

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ALÜMİNYUM KAFES SİSTEMLERİN META SEZGİSEL OPTİMİZASYON
TEKNİKLERİNE GÖRE OPTİMUM TASARIMI**

Vahide KILIÇ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ALÜMİNYUM KAFES SİSTEMLERİN META SEZGİSEL OPTİMİZASYON
TEKNİKLERİNE GÖRE OPTİMUM TASARIMI**

Vahide KILIÇ

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

OCAK 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ALÜMİNYUM KAFES SİSTEMLERİN META SEZGİSEL OPTİMİZASYON
TEKNİKLERİNE GÖRE OPTİMUM TASARIMI**

Vahide KILIÇ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

OCAK 2018

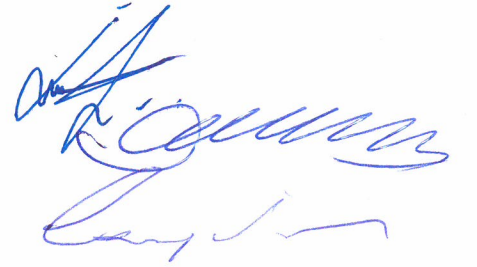
T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALÜMİNYUM KAFES SİSTEMLERİN META SEZGİSEL OPTİMİZASYON
TEKNİKLERİNE GÖRE OPTİMUM TASARIMI

Vahide KILIÇ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 16/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU (Danışman)
Prof. Dr. Ömer CİVALEK
Doç. Dr. Erkan DOĞAN



ÖZET

ALÜMİNYUM KAFES SİSTEMLERİN META SEZGİSEL OPTİMİZASYON TEKNİKLERİNE GÖRE OPTİMUM TASARIMI

Vahide KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU

Ocak 2018, 125 sayfa

Bu tez çalışmasında alüminyum kafes sistemlerin çelik kafes sistemlere göre ağırlık açısından sağladığı avantajın araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çelik ve alüminyum uzay kafes sistemlerin ağırlığını minimize edecek şekilde optimum tasarımını bulan algoritmalar geliştirilmiştir. Geliştirilen algoritmalarda inşaat mühendisliği problemlerine daha önce uygulanmış ve başarılı performans gösteren metasezgisel optimizasyon teknikleri; yapay arı kolonisi (ABC), beyin fırtınası (BSO) ve biyocoğraya tabanlı optimizasyon (BBO) yöntemleri kullanılmıştır.

Kafes optimizasyon probleminde kullanılan çelik ve alüminyum profil çeşitleri tasarım değişkenleri olarak tanımlanmıştır. Profiller şartnamelerde yer alan boru kesit profillerinden seçilmiştir. Bu sebeple tasarım değişkenleri ayrık olarak tanımlanmıştır. Optimizasyon probleminin sınırlayıcı fonksiyonları çekme ve basınç çubukları Amerikan çelik (ASD 89) ve Alüminyum derneği (AA ASD 2000) yönetmeliklerinde belirtilen gerilme, narinlik, deplasman koşullarından elde edilmiştir.

Geliştirilen algoritmalar çelik ve alüminyum olarak tasarlanmış dört farklı uzay kafes modelin ağırlık optimizasyonu probleminde kullanılarak tasarımları yapılmıştır. Bu modellerden ilk üç tanesi daha önce yapılan çalışmalarda farklı optimizasyon algoritmaları ile optimize edilmiştir. Sonuncu örnek ise özgün bir model olup daha önce tasarımı yapıp inşası tamamlanmış Antalya Anfaş fuar alanının çelik uzay kafes çatı modelidir. Elde edilen bulgular hem literatürdeki sonuçlar ve uygulanmış tasarımla karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre alüminyum malzemesinin ciddi ağırlık avantajları sağladığı ve kullanılan yöntemlerin etkili performans sergilediği görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELEER: Optimizasyon, Optimum Tasarım, Meta-Sezgisel, Yapay Arı Kolonisi, Beyin Fırtınası Yöntemi, Biyocoğrafya Tabanlı Optimizasyon, Alüminyum Uzay Kafes Sistem

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU

Prof. Dr. Ömer CİVALEK

Doç. Dr. Erkan DOĞAN

ABSTRACT

OPTIMUM DESIGN OF ALUMINUM TRUSS SYSTEMS WITH TO META- HEURISTIC OPTIMIZATION TECHNIQUES

Vahide KILIÇ

MSc Thesis in Civil Engineering

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU

January 2018, 125 pages

The objective of this thesis is to study advantage of aluminum truss in comparison with steel truss in terms of weight. In order to achieve this objective, algorithms, which are employed to optimize steel and aluminum trusses to perform minimum weight design, are developed. In this algorithms, metaheuristic optimization methods, artificial bee colony (ABC), brainstorming optimization (BSO) and biogeography based optimization (BBO) methods, which are successfully employed in civil engineering problems, are used.

Aluminum and steel sections used in the truss optimization problem are defined as a design variable. Sections used in this problem was obtained from the design codes. Due to this reason, the design variables are defined separately. Boundary conditions of the optimization problem, stress, slenderness, and displacement, are obtained from ASD 89 and AA ASD 2000.

As four different aluminum and steel truss example, they are designed by using these developed algorithms for minimum weight optimization. Three of these examples were optimized by using different optimization methods on a prior research. One example belongs to the researcher, and this was built in ANFAS Fair at Antalya, Turkey. Findings acquired from studies were compared with literature and the example built. According to results, using aluminum effectively contributes to decreasing weight and methods used in this studies perform properly.

KEY WORDS: Optimization, Optimum Design, Meta-heuristic, Artificial Bee Colony, Brain Storming,

COMMITTEE: Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU

Prof. Dr. Ömer CİVALEK

Doç. Dr. Erkan DOĞAN

ÖNSÖZ

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak gerçekleştirilmiştir. Alüminyum kafes sistemlerin metasezgisel optimizasyon tekniklerine göre optimum tasarımı konusundaki bu çalışma boyunca hiçbir konuda yardımını esirgemeyen, sağlamış olduğu motivasyon, destek ve anlatış için minnettar olduğum tez danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim AYDOĞDU'ya şükran ve saygılarımı sunmaktan mutluluk duyarım.

Bu tez çalışmasına katkıda bulunacak öneri ve çabaları için tez komitesinde bulunan değerli hocalarıma teşekkür ederim ve saygılar sunarım. Ayrıca her zaman bana desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen bütün arkadaşlarıma ve maddi manevi her konuda yanımda olarak, beni bu yolda teşvik eden değerli aileme yürekten teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMALARI	4
2.1. Uzay Kafes Sistemler	4
2.2. Malzemeler.....	8
2.2.1. Çelik.....	9
2.2.2. Alüminyum	11
2.3. Uzay Kafes Sistemlerin Tasarım İlkeleri.....	13
2.3.1. Çelik.....	14
2.3.2. Alüminyum	15
2.4. Kaynak Taramaları	17
2.4.1. Kafes sistemlerin optimizasyonu üzerine yapılan çalışmalar	17
2.4.2. Alüminyum kafes yapılar ile ilgili yapılan çalışmalar.....	18
2.4.3. Optimizasyon yöntemleri üzerine yapılan çalışmalar	19
3. MATERYAL VE METOT	22
3.1. Kafes Sistemlerin Optimum Tasarım Problemi	22
3.1.1. Problem tanımlanması	22
3.1.2. Amaç fonksiyonunu değerlendirilmesi ve performansının belirlenmesi.....	24
3.2. Optimizasyon Yöntemleri.....	24
3.2.1. Yapay arı kolonisi optimizasyon yöntemi (ABC).....	25
3.2.2. Beyin fırtınası algoritması (BSO).....	29
3.2.3. Biyocoğrafya tabanlı optimizasyon (BBO)	32
3.3. Optimizasyon Parametrelerin Belirlenmesi	36
4. BULGULAR.....	37

4.1. Uygulama-1 160 elemanlı uzay kafes piramit modeli.....	37
4.2. Uygulama-2 693 elemanlı uzay kafes tonoz.....	41
4.3. Uygulama-3 354 elemanlı uzay kafes kubbe	46
4.4. Uygulama-4 Uzay kafes çatı.....	53
4.5. Bulguların özetlenmesi	61
5. TARTIŞMA.....	62
6. SONUÇ.....	63
7. KAYNAKLAR	64
8. EKLER	67
8.1. Ek-1 Uygulama-1-2-3 İçin Kullanılan Çelik Profiller Tablosu	67
8.2. Ek-2 Alüminyum Profiller Tablosu.....	68
8.3. Ek-3 Uygulama-4 İçin Kullanılan Çelik Profiller Tablosu.....	69
8.4. Ek-4 Uygulama-4 ABC Algoritması Çelik Tasarım Profilleri	72
8.5. Ek-5 Uygulama-4 BBO Algoritması Çelik Tasarım Profilleri	81
8.6. Ek-6 Uygulama-4 BSO Algoritması Çelik Tasarım Profilleri.....	90
8.7. Ek-7 Uygulama-4 ABC Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri.....	99
8.8. Ek-8 Uygulama-4 BBO Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri	108
8.9. Ek-9 Uygulama-4 BSO Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri.....	117
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Alüminyum Kafes Sistemlerin Meta Sezgisel Optimizasyon Tekniklerine Göre Optimum Tasarımı” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

16/01/2018

Vahide KILIÇ



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Cost	Amaç fonksiyonunun değeri
Cost _p	Cezalı amaç fonksiyonunun değeri
B _c , C _c , D _c	Alüminyum basınç çubuklarında burkulma formülü sabitleri
d _{j,k}	j'inci düğümün k'inci doğrultusundaki deplasman değeri
E	Elastisite modülü
F	Çubuğun en kesit alanı
I	Kesitin atalet momenti
i	Çubuğun burkulma atalet yarıçapı
k	Etkili uzunluk faktörü
k _t	Alüminyum çekme elemanları için katsayı
L	Burkulma boyu
m _i	Mutasyon oranı
m _{max}	Maksimum olasılık
n _u	Alüminyum kopma gerilmesi güvenlik faktörü
n _y	Alüminyum akma gerilmesi güvenlik faktörü
NH	Habitat sayısı
N _j	Düğüm noktası sayısı
O _i	i'inci habitatın seçilme olasılığı
P	Çubuğa etkiyen eksenel çekme kuvveti
P _{kritik}	Çubuğun taşıyabileceği kritik basınç yükü
R	Seçilen profillerin tam değeri
S ₁ , S ₂	Narinlik limitleri
T _{ceza}	Toplam ceza değeri
uygunluk _i	i'inci kaynağın nektar miktarının uygunluk değeri
u _i	i'inci kaynağın nektar miktarı
W	Kafes sistemin ağırlığı
x _{ij}	Belirlenmiş besin kaynağı
x _j ^{max} , x _j ^{min}	Belirlenmiş maksimum ve minimum tasarım sınır değerleri
x _{kj}	Rasgele seçilmiş komşu besin kaynağı
ε	Ceza katsayısı
v _{ij}	Yeni besin kaynağı
Φ _{ij}	Rasgele belirlenmiş bir reel sayı
σ _a	Çeliğin çekme gerilmesi
σ _{çem}	Çeliğin emniyet gerilmesi
σ _F	Çeliğin akma gerilmesi
σ _{kritik}	Çubuğun taşıyabileceği kritik basınç gerilmesi
σ _{al}	Alüminyum çekme gerilmesi
σ _{ty}	Alüminyum akma gerilmesi
σ _{tu}	Alüminyum kopma gerilmesi
σ _c	Alüminyum izin verilebilir basınç gerilmesi
σ _{cy}	Alüminyum basınç elemanı akma gerilmesi
σ _m	m'inci elemanın izin verilebilir eksenel gerilmesi

ρ	Malzeme özgül ağırlığı
g_m	m. elemanın gerilme değeri
s_m	m. elemanın narinlik oranı
δ	Deplasman sınır değeri
λ	Narinlik oranı
λ_m	m. elemanın narinlik oranı
P_i	Olasılık değeri
μ	İç göç oranı
τ	Dış göç oranı
γ_f	Malzeme emniyet katsayısı
C_s	Çatı eğim faktörü
C_e	Cephe kat sayısı
C_t	Isıl faktör katsayısı
I_B	Yapı önem katsayısı
p_g	Zemin kar yükü değeri
p_s	Tasarım kar yükü değeri
q_h	Rüzgar yükü değeri
K_z	Cephe katsayısı
K_{zt}	Topografi faktörü
K_d	Rüzgar yön faktörü
V	Temel rüzgar hızı
G	Ani rüzgar etki faktörü
C_p	Dış basınç katsayısı
C_{pi}	İç basınç katsayısı

Kısaltmalar

AA ASD 2000:	American Association Allowable Stress Design 2000
ABC	: Artificial Bee Colony
AISC	: American Institute Of Steel Construction
ASCE	: American Society Of Civil Engineer
ASD 89	: Allowable Stress Design 89
BBO	: Biogeography-based Optimization
BSO	: Brain Storming Optimization
CBBO	: Chaotic Biogeography-based Optimization
DE	: Differential Evolution
EA	: Evolutionary Algorithm
HSI	: Habitat suitability index
LFBBO	: Levy Flight Biogeography-based Optimization
QBSO	: Quantum-behaved Storming Optimization
SIV	: Suitability Index Variables

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Taşıyıcı sistemlerin hafifletilmesi amacıyla kesitlerin değişimi	4
Şekil 2.2. Mero uzay kafes sistemi birleşim şekli	5
Şekil 2.3. Düzlem kafes sistem mesnet reaksiyonları	7
Şekil 2.4. Kafes sistem elemanları	7
Şekil 2.5. Düzlem kafes sisteme kesim yönteminin uygulaması	8
Şekil 2.6. Gerilme-şekil değiştirme grafiği.....	10
Şekil 2.7. Des Moines, Iowa daki Botanik bahçesi	13
Şekil 3.1. Yapay arı kolonisi optimizasyon yöntemi akış şeması	28
Şekil 3.2. Beyin fırtınası optimizasyon yöntemi akış şeması	32
Şekil 3.3. Biyocoğrafya tabanlı optimizasyon yöntemi akış şeması	35
Şekil 4.1. 160 elemanlı uzay kafes piramit modelin 3D görünüşü.....	38
Şekil 4.2. 160 elemanlı uzay kafes modeli plan görünüşü.....	38
Şekil 4.3. 160 elemanlı uzay kafes piramit modelin kesit görünüşü	39
Şekil 4.4. Uygulama 1’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi	41
Şekil 4.5. Uygulama 1’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi	41
Şekil 4.6. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin 3D görünüşü	42
Şekil 4.7. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin plan görünüşü	43
Şekil 4.8. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin kesit görünüşü.....	43
Şekil 4.9. Uygulama 2’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi	41
Şekil 4.10. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının 3D görün.....	47
Şekil 4.11. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının yan görünüşü	47
Şekil 4.12. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının plan görünüşü.....	48
Şekil 4.13. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının yük durumları.....	49

Şekil 4.14. Uygulama 3’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi	52
Şekil 4.15. Uygulama 3’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi	53
Şekil 4.16. Uzay kafes çatı üç boyutlu görünüşü	55
Şekil 4.17. Uzay kafes çatı plan görünüşü	55
Şekil 4.18. Uzay kafes çatı kesit görünüşleri	56
Şekil 4.19. Uygulama 4’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi	60
Şekil 4.20. Uygulama 4’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Çelik sınıfları ve karbon oranları	9
Çizelge 2.2. Yapı çeliklerinin mekanik özellikleri.....	10
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan optimizasyon parametreleri.....	36
Çizelge 4.1. Uzay kafes piramit modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller...	39
Çizelge 4.2. Uzay kafes piramit modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller.....	40
Çizelge 4.3. Uzay kafes tonoz modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller (Aydoğdu 2017).....	44
Çizelge 4.4. Uzay kafes tonoz modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller.....	45
Çizelge 4.5. Uzay kafes kubbe modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller	50
Çizelge 4.6. Uzay kafes kubbe modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller.....	51
Çizelge 4.7. Uygulama-4 tasarımda kullanılan yük değerleri.....	54
Çizelge 4.8. Deprem (E) parametreleri.....	54
Çizelge 4.9. Uygulama-4 tasarımda kullanılan yük kombinasyonları.....	54
Çizelge 4.10. Uzay kafes çatı modeli çelik tasarım sonuçları.....	56
Çizelge 4.11. Uzay kafes çatı modeli alüminyum tasarım sonuçları.....	58
Çizelge 4.12. Uzay kafes çatı modeli uygulanmış çelik tasarım sonuçları.....	59
Çizelge 4.13. Tüm tasarım örneklerine ait elde edilen optimum ağırlıklar	61

1. GİRİŞ

Bilim, teknoloji, sanayi ve endüstri alanındaki gelişmeler ile günümüz insanların artan taleplerini karşılanmaya çalışılmaktadır. Ancak artan talep ve ihtiyaçların karşılanması için gerekli olan mevcut ham madde kaynaklarının giderek azalması gelecek nesiller için tehdit oluşturmakta ve insanlığın önüne yeni problemler olarak çıkmaktadır. Hızla tükenen kaynaklar, kısıtlı kaynakların kullanımı için yeni yollar aranmasına sebep olmuş ve optimizasyon, sürdürülebilirlik, verimlilik, geri dönüşüm gibi kavramlar ortaya çıkmıştır. Bu kavramların araştırılıp geliştirilmesi ve uygulanabilir duruma getirilmesi de yeni nesil mühendisler için önemli çalışma alanları oluşturmıştır.

İnşaat mühendisliği alanı içinde tasarım standartları içinde en ekonomik yapıyı tasarlamak genel amaç iken artık bu yapılarda kullanılan malzemelerin uzun ömürlü olması, geri dönüşümünün yapıp yapılamadığı, alternatif malzeme seçenekleri, işçilik ve bakım onarım gibi konuların da düşünülerek tasarıma katılması söz konusudur. Bu bakımdan alternatif malzemeler denenerek istenilen şartları sağlayıp sağlamadığı araştırılmalıdır.

Yapı mühendisleri kaynakları en verimli şekilde kullanmak adına uygulanabilir tasarımlar arasından en uygun olanı bulma çabası içindedir. Bu çabaların amacı maliyeti minimum yapmaktır bunun için ise stabilite ve dayanım koşullarını sağlayan en uygun (optimum) tasarımların bulunması gerekir. En uygun tasarımların belirlenmesi boyut ve kesit özelliklerinin varsayımı, yapı analizi, kesitlerin seçimi ve tahkiki gibi işlemlerinin tekrarlı ve birbiri ile etkileşimli olarak uygulanması ile elde edilebilir. Bu işlemlerin gerekli koşullar (kısıtlar) sağlanıncaya kadar yapılması zaman alıcı ve hata ihtimalinin yüksek olduğu bir işlemdir. Ancak bu işlemleri geliştirilmiş optimizasyon algoritmaları ve bilgisayarlar yardımı ile yapmak mümkündür.

Optimizasyon, eldeki kaynakları en verimli şekilde kullanarak belirlenen amaca ulaşmayı sağlayan işlemler bütünüdür. Optimizasyon temel olarak iki ana işlemden oluşur. Bunlar optimizasyon probleminin oluşturulması ve optimizasyon yönteminin optimizasyon problemine uygulanmasıdır. Optimizasyon problemi üç kısımdan oluşur. Bunlar amaç fonksiyonu, kısıt fonksiyonu (fonksiyonları) ve tasarım (karar) değişkenidir. Amaç fonksiyonu karı maksimum yapmak, ağırlığı minimuma indirmek ya da verimliliğin en çok olmasını sağlamak gibi yapılmak istenileni yani amacı tanımlayan fonksiyondur. Kısıt fonksiyonu (fonksiyonları) tasarımını ve çözümü problem başında tanımlanan koşullara göre sınırlandıran fonksiyon veya fonksiyonlardır. Tasarım (karar) değişkeni ise amaç ve kısıt fonksiyonların bağlı olduğu çözümde en uygun değerlerin bulunması gereken değişkenlerdir. Optimizasyon yeni bir kavram gibi görünmesine karşın mühendislik sağlık tıp gibi hemen hemen her alanda kullanılmaktadır.

Optimizasyon metotları temel olarak klasik (matematiksel) ve evrimsel (meta-sezgisel) olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Klasik optimizasyon metotları ile türevsel işlemler uygulayarak deterministik şekilde optimum sonuç elde etmeye çalışır. Bu yöntemler kısa sürede kesin sonuç verebilmesine karşın sadece türevsel işlem yapılabilen optimizasyon problemine uygulanabilmesi ve karmaşık problemlerde yetersiz kalması sebebiyle uygulama alanları kısıtlıdır. Meta-sezgisel yöntemler ise belirli bir olasılığa göre optimum sonuç vermeye çalışır. Buna karşın türevsel işlemlere ve başlangıç çözümüne ihtiyaç duymadığı için çok karmaşık ve büyük ölçekli optimizasyon problemlerine uygulanabilir. Bu nedenle uygulama alanları oldukça geniştir. Meta-sezgisel yöntemler genellikle doğa ve doğadaki canlıların davranışları incelenerek geliştirilmiş olan optimizasyon metotlarıdır. Meta-sezgisel yöntemler ile çözümler kesin optimum olmamasına karşın elde edilen çözümün optimum çözüme yakın olma olasılığı oldukça yüksektir veya optimum çözüme oldukça yakındır. Meta-sezgisel optimizasyon yöntemleri fen ve mühendislik disiplinlerinde büyük boyutlu optimizasyon problemlerin çözümünde kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır.

Doğru eksenli çubukların mafsallı olarak bağlanması ile oluşturulan taşıyıcı sistemlere kafes sistem denir. Büyük açıklıklı dolu gövdeli kesitler kendi ağırlıkları sebebiyle ekonomik değillerdir. İşlevi bakımından geniş açıklık gereksinimi olan spor salonu, fabrika ve depo binaları, tren garı, terminal, spor salonu, hipermarket, kapalı yüzme havuzu, sinema, tiyatro, stadyum vb. daha birçok yapıda kafes sistemler uygulanmaktadır. Kafes sistemlerin hafifliği ve geniş açıklıkları düşük yüksekliklerle geçebilme, istenilen formun verilebilmesi, imalat ve montaj kolaylığı gibi avantajları sebebiyle geniş açıklıkların örtülmesi konusu çözümlenmektedir. Kafes sistemleri düzlem kafes sistemler ve uzay kafes sistemler olarak ikiye ayrılabiliriz. Düzlem kafes sistemler iki boyutta oluşturulmuş sistemlerdir ve çatı makası, köprü vb. yapılarda kullanılır. Uzay kafes sistemler ise üç boyutta oluşturulmuş sistemlerdir ve büyük açıklıklı mekanlarda rahatlıkla kullanılabilir. Kafes sistemler de genellikle çelik malzemesi tercih edilmesine rağmen malzemelerin bulunma miktarı ve maliyetine göre alüminyum veya betonarme kafes yapılarda kullanılabilir.

Literatürde yapılan çalışmalar ve uygulanmış örnekler incelendiğinde yapıların taşıyıcı sistemlerinde alüminyumun yapı malzemesi olarak kullanımına dair geniş çaplı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Oysaki alüminyumun çeliğe oranla üç kat daha hafif bir malzeme olması ve alaşımlarının dayanım bakımında yeterli değerleri sağlaması taşıyıcı sistemlerde kullanılabilecek alternatif bir malzeme olarak dikkat çekmektedir.

Bu çalışmada da alüminyum kafes sistemlerin optimum tasarımını yapacak meta-sezgisel optimizasyon yöntemlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen optimizasyon yöntemleri üçü daha önce optimizasyon çalışmalarında kullanılmış bir tanesi de piyasada uygulanmış olan dört farklı örnekte uygulanarak, her bir örnek için hem çelik ve alüminyum malzemeleri kullanılarak optimum tasarımları elde edilecektir.

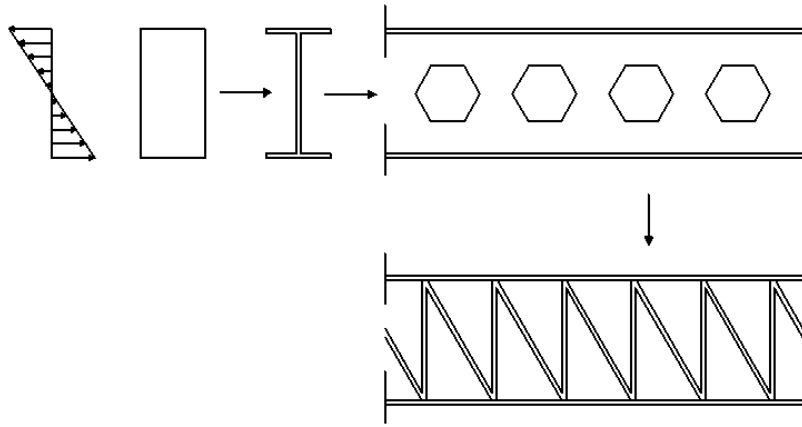
Elde edilen sonuçlar ile literatürdeki sonuçlar karşılaştırılarak kullanılan algoritmaların mevcut problemler üzerindeki performansları test edilecektir. Optimizasyon probleminin kısıtlayıcıları çelik yapılar için ASD 89, alüminyum yapılar için AA ASD 2000 şartnamelerine göre belirlenen gerilme ve deplasman koşullarına göre oluşturulmuştur. Optimizasyon yöntemleri olarak son yıllarda geliştirilmiş ve etkinliği diğer mühendislik problemlerinde kanıtlanmış olan yapay arı kolonisi (ABC), biyocoğrafya tabanlı optimizasyon (BBO) ve beyin fırtınası optimizasyon (BSO) algoritmaları uygulanacaktır.

Tez çalışmasının anlatımı genel hatları ile şu şekilde yapılmıştır. İkinci bölümde uzay kafes sistemler, yapı malzemesi olarak çelik ve alüminyum ve literatürdeki çalışmalar ve uygulamalara yer verilecektir. Üçüncü bölümde kafes sistemlerin optimizasyon problemi tanımlanarak kullanılacak optimizasyon yöntemleri açıklanacaktır. Dördüncü bölümde dört farklı kafes sistem problemi tanıtılarak geliştirilen optimizasyon tekniklerinin uygulanması sonucu elde edilen veriler paylaşılacaktır. Beşinci bölümde elde edilen sonuçlar ve daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları kıyaslanıp, değerlendirme yapılacaktır. Son olarak altıncı bölümde ise veriler ve değerlendirmeler ile ortaya çıkan sonuç ve öneriler sunulacaktır.

2. KAYNAK TARAMALARI

2.1. Uzak Kafes Sistemler

Büyük açıklık taşıyıcı sistemlerde, büyük yapı elemanlarına gereksinim duyulması sebebiyle bu yapıların ekonomik olarak tasarlanmaları oldukça güç hale gelmektedir. Özellikle yatay taşıyıcı elemanlarda (kirişlerde) oluşan eğilme momenti büyük olduğu için taşıyıcı elemanların ağırlıklarını fazla arttırmadan eğilme rijitliklerini arttırmak en uygun seçenektir. Bu durumda kirişlerin gövde kısımlarında boşluklar oluşturularak gövde yüksekliklerini attırmak ilk olarak akla gelen çözümlerden birisidir. Ancak belirli bir açıklıktan sonra gövde yüksekliği arttırılmış kirişlerin kullanımı ekonomik olmaktan uzaklaşır. Bu durumda en uygun çözüm yöntemlerinden bir tanesi gövde boşluklarını daha da arttırılarak kiriş kafes sisteme dönüştürmektedir (Şekil 2.1). Bu durumda büyük açıklıklı yapılarda hem daha hafif hem de daha rijit tasarımlar oluşturmak mümkündür. Büyük açıklık yatay taşıyıcı sistem her iki doğrultuda da taşınmak istenirse kafes sistemi oluşturan çubuk elemanların üç boyutlu şekilde birbirine bağlanması en uygun çözümlerden bir tanesidir. Bu şekilde oluşturulan kafes sistemlere uzak kafes sistemler denir.

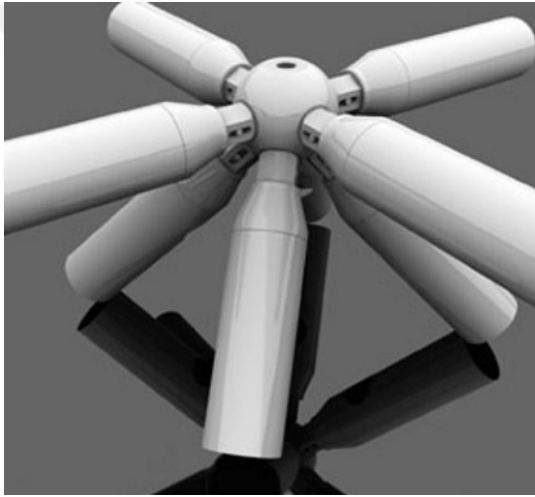


Şekil 2.1. Taşıyıcı sistemlerin hafifletilmesi amacıyla kesitlerin değişimi

Uzak kafes sistemler yapı sistemleri içinde özel bir sınıf oluşturur. Çubuk elemanların düğüm noktalarında dönme yapmasına izin verildiği dolayısı ile çubukların sadece aksenal kuvvetler etkisinde çekme veya basınca çalıştığı varsayımı yapılır. Kafes sistemlerdeki elemanlar narindir, yanal kuvvet taşıma kapasiteleri yetersizdir bu sebeple dış kuvvetlerin sadece düğüm noktalarından uygulanması gerekir. Genellikle düğüm noktalarının serbest dönüşüne izin verilmez bu durumun kabulü bir varsayımdır. Durum böyle olsa bile kafes sistemlerdeki her bir çubuk elemanın üzerine gelen yükleri sadece

eksenel kuvvet ile taşıdığı kabul edilerek hesaplanır. Bu kabul yapısal kuvvetlerin elle hesaplanmasını kolaylaştırarak bilgisayar hesaplarının kullanılmaya başlandığı 1950 yılları öncesinde de kafes sistemlerin yapılmasına olanak ve popülerliğine katkı sağlamıştır.

