21	T60	P2	V5	3290	0
5gr21	T80	P1	V1	50	5
5gr21	T80	P1	V2	50	3
5gr21	T80	P1	V3	50	3
5gr21	T80	P1	V4	50	3
5gr21	T80	P1	V5	50	2
5gr21	T80	P2	V1	3240	8
5gr21	T80	P2	V2	3290	5

5gr21	T80	P2	V3	3290	3
5gr21	T80	P2	V4	3290	5
5gr21	T80	P2	V5	3290	2
5gr24	T100	P1	V1	50	11
5gr24	T100	P1	V2	50	11
5gr24	T100	P1	V3	50	8
5gr24	T100	P1	V4	50	6
5gr24	T100	P1	V5	50	1
5gr24	T100	P2	V1	4370	8
5gr24	T100	P2	V2	4370	17
5gr24	T100	P2	V3	4370	9
5gr24	T100	P2	V4	4370	6
5gr24	T100	P2	V5	4370	0
5gr24	T40	P1	V1	30	17
5gr24	T40	P1	V2	40	3
5gr24	T40	P1	V3	40	1
5gr24	T40	P1	V4	40	2
5gr24	T40	P1	V5		0
5gr24	T40	P2	V1	2560	3
5gr24	T40	P2	V2	3360	3
5gr24	T40	P2	V3	3360	3
5gr24	T40	P2	V4	3360	2
5gr24	T40	P2	V5		2
5gr24	T60	P1	V1	50	5
5gr24	T60	P1	V2	50	6
5gr24	T60	P1	V3	50	5
5gr24	T60	P1	V4	50	14
5gr24	T60	P1	V5	50	0
5gr24	T60	P2	V1	3470	6
5gr24	T60	P2	V2	3470	34
5gr24	T60	P2	V3	3470	5
5gr24	T60	P2	V4	3470	14
5gr24	T60	P2	V5	3470	0
5gr24	T80	P1	V1	50	6
5gr24	T80	P1	V2	50	3
5gr24	T80	P1	V3	50	3
5gr24	T80	P1	V4	50	5
5gr24	T80	P1	V5	50	0
5gr24	T80	P2	V1	3500	6
5gr24	T80	P2	V2	3500	5
5gr24	T80	P2	V3	3500	9
5gr24	T80	P2	V4	3500	14
5gr24	T80	P2	V5	3500	2
5ulysses22	T100	P1	V1	50	9
5ulysses22	T100	P1	V2	50	3

5ulysses22	T100	P1	V3	50	6
5ulysses22	T100	P1	V4	50	3
5ulysses22	T100	P1	V5	50	0
5ulysses22	T100	P2	V1	3040	5
5ulysses22	T100	P2	V2	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V3	3190	3
5ulysses22	T100	P2	V4	3190	5
5ulysses22	T100	P2	V5	3190	2
5ulysses22	T40	P1	V1	30	14
5ulysses22	T40	P1	V2	40	2
5ulysses22	T40	P1	V3	40	3
5ulysses22	T40	P1	V4	40	0
5ulysses22	T40	P1	V5		0
5ulysses22	T40	P2	V1	2280	27
5ulysses22	T40	P2	V2	2520	2
5ulysses22	T40	P2	V3	2520	3
5ulysses22	T40	P2	V4	2520	2
5ulysses22	T40	P2	V5		0
5ulysses22	T60	P1	V1	40	53
5ulysses22	T60	P1	V2	40	3
5ulysses22	T60	P1	V3	40	3
5ulysses22	T60	P1	V4	40	3
5ulysses22	T60	P1	V5		0
5ulysses22	T60	P2	V1	2670	3
5ulysses22	T60	P2	V2	2670	3
5ulysses22	T60	P2	V3	2670	3
5ulysses22	T60	P2	V4	2670	1
5ulysses22	T60	P2	V5		0
5ulysses22	T80	P1	V1	40	44
5ulysses22	T80	P1	V2	50	6
5ulysses22	T80	P1	V3	50	5
5ulysses22	T80	P1	V4	50	3
5ulysses22	T80	P1	V5	50	0
5ulysses22	T80	P2	V1	2670	114
5ulysses22	T80	P2	V2	3190	5
5ulysses22	T80	P2	V3	3190	5
5ulysses22	T80	P2	V4	3190	3
5ulysses22	T80	P2	V5	3190	0
6bayg29	T100	P1	V1	60	9
6bayg29	T100	P1	V2	60	8
6bayg29	T100	P1	V3	60	9
6bayg29	T100	P1	V4	60	8
6bayg29	T100	P1	V5	60	8
6bayg29	T100	P2	V1	4980	11
6bayg29	T100	P2	V2	4980	8