Tarihte Belenger ve Brunet tarafından 1811 yılında Paris'te demir elemanlarla yapılmış yarım küre kubbe uzay kafes sistemlerin başlangıcı olarak bilinmektedir. İngiltere de ise 1815 yılında ilk denir kubbe Brighton sarayında inşa edilmiştir. Metal uzay kafes tasarımına yönelik ilk çalışmalar Alexander Graham Bell tarafından yapılmıştır. 1907 yılında uzay kafes uçak kanadı ve uçak deneylerinde kullanılmak amacıyla düğüm noktaları ve çubuklardan oluşan uzay kafes kule inşa etmiştir. 1942 yılında Dr. Max Mengerhausen mero uzay kafes sistemi olarak bilinen ve günümüzde en çok kullanılan yöntemi bulmuştur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Mero uzay kafes sistemi birleşim şekli

Uzay kafes sistemler sanayi tesisleri, spor tesisleri, konferans salonları, tiyatro ve konser salonları, fuar alanları, benzin istasyonu kanopiler, hangarlar, sergi müze binaları gibi geniş açıklıklı istenen birçok yapıda tercih edilmektedir.

Uzay kafes sistemler yapısal olarak birçok avantaj sağlamaktadırlar. Bunlardan bazılarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Geometrisi belirli olan her türlü yapıya uygulanabilirler.
- Modüller ve hafif olmaları sebebiyle büyük açıklıkları geçmek kolaydır. Hafif üst yapı alt yapının da maliyetini azaltır.
- Hiperstatiklik dereceleri yüksek olduğu için güvenlidirler. Deprem kuşağındaki yapılarda uygulanabilecek en güvenli sistemdir.

- Prefabrike olarak üretilip, istenilen yerde kolaylıkla montaj yapılabilir. Süreye bağlı ortaya çıkan maliyetleri azaltır.
- Çelik, alüminyum gibi malzemelerden üretilip geri dönüşümü sağlanabilir veya sökülüp başka bir yere monte edilebilir.
- Tesisat boruları yapı içinde istenilen yönde uygulanabilir. Doğal aydınlatma sağlanabilir.
- İstenilen her türlü çatı kaplaması yapılabilir ve asma tavan sistemi uygulanabilir.
- Geniş açıklıkları kolonsuz geçme olanağı sağladığı için işlevsel olarak avantajlar sağlar. Görme alanını genişletir, ulaşım kolaylaştır, iş kazaları azalır.

Uzay kafes sistemlerde analiz yapabilmek için öncelikle yapının stabil mi yoksa labil mi olduğunun belirlenmesi gerekir. Uzay kafes sistemler üç boyutlu sistemler oldukları için bir çubuk eleman her iki uçta da birbirine dik üç ötelenme olmak üzere altı serbestlik derecesine sahiptir. Her düğüm için yazılabilecek denge denklemi sayısı üçtür. Bir uzay kafes sistemin stabil olup olmadığı aşağıdaki gibi belirlenir.

m çubuk sayısı, n düğüm sayısı, r mesnet tepkisi sayısı olmak üzere;

$m+r=3n$ ise izostatik sistem

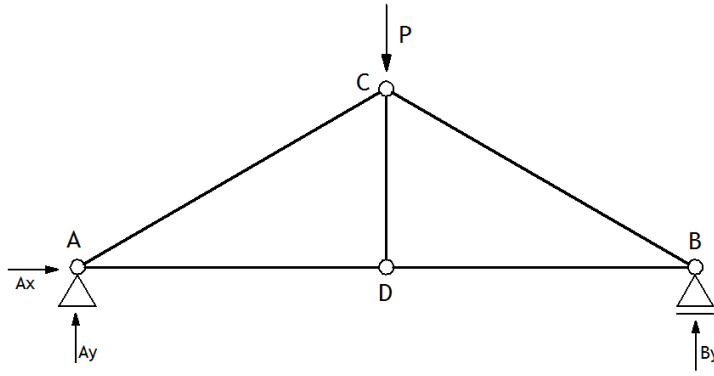
$m+r>3n$ ise hiperstatik sistem

$m+r<3n$ ise labil sistemdir.

Statik olarak kararlı bir kafes sistemde tüm çubuklar ve düğümler denge halindedir. Kafes sistemin çubuklarında oluşan kuvvetler düğüm noktaları veya çubuklara uygulanan denge denklemleri ile bulunabilir.

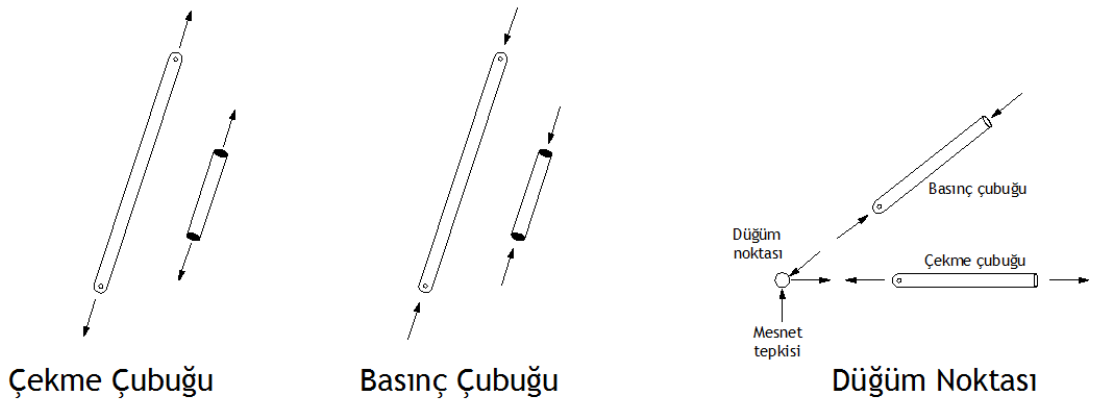
$$\sum F_x=0, \sum F_y=0, \sum F_z=0, \sum M_x=0, \sum M_y=0, \sum M_z=0$$

Çubuk kuvvetleri analitik olarak iki yöntemle bulunabilir. Bunlar düğüm noktaları yöntemi ve kesim yöntemidir. Her iki yöntemde de öncelikle mesnetlerde oluşan reaksiyon kuvveti bulunur (Şekil 2.3).



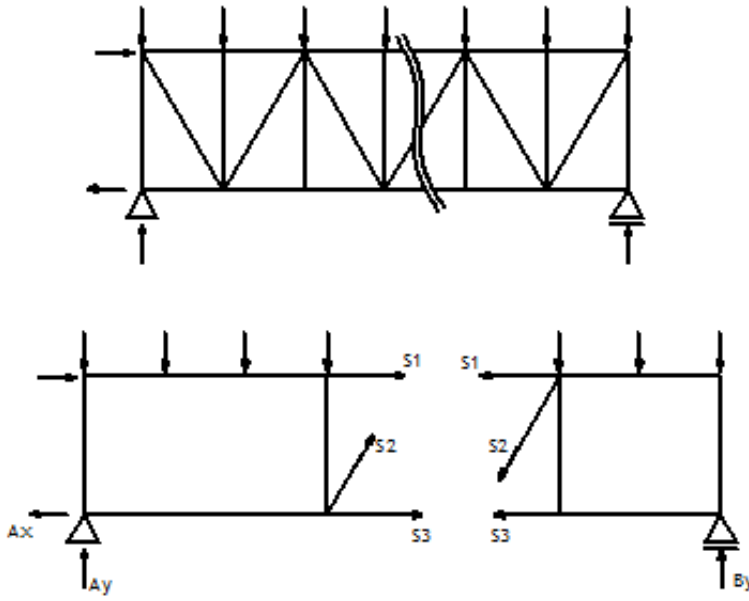
Şekil 2.3. Düzlem kafes sistem mesnet reaksiyonları

Düğüm noktaları yöntemine göre hesapta bütün çubuklardaki kuvvetler bulunabilir. İlk olarak iki çubuklu düğümden başlanır reaksiyon kuvveti de bilindiği için denge denklemlerine göre çubuk kuvvetleri bulur (Şekil 2.4). Bulunan kuvvetler diğer noktaların denge denklemleri için bilinen değerler olarak kullanılır ve tüm çubuklar hesaplanır. Bulunan kuvvetlerin sonucunun (+) ya da (-) çıkması durumuna göre çekme çubuğu yoksa basınç çubuğu olduğu belirlenir.



Şekil 2.4. Kafes sistem elemanları

Kesme (Ritter) yöntemine göre hesap kafes sistemin belirli çubuklarındaki kuvvetlerin bulunması gerektiğinde kullanılan bir yöntemdir. Düzlem kafes sistemde hesaplanması istenen çubuklardan üçü, uzay kafes sistemlerde altısı kesilerek sistem iki parçaya ayrılır (Şekil 2.5). Ayrılan parçaların serbest cisim diyagramları çizilir. Mesnet reaksiyonları bulunan parçalardan herhangi birinde parçaya ait denge denklemleri yazılarak çubukların iç kuvvetleri bulunur.



Şekil 2.5. Düzlem kafes sisteme kesim yönteminin uygulaması

Üç boyutlu kafes sistemlerin analizi doğrusal kafes sistemlere göre daha kompleks olduğundan dolayı bilgisayar programlarından yararlanılır. Analizinde kullanılan bir çok programın (SAP 2000, FRAMECAD, ANSYS) algoritması sonlu elemanlar (matris deplasman) yöntemi ile oluşturulmuştur. Bu yöntemde çubuğun i noktasından uygulanan bir birim deplasmanın j noktasında meydana getirdiği kuvvetin bulunması ile iç tesirler bağıntı (2.1)'e göre hesaplanır.

$$[K] * \{D\} = \{F\} \quad (2.1)$$

Bağıntıdaki semboller aşağıdaki gibi tanımlanır.

- [K] : sistemin rijitlik matrisi
- {D} : deplasman vektörü
- {F} : dış yük vektörü

Sabit mesnetlerde deplasmanlar sıfırdır. Düğüm noktalarının deplasmanları belirlenerek çubuk iç kuvvetleri bulunur.

2.2. Malzemeler

Tarihi yapılar incelendiğinde görülür ki bir yapının ayakta kalabilmesi malzemeden çok yapı geometrisine bağlıdır. Geçmişte de geniş mekan ihtiyacını karşılamak amacıyla düz damlardan kubbe ve tonoz yapılara geçilmiş, taş ve kerpiç

tuğlalar üst üste konularak ilkel harç malzemeleri ile yapıştırılarak yapılar inşa edilmiştir. Geçmiş zamanlardaki yapı ihtiyacına cevap verebilen yığma yapılar ve taş, tuğla malzemeler günümüzdeki yüksek yapı, geniş mekan açıklıkları, köprüler, kuleler için yeterli olmamakta taşıyıcı elemanlar zorlanmakta, boyutları ekonomiklikten uzaklaşmaktadır. Gelişen teknoloji ve malzeme bilimi, taş ve tuğla yerine kullanılabilecek daha hafif, dayanıklı, kolay işlenebilir yapı malzemeleri üretmiştir. Bu malzemeler sayesinde istenilen formda, yükseklikte, açıklıkta dayanıklı yapılar tasarlamak mümkün hale gelmiştir. Özellikle sanayi devriminden sonra çekme dayanımı yüksek çelik malzemesinin geliştirilmesi, bu malzemesinin yapı sektöründe kullanımı arttırmıştır. Aynı şekilde 1900'lü yıllardan alüminyum malzemesindeki gelişmeler sayesinde alüminyum malzemesi inşaat sektöründe kayda değer yer sahibi olmuştur.

Bir yapı tasarlanırken kullanılacak taşıyıcı sisteme ait malzemenin seçimi oldukça önemlidir. Her malzeme her yapı için uygun olmaya bilir bu sebeple kullanılan malzemenin özelliklerinin, avantaj ve dezavantajlarının bilinmesi gerekir. Bu kısımda uzay kafes sistemlerde kullanılan malzemelerden olan çelik ve alüminyumun malzemelerin özellikleri incelenecektir.

2.2.1. Çelik

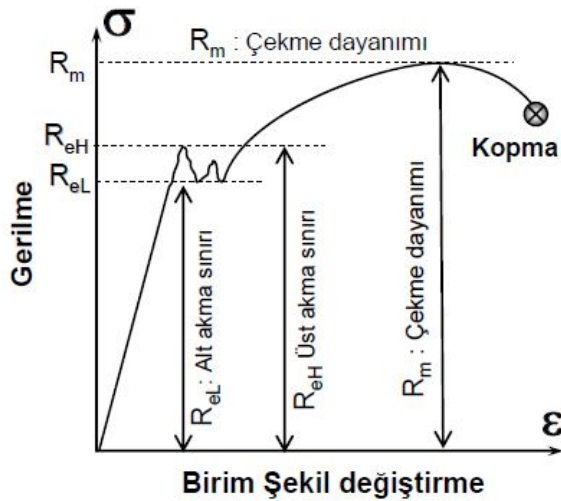
Çelik, demir ve maksimum %2.06 karbon elementlerinden oluşan alaşım bir malzemedir. Çeliğe farklı özellikler kazandırmak amacıyla farklı elementler ile alaşımı yapılabilir veya farklı işlemlerden (ıslah, normalizasyon) geçirilebilir. Manganez (Mn), fosfor (P), kükürt (S) ve silisyum (Si) hammaddeden kaynaklı belirli miktarda çeliğin içinde doğal olarak bulunur. Karbon haricinde krom, nikel, magnezyum, alüminyum, bor gibi farklı elementlerde çeliğe ilave edilerek farklı kalitede çelik alaşımlar edilebilir. Karbon miktarı çeliğin sınıfını belirler (Şekil 2.6).

Çizelge 2.1. Çelik sınıfları ve karbon oranları

Çelik Sınıfı	%C
St 37-2	$\leq 0,17$
St 37-3	$\leq 0,17$
St 44-2	$\leq 0,21$
St 44-3	$\leq 0,20$
St 52-3	$\leq 0,20$
St 50-2	$\leq 0,30$
St 60-2	$\leq 0,40$
St 70-2	$\leq 0,50$

Çizelge 2.2. Yapı çeliklerinin mekanik özellikleri

Çeliğin Kısa Gösterilişi	Çekme Dayanımı σ_d (kgf/cm ²)	Akma sınırı σ_a (kgf/cm ²)	Elastisite modülü E (kgf/cm ²)	Kayma modülü G (kgf/cm ²)	Isı genleşme katsayısı α_t
St 33	3300-5000	1900	2100000	810000	0,000012
St 34	3400-4200	2100			
St 37	3700-4500	2400			
St 42	4200-5000	2600			
St 46	4400-5400	2900			
St 50	5000-6000	3000			
St 52	5200-6200	3600			
St 60	6000-7200	3400			
St 70	7000-8500	3700			

**Şekil 2.6.** Gerilme-şekil değiştirme grafiği

Çeliğin yapılar da kullanımı diğer malzemelere göre birçok avantaj sağlar. Çeliğin üretimi denetim altında olduğu için malzemenin özellikleri ile ilgili şüphe duyulmaz. Yüksek mukavemetlidir, burkulmasız durumlarda çekme ve basınç mukavemetleri eşittir. Elastiklik modülü ($E=2.100.000 \text{ kg/cm}^2$) çok yüksektir, eğilme rijitliğinin etkin olduğu yerlerde uygun ve ekonomik sonuçlar sağlar. İmalat atölyelerde yapılabildiği için hava şartlarından neredeyse etkilenmez. İmalat ve montaj sürecinde hataları fark etmek ve bu hataları düzeltmek kolaydır. Özellikle deprem bölgelerinde yapılan üretimlerin atölyede kaynaklı, şantiyede cıvatalı olacak şekilde düzenlenmesi üretimde oluşabilecek hataların

önlenmesini sağlar. Geri dönüşümü olan bir malzeme olduğundan dolayı kullanım ömrünü tamamlamış bir yapıdaki çelik malzeme tekrar işlenerek kullanıma sokulabilir.

Çeliğin yapı elemanı olarak kullanımı birçok avantaj sağlamakta iken atmosfer ortamında korunmasız bırakılan çeliklerin oksitlenerek paslanması bir dezavantajdır. Özellikle yapı çeliklerinin korozyona karşı dirençleri çok düşüktür, su veya kimyasal madde teması halinde paslanma kesit kaybı gibi olumsuz etkiler oluşur. Korozyonu önlemek için çeliğin korunması gerekir. Bu koruma periyodik olarak antipas ve boyaya uygulaması ile sağlanabilir. Bu yüzden çelik yapıların işletme maliyeti yüksektir. Bir diğer dezavantajı da ısı ve ses yalıtımının yüksek olması ve bunları önlemek amacıyla yapılacak uygulamaların ekstra maliyete sebep olmasıdır. Ülkemizde yüksek yapılarda çeliğin tercih edilmemesinin önemli sebeplerinden biride bu işletme masraflarıdır. Bu sebeple çelik daha çok yüksek katlı olmayan konut dışı yapılarda tercih edilmektedir.

2.2.2. Alüminyum

Gümüş renkte, hafif ve sünek bir malzeme olan saf alüminyum (Al) çelikten sonra en çok kullanılan alaşım malzemedir. Yoğunluğu 2.71 g/cm^3 olan alüminyum çeliğin yoğunluğunun üçte biri kadardır bu sebeple de hafiflik ve dayanım isteyen alanlarda özellikle hava taşımacılığı ve inşaat sektöründe tercih sebebidir. Doğal haldeki alüminyuma çeşitli özellikler kazandırmak amacıyla bazı metallerle karıştırılarak alaşımlar elde edilir. Bu alaşımlar Amerikan normlarına göre dört rakamla isimlendirilir. İlk harf alaşıma karıştırılan ana metalin cinsini belli eder. Bu alaşımlar ve kullanım alanları şu şekildedir.

- 1XXX: Saf alüminyum. Genellikle elektrik ve kimya endüstrisinde kullanılmaktadır.
- 2XXX: Al-Cu alaşımları. Esas alaşım elementi bakırdır. Başta magnezyum olmak üzere diğer alaşım elementleri de bulunabilir, yüksek mukavemet istenen havacılık sektöründe yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.
- 3XXX: Al-Mn alaşımları. Esas alaşım elementi mangandır. Boru, sıvı tankları ve mimari uygulamalarda kullanılmaktadır.
- 4XXX: Al-Si alaşımları. Esas alaşım elementi silisyumdur. Termal genleşme katsayısı düşük, aşınma direnci ve korozyon dayanımı yüksek alaşımlardır. Kaynaklı yapılarda, levha üretiminde, otomobil parçaları üretiminde kullanılmaktadır.
- 5XXX: Al-Mg alaşımları. Esas alaşım elementi magnezyumdur. Magnezyum oranı arttıkça sertlik ve mukavemet artar fakat süneklik azalır. Denizel korozyona karşı direnci yüksek olduğundan, bu ortamda çalışacak yapıların imalatında kullanılmaktadır.
- 6XXX: Al-Mg-Si alaşımları. Esas alaşım elementleri magnezyum ve silisyumdur. Şekillendirilme kabiliyeti yüksek olan bu alaşımlar özellikle ekstrüzyon ile üretilen parçaların imalatında sıklıkla kullanılır.

- 7XXX: Al-Zn alaşımlar. Bakır esas alaşım elementi olup, magnezyum, krom ve zirkonyum ilave alaşım elementleridir. 7XXX serisi, alüminyum alaşımlarının en yüksek mukavemete sahip olanıdır. Uçak parçaları yapımı ve diğer yüksek dayanım istenen yerlerde kullanılır.
- 8XXX: Al-Li alaşımları: Esas alaşım elementi lityum olup, kalay eklentiside yapılabilmektedir. Özellikle uçak ve uzay yapılarında kullanılmaya başlanan bu malzeme, iyi yorulma direnci ve iyi tokluk özelliklerine sahiptir. Fakat diğer Al alaşımları ile karşılaştırıldığında üretim maliyetleri yüksektir.

Yapısal alanda kullanılmak için üretilen profiller genellikle 6XXX alaşımından ekstrüzyon yöntemi ile elde edilir. Bu yöntem alüminyum kütüğün istenilen boylarda kesilerek pres makineleri ve kalıp ile şekillendirilmesi işlemidir. Alaşım içindeki metallerin oranları elde edilen alaşımın matlık, parlaklık, sertlik gibi mekanik özelliklerini etkiler bu sebeple alaşımların içerisindeki maddelerin oranları profillerin kullanım amacına uygun olarak belirlenmeli ve üretilmelidir. Mimari alanda en çok kullanılan alaşım 6060 ve 6063 serileridir.

Tez çalışmasında kullanılan 6061 T6 (AlMg1SiCu) alüminyumun alaşım oranları şu şekildedir. Alüminyum(Al, %97.92), Krom(Cr, %0.23), Bakır(Cu, %0.30), Demir(Fe, %0.35), Galyum(Ga, %0.02), Magnezyum (Mg, %1.00), Mangan(Mn, %0.05), Nikel(Ni, %0.05), Silisyum(Si, %0.65), Titanyum(Ti, %0.04), Vanadyum(V, %0.01), Çinko(Zn, %0.08), Diğer Elementler (en çok %0.0195). 6061 alaşımlarının işlenmesi kolaydır, korozyona ve çizilmeye karşı dayanıklıdır, kaynaklanabilme kabiliyeti yüksektir bu yüzden çelik yapı elemanlarında, uçak taşıyıcı sistemlerinde, bisiklet kadrolarında tercih edilirler. Ayrıca mekanik özellikleri bakımından da oldukça dayanıklıdır. Akma mukavemeti 240-275 Mpa, çekme mukavemeti 260-310 Mpa, elastisite modülü 70.000 N/mm²'dir.

Alüminyum alaşımlarına farklı şekillerde ısıtılabilir. Bu uygulamalar proseslerine TX şeklinde ifade edilir. O: Tavlanmış, F: Üretildiği gibi, H: Sertleştirilmiş, T: Isıl işleme tabi tutulmuş olduğunu ifade eder. Mukavemet gerektiren profillerin üretiminde T6 ile ifade edilen çözeltiye alma ve yapay yaşlandırma prosesi kullanılır.

Alüminyum avantajlı pek çok özelliği bakımından farklı alanlarda kullanılan bir malzemedir. Bu özelliklerin en başında korozyona olan direnci sayılabilir. Bunu sebebi alüminyumun üzerinde oluşan oksit tabakadan dolayı oluşan pasivasyon özelliğidir. Ayrıca hafifliği, mukavemeti, darbeye karşı dayanımı, şekil verilebilirliği, geri dönüşüm özellikleri alüminyumu değerli yapan özellikleridir. Alüminyum mimarı açıdan bakıldığında da rengi ve parlaklığı ile estetik, dayanım ve korozyon direnci bakımından sağlam bir malzemedir. Mimari yapıların dış cephe giydirmeleri, asma tavan, panjur, sandviç panel, köprü panelleri ve kubbelerde kullanılır. Özellikle nem, sıcaklık ve

kimyasalların yoğun olduğu yapı ve yapı elemanlarında alüminyum malzeme tercih edilir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Des Moines, Iowa'daki botanik bahçesi

2.3.Uzay Kafes Sistemlerin Tasarım İlkeleri

Kesme ve düğüm noktaları yöntemleri ile bulunan çubuk kuvvetlerine göre yapısal tasarım yapmak gerekir. Yapılan tasarım yapının amacına uygun, ekonomik, estetik ve gerekli dayanıma sahip olması gerekir. Günümüzde tasarımda kullanılan başlıca iki yöntem vardır. Bunlar emniyet gerilmeleri yöntemi (ASD) ve sınır durumlara (LSD) göre tasarımıdır.

Emniyet gerilmeleri yöntemi (ASD) geleneksel bir boyutlandırma yöntemi olup elastik bölgede yapılan hesaptır. Emniyet koşullarını sağlayan işletme yüklerini esas alır göçmenin hiçbir zaman olmayacağı varsayımına göre yapılır. Emniyet gerilmesi malzemenin sınır gerilme değerini belli bir kat sayıya bölerek elde edilir. Emniyet gerilmeleri yöntemine göre malzemenin akma dayanımı güvenlik katsayısına bölünerek emniyet gerilmesi değeri bulunur ve gerilme kontrolü bu değere göre yapılır.

2.3.1. Çelik

ASD emniyet gerilmeleri yöntemine göre elemanında oluşan gerilme değerinin “emniyetli gerilme” değerinden küçük olması gerekir. Bu değer elemanın en kesit alanı ve/veya en kesit atalet momentine bağlıdır.

Çekme elemanlarının statik yüklerle yüklenilmesi için eleman kesitinin tarafsız eksene en uzak noktasının akma dayanımına ulaştığı varsayımına göre yapılır bu sebeple malzemenin akma dayanımı güvenlik sayısına bölünerek “emniyet gerilmesi” değeri bulunur. Çelik malzeme için güvenlik sayısı 1.67 alınır.

$$\sigma_{\zeta} = \frac{P}{F} \leq \sigma_{\zeta em} \quad (2.2)$$

$\sigma_{\zeta em}$ şu şekilde belirlenir:

$$\sigma_{\zeta em} = \frac{\sigma_F}{\gamma_F} \quad (2.3)$$

σ_F çeliğin akma gerilmesi γ_F emniyet katsayısıdır.

Eksenel basınç kuvveti etkisindeki yapı elemanlarına basınç çubukları denir. Basınç çubuklarının emniyetle taşıyabilecekleri yük değeri aşıldığında doğrusallığını kaybederek eğilmeye başlar bu duruma basınç çubuklarının burkulması denir. Bu durum bir stabilite problemi olduğundan dolayı tahkikler burkulmaya göre yapılır. İki ucu mafsallı bir elemanda kritik burkulma yükü Euler denkleminde (2.4) göre hesaplanır.

$$P_{kritik} = \frac{\pi^2 EI}{L_b^2} \quad (2.4)$$

Sembol	Anlamı	Birimi
P_{kritik}	: Çubuğun taşıyabileceği kritik basınç yükü	kg
E	: Elastisite modülü	kg/cm ²
I	: Kesitin atalet momenti	cm ⁴
L_b	: Çubuğun burkulma boyu $L_b = L$	cm

P_{kritik} yükü altında çubukta oluşan burkulma gerilmesi ise (2.5) bağıntısına göre hesaplanır.

$$\sigma_{kritik} = \frac{P_{kritik}}{F} = \frac{\pi^2 * E * I}{F * L_b^2} \quad (2.5)$$

$$i^2 = \frac{I}{F} \quad (2.6)$$

$$\lambda = \frac{k * L}{i} \quad (2.7)$$

Denklem (2.6) ve (2.7) denklem (2.4) de yerine konulursa denklem (2.8) elde edilir.

$$\sigma_{kritik} = \frac{\pi^2 * E}{\lambda^2} \quad (2.8)$$

Sembol	Anlamı	Birimi
σ_{kritik}	: Çubuğun taşıyabileceği kritik basınç gerilmesi	Kg/ cm ²
F	: Basınç Çubuğu kesit alanı	cm ²
L _b	: Çubuğun burkulma boyu L _b = L	cm
λ	: Basınç çubuğunun narinlik oranı	
k	: Burkulma boyu katsayısı	

Kullanım yerine göre narinlik oranı için kabul edilen en büyük değerler aşağıdaki gibidir.

- $\lambda \leq 20$ → Burkulma kontrolü gerekmediği yerler
 $\lambda \leq 150$ → Yol ve demiryolu köprülerinde
 $\lambda \leq 200$ → Yol ve demiryolu köprülerinin sadece tali kuvvete çalışan bağlantı çubukları ve genel olarak hafif çelik yapılarda
 $\lambda \leq 250$ → Yüksek yapılarda

2.3.2. Alüminyum

Uluslararası yapı yasası alüminyum tasarımında Aluminum Design Manuel'e uyulmasını zorunlu kılmıştır. Alüminyum Design Manuel 2005'e göre emniyet gerilmeleri yöntemine göre sadece eksenel kuvvet etkisindeki elemanlar için hesaplar şu şekildedir.