6bayg29	T100	P2	V3	4980	8
6bayg29	T100	P2	V4	4980	8
6bayg29	T100	P2	V5	4980	8
6bayg29	T40	P1	V1	40	48
6bayg29	T40	P1	V2	60	8
6bayg29	T40	P1	V3	60	5
6bayg29	T40	P1	V4	60	3
6bayg29	T40	P1	V5	60	3
6bayg29	T40	P2	V1	2590	159
6bayg29	T40	P2	V2	3890	9
6bayg29	T40	P2	V3	3890	28
6bayg29	T40	P2	V4	3890	3
6bayg29	T40	P2	V5	3890	3
6bayg29	T60	P1	V1	60	25
6bayg29	T60	P1	V2	60	34
6bayg29	T60	P1	V3	60	5
6bayg29	T60	P1	V4	60	6
6bayg29	T60	P1	V5	60	5
6bayg29	T60	P2	V1	3830	44
6bayg29	T60	P2	V2	4040	5
6bayg29	T60	P2	V3	4040	5
6bayg29	T60	P2	V4	4040	5
6bayg29	T60	P2	V5	4040	5
6bayg29	T80	P1	V1	60	6
6bayg29	T80	P1	V2	60	5
6bayg29	T80	P1	V3	60	8
6bayg29	T80	P1	V4	60	5
6bayg29	T80	P1	V5	60	5
6bayg29	T80	P2	V1	4520	13
6bayg29	T80	P2	V2	4750	5
6bayg29	T80	P2	V3	4750	5
6bayg29	T80	P2	V4	4750	5
6bayg29	T80	P2	V5	4750	5
6bays29	T100	P1	V1	60	11
6bays29	T100	P1	V2	60	9
6bays29	T100	P1	V3	60	6
6bays29	T100	P1	V4	60	8
6bays29	T100	P1	V5	60	6
6bays29	T100	P2	V1	5370	6
6bays29	T100	P2	V2	5370	6
6bays29	T100	P2	V3	5370	9
6bays29	T100	P2	V4	5370	6
6bays29	T100	P2	V5	5370	6
6bays29	T40	P1	V1	40	122
6bays29	T40	P1	V2	50	3

6bays29	T40	P1	V3	50	3
6bays29	T40	P1	V4	50	1
6bays29	T40	P1	V5	50	0
6bays29	T40	P2	V1	2820	84
6bays29	T40	P2	V2	3930	3
6bays29	T40	P2	V3	3930	3
6bays29	T40	P2	V4	3930	3
6bays29	T40	P2	V5	3930	2
6bays29	T60	P1	V1	50	205
6bays29	T60	P1	V2	60	5
6bays29	T60	P1	V3	60	5
6bays29	T60	P1	V4	60	5
6bays29	T60	P1	V5	60	3
6bays29	T60	P2	V1	4110	42
6bays29	T60	P2	V2	5090	5
6bays29	T60	P2	V3	5090	5
6bays29	T60	P2	V4	5090	5
6bays29	T60	P2	V5	5090	5
6bays29	T80	P1	V1	60	9
6bays29	T80	P1	V2	60	6
6bays29	T80	P1	V3	60	9
6bays29	T80	P1	V4	60	8
6bays29	T80	P1	V5	60	6
6bays29	T80	P2	V1	5370	22
6bays29	T80	P2	V2	5370	6
6bays29	T80	P2	V3	5370	6
6bays29	T80	P2	V4	5370	5
6bays29	T80	P2	V5	5370	6
6fri26	T100	P1	V1	50	6
6fri26	T100	P1	V2	50	8
6fri26	T100	P1	V3	50	8
6fri26	T100	P1	V4	50	8
6fri26	T100	P1	V5	50	0
6fri26	T100	P2	V1	3900	13
6fri26	T100	P2	V2	3900	11
6fri26	T100	P2	V3	3900	9
6fri26	T100	P2	V4	3900	8
6fri26	T100	P2	V5	3900	2
6fri26	T40	P1	V1	30	25
6fri26	T40	P1	V2	40	5
6fri26	T40	P1	V3	40	5
6fri26	T40	P1	V4	40	2
6fri26	T40	P1	V5		1
6fri26	T40	P2	V1	1810	8
6fri26	T40	P2	V2	2200	5