Eksenel çekme kuvveti etkisindeki elemanlar için aşılmaması gereken gerilme değerleri brüt kesit alanı için denklem (2.9), net kesit alanı için denklem (2.10)'a göre yapılır.

$$\sigma_{al} = \frac{\sigma_{ty}}{n_y} \quad (2.9)$$

$$\sigma_{al} = \frac{\sigma_{tu}}{k_t * n_u} \quad (2.10)$$

Eksenel basınç elemanları için izin verilebilir gerilmeler elemanın narinlik oranına (S_1 ve S_2) bağlı olarak aşağıda verilen formüllere göre belirlenir. S_1 ve S_2 denklem (2.11) ve (2.12) de verilen değerler olmak üzere;

$$S_1 = \frac{B_c - \frac{n_y \sigma_{cy}}{n_y}}{D_c} \quad (2.11)$$

$$S_2 = C_c \quad (2.12)$$

$\frac{kL}{i} \leq S_1$ ise denklem (2.13) kullanılır.

$$\sigma_c = \frac{\sigma_{cy}}{n_y} \quad (2.13)$$

$S_1 < \frac{kL}{i} < S_2$ ise denklem (2.14) kullanılır.

$$\sigma_c = \frac{B_c - \frac{D_c * kL}{i}}{n_u} \quad (2.14)$$

$\frac{kL}{i} \geq S_2$ ise denklem (2.15) kullanılır.

$$\sigma_c = \frac{\pi^2 E}{n_u \left(\frac{kL}{i}\right)^2} \quad (2.15)$$

2.4.Kaynak Taramaları

Tez çalışmasında kaynak taramaları üç ana başlık altında incelenmiştir. Bunlar: kafes sistemlerin optimizasyonu ile ilgili çalışmalar, alüminyum kafes yapılar ile ilgili yapılan çalışmalar ve kullanılan optimizasyon yöntemleri üzerine yapılan çalışmalar olarak isimlendirilmiştir.

2.4.1. Kafes sistemlerin optimizasyonu üzerine yapılan çalışmalar

Kafes sistemlerin optimizasyonuna yönelik literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Üç boyutlu kafes sistemlerin ilk araştırmacısı olarak Alman August Föpple (1854-1924) bilinir. Bilgisayar ve optimizasyon tekniklerinin de gelişmesiyle yapılan çalışmalarda kafes sistemlerin optimizasyonu konusu araştırılmıştır. Konuyla ilgili literatürde yer alan çalışmaların başlıcaları bu kısımda açıklanmıştır.

Saka ve Ülker (1992), geometrik olarak doğrusal olmayan boşluk kafeslerinin optimum tasarımı isimli çalışmada yer değiştirme, gerilme ve kesit alanı kısıtlamalarına tabi geometrik olarak doğrusal olmayan üç boyutlu kafesler için bir yapısal optimizasyon algoritması geliştirmiş ve uzay kafeslerinin doğrusal olmayan davranışının optimum tasarımında dikkate alınmasının, toplam ağırlığın daha da azaltılmasını mümkün kıldığı göstermiştir.

Daloğlu ve Aydın (1999), yaptıkları çalışmada düzlem kafes sistemlerde minimum ağırlıklı boyutlandırmayı genetik algoritma uygulayarak yapmıştır. Ayrık tasarım değişkenlerinin kullanıldığı problemler için genetik yaklaşıma dayanan genetik algoritmanın uygun olduğunu belirtmiştir.

Perez ve Behdian (2007), yaptıkları çalışmada kısıtlamalı yapısal optimizasyon görevleri için uygun bir parçacık sürüsü optimizasyon algoritmasının arka planını ve uygulamasını detaylı olarak sunmuştur.

Hasançebi vd. (2009), metasezgisel arama tekniklerinden yaygın olarak kullanılan genetik algoritma, benzetimli tavlama, evrim stratejileri, parçacık sürüsü, tabu arama, karınca kolonisi ve harmoni arama optimizasyonu yöntemlerini kullanarak uzay kafes sistemlerde ağırlık optimizasyonu araştırması yapmış kullanılan tekniklerin yapısal optimizasyon problemleri üzerindeki performansını incelemişlerdir.

Hasançebi ve Çarbaş (2011), karınca kolonisi optimizasyonu (ACO) yönteminin pratik yapısal optimizasyon problemlerine uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada ACO'nun kafes tipi yapılardaki performansını araştırmışlardır.

Hasançebi ve Azad (2012), rafine edilmiş big-bang big crunch (BB-BC) algoritması ile uzay kafes sistemlerin tasarımına yönelik yaptıkları çalışmada standart BB-BC'ye göre yapılan analizlere göre daha verimli sonuçlar elde ettiklerini göstermiştir.

Hasancebi ve Azad (2015), yeni bir metasezgisel optimizasyon yöntemi olan uyarlanabilen boyutsal arama (ADS) optimizasyon yöntemini ayrık kafes sistemler için önermişlerdir. Gerçek modeller üzerinde yapılan farklı metasezgisel optimizasyon teknikleri ile de kıyaslandığında, önerilen metodların daha az hesaplama gayreti ile gelişmiş çözümleri bulma yeteneği olduğu tespit edilmiştir.

Yapısal optimizasyonla ilgili daha birçok çalışma yapılmış ve derleme çalışmalarında ayrıntılı olarak irdelenmiştir. Bunlardan (Grandhi 1993), frekans kısıtlamaları ile yapısal optimizasyon konusunda yaptığı derleme çalışmasında farklı formalarındaki yapısal optimizasyon problemlerini ve çözümde kullanılabilecek farklı optimizasyon algoritmalarını incelediği bir çalışma sunmuştur. Ayrıca (Stolpe 2016), kesikli tasarım değişkenleri ile kafes sistem optimizasyonu üzerine yaptığı derleme çalışmasında 1968-2014 döneminde kafeslerin yapısal optimizasyonu için gelişmiş modelleri, teori ve sayısal yöntemleri sunmaktadır. Üstyapı ve altyapılarda metasezgisel uygulamalar üzerine (Gandomi vd. 2013) tarafından ve evrimsel algoritmaları kullanarak topoloji ve şekil optimizasyon yöntemleri de (Munk vd. 2015) tarafından optimizasyon ve kafes sistemler üzerine yapılmış derleme çalışmaları arasındadır.

2.4.2. Alüminyum kafes yapılar ile ilgili yapılan çalışmalar

Wallach ve Gibson (2001), üç boyutlu kafes malzemesinin mekanik davranışı üzerine çalışma yapmışlardır. Üç boyutlu kafes sistem benzeri biri yapıda üretilen malzeme teknik özellikleri bakımından incelendiğinde ticari olarak temin edilebilen kapalı hücreli alüminyum köpük malzemeye göre daha gelişmiş özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile çeşitli yeni üretim teknikleri kullanılarak elde edilebilen üç boyutlu kafes sistem yapıya sahip malzemenin, birim ağırlığa oranla dayanımı, sandviç panellerde kullanımında avantajlar sağlayacağını ortaya koyulmuştur.

Jones ve Turcotte (2002), 6 metrelik deneysel alüminyum bir kirişi sonlu elemanlar modeline göre güncellenmesinde anti-rezonans frekanslar kullanmış ve hasarı tespit etmek için güncellenmiş modelin fiziksel doğruluğunu analiz etmiştir. Anti-rezonans frekanslar kullanılarak güncellenen sonlu elemanlar modelinin, kompleks birleşimleri olan deneysel bir yapıda doğru model üretmekte başarılı olduğu bulunmuştur.

Kooistra vd. (2004), alüminyumdan yaşılandırılmış tetrahedral örgülü kafes yapıların basınç davranışını incelemişlerdir. Rakip hücreli alüminyum topolojileri ile yapılan karşılaştırmalar 6061 alüminyum tetrahedral kafes kafeslerin alüminyum açık

hücreli köpüklerden ve açık hücreli prizmatik oluklardan daha üstün olduğunu göstermektedir.

Queheillalt vd. (2008), ekstrüzyona tabi tutulmuş piramit şeklinde diyagonal bağlı sandviç kafes yapının mekanik özelliklerini incelemiştir. Ağırlığa duyarlı uygulamalar için diyagonal topoloji hücresel çekirdek metalik sandviç yapılar geliştirilmektedir. Düğümlerin ve kafes yüzeylerinin özdeş özelliklere sahip olduğu yapılar elde etmek için 6061 alüminyum malzemeye ekstrüzyon ve elektrosarj birleşimi uygulanmıştır. Basınç davranışının etkisini inelastik burkulma ile gerilme etkisinde oluşan çekme çatlağı kontrolü ise kesme tepkisi ile belirlenir. Sonuçta hiçbir düğüm hatası gözlenmemiş ayrıca basınç ve kesme özellikleri mikromekanik modellerin tahminleriyle oldukça uyumlu çıkmıştır.

Kopsaftopoulos ve Fassois (2010), yapısal sağlamlık denetimi için çeşitli titreşime dayanan çeşitli istatistiksel zaman serisi yöntemlerinin deneysel bir değerlendirmesini hafif alüminyum bir kafes yapıya uygulayarak değerlendirmişlerdir. Hasar algılama ve tanımlama, yöntemlerin tek değişkenli versiyonlarına dayanırken, yapı üzerindeki üç farklı titreşim ölçüm pozisyonu için sonuçlar sunulmuştur. Yöntemlerin etkinliği, çeşitli hasar senaryoları altında çok sayıda deneyle değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları yapısal sağlamlık denetimi için istatistiksel zaman serisi yöntemlerinin yüksek potansiyelini ve etkililiğini teyit etmektedir.

Alüminyumun, taşıyıcı yapı elemanlarında, kafes sistemlerde kullanımı yok denecek kadar azdır literatürde de yapmış çalışmaların çelik malzemeler üzerine olduğu görülmüştür. Sadece 10 elemanlı bir kafes yapı kıstas örneği olarak çözülmüştür. Lingyun vd. (2005); Wang vd. (2004), Patnaik vd. (1996), ancak alüminyum malzemesi ile tam tasarım yapılmayıp sadece gerilme üzerinden sınırlayıcı tanımlanmıştır. Alüminyumun kafes sistemlerde kullanımı ile ilgili Aydoğdu ve Akın (2014), tarafından yapılan çalışmada ateş böceği algoritması kullanılarak jeodezik formdaki alüminyum kubbenin optimum tasarımı incelenmiş. Tasarım kriterleri AA ASD 2000 yönetmeliğine uygun belirlenmiştir. Maliyet açısından optimize edilmiş model, çelik olarak da analiz edilerek kıyaslanmıştır. Sonuçta alüminyumun çeliğe alternatif olabileceği kanıtlanmıştır.

2.4.3. Optimizasyon yöntemleri üzerine yapılan çalışmalar

Metasezgisel yöntemlerden olan ABC, BSO, BBO'nun uygulama ve performanslarını incelemek amacıyla farklı alanlarda pek çok çalışma yapılmıştır. Bu yöntemlerin yapısal alanda verimliliklerini incelemek amacıyla literatürdeki önemli çalışmalardan bazıları belirtilmiştir.

Karaboğa ve Baştürk (2008), Yapay arı koloni (ABC) algoritması bal arısı sürülerinin belirli bir akıllı davranışına dayanan bir optimizasyon algoritmasıdır.

Çalışmasında çok boyutlu sayısal problemler için ABC algoritmasının performansını diferansiyel evrim (DE), parçacık yığın optimizasyonu (PSO) ve evrimsel algoritma (EA) ile karşılaştırmaktadır. Elde edilen sonuçlar ile ABC algoritmasının performansının bahsedilen algoritmalarla karşılaştırılabilir olduğunu ve yüksek boyutluluktaki mühendislik problemlerini çözmek için etkin biçimde kullanılabileceğini göstermiştir.

Sönmez (2011), kafes yapıların kesikli optimum tasarımı problemi için ABC algoritmasına dayanan bir çözüm algoritması sunmuştur. Dört farklı yapısal modelin çözümünü ABC algoritması ile çözmüş ve sonuçları diğer metasezgisel yöntemlerle kıyaslandığında onlar kadar iyi ya da daha etkili ve sağlam olduğunu göstermiştir.

Eser (2014), Hasaıcebi danışmanlığında yaptığı tez çalışmasında çelik yapıların ABC yöntemi ile optimum tasarımı konusunu incelemiştir. Uygulamasını gerçek boyutlardaki modeller ile yaparak daha önce çalışılmış farklı algoritmalar ile kıyaslayarak performans değerlendirmesi yapmıştır. ABC algoritmasının güvenilir ve verimli bir optimizasyon yöntemi olduğunu göstermiştir.

Sevim ve Sönmez (2014), ABC algoritması kullanarak düzlem ve kafes çelik çerçevelerin ayrıık optimizasyonunu iki farklı yapısal örnek çözerek incelemiştir. Sonuçların düzlemsel ve kafes çelik çerçeve yapıların tasarımı için ABC algoritmasının etkili ve güçlü bir yöntem olduğunu kanıtlamıştır.

İnaç (2014), BBO algoritmasının performans başarımını araştırmak amacıyla çalışma yapmış ve ABC, PSO, DE algoritmaları ile kıyaslamıştır. Sonuç olarak BBO algoritmasının genelleme yapabilme yeteneğinin rakiplerine göre daha güçlü olduğunu tespit etmiştir.

Çarbaş (2016), inşaat sektöründe malzemelerin verimli kullanılması olumsuz birçok etkininde ortaya çıkmasını engeller bu sebeple soğuk şekillendirilmiş çelik çerçevelerin kullanılması sürdürülebilirlik sağlar çünkü ince cidarlı kesitlerden oluşur. Yapılan çalışmada soğuk şekillendirilmiş profillerin minimum ağırlık hesabında BBO algoritması kullanılmıştır.

Jalili vd. (2014), yaptıkları çalışmada doğal frekans kısıtlamaları ile kafes sistemlerin boyut ve şekil optimizasyonu doğal olarak çok sayıda yerel optimum ile doğrusal olmayan dinamik optimizasyon problemine çözüm getirmek amacıyla yaptıkları çalışmada etkili bir optimizasyon metodu elde etmek için kaos teoremi ile BBO algoritmasını birleştiren kaotik biyocoğrafya tabanlı optimizasyon (CBBO) algoritmasını geliştirmişlerdir. Sonuçlar, önerilen yöntemin verimliliğini ve sağlamlığını göstermiştir ve çoğu durumda, CBBO literatürde daha önce bildirilen sonuçlardan daha hafif bir yapısal ağırlık bulmuştur.

Saka vd. (2015), soğuk şekillendirilmiş çelik çerçeve yapıların minimum ağırlıklı tasarımını metasezgisel yöntemlerle incelemiştir. Yapılan çalışmada göz önüne alınan

algoritmalar ateşböceği, guguk arama, levy uçuşu ile yapay arı koloni, biyocoğrafya tabanlı optimizasyon ve öğretme-öğrenme tabanlı optimizasyon algoritmalarıdır. Gerçek boyutlu soğuk şekillendirilmiş çelik bina, bu algoritmaların her birini kullanarak optimize edilmiş ve optimum tasarımları elde etmedeki performansları karşılaştırılmıştır.

Aydoğdu (2017), Levy uçuşu ile biyocoğrafya tabanlı optimizasyon algoritması kullanılarak sismik yükleme altındaki beton konsollu istinat duvarlarının maliyet optimizasyonu üzerine yaptığı çalışmada BBO'nun yeni versiyonunu LFBBO'yu tanıtmıştır. Çalışmada beş tasarım örneği optimize edilmiş, sonuçlar sismik yükün ve tepe zemin ivmesinin duvarın optimum maliyeti üzerindeki etkisini belirlemek için LFBBO ve BBO algoritmalarının performansını test etmek için karşılaştırılmıştır.

Shi (2011), tarafından ilk kez sunulan beyin fırtınası optimizasyon (BSO) yöntemi insanların yaratıcı problem çözme sürecinden etkilenerek geliştirilmiştir. Yayınlanan çalışmada önerilen algoritmanın etkinliğini ve kullanılabilirliğini doğrulamak için iki benchmark (kıyaslama) fonksiyonu test edilmiştir.

Duan ve Li (2015), Loney'in solenoid problemi için modellenen bir optimizasyon problemini çözmek için kuantum teorilerinin mekanizmasından esinlenen çalışmada, BSO algoritmasının yeni bir varyantı olan ve kuantum-davranışlı BSO (QBSO) adı verilmiştir. Yeni mekanizma, nüfusun çeşitliliğini geliştirir ve ayrıca yeni bireyi yaratmak için küresel bilgiyi kullanır. Simülasyon sonuçlarına göre QBSO'nun yerel optima'dan sıçrama ve temel BSO'ya kıyasla daha iyi performansa sahip olduğu gösterilmiştir.

Cheng vd. (2016), beyin fırtınası optimizasyon yöntemi üzerine yaptığı incelemede BSO algoritmasının tarihsel gelişimi ve son teknolojisini gözden geçirilmiştir. Ayrıca BSO algoritmasındaki yakınsak işlem ve farklı operasyon da veri analizi perspektifinden tartışılmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Kafes Sistemlerin Optimum Tasarım Problemi

Optimizasyon modelleri sistemin işleyişini ve özelliklerini yansıtan, sistemin içindeki ve çevresindeki diğer sistemlerle olan etkileşimleri kapsayan matematiksel ifadelerden oluşmaktadır (Williams 2013). Problemin matematik diline dönüştürülmesi için sistemi oluşturan veya etkileyen elemanlarının simgeler ile tanımlanarak aralarındaki ilişkiyi gösteren fonksiyonların oluşturulması gerekir.

Optimizasyon işlemi çözüm türü açısından üçe ayrılır. Bunlar boyut, şekil ve topoloji optimizasyonudur. Tasarımı yapılacak modelde kullanılacak elemanların en kesitlerinin belirlenerek ağırlığın minimize edilmesi boyut optimizasyonunun konusudur.

Bir kafes sistemin yönetmelikçe belirlenmiş kısıtlar çerçevesinde en hafif tasarımını yapmak için optimizasyon probleminin doğru tanımlanması gerekir. Bunun için optimizasyon probleminin matematiksel ifadeye dönüştürülmüş biçimi alan amaç fonksiyonunun belirlenir. Amaç fonksiyonu ağırlığı minimize etmek olan bir problemde amaç fonksiyonun içindeki ağırlığı etkileyen parametreler tasarım değişkenleridir. Tasarım değişkenleri bulunması hedeflenen değerlerdir. Hesap edilen amaç fonksiyonun değeri ne kadar iyi olsa da kabul edilebilecek bir tasarım olmayabilir. Kabul edilebilir bir tasarım değeri için amaç fonksiyonun en iyi değeri aynı zamanda sınırlayıcılarla belirlenmiş çözüm kümesinin içinde olmalıdır.

Genel bir ifade ile optimizasyon problemine örnek verilecek olursa;

$F(\vec{x})$ fonksiyonunu $g(\vec{x}) \leq 0 ; h(\vec{x}) = 0$ koşulları altında minimum veya maksimum yapan $\vec{x}$ değerlerinin belirlenmesi bir optimizasyon problemidir.

Sembol	Anlamı
$F(\vec{x})$	: Amaç Fonksiyonu
$\vec{x}$	: Tasarım değişkenleri
$g(\vec{x}) \leq 0$	: Sınırlayıcılar
$h(\vec{x}) = 0$	

3.1.1. Problem tanımlanması

Uzay kafes sistemlerin minimum ağırlığa göre tasarlanması probleminin inceleneceği tez çalışmasında çelik uzay kafes sistemler için ASD 89, alüminyum uzay kafes sistemler için AA ASD 2000' deki tasarım ilkeleri kullanılacaktır.

Uzay kafes sistemlerde kullanılacak profiller özellikleri bilinen kesit tablosundan seçilir böylece yapının dayanımı ve uygulanabilir olup olmadığı tahmin edilebilir. N_m

adet elemandan oluşan bir uzay kafes sistem tasarım değişkenlerine göre N_d adet grup oluşturularak problem formüle edilmiştir.

3.1.1.1.Amaç fonksiyonu

Amaç fonksiyonu oluşturulurken standart kesit tablosundan her bir grup için seçilen profillerin tam değerlerinin vektörü denklem (3.1) de verilmiştir.

$$R^T = [R_1, R_2, R_3, \dots, R_{N_d}] \quad (3.1)$$

Uzay kafes sistemin N_m adet elemanı için kesit alanlarının genel formülü denklem (3.2) de verilmiştir.

$$F^T = [F_1, F_2, F_3, \dots, F_{N_m}] \quad (3.2)$$

Kesit alanı minimize ederek ağırlığı optimum yapmayı hedefleyen amaç fonksiyonu denklem (3.3)' deki gibidir.

$$W(\vec{R}) = \sum_{m=1}^{N_m} \rho_m L_m F_m \quad (3.3)$$

Burada W kafes sistemin ağırlığını, ρ_m kullanılan malzemenin özgül ağırlığını, A_m profilin kesit alanını, L_m profilin uzunluğunu ifade eder.

3.1.1.2.Tasarım kısıtlayıcıları

Mafsal bağlı uzay kafes sistemlerin yapısal davranış ve performans limitleri aşağıda denklem (3.4), (3.5), (3.6) da belirtildiği gibi olmalıdır.

$$g(\vec{R})_{g_m} = \frac{\sigma_m}{(\sigma_m)_{all}} - 1 \leq 0 \quad m = 1, \dots, N_m \quad (3.4)$$

$$g(\vec{R})_{s_m} = \frac{\lambda_m}{(\lambda_m)_{all}} - 1 \leq 0 \quad m = 1, \dots, N_m \quad (3.5)$$

$$g(\vec{R})_{\delta_{jk}} = \frac{d_{j,k}}{(d_{j,k})_{all}} - 1 \leq 0 \quad j = 1, \dots, N_j \quad (3.6)$$

Denklemlerdeki g_m , s_m , $\delta_{j,k}$ ile sembolize edilen ifadeler gerilme, narinlik oranı ve deplasmanlardaki kısıtlama sınırlarını formüle etmek için kullanılmıştır. Formüllerde

geçen diğer ifadeler sırasıyla σ_m ve $(\sigma_m)_{all}$ m'inci eleman için hesaplanan ve izin verilebilir aksel gerilmeyi, λ_m ve $(\lambda_m)_{all}$ m'inci eleman için narinlik oranını ve onun en üst limitini, N_j , toplam düğüm noktası sayısını, $d_{j,k}$ ve $(d_{j,k})_{all}$, j'inci düğümün k'inci doğrultusunda hesaplanan deplasmanı ve izin verilebilir deplasman değerini simgeler.

3.1.2. Amaç fonksiyonunu değerlendirilmesi ve performansının belirlenmesi

Kısıtlı optimizasyon problemlerinde çözüm yaparken algoritmalar doğrudan uygulanamaz. Bu sebeple çözüm yaparken en çok kullanılan yöntem ceza fonksiyonu yöntemidir. Bu tez çalışması kapsamında amaç fonksiyonu, denklem (3.7) de verilen fonksiyon kullanılarak tasarım kısıtlarının ihlalinin büyüklüğüne göre cezalandırılır.

$$W_p = W * (1 + T_{ceza})^\epsilon \quad (3.7)$$

Yukarıdaki denklemde W_p cezalı amaç fonksiyon değerlerini, T_{ceza} toplam ceza değerini ve ϵ ise ceza katsayısını temsil etmektedir. Bu tez çalışmasında ceza katsayısı (ϵ) 2 olarak alınmıştır. Toplam ceza (T_{ceza}) değeri denklem (3.4) - (3.6) arasında belirtilen sınırlayıcı fonksiyonlara göre aşağıdaki şekilde belirlenir.

$$T_{ceza} = \sum_{i=1}^{NC} Ceza_i; Ceza_i = \begin{cases} 0 & \text{for } g_i(\vec{x}) \leq 0 \\ g_i(\vec{x}) & \text{for } g_i(\vec{x}) > 0 \end{cases} \quad i = 1, 2, \dots, ss \quad (3.8)$$

Yukarıdaki denklemde ss ifadesi toplam sınırlayıcı fonksiyonunu temsil eder.

3.2. Optimizasyon Yöntemleri

Amacın kesin çözüm elde etmek olmadığı, çözüme yakın değerlerin elde edilmesinin sonuç için yeterli olduğu büyük boyutlu optimizasyon problemleri için sezgisel optimizasyon yöntemleri kullanılır. Sezgisel yöntemler temel olarak altı grupta incelenebilir. Bunlar, sürü tabanlı fizik tabanlı, biyoloji tabanlı, sosyal tabanlı, kimya tabanlı ve müzik tabanlı optimizasyon yöntemleridir. Ayrıca bu yöntemlerin birleşimi ile oluşturulmuş melez yöntemlerde vardır (Akyol ve Alataş 2012).

Bu tez kapsamında uygulanacak optimizasyon yöntemlerinden ABC, sürü tabanlı bir optimizasyon yöntemidir. Ateş böceği, karınca kolonisi, parçacık sürü, yapay balık, bakteriyel besin arama, kurt kolonisi ve kedi sürüsü optimizasyon yöntemleri diğer sürü tabanlı optimizasyon yöntemlerine örnek verilebilir. Bu optimizasyon yöntemi genellikle topluluk halindeki bireylerin bir amaca ulaşmak için izledikleri yol ve yöntemler gözlemlenerek davranışlarındaki optimum hareketlerden elde edilen veriler ışığında oluşturulmuştur.

BBO, biyolojik çeşitlilik ve popülasyon tabanlı bir optimizasyon yöntemidir. Biyoloji tabanlı diğer optimizasyon yöntemlerine akıllı su damlası, su akışı, yapay dış, su çevrim, su dalga algoritmaları, genetik algoritma, yapay sinir ağları algoritması örnek olarak verilebilir. Bu algoritmalar biyolojik evrimi esas alarak geliştirilen sezgisel yöntemlerdir.

BSO, sosyal tabanlı optimizasyon yöntemlerinden biridir. Diğer sosyal tabanlı optimizasyon tekniklerine örnek olarak emperyalist yarışmacı algoritma, öğretme öğrenme tabanlı optimizasyon, sosyal duyuşal optimizasyon, grup liderleri optimizasyon algoritması, hiyerarşik sosyal algoritma, insan grup formasyon algoritması, kültürel algoritma gösterilebilir. İnsanlar arasındaki kişisel veya profesyonel ilişkilerin oluşturduğu yapıya sosyal ağ denilebilir. Sosyal ağ ilişkileri günümüzde oldukça önem kazanmış ve gelişmiştir bu sayede daha fazla veri ve bilgi paylaşımı yapabilir hale gelmiştir. Ağlardaki topluluklar ve topluluklardaki bireylerin ortak fikirleri, çalışmaları, benzerlikleri konusunu da inceleme konusu olmuştur.

3.2.1. Yapay arı kolonisi optimizasyon yöntemi (ABC)

3.2.1.1. Teori

ABC optimizasyon yöntemi (Karaboğa 2005) tarafından bal arılarının yiyecek arama, öğrenme, bilgi aktarımı, ezberleme konularındaki davranışları incelenerek geliştirilen meta-sezgisel bir optimizasyon yöntemidir. Doğal bir arı kolonisi yapılacak işleri organize edip yapılacak işler ile ilgili görev paylaşımı yapabilecek bir sürü zekasına sahiptir. Yapay arı kolonisi optimizasyon yöntemi arıların yiyecek arama davranışlarından esinlenilerek oluşturulmuştur.

Bir kolondaki arılar görevlerine göre işçi arı, gözcü arı ve kâşif arı olmak üzere üç farklı gruba ayrılmışlardır. İşçi arılar besin kaynağındaki nektarı kovana getirmek ve besin kaynağı hakkındaki kalite, uzaklık ve miktarı gibi bilgileri kovadaki gözcü arılara aktarmakla görevlidirler. Bu bilgi aktarımı yaptıkları sallama dansı sayesinde gerçekleşmektedir. Bu dansı izleyen gözcü arılar aldıkları bilgi doğrultusunda besin kaynağına yönelip yönelmeme kararı alırlar. Kaynak kalitesi bu kararda etkili olan parametrelerdendir. Kâşif arılar kovan etrafındaki besin kaynaklarının araştırılmasından sorumludurlar. Bu noktada besin kaynağından nektar taşımaya başlayan kâşif arı, işçi arıya dönüşür veya besin kaynağını tüketen işçi arı kaynak aramaya başlayarak kâşif arıya yada kovanda yeni bilginin gelmesini bekleyerek gözcü arıya dönüşebilir.

ABC optimizasyon yöntemi arıların davranışları modellenerek oluşturulmuş ve birtakım varsayımlar bulunulmuştur. Varsayımlardan biri her bir besin için bir işçi arının nektar çıkardığıdır. Bu besin miktarı ve işçi arı sayısının eşit kabul edildiğini gösterir. Diğer bir varsayımda işçi arı, besin kaynağı ve gözcü arı sayıları birbirine eşittir. Ayrıca bir besinin kalitesi ne kadar iyi ise o kaynağın uygunluk değeri de o kadar iyidir. Bu

yönteme göre oluşturulan algoritmada amaç maksimizasyonda olsa minimizasyonda olsa besin kalitesi çözümün uygunluk değeriyle eş değerdir. Eğer yiyecek kaynağı tükenirse o yiyecek kaynağına ait işçi arı veya gözcü arı kaşif arıya dönüşür. Mevcut optimizasyon probleminde yöntem parametreleri aşağıdaki şekilde temsil edilirler.