6fri26	T40	P2	V3	2460	1
6fri26	T40	P2	V4	2460	0
6fri26	T40	P2	V5		0
6fri26	T60	P1	V1	40	13
6fri26	T60	P1	V2	50	3
6fri26	T60	P1	V3	50	3
6fri26	T60	P1	V4	50	3
6fri26	T60	P1	V5	50	0
6fri26	T60	P2	V1	3050	2
6fri26	T60	P2	V2	3900	3
6fri26	T60	P2	V3	3900	3
6fri26	T60	P2	V4	3900	2
6fri26	T60	P2	V5	3900	2
6fri26	T80	P1	V1	50	16
6fri26	T80	P1	V2	50	14
6fri26	T80	P1	V3	50	3
6fri26	T80	P1	V4	50	5
6fri26	T80	P1	V5	50	1
6fri26	T80	P2	V1	3900	5
6fri26	T80	P2	V2	3900	3
6fri26	T80	P2	V3	3900	3
6fri26	T80	P2	V4	3900	3
6fri26	T80	P2	V5	3900	0
7ftv33	T100	P1	V1	70	14
7ftv33	T100	P1	V2	70	13
7ftv33	T100	P1	V3	70	11
7ftv33	T100	P1	V4	70	16
7ftv33	T100	P1	V5	70	11
7ftv33	T100	P2	V1	5780	183
7ftv33	T100	P2	V2	6190	9
7ftv33	T100	P2	V3	6190	11
7ftv33	T100	P2	V4	6190	9
7ftv33	T100	P2	V5	6190	16
7ftv33	T40	P1	V1	40	63
7ftv33	T40	P1	V2	50	3
7ftv33	T40	P1	V3	50	3
7ftv33	T40	P1	V4	50	3
7ftv33	T40	P1	V5	50	2
7ftv33	T40	P2	V1	3350	6
7ftv33	T40	P2	V2	3950	3
7ftv33	T40	P2	V3	3950	3
7ftv33	T40	P2	V4	3950	3
7ftv33	T40	P2	V5	3950	1
7ftv33	T60	P1	V1	50	5
7ftv33	T60	P1	V2	50	5

7ftv33	T60	P1	V3	50	6
7ftv33	T60	P1	V4	50	5
7ftv33	T60	P1	V5	50	3
7ftv33	T60	P2	V1	3950	6
7ftv33	T60	P2	V2	3950	3
7ftv33	T60	P2	V3	3950	5
7ftv33	T60	P2	V4	3950	5
7ftv33	T60	P2	V5	3950	2
7ftv33	T80	P1	V1	70	11
7ftv33	T80	P1	V2	70	8
7ftv33	T80	P1	V3	70	9
7ftv33	T80	P1	V4	70	31
7ftv33	T80	P1	V5	70	8
7ftv33	T80	P2	V1	4650	45
7ftv33	T80	P2	V2	4960	9
7ftv33	T80	P2	V3	4960	11
7ftv33	T80	P2	V4	4960	8
7ftv33	T80	P2	V5	4960	8
8ftv36	T100	P1	V1	80	17
8ftv36	T100	P1	V2	80	19
8ftv36	T100	P1	V3	80	16
8ftv36	T100	P1	V4	80	16
8ftv36	T100	P1	V5	80	14
8ftv36	T100	P2	V1	6070	3
8ftv36	T100	P2	V2	6350	19
8ftv36	T100	P2	V3	6350	14
8ftv36	T100	P2	V4	6350	14
8ftv36	T100	P2	V5	6350	16
8ftv36	T40	P1	V1	60	11
8ftv36	T40	P1	V2	60	3
8ftv36	T40	P1	V3	60	3
8ftv36	T40	P1	V4	60	3
8ftv36	T40	P1	V5	60	3
8ftv36	T40	P2	V1	3750	73
8ftv36	T40	P2	V2	3980	3
8ftv36	T40	P2	V3	3980	2
8ftv36	T40	P2	V4	3980	2
8ftv36	T40	P2	V5	3980	1
8ftv36	T60	P1	V1	80	13
8ftv36	T60	P1	V2	80	6
8ftv36	T60	P1	V3	80	6
8ftv36	T60	P1	V4	80	6
8ftv36	T60	P1	V5	80	6
8ftv36	T60	P2	V1	4560	8
8ftv36	T60	P2	V2	4560	8