Besin kaynağı sayısı	→ Algoritma hafızasında alternatif tasarım sayısı
Besin kaynağı	→ Kafes tasarımı (aday çözümü)
Besin kaynağının konumu	→ Kafes tasarımına ait profil numaraları (çözümüne ait tasarım değişkenlerini)
İşçi ve gözcü arıların besin kaynağı etrafında besin kaynağı araştırması	→ Besin kaynağına atanan kafes tasarımının değiştirilmesi (çözümün değiştirilmesi)
Besin limiti	→ Besin kaynağına atanan kafes tasarımının değişmeden algoritma hafızasında durma sayısı (çözümün denenme sayısı)
Besin kaynağının kalitesi	→ Kafes tasarımının cezalı ağırlığı (eğer düşük ise daha kaliteli olur.) (Çözümün performans değeri)
En kaliteli besin kaynağı	→ Optimum tasarım

3.2.1.2.Yöntem adımları

Yapay arı kolonisi optimizasyonu için genel adımları aşağıda sırasıyla belirtildiği gibidir.

1. Algoritmanın başlatılması: Bu aşama çevredeki besin kaynakları rastgele oluşturulur. Besin oluşturma işlemi algoritma parametrelerinin alt ve üst sınırları arasında denklem (3.9) de verilen formül ile rastgele başlangıç değeri oluşturulur.

$$x_{ij} = \text{int}(x_j^{\min} + \text{rand}(0,1)(x_j^{\max} - x_j^{\min})) \quad (3.9)$$

$$i = 1, 2, \dots, SN; \quad j = 1, 2, \dots, N_d$$

Formülde kullanılan i ifadesi besin kaynağı sayısını, j ise parametre sayısını, rand(0,1) 0-1 arasında üretilen rasgele sayıyı, int tamsayıya dönüştürme fonksiyonunu, SN ifadesi besin kaynağı sayısını, $x_{\max}$ ve $x_{\min}$ tasarım değişkenlerinin alt ve üst limitlerini temsil eder. Bu işlemden sonra besin kaynağının kalitesi yani çözüm değeri denklem (3.9)'a göre belirlenir ve algoritma hafızası oluşturulur.

2. İşçi arıların besin kaynağı araştırmaları: İşçi arıların yeni kaynakların keşfi komşuluk ilkesine göre yapılır. İşçi arı besin kaynağının komşusu olan yeni besin kaynakları ile ilgili bilgileri problemin amacına uygun biçimde güncelleyerek hafızaya kaydeder. Yeni besin kaynağının belirlenmesi denklem (3.10) da verilen formüle göre gerçekleştirilir.

$$v_{ij} = x_{ij} + (2 \cdot rand(0,1) - 1)(x_{ij} - x_{kj}) \quad (3.10)$$

Elde edilen yeni besin kaynağını denklem (3.11)'ye göre değerlendirilerek besin kalitesi belirlenir. Elde edilen yeni besin kalitesi mevcut eski kalite ile karşılaştırılır. Eğer eski kaliteden daha iyi bir kalite elde edilmişse yeni besin kaynağı eski besin kaynağının yerine geçer. Bu işleme açgözlü seçim (greedy selection) denir. Eğer açgözlü seçim gerçekleşmezse eski tasarımın denenme sayısı bir arttırılır. Yöntemde tüm yeni tasarımın denenme sayısı sıfırdan başlatılır. Bu işlemler tüm besin kaynakları için uygulanır. İşlem sonunda yenilenen besin kaynakları kaydedilerek algoritma hafızası güncellenir.

$$u_i = \begin{cases} 1/(1 + W_p), & W_p \geq 0 \\ 1 + |W_p|, & W_p < 0 \end{cases} \quad (3.11)$$

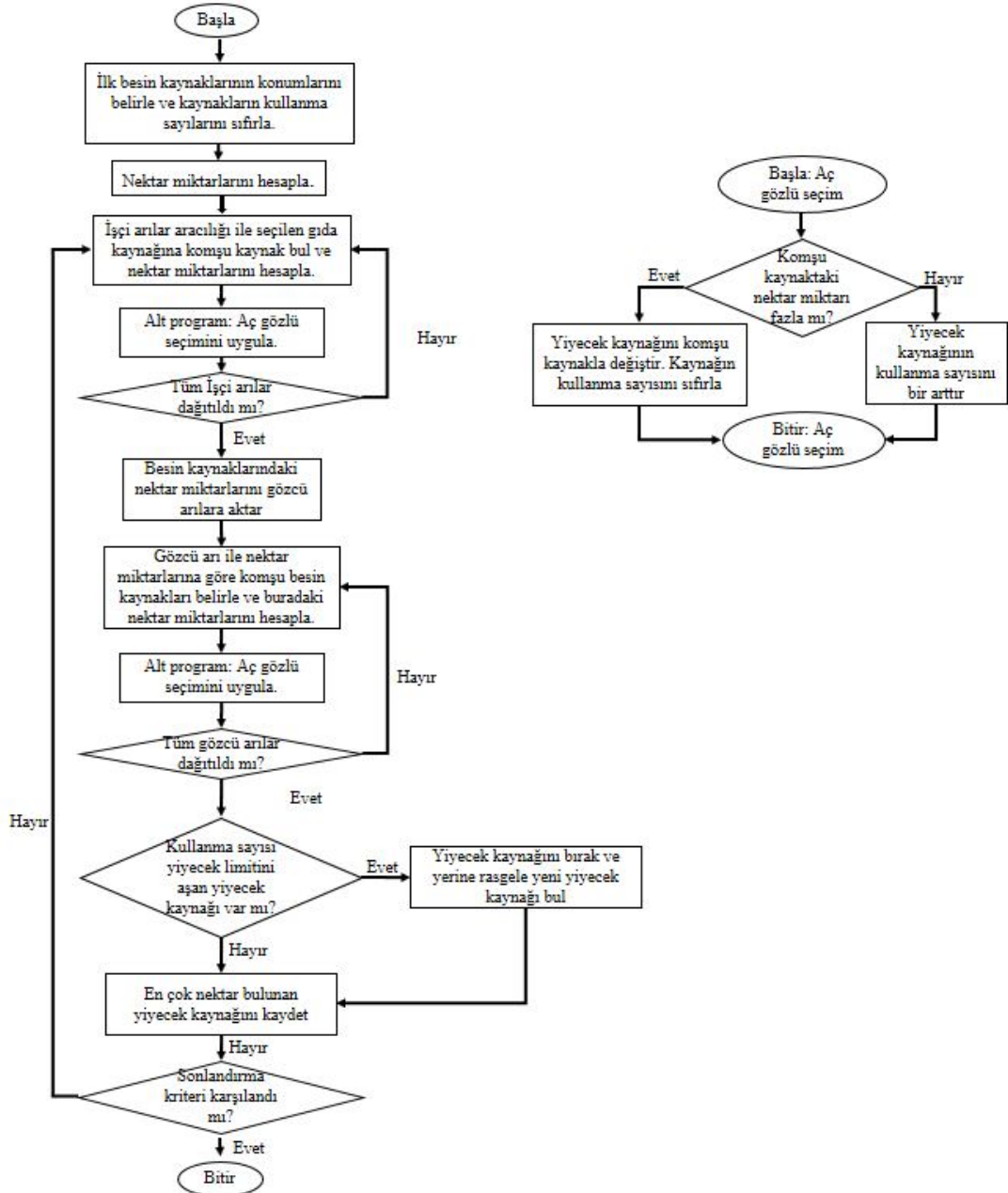
3. Gözcü arıların besin kaynağı araştırmaları: İşçi arılar kovana döndüklerinde gözcü arılara kaynaklar hakkındaki bilgileri dans yoluyla aktarırlar. Bu işlemin algoritmadaki karşılığı algoritma hafızasında besin kaynaklarının yeri ve kalitesinin gözcü arılara aktarılmasıdır. Bu işlemten sonra gözcü arılar denklem (3.12)'ye bağlı olarak hesaplanan besin kaynaklarının seçilme olasılığı (ρ_i) değerlerine göre gideceği besin kaynaklarını belirler. Bu aşamada sırasında besin kaynağı birden fazla gözcü arı tarafından seçilebilir veya hiç seçilmeyebilir. Ancak tüm gözcü arılar çıkmak ve bir besin kaynağını seçmek zorundadırlar. Besin kaynağı seçildikten gözcü arılar da son işçi arılar gibi besin kaynağı çevresinde yeni besin kaynakları arar, bulunan yeni kaynaklarını değerlendirir ve açgözlü seçimi uygularlar. İşlem sonunda benzer şekilde yenilenen besin kaynakları kaydedilerek algoritma hafızası güncellenir.

$$\rho_i = \frac{uygunluk_i}{\sum_{j=1}^{SN} uygunluk_i} \quad (3.12)$$

4. Tüketilen besin kaynağının terki: İşçi ve gözcü arıların yeni besin kaynağını araştırma aşamalarında açgözlü seçime uğramamış besin kaynakların denenme sayıları artmaktadır. Bu aşamada besin kaynaklarının deneme sayıları kontrol edilerek algoritma başında tanımlanan limit değerini aşıp aşmadığı kontrol edilir. Eğer aşan bir besin kaynağı varsa o besin kaynağının tükendiği varsayılır ve o besin kaynağına kaşif arı atanarak besin kaynağının yerine yeni besin kaynağı aranır. Kaşif arı yeni besin kaynağını denklem (3.9)'da belirtildiği şekilde rasgele arar. Bulunan yeni besin kaynağı 1. aşamadaki gibi değerlendirilir ve algoritma hafızasına kaydedilir. Bu işlemten sonra

algoritmada bir döngü tamamlanmış olur ve 2. aşamaya dönülür. Yöntemde her bir besin kaynağının oluşturulması bir tekrarın tamamlanması anlamına gelmektedir. Yöntemin 2. ve 4. aşamalar arasındaki işlemler yöntemin başında tamamlanan maksimum tekrar sayısına ulaşıncaya kadar devam eder. Yöntem sonunda algoritma hafızasındaki cezasız en iyi tasarım optimum tasarım olarak belirlenir.

Yapay arı kolonisi yönteminin akış diyagramı aşağıda belirtildiği gibidir.



Şekil 3.1. Yapay arı kolonisi optimizasyon yöntemi akış şeması

3.2.2. Beyin fırtınası algoritması (BSO)

3.2.2.1. Teori

Bir grup insanın yaratıcı bir fikir üretmek için kendi aralarında bilgi alışverişi uygulayarak yaptıkları yöntem beyin fırtınası yöntemi denir. Beyin fırtınası yönteminde belirli kurallar ve teknikler kullanılarak yeni fikirler oluşturulur ve teşvik edilir. Böylece kısa süre içinde birçok fikrin üretilmesi sağlanır, paylaşım gelişir, çalışanların sorumluluk bilinci ve iletişimi gelişir, üretkenliği teşvik eder.

Beyin fırtınası yönteminden esinlenerek (Shi 2011) tarafından beyin fırtınası algoritması geliştirilmiştir ve optimizasyon yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Genel olarak beyin fırtınası algoritmasının işleyişine bakacak olursak, farklı bilgi ve birikime sahip bir grup insan bir araya gelecek bir konuyu çözüme ulaştıracak en iyi fikri bulmak için fikirler üretmeye başlarlar. Bu fikirler tek tek değerlendirilerek alternatif bir çözüm olup olmayacağı tespit edilir. Değerlendirmeyi geçen fikirler kendi aralarında benzerliklerine göre alt kümeler ayrılırlar. Bu alt kümelerdeki fikirlerde kendi aralarında değerlendirilip en iyi fikir küme merkezi olarak atanır. Kümeler kendi içinde küme merkezi ve elemanlardan yararlanarak yeni fikirler üretirler. Yeni fikirlerin gelişmesi ve güncellemesi ile grup fikirleri yenilenir. İstenilen düzeyde fikir oluşuktan sonra işlem tamamlanmış olur.

Uzay kafes sistemlerin optimum tasarımında kullanılacak olan BBO yönteminin fikir yada bilgi birikimi uzay kafes sistemin tasarımına denk gelmektedir. Ortaya çıkan fikrin ne kadar iyi olduğu da kafes sistemin ne kadar hafif tasarlandığı ile alakalıdır. Benzer fikirlerin ortaya çıkması birbirine yakın tasarım ve ağırlıkların oluştuğunu gösterir. Beyin fırtınası algoritmasının başında bazı arama parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bunlar aşağıdaki gibi belirtilebilir.

- Topluluğun büyüklüğü (topluluktaki insan sayısı): N_{pop}
- Alt küme sayısı: N_{Ak}
- Bir veya iki alt küme kullanma olasılığı: P_{12}
- Alt küme merkezi kullanma olasılığı : P_{AKM}
- Alt küme merkezi yenileme olasılığı: P_{AKY}
- Maksimum tekrar (yineleme) sayısı: $Maks_{tekrar}$

Alt küme sayısı yöntem boyunca sabittir ve alt kümeleri oluşturmak için k-means kümeleme metodu kullanılır. Yeni fikirler oluşturulurken bu alt kümelerden biri veya ikisinden alınan fikirler yardımıyla oluşturulur. Biri veya iki küme kullanma olasılığı (P_{12}) da yöntem başında belirlenmesi gereken bir parametredir. Kaç alt kümenin kullanılacağı belirlendikten sonra bu alt kümelerin merkezinden yararlanılıp yararlanılmayacağını alt küme merkezi kullanma olasılığı (P_{AKM}) değerine göre belirlenir. Ayrıca yerel yakınsama oluşmasını engellemek amacıyla alt küme merkezleri belirli

oranda (P_{AKY}) değiştirilerek rassal olarak tekrardan oluşturulur. Yönteme göre her fikrin oluşumu bir tekrar sayısı olarak tanımlanır. Bu sebeple ne kadar tasarım oluşturmak istiyorsak gerekli tekrar sayısını başlangıçta belirlemeliyiz böylece tasarım belirlenen tekrar sayısına ulaştığında tamamlanmış olur.

3.2.2.2.Yöntem adımları

Beyin fırtınası optimizasyon yöntemi için genel kod adımları aşağıda belirtildiği gibidir.

1. Algoritmanın başlatılması: Bu aşamada yöntem ve problem parametreleri girilir. Gruptaki bireylerin bilgi alt yapısı rasgele oluşturulur. Daha sonra oluşturulan fikrin kalitesi (yani tasarımın performansı) ($f_{p,i}$) belirlenir. Tasarımın performansı yapay arı kolonisi algoritmasında olduğu gibi denklem (3.9)'a göre belirlenir. Elde edilen başlangıç tasarımları ve performans değerleri hafızaya kaydedilerek tasarım havuzu oluşturulur.

2. Alt küme Oluşturulması: Bu aşamada oluşturulan tasarımlardan birbirine benzer veya yakın olanlar bir kümede toplanarak alt kümeler oluşturulur. Oluşturulan alt kümeler içindeki en iyi tasarım değeri de küme merkezi olarak seçilir. Daha sonra denklem (3.13)'de belirtilen kural çerçevesinde kümenin merkezi güncellenir.

Eğer ($rand(0,1) < P_{AKY}$) ise: Küme merkezini rasgele oluştur. (3.13)

3. Yeni fikirlerin oluşturulması: Alt kümelere ayrılmış fikirler içinden yeni aday fikirler oluşturulması aşamasıdır. Yeni fikir oluşturulurken denklem (3.14)'de verilen formüle göre rastgele belirlenmiş değer, bir veya iki küme olma olasılığı P_{12} 'den küçük ise bir kümeden değil ise iki kümeden faydalanılarak yeni fikir oluşturulur.

Eğer ($rand(0,1) < P_{12}$) ise

Aday fikir oluşturulurken sadece bir kümeden yararlanır.

Değilse

Aday fikir oluşturulurken iki kümeden yararlanır.

(3.14)

Kaç alt kümeden faydalanılarak yeni fikir üretileceği tespit edildikten sonra hangi kümelerin kullanılacağına karar verilmesi gerekir. Bu aşamada her alt kümenin seçilme olasılığı (P_{cl}) farklı olduğundan denklem (3.15)'de verilen formüle göre olasılığı fazla olan alt küme seçilir.

$$P_{Cl,i} = \frac{NI_i}{N_{pop}}; i = 1, 2, \dots, N_{AK} \quad (3.15)$$

Seçilen alt küme içerisinde küme merkezinin veya herhangi bir tasarımın kullanılıp kullanılmayacağına karar verirken denklem (3.16)'de verilen formüle göre rassal olarak belirlenir.

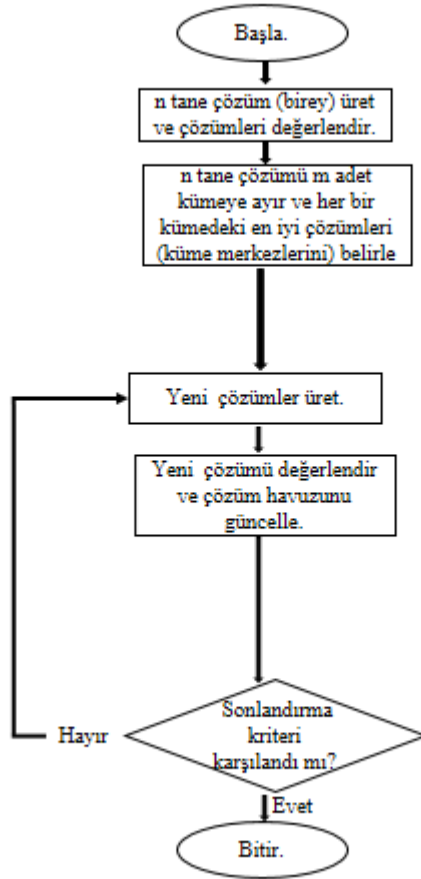
$$\begin{aligned} & \text{Eğer } (rand(0,1) < P_{AKM}) \text{ ise} \\ & \quad \text{Aday tasarım oluşturulurken alt küme(ler)in merkezini kullan} \\ & \text{Değilse} \\ & \quad \text{Aday tasarım oluşturulurken alt küme(ler)den herhangi bir tasarım} \\ & \quad \text{kullan} \end{aligned} \quad (3.16)$$

4. Tasarımın güncellenmesi: Bu aşamada farklı tasarımlar elde edebilmek için daha önce oluşturulmuş olan tasarım (x^{new}) üzerinde denklem (3.17)'de verilen formüle göre güncelleme işlemi yapılır.

$$x^{new}_{k=} x^{new}_k + SL * 6 * (rand(0,1) - 3) \quad (3.17)$$

Denklemden belirtilen SL adım uzunluğunu ifade etmektedir. Bu işlem adımları başlangıçta belirlenmiş olan maksimum tekrar sayısına ulaşana kadar 2. ve 4. adımlar arasında gerçekleştirilir. Maksimum tekrar sayısı tamamlandığında işlem tamamlanmış olur.

Beyin fırtınası yönteminin akış diyagramı aşağıda belirtildiği gibidir.



Şekil 3.2. Beyin fırtınası optimizasyon yöntemi akış şeması

3.2.3. Biyocoğrafya tabanlı optimizasyon (BBO)

3.2.3.1. Teori

Biyocoğrafya tabanlı optimizasyon yöntemi 2008 yılında Simon tarafından doğadaki canlıların var oluş, göç ve yok olma gibi yaşamsal faaliyetleri sırasındaki davranışları incelenerek oluşturulmuştur.

Bu algorithmadaki iki ana parametre olan HSI (habitat uygunluk indeksi) ve SIV (uygunluk indeksi değişkenleri) bu davranışları kontrol eder. HSI, çözüm vektörünün uygunluk değeri olarak modellenen adaların yaşam koşullarıyla ilgilidir. Yüksek bir HSI 'ye sahip habitatlar çok sayıda tür içerirlerken düşük HSI 'lılar az sayıda tür içerir. SIV değeri de adadaki farklı habitatları tanımlar. SIV değeri çözüm vektörünün tasarım değişkenine bağlıdır.

Algoritmada birey tasarım değişkeni, habitat tasarım ile eşleştirilir. Algoritmanın matematiksel modeli göç ve mutasyon olmak üzere iki ana aşamadan oluşur. Göç aşamasında bireyler bir habitattan diğerine hareket ederler. Bunun anlamı eski tasarımların değiştirilerek yeni tasarımlar oluşturulması ve yeni tasarımların eski tasarımların yerine geçmesidir. Yeni tasarımlar oluşturulurken değiştirilecek tasarımlar rulet çarkı seçim metoduna göre belirlenir. Performansı düşük olan tasarımların değişme olasılığı daha yüksektir. Mutasyon aşamasında öncelikle mutasyona uğrayacak bireyler belirlenir. Eğer herhangi bir birey mutasyona uğrarsa bireyin tasarım değişkeni rastgele değişir.

3.2.3.2.Yöntem adımları

1. Habitatların oluşturulması: Bu aşamada başlangıç habitatları (yapısal tasarımlar), ABC yöntemindeki gibi denklem (3.9) kullanılarak rastgele oluşturulur. Başlangıç tasarımının sayısı, toplam habitat sayısına (NH) eşittir.

2. Göç aşaması: Bu adımda habitatlar arası göç olayı meydana gelir. Göç olayında öncelikle yapısal tasarımlar, tasarımın iç göç oranı (μ) ve dış göç oranı (τ) küçük değerden büyük değere göre sıralanır. İç göç ve dış göç oranını hesaplamak için denklem (3.18) kullanılır.

$$\mu_i = \frac{NH+1-i}{NH+1}; \quad \tau_i = 1 - \mu_i; \quad i=1,2,...,NH \quad (3.18)$$

Daha sonra μ ve τ değerlerine bağlı olarak eski tasarımlar güncellenerek yeni tasarımlar oluşturulur. Yeni tasarım oluşturma işlemi denklem (3.19)'de verildiği gibidir.

Eğer ($rnd < \tau k$) ise;

Başlangıç değer olarak

$$j = 1, NG$$

$$RandN = rnd * \sum_{i=1}^{NH} \mu_i$$

$$Seç = \mu_1 \quad (3.19)$$

Dizin seç = 1 değerleri kullanılır.

($RandN > Seç$.ve.dizin seç < NH) koşulu sağlanıncaya kadar

$$Dizin seç = Dizin seç + 1$$

$Seç = Seç + \mu_{dizin\ seç}$ işlemleri yapılır.

Eğer sağlanmaz ise döngü sonlanır.

$$x_j^{cand} = X_{dizin\ s\ j}$$

değeri bulununca işlem bitirilir.

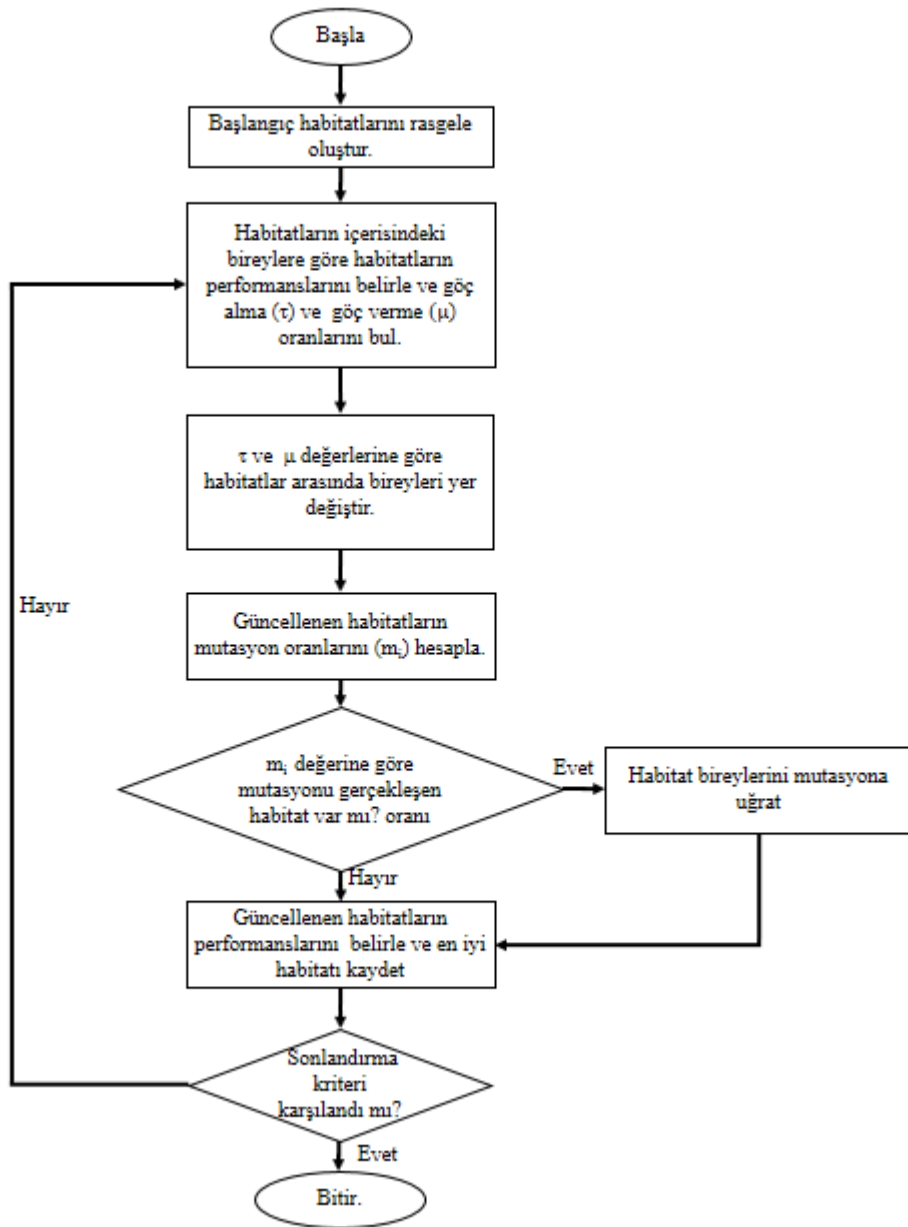
3. Mutasyon: Bu adımda tasarımların seçilmiş tasarım değişkenleri mutasyona uğrattılır. Tasarımın seçilme kriteri mutasyon oranına bağlıdır. Mutasyon oranı denklem (3.23)'ye, seçilme kriteri de denklem (3.24)'e göre hesaplanır.

$$m_i = m_{max} * \left(\frac{1-O_i}{O_{max}} \right); \quad i=1,2,...,NH \quad (3.23)$$

$$Eğer \quad rnd < \mu_i \quad ise \quad mutasyon \quad yapılır. \quad (3.24)$$

Buradaki O_i , i'inci habitatın seçilme olasılığını ifade eder. Mutasyon işleminde, yapısal tasarımın rastgele oluşturulmuş grupları denklem (3.9) benzer şekilde rastgele mutasyona uğrattılır. 3. Adımın sonunda en iyi çözüme sahip seçkin tasarımlar, yeni nesillerde kullanılmak üzere hafızaya kaydedilir. Önceden belirlenen maksimum tekrar sayısına ulaşıncaya dek 2. ve 3. adımlar tekrar gerçekleştirilir.

Biyo-coğrafya tabanlı optimizasyon yönteminin akış diyagramı aşağıda belirtildiği gibidir.