8ftv36	T60	P2	V3	4560	8
8ftv36	T60	P2	V4	4560	8
8ftv36	T60	P2	V5	4560	8
8ftv36	T80	P1	V1	80	22
8ftv36	T80	P1	V2	80	11
8ftv36	T80	P1	V3	80	9
8ftv36	T80	P1	V4	80	11
8ftv36	T80	P1	V5	80	13
8ftv36	T80	P2	V1	5070	19
8ftv36	T80	P2	V2	5070	8
8ftv36	T80	P2	V3	5070	8
8ftv36	T80	P2	V4	5070	9
8ftv36	T80	P2	V5	5070	6
8ftv38	T100	P1	V1	80	23
8ftv38	T100	P1	V2	80	17
8ftv38	T100	P1	V3	80	17
8ftv38	T100	P1	V4	80	17
8ftv38	T100	P1	V5	80	25
8ftv38	T100	P2	V1	6520	13
8ftv38	T100	P2	V2	6520	17
8ftv38	T100	P2	V3	6520	16
8ftv38	T100	P2	V4	6520	13
8ftv38	T100	P2	V5	6520	14
8ftv38	T40	P1	V1	60	283
8ftv38	T40	P1	V2	70	3
8ftv38	T40	P1	V3	70	3
8ftv38	T40	P1	V4	70	3
8ftv38	T40	P1	V5	70	3
8ftv38	T40	P2	V1	4110	122
8ftv38	T40	P2	V2	4350	3
8ftv38	T40	P2	V3	4350	5
8ftv38	T40	P2	V4	4350	3
8ftv38	T40	P2	V5	4350	3
8ftv38	T60	P1	V1	70	11
8ftv38	T60	P1	V2	70	6
8ftv38	T60	P1	V3	70	6
8ftv38	T60	P1	V4	70	6
8ftv38	T60	P1	V5	70	6
8ftv38	T60	P2	V1	5980	9
8ftv38	T60	P2	V2	5980	8
8ftv38	T60	P2	V3	5980	6
8ftv38	T60	P2	V4	5980	6
8ftv38	T60	P2	V5	5980	6
8ftv38	T80	P1	V1	70	13
8ftv38	T80	P1	V2	70	11

8ftv38	T80	P1	V3	70	8
8ftv38	T80	P1	V4	70	9
8ftv38	T80	P1	V5	70	9
8ftv38	T80	P2	V1	5980	13
8ftv38	T80	P2	V2	5980	9
8ftv38	T80	P2	V3	5980	13
8ftv38	T80	P2	V4	5980	9
8ftv38	T80	P2	V5	5980	9
9dantzig42	T100	P1	V1	90	56
9dantzig42	T100	P1	V2	90	52
9dantzig42	T100	P1	V3	90	45
9dantzig42	T100	P1	V4	90	45
9dantzig42	T100	P1	V5	90	31
9dantzig42	T100	P2	V1	7220	125
9dantzig42	T100	P2	V2	7220	7
9dantzig42	T100	P2	V3	7220	102
9dantzig42	T100	P2	V4	7220	223
9dantzig42	T100	P2	V5	7220	394
9dantzig42	T40	P1	V1	70	3124
9dantzig42	T40	P1	V2	70	2016
9dantzig42	T40	P1	V3	70	856
9dantzig42	T40	P1	V4	70	808
9dantzig42	T40	P1	V5	70	608
9dantzig42	T40	P2	V1	5220	1784
9dantzig42	T40	P2	V2	5230	2017
9dantzig42	T40	P2	V3	5230	1159
9dantzig42	T40	P2	V4	5230	769
9dantzig42	T40	P2	V5	5230	348
9dantzig42	T60	P1	V1	90	2483
9dantzig42	T60	P1	V2	90	64
9dantzig42	T60	P1	V3	90	25
9dantzig42	T60	P1	V4	90	31
9dantzig42	T60	P1	V5	90	45
9dantzig42	T60	P2	V1	6880	3431
9dantzig42	T60	P2	V2	7040	38
9dantzig42	T60	P2	V3	7040	11
9dantzig42	T60	P2	V4	7040	41
9dantzig42	T60	P2	V5	7040	42
9dantzig42	T80	P1	V1	90	10
9dantzig42	T80	P1	V2	90	3
9dantzig42	T80	P1	V3	90	66
9dantzig42	T80	P1	V4	90	27
9dantzig42	T80	P1	V5	90	33
9dantzig42	T80	P2	V1	7220	52
9dantzig42	T80	P2	V2	7220	28

9dantzig42	T80	P2	V3	7220	34
9dantzig42	T80	P2	V4	7220	47
9dantzig42	T80	P2	V5	7220	5