Şekil 3.3. Biyocoğrafya tabanlı optimizasyon yöntemi akış şeması

3.3.Optimizasyon Parametrelerin Belirlenmesi

Bir optimizasyon yönteminin performansının belirleyen en önemli faktör optimizasyon yöntemine ait arama parametrelerinin belirlenmesidir. Optimizasyon parametrelerinin yöntem üzerindeki etkisi sabit olmayıp problemin yapısına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Yapı optimizasyonu problemleri hem düzensiz hem de doğrusal olmayan fonksiyonlara sahip oldukça zor özellikli optimizasyon problemleridir. Bu sebeple klasik matematiksel benchmark (kıyaslama) problemlerindeki parametreler yapı optimizasyon problemlerine uygun olmayabilmektedir. En uygun optimizasyon parametrelerini belirlemek için hassaslık analizleri yapılması gerekmektedir. Ancak tez çalışmasındaki analiz sürelerin çok uzun sürmesi sebebiyle hassaslık analizleri yapılamamıştır. Buna karşın Aydoğdu vd. (2016) ve Aydoğdu vd. (2017) çalışmalarında tezde kullanılan yöntemlerle ilgili hassaslık analizleri yapmış, bu analizlere göre yöntemleri yapı optimizasyonu problemlerine uyarlamış ve başarılı sonuçlar elde etmiştir. Bu çalışmalar ışığında tezde kullanılacak optimizasyon parametreleri belirlenerek çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan optimizasyon parametreleri

BBO		ABC		BSO				
Toplam Habitat Sayısı	Mutasyon Oranı	Yiyecek Sayısı	Yiyecek Limiti	Topluluk Büyüklüğü	Bir veya iki alt küme seçme oranı $P_{1,2}$	Alt küme sayısı	Alt küme merkezi yenileme olasılığı P_{AKY}	Alt küme merkezi kullanma olasılığı P_{AKM}
100	0.01	60	15	100	0.8	5	0.2	0.4

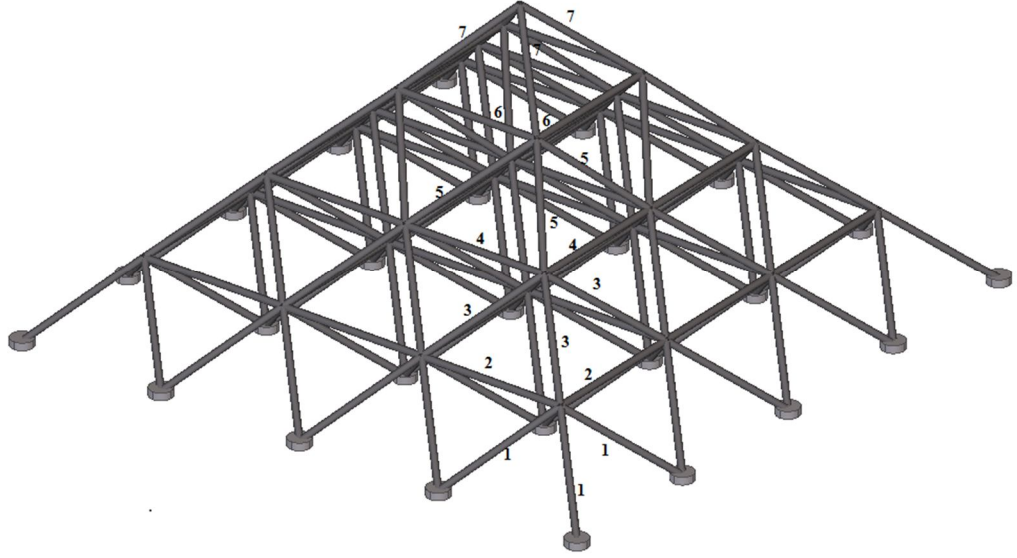
4. BULGULAR

Çelik ve alüminyum kafes sistemlerin optimum boyut tasarımı için geliştirilen ABC, BBO ve BSO algoritmaları dört farklı uzay kafes sistem modeli üzerinde çelik ve alüminyum malzemeleri kullanılarak test edilmiştir. Bu modellerden ilk üç tanesi (160 elemanlı uzay kafes piramit, 693 elemanlı çapraz destekli uzay kafes tonoz ve 354 elemanlı uzay kafes kubbe modelleri) daha önce yapılan çalışmalarda farklı optimizasyon algoritmaları ile optimize edilmiştir. Sonuncu örnek ise özgün bir model olup daha önce tasarımı yapıp inşası tamamlanmış Antalya Anfaş fuar alanının çelik uzay kafes çatı modelidir. Böylece çalışmada hem geliştirilen algoritmaların diğer algoritmalar ile performans olarak kıyaslanması hem de elde edilen sonuçların gerçek hayatta uygulanan örneklerle karşılaştırılması yapılmıştır.

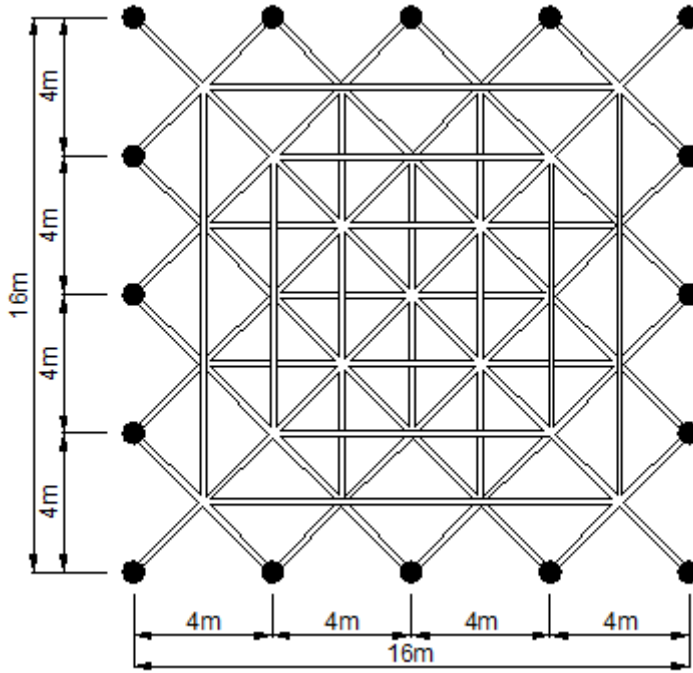
Kullanılan modeller API (Application Programming Interface: Program arayüz uygulaması) özelliği ve Sap 2000 programı ile entegre çalışan Visual Basic programla dili kullanılarak oluşturulan yazılım kullanılarak analiz edilmiştir. Çelik olarak tasarlanan modeller için Ek-1 de verilen tablodaki 37 adet çelik boru profil arasından seçim yapılarak ASD 89'a göre analiz edilmiştir. Alüminyum yapı tasarımlarında ise Ek-2 de verilen profil tablosundaki 68 adet alüminyum boru profil arasından seçim yapılarak AA ASD 2000'e göre analiz edilmiştir. Çelik malzemenin elastisite modülü $E=2038901 \text{ kg/cm}^2$ (29000 ksi), akma dayanımı $F_y=2531 \text{ kg/cm}^2$ (36 ksi); "T6 6061" isimli özel alüminyum alaşımlı malzemenin elastisite modülü $E=710100 \text{ kg/cm}^2$ (10100 ksi), akma dayanımı $F_y=2460 \text{ kg/cm}^2$ (35 ksi) olarak alınmıştır.

4.1. Uygulama-1 160 elemanlı uzay kafes piramit modeli

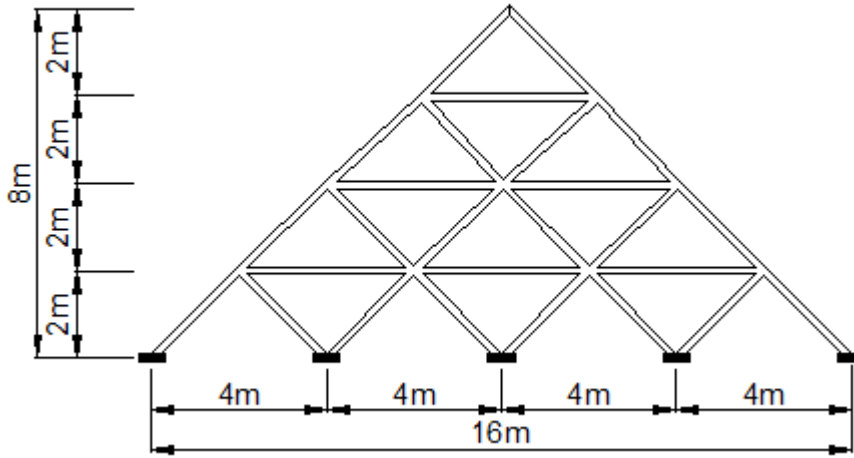
Uzay kafes piramit modeli 160 çubuk elemanın 55 düğüm noktasında mafsallı bağlanmasıyla oluşturulmuştur. Taban kenar uzunlukları 16m ve toplam yüksekliği 8m'dir. Yapı elemanlarının boyut ve konum benzerliklerine göre 7 farklı tasarım grubu oluşturulmuştur (Şekil 4.1). Tasarım yükü olarak yapının tüm düğüm noktalarına yerçekimi yönünde 8.53 kN yük etki ettirilmiştir. Modelin tüm düğüm noktaları her yönde maksimum 4.45 cm deplasman yapacak şekilde sınırlandırılmıştır.



Şekil 4.1. 160 elemanlı uzay kafes piramit modelin 3D görünüşü



Şekil 4.2. 160 elemanlı uzay kafes modeli plan görünüşü



Şekil 4.3. 160 elemanlı uzay kafes piramit modelin kesit görünüşü

Çizelge 4.1. Uzay kafes piramit modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller

Grup No	Çelik		
	ABC	BBO	BSO
	Kesit. No	Kesit. No	Kesit. No
1	P2	P2	P2
2	P1.25	P1.25	P1.25
3	P2	P2	P2
4	P1.25	P1.25	P1.25
5	P2	P2	P2
6	P1.25	P1.25	P1.25
7	P2	P2	P2
Ağırlık (kN)	27.349	27.349	27.349
Maks. Muk. Oranı	0.372	0.372	0.372
Maksimum Depl.(cm)	0.108	0.108	0.108

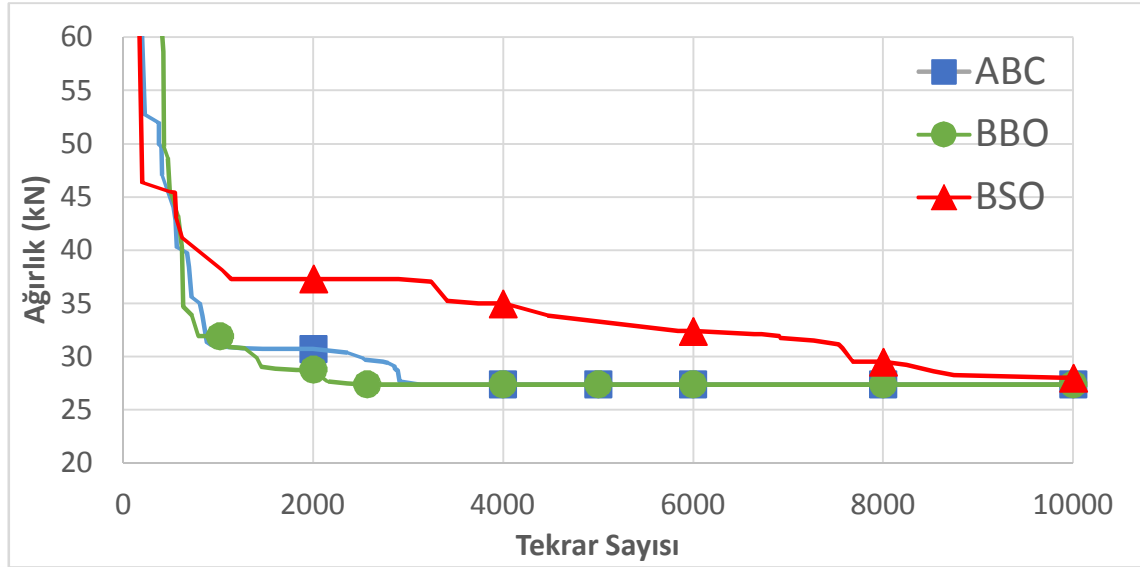
Uygulama-1’de kullanılan uzay kafes piramit modeli daha önce farklı optimizasyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çelik malzeme kullanılarak analiz edilen örnek için en iyi tasarım ağırlığı olarak Hasaңcebi ve Çarbaş (2011) karınca kolonisi algoritmasının iki farklı varyansı olan ACO1 ve ACO2 için 2875.01 kg ve 2817.56 kg değerini, Hasaңcebi ve diğerleri (2011), yine ACO’nun farklı varyasyonları sACO, rACO, eACO ile PSO ve HS algoritmalarını kullanarak sırasıyla 2788.84 kg, 2817.56 kg, 2875.01 kg, 2788.84 kg, ve 2788.84 kg değerlerini, Hasaңcebi ve Azad (2012), BB-BC ve MBB-BC algoritmaları kullanarak yaptıkları çalışmada 2821.27 kg ve 2788.84 kg değerlerini, Eser (2014) yaptığı çalışmada ABC algoritması kullanarak 2788.84 kg değerini elde etmişlerdir. Bu yapı modeli ABC, BBO ve BSO yöntemleri ile tekrar

optimize edilerek kullanılan üç algorithmada da şu ana kadar elde edilen en düşük ağırlık olan 27.349 kN (2788.8 Kg) değeri bulunmuştur. Optimum tasarımlara ait çelik profiller, tasarımlara ait maksimum deplasman ve mukavemet oranı değerleri Çizelge 4.1’de listelenmiştir. En iyi çelik tasarımlara ait yöntemlerin arama geçmişleri Şekil 4.4’te verilmiştir.

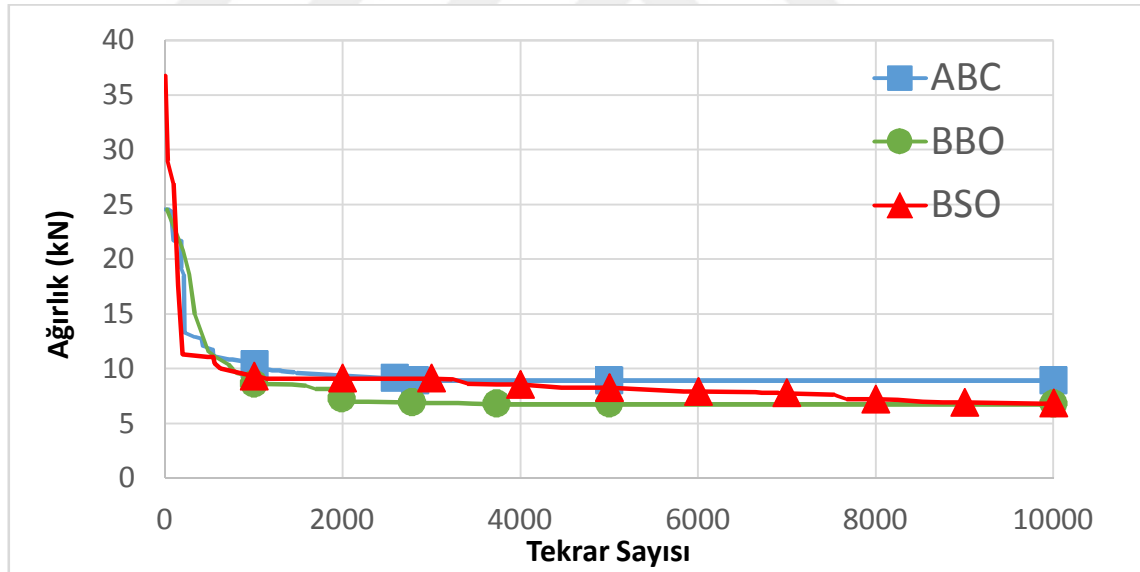
Aynı yapı modeli mevcut yöntemlerle alüminyum olarak tekrar çözülerek elde edilen optimum tasarımlara ait alüminyum profiller, tasarımlara ait maksimum deplasman ve mukavemet oranı değerleri Çizelge 4.2’de listelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ABC, BBO ve BSO algoritmaları ile elde edilen optimum alüminyum uzay kafes tonoz ağırlıkları sırasıyla 8.905 kN (908.057 kg), 6.743 kN (687.595 kg), 6.673 kN (680.456 kg) bulunmuştur. En iyi alüminyum tasarımlara ait yöntemlerin arama geçmişleri şekil 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.2. Uzay kafes piramit modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller

	Alüminyum		
	ABC	BBO	BSO
Grup No	Kesit. No	Kesit. No	Kesit. No
1	P3S10	P2 1/2S5	P2 1/2S5
2	P1 1/2S5	P2 1/2S5	P2S5
3	P2 1/2S10	P2 1/2S5	P2 1/2S5
4	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P2 1/2S5
5	P2 1/2S5	P2 1/2S5	P2 1/2S5
6	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
7	P2S5	P2S5	P2 1/2S5
Ağırlık (kN)	8.905	6.743	6.673
Maks. Muk. Oranı	0.960	0.999	0.998
Maksimum Depl.(cm)	0.404	0.497	0.449



Şekil 4.4. Uygulama 1’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi



Şekil 4.5. Uygulama 1’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi

4.2.Uygulama-2 693 elemanlı uzay kafes tonoz

Tezde kullanılan uzay kafes tonoz model Hindistan Chennai’deki Thirumalai demiryolu istasyonunun çatısı için tasarlanmıştır. Model 693 profil ve 259 mafsal bağlı

düğüm noktasından oluşur. Yapı merkez çizgisine göre simetrik olup boyutları Şekil 4.7 ve Şekil 4.8’de gösterildiği gibidir. Yapı elemanlarının boyut ve konum benzerliklerine göre 23 grup oluşturulmuştur (Şekil 4.6). Ölü yük ve rüzgar yükleri dikkate alınarak iki yük kombinasyonu oluşturulmuş ve değerler yer çekimi doğrultusunda girilmiştir.

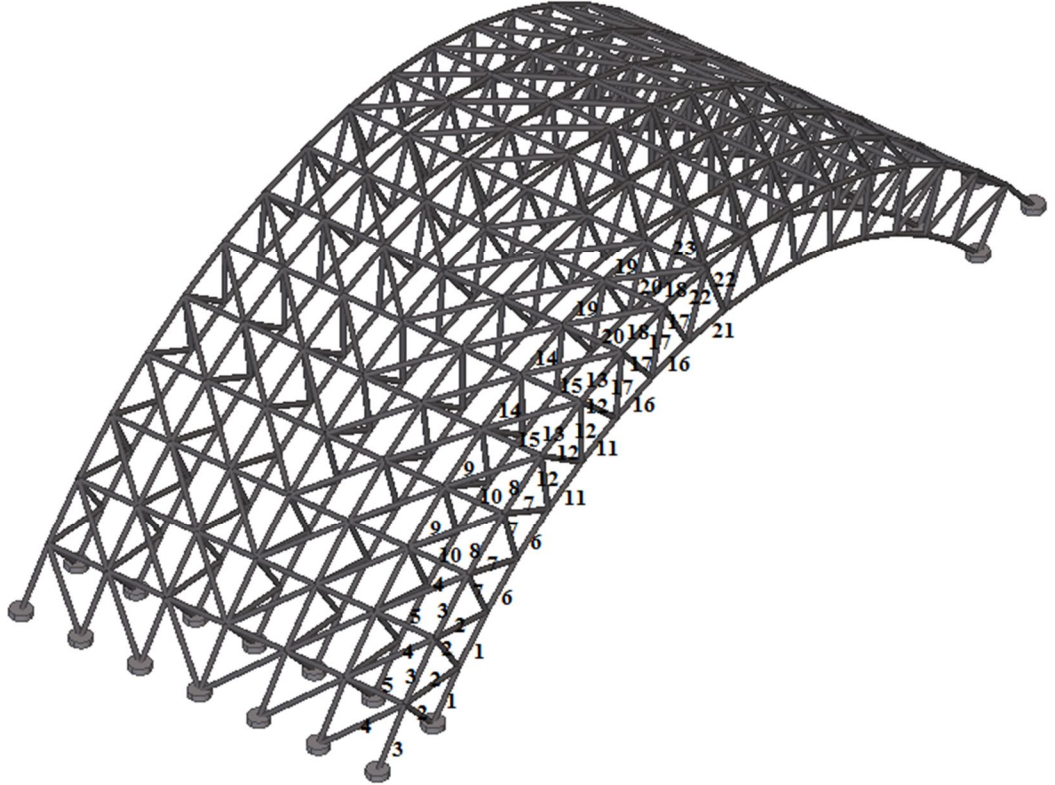
Yükler;

Ölü yük (DL)	= 35 kg/m ²
Negatif rüzgar yükü (-WL)	= 240 kg/m ²
Pozitif rüzgar yükü (+WL)	= 160 kg/m ²

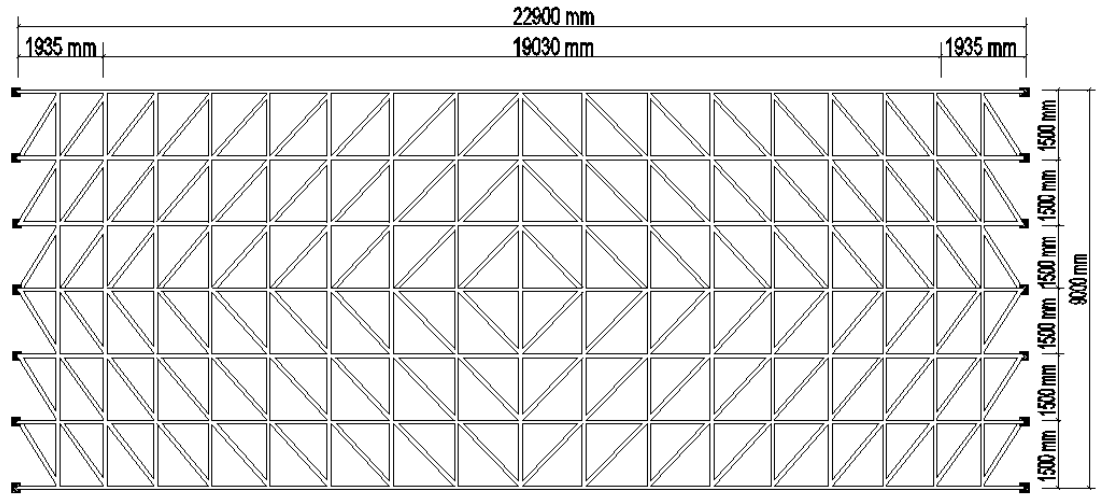
Kombinasyonlar;

Load 1	:	1.5(DL+WL)	=	1.5(35+160)	=	+292.5 kg/m ²
Load 2	:	1.5(DL-WL)	=	1.5(35-240)	=	-307.5 kg/m ²

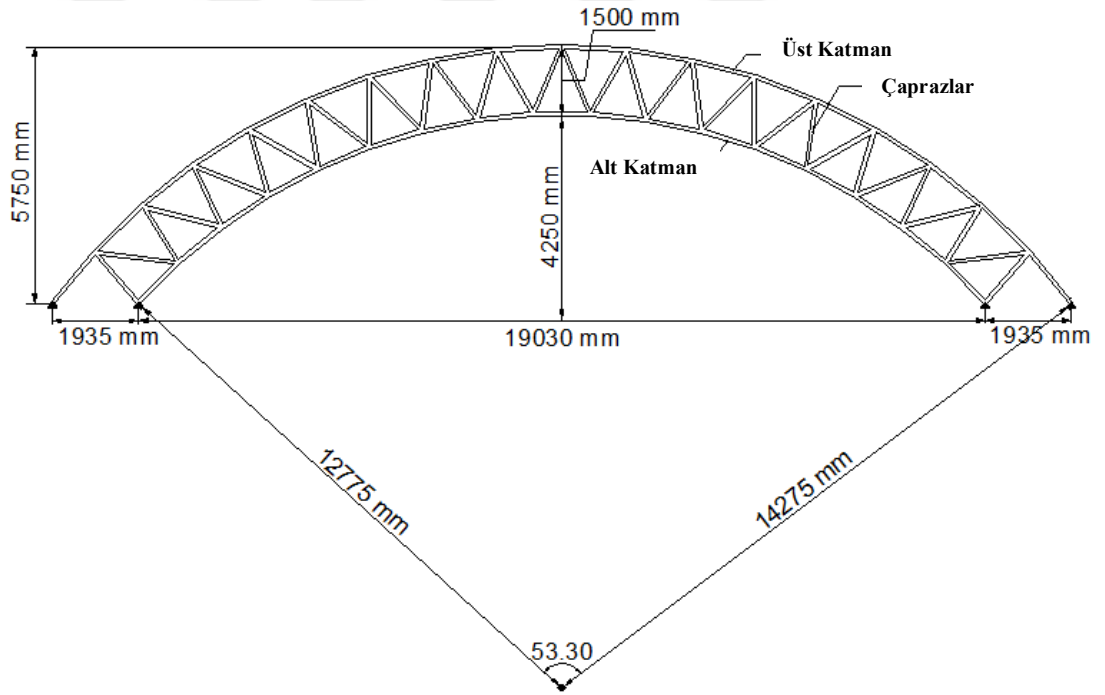
Tüm düğüm noktalarında izin verilebilir maksimum deplasman 6.36 cm’dir.



Şekil 4.6. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin 3D görünüşü



Şekil 4.7. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin plan görünüşü



Şekil 4.8. 693 elemanlı uzay kafes tonuz modelin kesit görünüşü

Çizelge 4.3. Uzay kafes tonoz modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller (Aydoğdu 2017)

Grup No	Çelik		
	ABC	BBO	BSO
	Kesit İsmi	Kesit İsmi	Kesit İsmi
1	P2.5	PX1.25	PX1.25
2	P.1	P1	P1
3	P.75	P1	P1
4	P1	P1	P1
5	P.75	P.75	P.75
6	PX1.25	P1.25	P1.25
7	P1	P1	P1
8	P1	PX1	PX1
9	P1	P1	P1
10	P.75	P1	P.75
11	PX1	P1	P1
12	P1	P1	P1
13	P1	P2.5	P2.5
14	P1	P1.25	P1.25
15	P3.5	P.75	P.75
16	PX1	P1	P1
17	P1	P.75	P.75
18	P1	P1.25	P1.25
19	P1	P1.5	P1.25
20	P.75	P1.25	P1.25
21	P1	PX.75	PX.75
22	P.75	P.75	P.75
23	P2	P3	P.75
Ağırlık (kN)	33.150	32.110	30.660
Maks. Muk. Oranı	0.995	0.937	0.934
Maksimum Depl.(cm)	0.753	0.833	0.839

Uygulama-2’ de analizi yapılan tasarım örneği daha önce farklı optimizasyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çelik malzeme kullanılarak analiz edilen örnek için en iyi tasarım ağırlığı olarak Hasaıçebi ve Çarbaş (2011) karınca kolonisi algoritmasının iki farklı varyansı olan ACO1 ve ACO2 için 6068.69 kg ve 5503.65 kg değerini, Hasaıçebi vd. (2011), yine ACO’nun farklı varyasyonları sACO, rACO, eACO ile PSO ve HS algoritmalarını kullanarak sırasıyla 4989.15 kg, 5503.65 kg, 6068.69 kg, 5095.07 kg, ve 5456.48 kg değerlerini, Hasaıçebi ve Azad (2012), BB-BC ve MBB-BC algoritmaları kullanarak yaptıkları çalışmada 4925.75 kg ve 4805.96 kg değerlerini, Eser (2014) yaptığı çalışmada ABC algoritması kullanarak 5001.8 kg değerini, Hasaıçebi ve Azad (2015), ADS algoritması kullanarak 4793.83 kg değerini bulmuştur. Daha önce yapılmış olan bu çalışmalarda Uygulama-2 modeli için deplasman değeri 0.254 cm alınmıştır. Aydoğdu

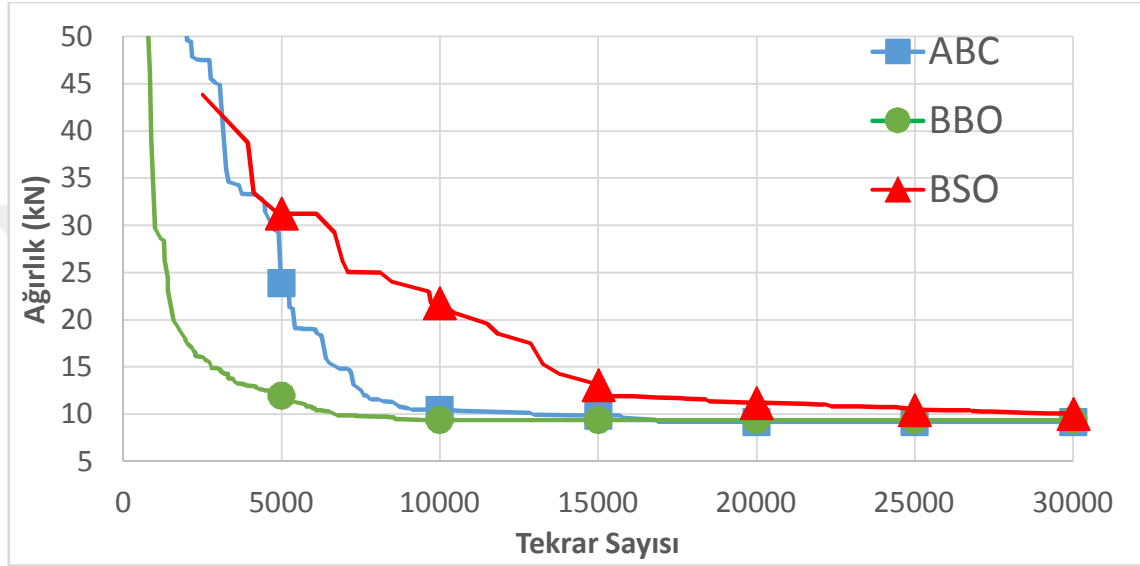
(2017), ABC, BSO ve BBO algoritmalarının klasik ve levy uçuşu ile güçlendirilmiş versiyonlarını kullanarak aynı örneği çözmüştür. Çalışmada, ABC, BBO ve BSO algoritmalarının klasik versiyonları için sırasıyla 33.15 kN (3380.36 kg), 32.11 kN (3274.31 kg), 30.66 kN (3126.45 kg); levy uçuşu ile güçlendirilmiş versiyonları için sırasıyla 31.28 kN, 29.86 kN ve 28.85 kN değerleri elde edilmiştir. Çalışmada deplasman sınır değeri 6.36 cm alındığı için literatürdeki diğer sonuçlara göre daha düşük ağırlıkta sonuçlar elde edilmiştir. Tez çalışmasında bu örnek için referans olarak Aydoğdu (2017) çalışması alındığı için, örneğin çelik malzemesi kullanılarak tekrar optimize edilmesine gerek duyulmamıştır. Bu sebeple uygulama 2 modeli sadece alüminyum malzemesi kullanılarak optimize edilmiştir. Her bir grup için seçilen profiller, maksimum mukavemet oranları ve kritik deplasman değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ABC, BBO ve BSO algoritmaları ile elde edilen optimum alüminyum uzay kafes tonoz ağırlıkları sırasıyla 9.151 kN (933.142 kg), 9.372 kN (955.678 kg), 10.025 kN (1022.265 kg), bulunmuştur. En iyi alüminyum tasarımlara ait yöntemlerin arama geçmişleri Şekil 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.4. Uzay kafes tonoz modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller

Grup No	Alüminyum		
	ABC	BBO	BSO
	Kesit İsmi	Kesit İsmi	Kesit İsmi
1	P2 1/2 S10	P2 1/2S10	P3S5
2	P2S5	P2S5	P2S5
3	P2 S5	P2S5	P2S10
4	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
5	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
6	P2 1/2S5	P2 1/2S10	P2 1/2S5
7	P2 S5	P2S5	P2S5
8	P2 1/2S5	P2S5	P2S5
9	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P2S5
10	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
11	P2S5	P2 1/2S5	P2 1/2S5
12	P2S5	P2S5	P2S5
13	P2 1/2S5	P2 1/2S5	P3S5
14	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
15	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
16	P1 1/2S5	P2S5	P1 1/2S10
17	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
18	P2 1/2S5	P2 1/2S5	P2S10
19	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P2S5
20	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P2S5
21	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P3S5
22	P1 1/2S	P1 1/2S5	P1 1/2S5

Çizelge 4.4.'in devamı

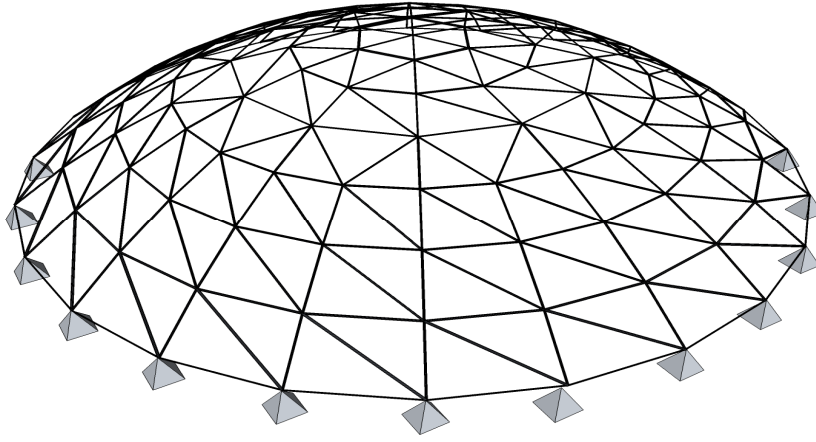
23	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S40
Ağırlık (kN)	9.151	9.372	10.025
Maks. Muk. Oranı	0.983	0.964	0.998
Maksimum Depl.(cm)	2.385	2.083	2.246



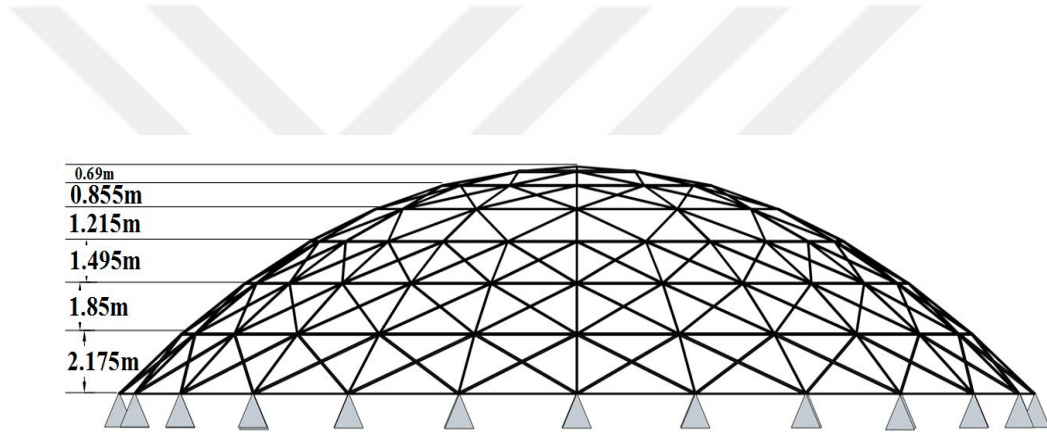
Şekil 4.9. Uygulama 2’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi

4.3. Uygulama-3 354 elemanlı uzay kafes kubbe

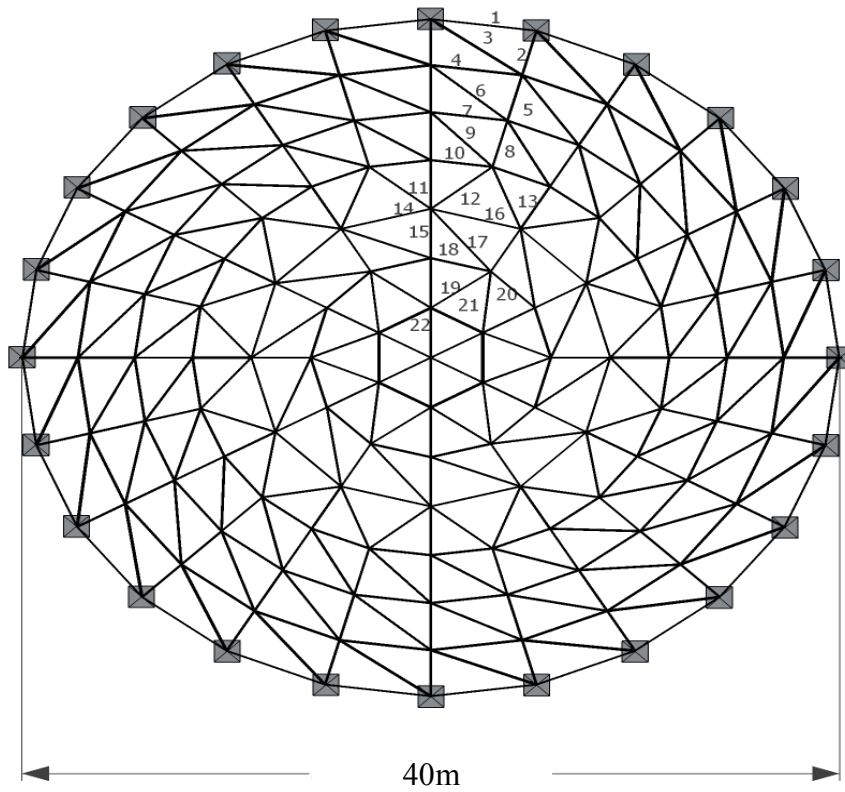
Üç boyutlu görünümü Şekil 4.10’de verilmiş olan uzay kafes kubbe modeli 40m çapında, 8.28 m yüksekliğinde tasarlanmıştır. Modelde 354 çubuk eleman 127 düğüm noktasına mafsallı olarak bağlanmaktadır. Şekil 4.’deki plan görünümünde belirtildiği şekilde yapı elemanların benzerlik ve konumlarına göre 22 farklı grupta toplanmıştır.



Şekil 4.10. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının 3D görün



Şekil 4.11. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının yan görünü

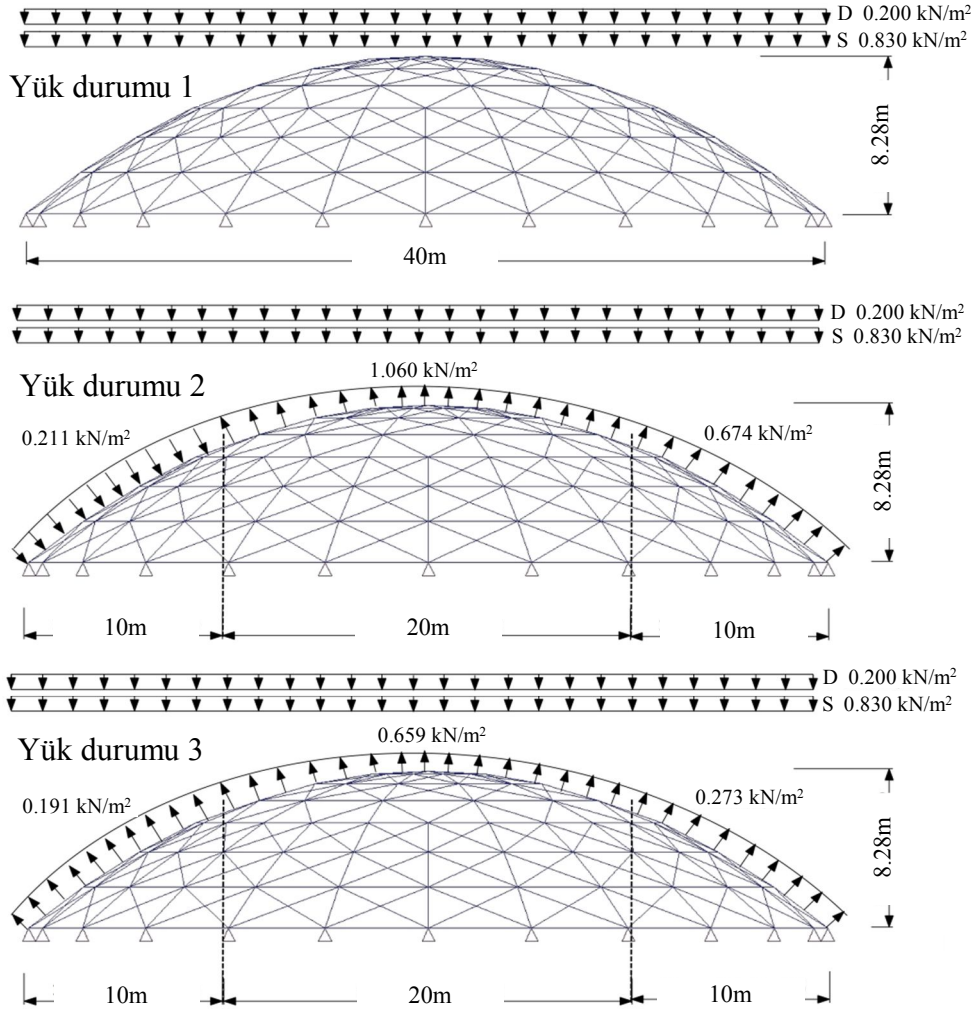


Şekil 4.12. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının plan görünüşü

Tasarım amacına uygun olarak üç yük kombinasyonu oluşturulmuştur. Kombinasyondaki ölü (D), rüzgar (W) ve kar (S) yükleri ASCE 7-98' de verilen hükümlere göre hesaplanmıştır.

Kombinasyonlar;

- Yük durumu 1 : D+S
- Yük durumu 2 : D+S-W
- Yük durumu 3 : D+S+W



Şekil 4.13. 354 elemanlı uzay kafes kubbe yapının yük durumları

Fazla hesap yükünden kaçınmak için birikme kar yükü ihmal edilmiştir. Bu kombinasyonların açıklaması Şekil 4.' de gösterilmiştir. Kubbe yüzey alanında ölü yük ve kar yükü varken rüzgar yükünün etkidiği düşünülerek kombinasyonlar oluşturulmuştur. Alüminyum sandviç panel kaplama malzemesi kullanıldığı düşünülerek hesaplanan ölü yük değeri 200 N/m²'dir. ASCE 7-98'de verilen formüle göre hesaplanan tasarım kar yükü değeri denklem (4.1) de verilmiştir.

$$p_s = 0.7C_sC_eC_tI_Bp_g \quad (4.1)$$

Formülde kullanılan simgelerden C_s çatı eğim faktörünü, C_e cephe katsayısını, C_t ısıtıl faktör katsayısını, I_B yapı önem katsayısını, p_g zemin kar yükü değerini ifade eder. Tasarım kar yükü hesaplanırken $C_s=1$, $C_e=0.9$, $C_t=1$, $I_B=1.1$, $p_g=1,1975$ kN/m² alınmış ve sonuçta p_s değeri 830 N/m² olarak bulunmuştur.

Rüzgar yükü ASCE 7-98'e göre denklem (4.2) de verilen formül ile hesaplanır.

$$q_h = 0.613K_zK_{zt}K_dV^2I_B \quad (4.2)$$

Çatı yüksekliğine bağlı olarak hesaplanan rüzgar yükü değeri q_h , cephe katsayısı K_z , topoğrafi faktörü K_{zt} , rüzgar yön faktörü K_d , temel rüzgar hızı V , önem faktörü I_B ile ifade edilmiştir. Bu faktörler kubbe yapı için $K_z=1.07$, $K_{zt}=1.087$, $K_d=0.85$, $V=40$ m/s, $I_B=1.15$ olarak alınmış ve $q_h=1115$ N/m² olarak bulunmuştur. Daha sonra rüzgar basıncı çatının içi ve dış basınçlarının bileşkesi dikkate alınarak denklem (4.3)' e göre hesaplanmıştır.

$$q_h = q_hGC_p - q_h(GC_{pi}) \quad (4.3)$$

Tasarım rüzgar basıncı q_h ile ifade edilirken, G ani rüzgar etki faktörünü (0,85 olarak alındı), C_p dış basınç katsayısını ve GC_{pi} iç basınç katsayısını ifade eder. Denklemin birinci kısmı dış basıncı göz önüne alırken ikinci kısmı iç basınç etkisini dikkate alır. Dış rüzgar basıncını hesaplamak için kubbe Şekil 4.'deki gibi rüzgarın geliş yönü çeyreği, merkezi yarım ve rüzgar gidiş yönü çeyreği olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Dış basınç kat sayısı C_p ayrılan bölümlerin açıklık oranlarına göre hesaplanmış ve rüzgar yönü çeyreği için 0.0105, merkezi yarım için -0.907, rüzgar çıkış yönü çeyreği için de -0.5 alınmıştır. Ayrıca iç basınç değeri GC_{pi} yük durumu iki ve üç için emme ve kaldırma etkilerini dikkate almak için tüm iç yüzeyde +0.18 ve -0.18 olarak alınmıştır. Kubbenin farklı bölümlerindeki iç ve dış basıncın birleşimi sonucunda net basınç Şekil 4.'de gösterilmektedir.

Elemanların gerilme ve stabilite değerleri ASD-AISC'ye göre hesap edilmiştir. Bütün düğüm noktaları için izin verilebilir maksimum deplasman her yönde 11.1cm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Uzak kafes kubbe modeli için optimum sonuçları veren çelik profiller

Grup No	Çelik		
	ABC	BBO	BSO
	Kesit. No	Kesit. No	Kesit. No
1	P2	P2	P2
2	P3	P3	P3
3	P3.5	P3.5	P3.5
4	P3.5	P3.5	P3.5
5	P3	P3	P3
6	P3.5	P3	P3
7	P3.5	P3.5	P3.5
8	P3	P3	P3
9	P3	P3	P3

Çizelge 4.5.'in devamı

10	P3	P3.5	P3
11	P2.5	P2.5	P2.5
12	P2.5	P2.5	P2.5
13	P3	P3	P3
14	P2.5	P2.5	P2.5
15	P2.5	P2.5	P2.5
16	P3	P3	P3
17	P2.5	P2.5	P2.5
18	P2.5	P2.5	P2.5
19	P2.5	P2.5	P2.5
20	P2.5	P2.5	P2.5
21	P2.5	P2.5	P2.5
22	P4	P2	P2
Ağırlık (kN)	155,808	152,749	151,115
Maks. Muk. Oranı	0,960	0,964	0,965
Maksimum Depl.(cm)	0,279	0,319	0,314

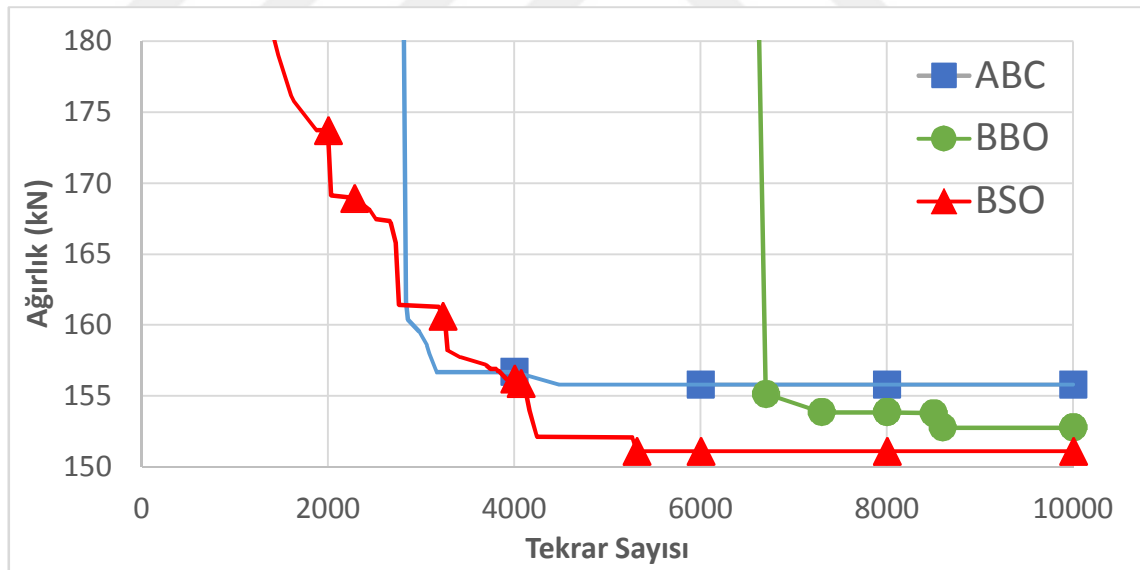
Uygulama-3'de analizi yapılan tasarım örneği daha önce farklı optimizasyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Hasaebi vd. (2009), SA, ESs, PSO algoritmaları kullanılarak ağırlığı 14775.7 kg, ACO, TS, HS, SGA, algoritmaları kullanarak sırasıyla 15221.4 kg, 16043.6 kg, 15850.5 kg, 16485 kg değerlerini, Hasaebi ve Azad (2012), BB-BC ve MBB-BC algoritmaları kullanarak yaptıkları alışmada 18784.8 kg ve 14775.7 kg değerlerini, Hasaebi vd. (2009) SA algoritması kullanarak 14760,8 kg, değerlerini elde etmişlerdir.

Çizelge 4.6. Uzak kafes kubbe modeli için optimum sonuçları veren alüminyum profiller

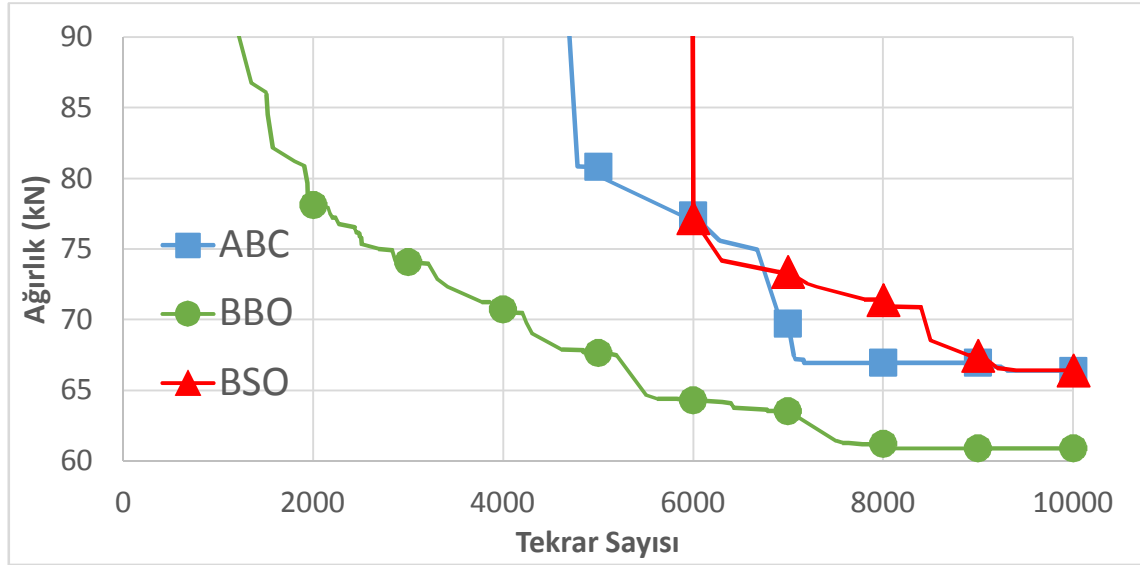
Grup No	Alüminyum		
	ABC	BBO	BSO
Kesit. No	Kesit. No	Kesit. No	Kesit. No
1	P1 1/2S5	P1 1/2S5	P1 1/2S5
2	P5S40	P6S10	P5S10
3	P8S5	P6S10	P6S10
4	P8S5	P8S5	P10S5
5	P6S40	P8S10	P8S10
6	P5S10	P6S5	P6S5
7	P8S10	P6S10	P6S10
8	P4S40	P8S10	P8S10
9	P6S5	P6S10	P6S10
10	P5S40	P6S5	P6S5

Çizelge 4.6.'in devamı

11	P4S10	P8S5	P8S5
12	P6S5	P6S5	P8S10
13	P3 1/2S40	P8S5	P8S10
14	P4S10	P6S5	P4S10
15	P4S10	P6S5	P6S5
16	P3 1/2S80	P6S5	P8S10
17	P4S5	P4S5	P4S5
18	P4S5	P4S10	P4S10
19	P4S5	P6S5	P6S5
20	P4S5	P6S10	P6S10
21	P3 1/2S10	P6S5	P6S5
22	P3 1/2S5	P4S10	P4S5
Ağırlık (kN)	66,384	60,867	66,414
Maks. Muk. Oranı	0,998	0,868	0,921
Maksimum Depl.(cm)	3,27	3,88	4,12



Şekil 4.14. Uygulama 3’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi



Şekil 4.9. Uygulama 3’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi

4.4. Uygulama-4 Uzay kafes çatı

Son tasarım örneği olarak Antalya Expo Center Aksu ilçesinde yer alan ANFAŞ (Antalya Fuarçılık A.Ş.) fuar ve kongre merkezi üzerinde bulunan 2268 m²’lik çatı sistemi seçilmiştir. 2016 yılı içerisinde yapımı tamamlanmış binanın çatısı çelik uzay kafes olarak tasarlanmış ve imal edilmiştir. Çatının uzun kenarı 63m kısa kenarı ise 36m olan sistemin yüksekliği 3m’dir. Çatı 2016 çubuk elemanın 538 noktada mafsallı birleşimi ile oluşmaktadır. Çatı sistemi yapısal şartlar bakımından simetrik olmayan 14 noktada mesnetlenmiştir. Bu nedenle çatı sisteminde eleman gruplanması yapılmamıştır. Çatı tasarımında zati, kar, rüzgar, ısı ve deprem yükleri dikkate alınarak 17 farklı yük kombinasyonu kullanılmıştır. Tasarım sırasında kullanılan yük değerleri ve kombinasyonları sırasıyla Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.9.’da verilmiştir. Deplasman sınır değeri 12cm olarak alınmıştır. Bu tez çalışması kapsamında uzay kafes tasarımı çelik ve alüminyum olarak ABC, BBO ve BSO yöntemleri kullanılarak tekrar analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçların daha sağlıklı karşılaştırılması açısından eleman gruplanması yapılmamıştır. Ayrıca, yapı elemanları profilleri EK-3’de özellikleri verilen ve Türkiye’de kullanılan 72 farklı çelik boru profili arasından seçilmiştir. Eleman gruplandırılması yapılmadığı için tasarım kombinasyon sayısı oldukça fazla olmaktadır. Bu nedenle optimizasyon işlemi için çok fazla tekrar sayısına ihtiyaç duyulmakta ve çözüm süresi oldukça artmaktadır. Çözüm süresini azalmak için bu örnek özelinde optimizasyon algoritmalarına yeni bir özellik eklenmiştir. Özellikte optimizasyon algoritmaları başlamadan önce SAP2000 algoritmasında yer alan otomatik kesit atama seçeneği kullanılarak tüm kesit havuzu daraltılıp her bir eleman için

kullanılacak profil çeşitliği sayısı 50'den 10'a düşürülmüştür. Bu şekilde tasarım kombinasyonu azaltılarak gerekli maksimum tekrar sayısı da 2000'e düşürülmüştür.

Çizelge 4.7. Uygulama-4 tasarımda kullanılan yük değerleri

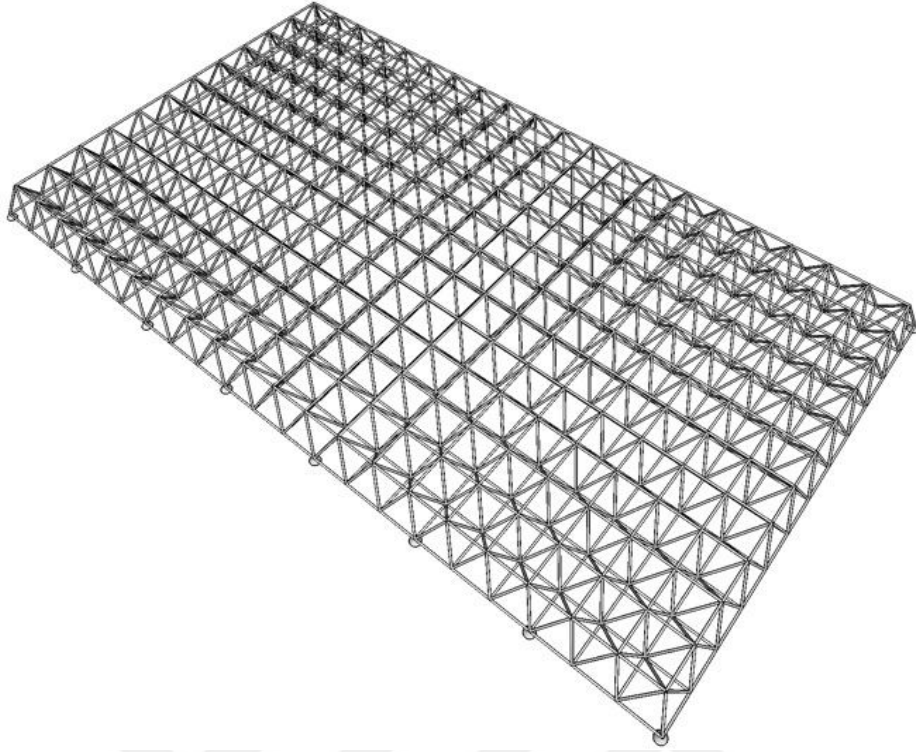
Zati yük (alt ve üst kaplama ağırlığı) (D)	= 20 kg/m ²
Kar yükü (S)	= 25 kg/m ²
Rüzgar yükü ($W_{doğu}$, $W_{batı}$, W_{kuzey} , $W_{güney}$)	= 32 kg/m ²
Isı (T)	= 35 °C

Çizelge 4.8. Deprem (E) parametreleri

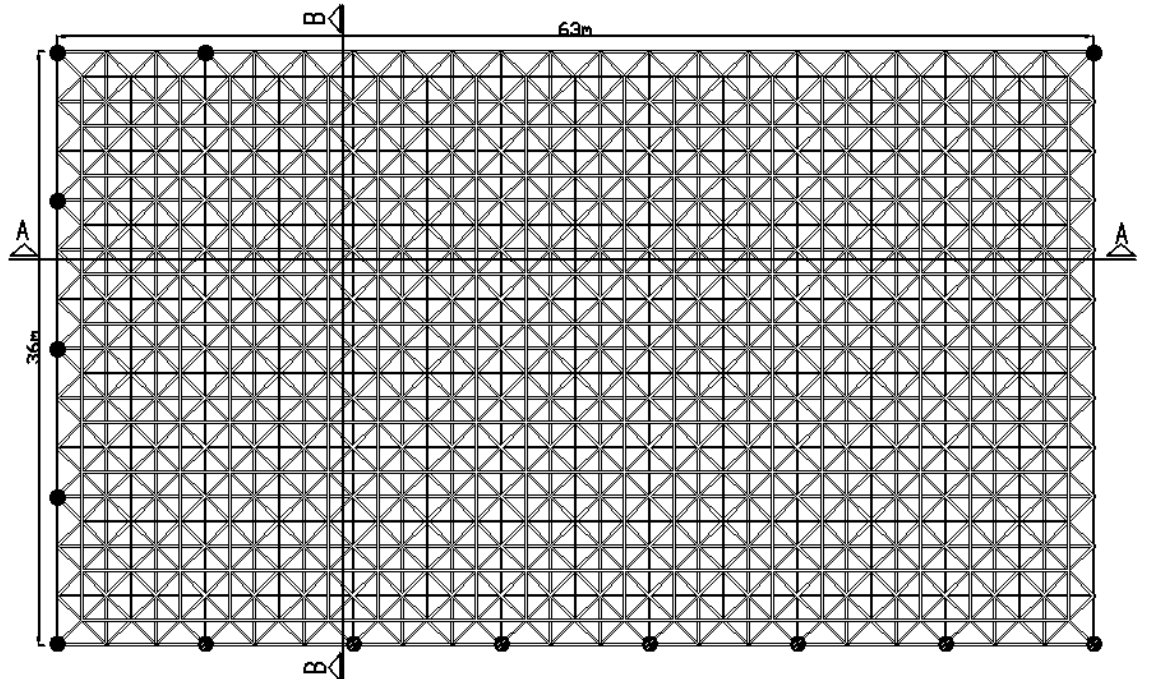
Deprem bölgesi	: 2
Bina önem katsayısı	: 1.2
Yerel zemin sınıfı	: Z2
Hareketli yük dağılım katsayısı	: 0.3

Çizelge 4.9. Uygulama-4 tasarımda kullanılan yük kombinasyonları

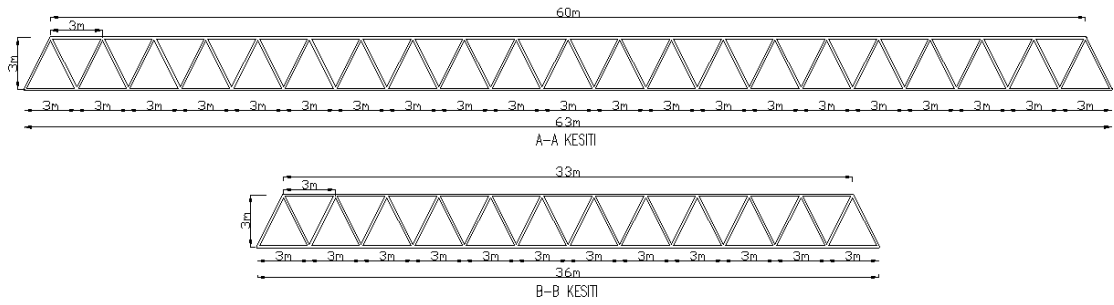
COMB1	→ D+S
COMB2	→ D+0,3S+E
COMB3	→ D+0,3S-E
COMB4	→ D+W _{doğu}
COMB5	→ D+W _{batı}
COMB6	→ D+W _{güney}
COMB7	→ D+W _{kuzey}
COMB8	→ D+0,5S+W _{doğu}
COMB9	→ D+0,5S+W _{batı}
COMB10	→ D+0,5S+W _{güney}
COMB11	→ D+0,5S+W _{kuzey}
COMB12	→ D+S+0,5W _{doğu}
COMB13	→ D+S+0,5W _{batı}
COMB14	→ D+S+0,5W _{güney}
COMB15	→ D+S+0,5W _{kuzey}
COMB16	→ D+T(+)
COMB17	→ D+T(-)



Şekil 4.16. Uzay kafes çatı üç boyutlu görünüşü



Şekil 4.17. Uzay kafes çatı plan görünüşü



Şekil 4.18. Uzak kafes çatı kesit görünüşleri

Uzak kafes çatı modelinin çelik malzeme kullanılarak yapılmış olan ABC, BBO, BSO algoritmaları sonuçları sırasıyla 478.66 kN, 478,69 kN ve 441,81 kN olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen profiller ve metrajları, maksimum mukavemet oranları ve maksimum deplasman değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. 2016 elemanın her biri için ABC algoritmasından elde edilen çelik profiller Ek-4'de, BBO algoritmasından elde edilen çelik profiller Ek-5'de, BSO algoritmasından elde edilen çelik profiller Ek-6'da tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 4.10. Uzak kafes çatı modeli çelik tasarım sonuçları

ABC			BBO			BSO		
Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)	Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)	Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)
P273X10	1	1,908	P273X12	2	4,544	P273X10	1	1,908
P273X12	2	4,544	P323.9X8	5	9,167	P273X12	1	2,272
P323.9X8	2	3,667	P114.3X3	93	24,65	P323.9X8	3	5,5
P114.3X3	93	24,759	P114.3X4	33	10,922	P114.3X3	77	20,394
P114.3X4	35	11,994	P114.3X5	41	16,968	P114.3X4	24	8,041
P114.3X5	51	20,843	P114.3X6	25	12,103	P114.3X5	52	21,418
P114.3X6	32	15,508	P139.7X3	39	12,205	P114.3X6	20	9,64
P114.3X8	2	1,234	P139.7X4	44	18,388	P139.7X3	35	10,948
P139.7X3	49	15,581	P139.7X5	21	10,37	P139.7X4	66	27,493
P139.7X4	38	15,848	P139.7X6	4	2,459	P139.7X5	2	0,977
P139.7X5	14	6,950	P159X3	25	9,327	P139.7X6	4	2,328
P139.7X6	6	3,492	P159X4	64	30,504	P139.7X8	3	2,293
P139.7X8	1	0,764	P159X5	15	8,881	P159X3	38	13,435
P159X3	39	14,080	P159X6	2	1,482	P159X4	71	33,653
P159X4	58	27,098	P168.3X3	41	15,72	P159X5	20	11,674

Çizelge 4.10.'un devamı

P159X5	31	18,070	P168.3X4	27	13,194	P159X6	1	0,816
P159X6	3	2,148	P168.3X5	3	1,777	P159X8	1	0,876
P159X8	1	0,876	P168.3X6	3	2,278	P168.3X3	32	12,321
P168.3X3	39	14,758	P168.3X8	1	0,93	P168.3X4	12	5,828
P168.3X4	30	15,053	P21.3X3	36	1,64	P168.3X6	4	2,985
P168.3X5	3	1,777	P219X3	59	28,686	P168.3X8	1	0,93
P168.3X6	3	2,278	P219X4	2	1,388	P21.3X3	167	7,716
P168.3X8	1	0,930	P219X5	8	6,384	P219X3	23	11,129
P21.3X3	48	2,216	P219X6	2	1,854	P219X4	4	2,636
P219X3	32	15,994	P219X8	2	2,449	P219X5	4	3,279
P219X4	3	2,012	P26.9X3	104	6,228	P219X6	2	1,854
P219X5	6	4,832	P273X3	10	6,272	P26.9X3	113	6,614
P219X6	2	1,854	P273X4	2	1,737	P273X3	9	5,553
P219X8	3	3,674	P273X5	3	3,135	P273X4	1	0,956
P26.9X3	122	7,304	P273X6	3	3,487	P273X5	2	2,163
P273X3	7	4,377	P273X8	6	9,573	P273X6	5	5,811
P273X4	1	0,956	P32X3	114	8,245	P273X8	8	12,649
P273X5	2	1,944	P34X3	74	5,811	P32X3	99	7,255
P273X6	4	4,910	P42.4X3	131	13,179	P34X3	64	5,121
P273X8	7	11,111	P48.3X3	116	13,32	P42.4X3	123	12,397
P32X3	113	8,182	P51X3	103	12,568	P48.3X3	119	13,748
P34X3	82	6,336	P51X4	59	8,936	P51X3	105	12,589
P42.4X3	104	10,498	P60.3X3	147	21,134	P51X4	46	6,887
P48.3X3	107	12,388	P60.3X4	87	15,902	P60.3X3	140	19,673
P51X3	113	13,847	P76.1X3	130	23,435	P60.3X4	64	11,521
P51X4	64	9,985	P76.1X4	73	16,825	P76.1X3	149	26,422
P60.3X3	134	18,981	P88.9X3	161	32,62	P76.1X4	67	15,099
P60.3X4	86	15,776	P88.9X4	57	15,261	P88.9X3	155	31,96
P76.1X3	137	24,298	P88.9X5	39	12,758	P88.9X4	42	11,178
P76.1X4	76	17,217				P88.9X5	37	11,876
P88.9X3	130	26,656						
P88.9X4	59	15,753						
P88.9X5	40	13,404						
Maksimum deplasman değeri (m)		0,110	Maksimum deplasman değeri (m)		0,110	Maksimum deplasman değeri (m)		0,116
Maksimum gerilme oranı		0,979	Maksimum gerilme oranı		0,967	Maksimum gerilme oranı		0,984
Toplam ağırlık (KN)		478,665	Toplam ağırlık (KN)		478,693	Toplam ağırlık (KN)		441,815

Uzay kafes çatı modelinin alüminyum malzeme kullanılarak yapılmış olan ABC, BBO, BSO algoritmaları sonuçları sırasıyla 302.73 kN, 297.48 kN ve 283.95 kN olarak bulunmuştur. Analiz sonucunda elde edilen profillerin sayıları, maksimum mukavemet

oranları ve maksimum deplasman değerleri Çizelge 4.11.'de verilmiştir. 2016 elemanın her biri için ABC algoritmasından elde edilen alüminyum profiller Ek-7'de, BBO algoritmasından elde edilen alüminyum profiller Ek-8'de, BSO algoritmasından elde edilen alüminyum profiller Ek-9'da tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 4.11. Uzak kafes çatı modeli alüminyum tasarım sonuçları

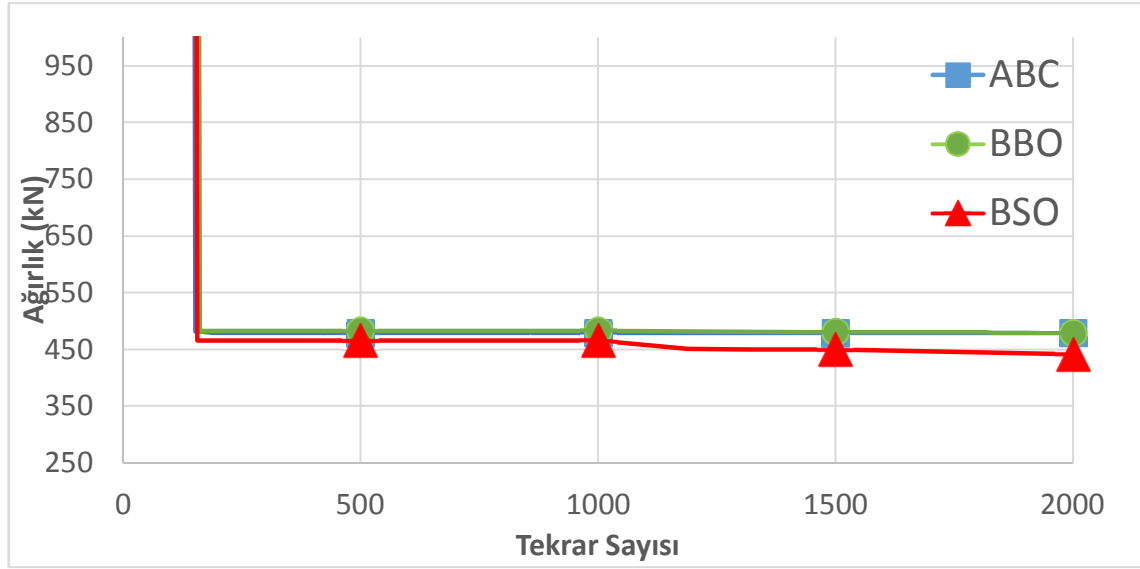
ABC			BBO			BSO		
Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)	Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)	Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık (KN)
P1 1/2S10	90	3,21	P1 1/2S10	93	3,39	P1 1/2S10	50	1,862
P1 1/2S160	9	0,761	P1 1/2S160	4	0,294	P1 1/2S160	5	0,384
P1 1/2S40	21	1,003	P1 1/2S40	12	0,605	P1 1/2S40	21	0,985
P1 1/2S5	98	2,19	P1 1/2S5	58	1,275	P1 1/2S5	224	4,937
P1 1/2S80	11	0,691	P1 1/2S80	14	0,894	P1 1/2S80	10	0,636
P10S10	12	3,581	P10S10	12	3,517	P10S10	27	7,818
P10S20	9	4,012	P10S20	12	5,191	P10S20	12	5,477
P10S30	9	5,133	P10S30	8	4,148	P10S40	3	1,839
P10S5	75	17,875	P10S40	1	0,613	P10S5	26	6,447
P10S60	2	1,658	P10S5	35	8,569	P12S10	5	1,994
P12S10	4	1,546	P10S60	1	0,829	P12S20	10	5,282
P12S20	6	3,033	P12S10	6	2,443	P12S30	4	2,652
P12S30	4	2,652	P12S20	7	3,766	P12S40	2	1,621
P12S40	1	0,811	P12S30	3	1,989	P12S5	4	1,414
P12S5	4	1,342	P12S40	1	0,811	P2 1/2S10	17	1,077
P2 1/2S10	43	2,708	P12S5	4	1,271	P2 1/2S160	48	8,029
P2 1/2S160	44	7,524	P2 1/2S10	29	1,791	P2 1/2S40	5	0,518
P2 1/2S40	1	0,107	P2 1/2S160	52	8,874	P2 1/2S5	59	2,582
P2 1/2S5	60	2,628	P2 1/2S40	8	0,82	P2 1/2S80	64	8,26
P2 1/2S80	43	5,745	P2 1/2S5	99	4,317	P2S10	34	1,573
P2S10	41	1,88	P2 1/2S80	48	6,404	P2S160	10	1,282
P2S160	6	0,754	P2S10	61	2,831	P2S40	18	1,12
P2S40	18	1,132	P2S160	5	0,59	P2S5	109	3,062
P2S5	141	3,943	P2S40	22	1,416	P2S80	5	0,466
P2S80	7	0,635	P2S5	133	3,705	P3 1/2S10	14	1,241
P3 1/2S10	12	1,039	P2S80	13	1,194	P3 1/2S40	93	14,318
P3 1/2S40	78	12,187	P3 1/2S10	18	1,542	P3 1/2S5	33	2,019
P3 1/2S5	40	2,493	P3 1/2S40	79	12,169	P3 1/2S80	66	13,351
P3 1/2S80	143	29,125	P3 1/2S5	31	1,878	P3S10	13	0,971
P3S10	23	1,76	P3 1/2S80	92	18,573	P3S160	2	0,434
P3S160	10	2,559	P3S10	25	1,92	P3S40	38	4,927

Çizelge 4.11.'in devamı

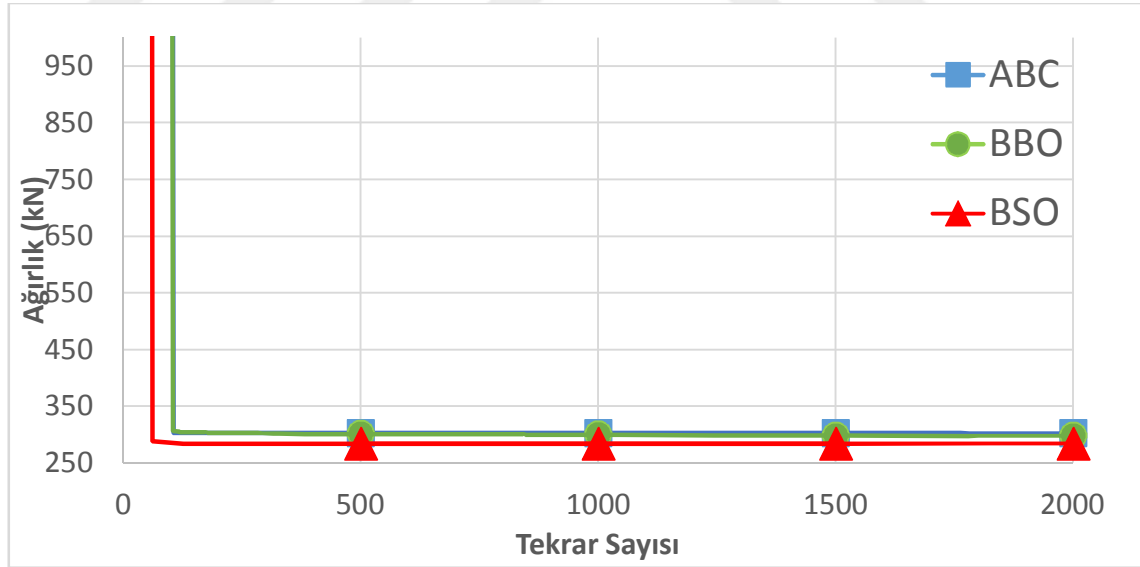
P3S40	26	3,241	P3S160	13	3,015	P3S5	47	2,548
P3S5	36	1,919	P3S40	29	3,74	P3S80	77	13,178
P3S80	70	11,952	P3S5	46	2,461	P4S10	5	0,521
P4S10	15	1,485	P3S80	63	10,83	P4S120	1	0,352
P4S160	2	0,682	P4S10	11	1,088	P4S160	1	0,341
P4S40	128	22,899	P4S120	5	1,633	P4S40	215	37,629
P4S5	27	1,867	P4S160	2	0,758	P4S5	34	2,336
P4S80	23	5,525	P4S40	112	20,174	P4S80	39	9,257
P5S10	62	8,299	P4S5	26	1,782	P5S10	85	11,375
P5S120	6	2,733	P4S80	32	7,465	P5S120	11	4,596
P5S160	11	5,603	P5S10	65	8,52	P5S160	5	2,608
P5S40	53	12,33	P5S120	8	3,552	P5S40	54	12,601
P5S5	11	1,187	P5S160	7	3,494	P5S5	5	0,546
P5S80	4	1,4	P5S40	86	19,885	P5S80	2	0,7
P6S10	129	20,16	P5S5	3	0,332	P6S10	120	18,674
P6S40	15	4,76	P5S80	4	1,329	P6S40	2	0,574
Maksimum deplasman değeri (m)	0,0897		Maksimum deplasman değeri (m)	0,0931		Maksimum deplasman değeri (m)	0,1001	
Maksimum gerilme oranı	0,9915		Maksimum gerilme oranı	0,9897		Maksimum gerilme oranı	0,9782	
Toplam ağırlık (KN)	302,737		Toplam ağırlık (KN)	297,488		Toplam ağırlık (KN)	283,954	

Çizelge 4.12. Uzak kafes çatı modeli uygulanmış çelik tasarım sonuçları

Kesit	Eleman Sayısı	Ağırlık
P48,3X3,25	682	83,491
P60,3X3,65	269	47,296
P76,1X3,65	392	83,048
P88,9X4	184	50,129
P114,3X4,5	301	112,001
P139,7X4,85	66	31,848
P165,2X4,85	56	33,116
P168,3X7	44	37,628
P168,3X10	9	11,089
P168,3X12,5	5	7,367
P219X12,5	7	13,108
P273X12,5	1	2,362
Maksimum deplasman değeri (m)		0,09885
Maksimum gerilme oranı		1,203
Toplam ağırlık (KN)		512,483



Şekil 4.19. Uygulama 4’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi çelik tasarımlara ait arama geçmişi



Şekil 4.20. Uygulama 4’de ABC, BBO, BSO algoritmaları kullanılarak elde edilen en iyi alüminyum tasarımlara ait arama geçmişi

4.5. Bulguların özetlenmesi

Tez çalışmasında dört yapı modelinin ABC, BBO ve BSO yöntemleriyle hem çelik hem de alüminyum malzeme ile optimum tasarımları elde edilmiş olup elde edilen optimum tasarım ağırlıkları Çizelge 4.13.'de gösterilmiştir. Sonuçlar incelğinde BSO algoritması birinci ve dördüncü uygulamanın alüminyum tasarımında, ikinci, üçüncü ve dördüncü uygulamalarının çelik tasarımlarında en hafif tasarımları bulmuştur. BBO algoritması üçüncü uygulamanın alüminyum tasarımında, ABC algoritması ikinci uygulamanın alüminyum tasarımında en hafif tasarımı bulmuştur. Birinci uygulamanın çelik tasarımda tüm yöntemler aynı tasarımı elde etmiştir. Her bir örnek için elde edilen optimum tasarım ağırlıkları arasındaki farklar ABC algoritmasının piramit örneğindeki performansı hariç %0 ile %9 arasında değişmektedir.

Alüminyum ve çelik tasarımlar karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda alüminyum tasarımlar çelik tasarımlara göre 1.46 kat ile 4,1 kat arasında daha hafif elde edilmiştir. Bu karşılaştırmada en büyük fark BSO algoritmasının piramit örneği çözümünde en düşük fark ise yine BSO algoritmasının uzay çatı örneği çözümünde rastlanmıştır.

Çizelge 4.13. Tüm tasarım örneklerine ait elde edilen optimum ağırlıklar

	Alüminyum Ağırlık (kN)			Çelik Ağırlık (kN)		
	ABC	BBO	BSO	ABC	BBO	BSO
Uygulama-1 Piramit	8,9048	6,7434	6,6731	27,3492	27,3492	27,3492
Uygulama-2 Tono	9,1514	9,372	10,0255	31,4125	30,6179	29,8589
Uygulama-3 Kubbe	66,384	60,867	66,414	155,808	152,75	151,116
Uygulama-4 Çatı	302,737	297,488	283,954	478,665	478,693	441,815

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında dört farklı uzay kafes sistem modeli çelik ve alüminyum malzemeleri kullanılarak malzemelerine uygun tasarım şartnameleri esas alınarak optimum boyutlandırılması yapılmıştır. Boyutlandırma için üç farklı metasezgisel optimizasyon yöntemi (ABC, BBO ve BSO) kullanılmıştır. Optimizasyon problemi tanımında yapı ağırlığı amaç fonksiyonu olarak tanımlanmıştır.

Üç farklı algoritma ile optimizasyon probleminin çözülmesi bu algoritmaların alüminyum kafes sistemlerin çözümündeki performansını değerlendirmek açısından oldukça önemlidir. Ayrıca yöntemlerin mevcut tasarım problemi üzerindeki performanslarını değerlendirme fırsatı sunmuştur. Tasarım örneklerinden bazılarını literatürde daha önce optimize edilmiş yapı örnekleri olarak seçerek yöntemin diğer yöntemlerle de karşılaştırılması amaçlamıştır. Elde edilen bulgulara göre tezde kullanılan yöntemler literatürde kullanılan diğer yöntemlere yakın veya yöntemlerden daha iyi performans gösterdiği gözlenmiştir.

ABC, BBO ve BSO yöntemleri kendi arasında karşılaştırıldığında birbirlerine bariz üstünlüklerinin olmadığı gözlenmektedir. Ancak detaylı incelendiğinde BSO algoritmasının tüm çelik çözümlerinde, alüminyum piramit ve uzay çatı örneğinde daha iyi performans göstermiştir. Buna karşın diğer örneklerde ise performansı en kötü olmuştur. Çelik örneklerinde çelik profil çeşidi sayısının alüminyuma göre düşük olması, piramit örneğinde diğer örneklerle göre eleman grup sayısının az olması ve uzay çatı örneğinde kesit listesinin daraltılması ve otomatik kesit atama özelliğinin kullanılması nedeniyle bu örnekler diğer örneklerle göre nispeten küçük ölçekli örnekler olarak değerlendirilebilir. Bu sebeple BSO algoritmasının küçük ölçekli örneklerde daha iyi performans sergilediği kanaatine varılabilir. Benzer şekilde ABC ve BBO algoritmasının büyük ölçekli problemlerde daha iyi performans gösterdiği kanaatine varılabilir.

Tez çalışmasında kullanılan örneklerden bir tanesi gerçek hayatta uygulanmış bir yapıdır. Böylece tez çalışması kapsamında geliştirilen algoritmaların gerçek hayattaki örnekler üzerinde etkinliği ve kullanılabilirliği test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara neticesinde optimizasyon algoritmalarıyla %15'e varan maliyet avantajları sağlanmıştır.

Çelik ve alüminyum tasarımlar karşılaştırıldığında alüminyum tasarımların çelik tasarımlara oldukça hafif çözümler verdiği görülmektedir. Çelik ve alüminyum tasarımları arasındaki farkın 4 katın üzerine bile çıktığı gözlenmektedir. Günümüz koşullarında çelik ve alüminyum malzemeleri arasındaki birim maliyet farkına çelik tasarımın alüminyum tasarımına göre malzeme maliyeti açısından avantaj sağladığı düşünülse de ulaşım ve bakım masrafları ile birlikte düşünüldüğünde alüminyum malzemesi avantaj sağlayabilmektedir. Bunun dışında sürdürülebilirlik estetik gibi koşullarda dikkate alındığında alüminyum tasarım daha avantajlı olabilmektedir.

6. SONUÇ

Bu tez çalışması elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Tez çalışmasında kullanılan ABC, BBO ve BSO algoritmaları alüminyum ve çelik kafes sistemlerin optimizasyonu problemlerinde etkin bir performans sergilemiş olup bu tip problemlerin çözümünde kullanılabilir niteliktedirler.

ABC, BBO ve BSO algoritmalarının performansları arasında belirgin bir üstünlük gözlenmemektedir. Ancak, küçük ölçekli kafes sistem optimizasyonu probleminde BSO algoritması, büyük ölçekli kafes optimizasyonu problemlerinde ABC ve BBO algoritmaları az da olsa daha iyi performans sergilemiştir.

Geliştirilen optimizasyon algoritmaları sadece literatürdeki kıstas (bench-mark) problemlerinde değil gerçek hayatta uygulanan problemler üzerinde de uygulanabilir nitelikte olup bu tip örneklerin çözümünde etkin bir performans sergilemektedirler.

Alüminyum kafes sistem çözümleri çelik sistem çözümlerine göre ciddi derecede ağırlık avantajları sunmaktadır. Ulaşım bakım masrafları gibi maliyetler eklendiği zaman alüminyum kafes sistemler, çelik kafes sistemlere göre daha az maliyetli imalat edilebileceği öngörülmektedir. Bu konu ile ilgili gelecekte çalışma yapılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akyol, S., ve Alataş, B. 2012. Güncel sürü zekası optimizasyon algoritmaları. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1).
- Aydoğdu, İ. 2017. Cost optimization of reinforced concrete cantilever retaining walls under seismic loading using a biogeography-based optimization algorithm with levy flights. *Engineering Optimization*, 49(3), 381-400.
- Aydoğdu, İ., ve Akın, A. 2014. Optimum design of geodesic aluminum domes using firefly algorithm. *ACE 2014 11th International Congress On Advances In Civil Engineering*, 1-6.
- Aydoğdu, İ., Çarbaş, S., ve Akın, A. 2017. Effect of levy flight on the discrete optimum design of steel skeletal structures using metaheuristics. *Steel and Composite Structures*, 24(1), 93-112.
- Cheng, S., Qin, Q., Chen, J., ve Shi, Y. 2016. Brain storm optimization algorithm: A review. *Artificial Intelligence Review*, 46(4), 445-458.
- Çarbaş, S. (2016). Structural optimization of cold-formed steel frames to aisi-lrfd. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 12(5), 112-120.
- Daloğlu, A., and Aydın, Z. 1999. Kafes sistemlerin uygulamaya yönelik optimum tasarımı. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5(1), 951-957.
- Duan, H., ve Li, C. 2015. Quantum-behaved brain storm optimization approach to solving loney's solenoid problem. *IEEE Transactions on Magnetics*, 51(1), 1-7.
- Eser, C. 2014. Optimum design of steel structures via artificial bee colony (abc) algorithm and sap2000. Yüksek lisans tezi, *Middle East Technical University*. Ankara, 81s.
- Gandomi, A. H., Yang, X.-S., Talatahari, S., ve Alavi, A. H. 2013. *Metaheuristic applications in structures and infrastructures*: Newnes.
- Grandhi, R. 1993. Structural optimization with frequency constraints- a review. *AIAA journal*, 31(12), 2296-2303.
- Hasançebi, O., ve Azad, S. K. 2012. Discrete size optimization of steel trusses using a refined big bang–big crunch algorithm. *Engineering Optimization*, 46(1), 61-83.
- Hasançebi, O., ve Çarbaş, S. 2011. Ant colony search method in practical structural optimization. *International Journal of Optimization in Civil Engineering*, 1: 91-105.

- Hasançebi, O., Çarbaş, S., Doğan, E., Erdal, F., ve Saka, M. 2009. Performance evaluation of metaheuristic search techniques in the optimum design of real size pin jointed structures. *Computers & Structures*, 87(5), 284-302.
- Hasançebi, O., Çarbaş, S., ve Saka, M. 2011. A reformulation of the ant colony optimization algorithm for large scale structural optimization. *Proceedings of the Second International Conference on Soft Computing Technology in Civil, Structural and Environmental Engineering*. Stirlingshire: Civil-Comp Press.
- İnaç, T. 2014. *Bbo algoritmasının optimizasyon başarımının İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Bilecik.
- Jalili, S., Hosseinzadeh, Y., ve Kaveh, A. 2014. Chaotic biogeography algorithm for size and shape optimization of truss structures with frequency constraints. *Periodica Polytechnica. Civil Engineering*, 58(4), 397.
- Jones, K., ve Turcotte, J. 2002. Finite element model updating using antiresonant frequencies. *Journal of Sound and Vibration*, 252(4), 717-727.
- Karaboğa, D. 2005. *An idea based on honey bee swarm for numerical optimization*. Teknik rapor, No:200, Erciyes Üniversitesi.
- Karaboğa, D., ve Baştürk, B. 2008. On the performance of artificial bee colony (abc) algorithm. *Applied Soft Computing*, 8(1), 687-697.
- Kooistra, G. W., Deshpande, V. S., ve Wadley, H. N. 2004. Compressive behavior of age hardenable tetrahedral lattice truss structures made from aluminium. *Acta Materialia*, 52(14), 4229-4237.
- Kopsaftopoulos, F., ve Fassois, S. 201. Vibration based health monitoring for a lightweight truss structure: Experimental assessment of several statistical time series methods. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 24(7), 1977-1997.
- Lingyun, W., Mei, Z., Guangming, W., ve Guang, M. 2005. Truss optimization on shape and sizing with frequency constraints based on genetic algorithm. *Computational Mechanics*, 35(5), 361-368.
- Munk, D. J., Vio, G. A., ve Steven, G. P. 2015. Topology and shape optimization methods using evolutionary algorithms: A review. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 52(3), 613-631.
- Patnaik, S. N., Coroneos, R. M., Guptill, J. D., ve Hopkins, D. A. 1996. Comparative evaluation of different optimization algorithms for structural design applications.
- Perez, R., ve Behdinan, K. (2007). Particle swarm approach for structural design optimization. *Computers & Structures*, 85(19), 1579-1588.

- Queheillalt, D. T., Murty, Y., ve Wadley, H. N. 2008. Mechanical properties of an extruded pyramidal lattice truss sandwich structure. *Scripta Materialia*, 58(1), 76-79.
- Saka, M., Carbas, S., Aydoğdu, İ., Akın, A., ve Geem, Z. 2015. Comparative study on recent metaheuristic algorithms in design optimization of cold-formed steel structures *Engineering and applied sciences optimization* (pp. 145-173): Springer.
- Saka, M., ve Ülker, M. 1992. Optimum design of geometrically nonlinear space trusses. *Computers & Structures*, 42(3), 289-299.
- Sevim, Ö., ve Sönmez, M. 201. Geliştirilmiş yapay arı koloni algoritması ile kafes ve düzlemsel çelik yapıların optimum tasarımı. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(2), 38-51.
- Shi, Y. 2011. *Brain storm optimization algorithm*. In International Conference in Swarm Intelligence. (pp. 303-309). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sönmez, M. 2011. Discrete optimum design of truss structures using artificial bee colony algorithm. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 43(1), 85-97.
- Stolpe, M. 2016. Truss optimization with discrete design variables: A critical review. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 53(2), 349-374.
- Wallach, J., ve Gibson, L. 2001. Mechanical behavior of a three-dimensional truss material. *International Journal of Solids and Structures*, 38(40), 7181-7196.
- Wang, D., Zhang, W., ve Jiang, J. 2004. Truss optimization on shape and sizing with frequency constraints. *AIAA journal*, 42(3), 622-630.
- Williams, H. P. 2013. *Model building in mathematical programming*, John Wiley & Sons.

8. EKLER

8.1. Ek-1 Uygulama-1-2-3 İçin Kullanılan Çelik Profiller Tablosu

Kesit İsmi	t3 (cm)	tw(cm)	Alan(cm ²)
P.5	2,13	0,28	1,61
PX.5	2,13	0,37	2,06
P.75	2,67	0,29	2,15
PX.75	2,67	0,39	2,79
P1	3,34	0,34	3,19
PX1	3,34	0,45	4,12
P1.25	4,22	0,36	4,32
P1.5	4,83	0,37	5,15
PX1.25	4,22	0,49	5,68
P2	6,03	0,39	6,90
PX1.5	4,83	0,51	6,90
PX2	6,03	0,55	9,55
P2.5	7,30	0,52	10,97
P3	8,89	0,55	14,39
PX2.5	7,30	0,70	14,52
PXX2	6,03	1,11	17,16
P3.5	10,16	0,57	17,29
PX3	8,89	0,76	19,48
P4	11,43	0,60	20,45
PX3.5	10,16	0,81	23,74
PXX2.5	7,30	1,40	26,00
P5	14,13	0,66	27,74
PX4	11,43	0,86	28,45
PXX3	8,89	1,52	35,29
P6	16,83	0,71	36,00
PX5	14,13	0,95	39,42
PXX4	11,43	1,71	52,26
P8	21,91	0,82	54,19
PX6	16,83	1,10	54,19
PXX5	14,13	1,91	72,90
P10	27,31	0,93	76,77
PX8	21,91	1,27	82,58
P12	32,39	0,95	94,19
PXX6	16,83	2,19	100,64
PX10	27,31	1,27	103,87
PX12	32,39	1,27	123,87
PXX8	21,91	2,22	137,42

8.2.Ek-2 Alüminyum Profiller Tablosu

Kesit İsmi	t3 (cm)	tw (cm)	Alan (cm ²)
P2S10	6,032	0,2768	5
P2S40	6,032	0,3911	6,93
P2S80	6,032	0,5537	9,53
P2S160	6,032	0,8737	14,16
P2 1/2S5	7,3025	0,2108	4,7
P2 1/2S10	7,3025	0,3048	6,7
P2 1/2S40	7,3025	0,5156	10,99
P2 1/2S80	7,3025	0,701	14,54
P2 1/2S160	7,3025	0,9525	19
P3S5	8,89	0,2108	5,75
P3S10	8,89	0,3048	8,22
P3S40	8,89	0,5486	14,38
P3S80	8,89	0,762	19,46
P3S160	8,89	1,1125	27,18
P3 1/2S5	10,16	0,2108	6,59
P3 1/2S10	10,16	0,3048	9,44
P3 1/2S40	10,16	0,574	17,29
P3 1/2S80	10,16	0,8077	23,73
P4S5	11,43	0,2108	7,43
P4S10	11,43	0,3048	10,65
P4S40	11,43	0,6019	20,48
P4S80	11,43	0,8559	28,43
P4S120	11,43	1,1125	36,06
P4S160	11,43	1,3487	42,72
P5S5	14,13	0,2768	12,05
P5S10	14,13	0,3403	14,74
P5S40	14,13	0,6553	27,74
P5S80	14,13	0,9525	39,43
P5S120	14,13	1,27	51,31
P5S160	14,13	1,5875	62,55
P6S5	16,82	0,2768	14,39
P6S10	16,82	0,3403	17,62
P6S40	16,82	0,7112	35,99
P6S80	16,82	1,0972	54,2
P6S120	16,82	1,4274	69,03
P6S160	16,82	1,8262	86,02
P8S5	21,9075	0,2768	18,81
P8S10	21,9075	0,3759	25,43
P8S20	21,9075	0,635	42,44

Ek-2'nin devamı

P8S30	21,9075	0,7035	46,86
P8S40	21,9075	0,8178	54,18
P8S60	21,9075	1,0312	67,63
P8S80	21,9075	1,27	82,34
P8S100	21,9075	1,5087	96,68
P8S120	21,9075	1,8262	115,21
P8S140	21,9075	2,0624	128,58
P8S160	21,9075	2,3012	141,74
P10S5	27,305	0,3403	28,83
P10S10	27,305	0,4191	35,4
P10S20	27,305	0,635	53,2
P10S30	27,305	0,7797	64,97
P10S40	27,305	0,9271	76,83
P10S60	27,305	1,27	103,88
P10S80	27,305	1,5087	122,27
P10S100	27,305	1,8262	146,18
P12S5	32,385	0,3962	39,82
P12S10	32,385	0,4572	45,86
P12S20	32,385	0,635	63,34
P12S30	32,385	0,8382	83,07
P12S40	32,385	1,0312	101,57
P12S60	32,385	1,4274	138,82
P12S80	32,385	1,7475	168,2

8.3. Ek-3 Uygulama-4 İçin Kullanılan Çelik Profiller Tablosu

Kesit İsmi	t3 (cm)	tw (cm)	Alan (cm ²)
P33,7X3,25	3,37	0,325	3,11
P273X10	27,3	1	82,62
P273X12	27,3	1,2	98,39
P323.9X10	32,39	1	98,61
P323.9X12	32,39	1,2	117,58
P323.9X8	32,39	0,8	79,39
P114.3X3	11,43	0,3	10,49
P114.3X4	11,43	0,4	13,86
P114.3X4,5	11,43	0,45	15,52
P114.3X5	11,43	0,5	17,17
P114.3X6	11,43	0,6	20,41

Ek-3'ün devamı

P114.3X8	11,43	0,8	26,72
P139.7X3	13,97	0,3	12,88
P139.7X4	13,97	0,4	17,05
P139.7X4.85	13,97	0,485	20,54
P139.7X5	13,97	0,5	21,16
P139.7X6	13,97	0,6	25,2
P139.7X8	13,97	0,8	33,1
P159X3	15,9	0,3	14,7
P159X4	15,9	0,4	19,48
P159X5	15,9	0,5	24,19
P159X6	15,9	0,6	28,84
P159X8	15,9	0,8	37,95
P165.2X4.85	16,52	0,485	24,43
P168.3X3	16,83	0,3	15,58
P168.3X4	16,83	0,4	20,65
P168.3X5	16,83	0,5	25,65
P168.3X6	16,83	0,6	30,59
P168.3X7	16,83	0,7	35,40
P168.3X8	16,83	0,8	40,29
P168.3X10	16,83	1	49,63
P168.3X12,5	16,83	1,25	61,06
P21.3X3	2,13	0,3	1,72
P219X3	21,9	0,3	20,36
P219X4	21,9	0,4	27,02
P219X5	21,9	0,5	33,62
P219X6	21,9	0,6	40,15
P219X8	21,9	0,8	53,03
P219X12,5	21,9	1,25	81,09
P26.9X3	2,69	0,3	2,25
P273X3	27,3	0,3	25,45
P273X4	27,3	0,4	33,8
P273X5	27,3	0,5	42,1
P273X6	27,3	0,6	50,33
P273X8	27,3	0,8	66,6
P273X12,5	27,3	1,25	102,29
P32X3	3,2	0,3	2,73
P34X3	3,4	0,3	2,92
P42.4X3	4,24	0,3	3,71
P48.3X3	4,83	0,3	4,27
P48.3X3.25	4,83	0,325	4,59
P51X3	5,1	0,3	4,52

Ek-3'ün devamı

P51X4	5,1	0,4	5,91
P60.3X3	6,03	0,3	5,40
P60.3X3.65	6,03	0,365	6,49
P60.3X4	6,03	0,4	7,07
P76.1X3	7,61	0,3	6,89
P76.1X3.65	7,61	0,365	8,30
P76.1X4	7,61	0,4	9,06
P88.9X3	8,89	0,3	8,10
P88.9X4	8,89	0,4	10,67
P88.9X5	8,89	0,5	13,18

8.4. Ek-4 Uygulama-4 ABC Algoritması Çelik Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P219X4	41	P51X4	81	P48.3X3	121	P26.9X3	161	P114.3X4	201	P159X3
2	P168.3X4	42	P139.7X3	82	P42.4X3	122	P26.9X3	162	P88.9X4	202	P88.9X4
3	P159X4	43	P114.3X3	83	P34X3	123	P60.3X3	163	P114.3X3	203	P76.1X3
4	P168.3X3	44	P60.3X3	84	P42.4X3	124	P51X4	164	P76.1X4	204	P32X3
5	P139.7X3	45	P51X4	85	P26.9X3	125	P76.1X3	165	P76.1X3	205	P26.9X3
6	P114.3X4	46	P32X3	86	P32X3	126	P76.1X4	166	P51X3	206	P42.4X3
7	P88.9X4	47	P21.3X3	87	P60.3X4	127	P88.9X3	167	P21.3X3	207	P51X3
8	P159X4	48	P42.4X3	88	P60.3X4	128	P51X4	168	P32X3	208	P51X4
9	P114.3X6	49	P26.9X3	89	P88.9X3	129	P51X4	169	P26.9X3	209	P88.9X3
10	P139.7X5	50	P51X3	90	P60.3X4	130	P26.9X3	170	P48.3X3	210	P88.9X4
11	P139.7X8	51	P34X3	91	P60.3X4	131	P26.9X3	171	P60.3X4	211	P114.3X4
12	P219X8	52	P60.3X3	92	P51X4	132	P34X3	172	P88.9X4	212	P139.7X4
13	P34X3	53	P76.1X3	93	P48.3X3	133	P32X3	173	P159X3	213	P168.3X3
14	P114.3X3	54	P139.7X3	94	P32X3	134	P32X3	174	P139.7X3	214	P88.9X5
15	P88.9X3	55	P139.7X3	95	P26.9X3	135	P51X3	175	P139.7X4	215	P88.9X3
16	P139.7X3	56	P76.1X3	96	P32X3	136	P88.9X3	176	P76.1X4	216	P32X3
17	P76.1X4	57	P60.3X3	97	P26.9X3	137	P139.7X3	177	P88.9X4	217	P219X5
18	P76.1X3	58	P32X3	98	P51X3	138	P76.1X4	178	P76.1X3	218	P159X5
19	P139.7X3	59	P21.3X3	99	P48.3X3	139	P60.3X4	179	P51X3	219	P159X4
20	P88.9X3	60	P34X3	100	P76.1X3	140	P76.1X4	180	P34X3	220	P114.3X5
21	P88.9X3	61	P26.9X3	101	P76.1X3	141	P48.3X3	181	P139.7X5	221	P139.7X3
22	P114.3X3	62	P26.9X3	102	P60.3X4	142	P34X3	182	P139.7X4	222	P88.9X5
23	P60.3X3	63	P60.3X3	103	P51X4	143	P26.9X3	183	P60.3X3	223	P88.9X4
24	P34X3	64	P76.1X3	104	P51X4	144	P32X3	184	P51X4	224	P159X3
25	P26.9X3	65	P88.9X3	105	P42.4X3	145	P139.7X3	185	P114.3X3	225	P139.7X4
26	P48.3X3	66	P51X4	106	P34X3	146	P60.3X3	186	P114.3X4	226	P159X4
27	P76.1X3	67	P51X4	107	P32X3	147	P76.1X3	187	P219X3	227	P168.3X5
28	P76.1X3	68	P60.3X4	108	P26.9X3	148	P51X4	188	P88.9X4	228	P273X5
29	P88.9X3	69	P42.4X3	109	P159X4	149	P139.7X3	189	P114.3X3	229	P32X3
30	P88.9X4	70	P34X3	110	P76.1X4	150	P60.3X4	190	P76.1X4	230	P51X3
31	P114.3X4	71	P34X3	111	P60.3X4	151	P76.1X4	191	P60.3X3	231	P60.3X3
32	P114.3X4	72	P32X3	112	P76.1X3	152	P76.1X3	192	P42.4X3	232	P60.3X4
33	P114.3X3	73	P114.3X5	113	P51X4	153	P60.3X4	193	P32X3	233	P60.3X3
34	P88.9X3	74	P88.9X3	114	P76.1X4	154	P51X3	194	P32X3	234	P88.9X3
35	P48.3X3	75	P60.3X3	115	P60.3X4	155	P26.9X3	195	P51X4	235	P48.3X3
36	P32X3	76	P88.9X3	116	P60.3X4	156	P34X3	196	P88.9X4	236	P42.4X3
37	P168.3X4	77	P88.9X3	117	P51X3	157	P26.9X3	197	P114.3X4	237	P60.3X4
38	P114.3X6	78	P88.9X3	118	P42.4X3	158	P26.9X3	198	P114.3X5	238	P48.3X3
39	P88.9X3	79	P60.3X4	119	P26.9X3	159	P60.3X3	199	P219X3	239	P48.3X3
40	P60.3X4	80	P51X3	120	P26.9X3	160	P88.9X3	200	P168.3X3	240	P32X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P21.3X3	281	P159X4	321	P60.3X4	361	P42.4X3	401	P26.9X3	441	P114.3X4
242	P60.3X3	282	P219X3	322	P76.1X3	362	P60.3X3	402	P32X3	442	P159X3
243	P60.3X3	283	P139.7X4	323	P76.1X3	363	P51X3	403	P34X3	443	P139.7X3
244	P76.1X3	284	P159X4	324	P76.1X3	364	P76.1X3	404	P48.3X3	444	P88.9X3
245	P51X4	285	P159X5	325	P76.1X3	365	P60.3X3	405	P76.1X3	445	P60.3X4
246	P60.3X3	286	P21.3X3	326	P51X3	366	P76.1X3	406	P88.9X3	446	P42.4X3
247	P51X3	287	P60.3X4	327	P26.9X3	367	P88.9X3	407	P76.1X4	447	P60.3X3
248	P60.3X3	288	P114.3X3	328	P26.9X3	368	P42.4X3	408	P139.7X4	448	P60.3X3
249	P76.1X3	289	P60.3X4	329	P32X3	369	P34X3	409	P114.3X5	449	P60.3X4
250	P60.3X4	290	P114.3X3	330	P32X3	370	P32X3	410	P168.3X3	450	P60.3X4
251	P60.3X3	291	P114.3X3	331	P26.9X3	371	P42.4X3	411	P273X3	451	P114.3X3
252	P42.4X3	292	P76.1X4	332	P32X3	372	P32X3	412	P32X3	452	P60.3X4
253	P139.7X6	293	P88.9X3	333	P21.3X3	373	P32X3	413	P21.3X3	453	P34X3
254	P114.3X5	294	P88.9X3	334	P26.9X3	374	P32X3	414	P26.9X3	454	P34X3
255	P159X4	295	P88.9X4	335	P21.3X3	375	P26.9X3	415	P32X3	455	P26.9X3
256	P168.3X4	296	P88.9X3	336	P32X3	376	P26.9X3	416	P51X4	456	P60.3X4
257	P114.3X5	297	P76.1X4	337	P26.9X3	377	P34X3	417	P60.3X4	457	P114.3X4
258	P114.3X6	298	P88.9X3	338	P32X3	378	P21.3X3	418	P76.1X4	458	P159X3
259	P219X3	299	P88.9X3	339	P48.3X3	379	P26.9X3	419	P76.1X3	459	P168.3X3
260	P219X3	300	P88.9X3	340	P51X4	380	P32X3	420	P76.1X3	460	P219X3
261	P159X5	301	P88.9X4	341	P76.1X3	381	P21.3X3	421	P60.3X3	461	P168.3X3
262	P219X3	302	P76.1X3	342	P139.7X3	382	P32X3	422	P51X3	462	P114.3X5
263	P114.3X6	303	P76.1X4	343	P88.9X4	383	P42.4X3	423	P60.3X3	463	P219X3
264	P139.7X6	304	P60.3X4	344	P159X3	384	P51X3	424	P32X3	464	P168.3X3
265	P168.3X5	305	P60.3X4	345	P114.3X6	385	P60.3X3	425	P51X3	465	P114.3X4
266	P159X4	306	P26.9X3	346	P159X4	386	P60.3X3	426	P51X4	466	P88.9X3
267	P114.3X4	307	P34X3	347	P139.7X5	387	P51X3	427	P51X4	467	P76.1X3
268	P159X5	308	P42.4X3	348	P159X5	388	P48.3X3	428	P76.1X3	468	P88.9X4
269	P139.7X5	309	P48.3X3	349	P26.9X3	389	P51X3	429	P60.3X3	469	P139.7X4
270	P168.3X3	310	P60.3X3	350	P21.3X3	390	P21.3X3	430	P51X3	470	P159X4
271	P139.7X6	311	P42.4X3	351	P34X3	391	P34X3	431	P42.4X3	471	P168.3X4
272	P159X4	312	P32X3	352	P34X3	392	P48.3X3	432	P32X3	472	P168.3X4
273	P114.3X5	313	P42.4X3	353	P26.9X3	393	P26.9X3	433	P34X3	473	P159X5
274	P159X4	314	P51X3	354	P26.9X3	394	P32X3	434	P32X3	474	P159X6
275	P114.3X5	315	P51X3	355	P26.9X3	395	P34X3	435	P34X3	475	P34X3
276	P114.3X6	316	P48.3X3	356	P32X3	396	P34X3	436	P76.1X3	476	P48.3X3
277	P159X5	317	P48.3X3	357	P26.9X3	397	P42.4X3	437	P76.1X4	477	P88.9X3
278	P114.3X6	318	P48.3X3	358	P26.9X3	398	P51X3	438	P88.9X5	478	P139.7X3
279	P114.3X6	319	P51X3	359	P21.3X3	399	P51X3	439	P168.3X3	479	P159X3
280	P139.7X5	320	P60.3X3	360	P26.9X3	400	P34X3	440	P114.3X4	480	P114.3X6

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P219X3	521	P273X3	561	P139.7X4	601	P139.7X3	641	P168.3X3	681	P51X4
482	P219X3	522	P159X4	562	P114.3X6	602	P114.3X3	642	P139.7X3	682	P76.1X4
483	P114.3X5	523	P159X4	563	P139.7X4	603	P88.9X3	643	P88.9X5	683	P168.3X3
484	P219X3	524	P168.3X4	564	P139.7X4	604	P88.9X3	644	P114.3X3	684	P159X3
485	P219X3	525	P139.7X4	565	P219X3	605	P88.9X4	645	P114.3X3	685	P139.7X4
486	P114.3X5	526	P114.3X5	566	P159X4	606	P139.7X3	646	P76.1X3	686	P168.3X3
487	P114.3X5	527	P168.3X3	567	P159X4	607	P168.3X3	647	P60.3X3	687	P159X4
488	P76.1X3	528	P168.3X3	568	P159X4	608	P159X3	648	P60.3X3	688	P159X3
489	P114.3X3	529	P114.3X5	569	P159X4	609	P88.9X5	649	P88.9X3	689	P139.7X3
490	P88.9X5	530	P139.7X4	570	P88.9X4	610	P88.9X5	650	P88.9X3	690	P114.3X3
491	P159X3	531	P159X5	571	P88.9X3	611	P114.3X3	651	P168.3X3	691	P76.1X3
492	P159X3	532	P219X5	572	P114.3X4	612	P76.1X4	652	P168.3X3	692	P114.3X3
493	P76.1X4	533	P273X6	573	P168.3X3	613	P76.1X4	653	P114.3X4	693	P139.7X4
494	P76.1X3	534	273X12	574	P114.3X5	614	P88.9X3	654	P114.3X3	694	P114.3X5
495	P34X3	535	P219X3	575	P114.3X6	615	P76.1X3	655	P114.3X3	695	P159X4
496	P34X3	536	P219X3	576	P114.3X5	616	P76.1X4	656	P88.9X3	696	P159X4
497	P76.1X4	537	P139.7X6	577	P159X4	617	P114.3X3	657	P76.1X3	697	P114.3X6
498	P168.3X3	538	P76.1X4	578	P159X4	618	P88.9X5	658	P88.9X3	698	P114.3X5
499	P159X3	539	P168.3X3	579	P139.7X4	619	P168.3X3	659	P76.1X4	699	P168.3X3
500	P139.7X4	540	P114.3X5	580	P114.3X4	620	P159X3	660	P114.3X4	700	P159X4
501	P114.3X6	541	P139.7X5	581	P114.3X3	621	P88.9X4	661	P114.3X5	701	P114.3X3
502	P168.3X4	542	P139.7X6	582	P76.1X3	622	P114.3X3	662	P139.7X4	702	P88.9X3
503	P114.3X5	543	P159X5	583	P114.3X3	623	P88.9X3	663	P114.3X5	703	P88.9X5
504	P219X3	544	P159X5	584	P114.3X3	624	P60.3X4	664	P159X3	704	P159X4
505	P159X4	545	P159X5	585	P159X4	625	P60.3X3	665	P159X3	705	P114.3X6
506	P168.3X3	546	P159X4	586	P114.3X4	626	P76.1X4	666	P88.9X4	706	P114.3X5
507	P114.3X5	547	P168.3X4	587	P159X3	627	P88.9X5	667	P114.3X3	707	P219X3
508	P88.9X5	548	P114.3X5	588	P139.7X4	628	P139.7X3	668	P76.1X4	708	P168.3X4
509	P88.9X4	549	P88.9X3	589	P159X3	629	P114.3X4	669	P76.1X3	709	P168.3X4
510	P139.7X3	550	P114.3X4	590	P114.3X3	630	P88.9X5	670	P88.9X4	710	P159X4
511	P114.3X6	551	P219X3	591	P88.9X3	631	P114.3X3	671	P114.3X4	711	P159X4
512	P159X5	552	P168.3X4	592	P76.1X3	632	P88.9X4	672	P159X4	712	P168.3X3
513	P273X3	553	P114.3X6	593	P88.9X4	633	P88.9X3	673	P139.7X4	713	P88.9X3
514	P219X3	554	P139.7X4	594	P114.3X3	634	P76.1X4	674	P114.3X5	714	P76.1X4
515	P88.9X5	555	P114.3X6	595	P88.9X4	635	P76.1X3	675	P114.3X5	715	P88.9X4
516	P21.3X3	556	P139.7X5	596	P114.3X5	636	P60.3X3	676	P139.7X4	716	P114.3X5
517	273X12	557	P139.7X4	597	P114.3X5	637	P76.1X4	677	P139.7X3	717	P114.3X6
518	323.9X8	558	P168.3X4	598	P159X4	638	P114.3X3	678	P88.9X4	718	P114.3X5
519	P219X8	559	P114.3X3	599	P159X3	639	P139.7X3	679	P88.9X3	719	P114.3X6
520	P219X6	560	P76.1X4	600	P88.9X4	640	P159X3	680	P76.1X4	720	P219X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Çubuk No	Kesit
721	P159X4	761	P88.9X5	801	P139.7X3	841	P88.9X3	881	P88.9X3	921	P88.9X3
722	P159X4	762	P114.3X3	802	P88.9X4	842	P76.1X4	882	P88.9X3	922	P88.9X3
723	P168.3X4	763	P139.7X3	803	P76.1X4	843	P88.9X3	883	P76.1X3	923	P76.1X3
724	P88.9X4	764	P114.3X4	804	P88.9X3	844	P76.1X4	884	P76.1X4	924	P60.3X3
725	P88.9X5	765	P114.3X3	805	P88.9X3	845	P76.1X4	885	P88.9X3	925	P60.3X3
726	P139.7X4	766	P114.3X4	806	P76.1X3	846	P76.1X4	886	P88.9X3	926	P51X4
727	P114.3X5	767	P60.3X3	807	P76.1X3	847	P60.3X4	887	P76.1X4	927	P48.3X3
728	P159X4	768	P60.3X4	808	P60.3X3	848	P60.3X3	888	P76.1X3	928	P48.3X3
729	P159X4	769	P76.1X3	809	P76.1X3	849	P51X3	889	P60.3X3	929	P114.3X3
730	P219X3	770	P159X4	810	P88.9X3	850	P60.3X3	890	P60.3X3	930	P88.9X5
731	P159X5	771	P159X4	811	P114.3X3	851	P76.1X3	891	P76.1X3	931	P168.3X3
732	P159X5	772	P168.3X4	812	P139.7X3	852	P76.1X3	892	P76.1X3	932	P168.3X4
733	P159X5	773	P139.7X5	813	P76.1X4	853	P76.1X3	893	P88.9X4	933	P114.3X5
734	P159X5	774	P159X4	814	P88.9X5	854	P76.1X3	894	P88.9X5	934	P159X4
735	P139.7X5	775	P159X5	815	P88.9X5	855	P114.3X3	895	P114.3X3	935	P159X5
736	P114.3X3	776	P159X5	816	P114.3X3	856	P88.9X3	896	P114.3X3	936	P159X5
737	P139.7X3	777	P139.7X5	817	P139.7X3	857	P76.1X4	897	P159X3	937	P139.7X5
738	P159X3	778	P114.3X6	818	P88.9X4	858	P88.9X4	898	P114.3X3	938	P159X5
739	P139.7X4	779	P168.3X4	819	P88.9X4	859	P76.1X4	899	P88.9X4	939	P159X4
740	P114.3X5	780	P114.3X6	820	P76.1X4	860	P88.9X3	900	P76.1X4	940	P114.3X6
741	P159X4	781	P159X4	821	P114.3X4	861	P76.1X3	901	P88.9X3	941	P114.3X6
742	P168.3X4	782	P168.3X4	822	P88.9X3	862	P76.1X3	902	P88.9X4	942	P114.3X6
743	P219X3	783	P168.3X4	823	P114.3X3	863	P60.3X3	903	P88.9X3	943	P168.3X3
744	P139.7X5	784	P168.3X4	824	P114.3X3	864	P60.3X3	904	P76.1X3	944	P88.9X3
745	P114.3X6	785	P114.3X5	825	P88.9X3	865	P60.3X3	905	P76.1X3	945	P114.3X3
746	P168.3X3	786	P159X3	826	P76.1X3	866	P60.3X4	906	P114.3X3	946	P42.4X3
747	P60.3X3	787	P88.9X5	827	P76.1X3	867	P60.3X3	907	P60.3X4	947	P48.3X3
748	P60.3X3	788	P60.3X3	828	P60.3X4	868	P48.3X3	908	P60.3X4	948	P32X3
749	P76.1X3	789	P88.9X3	829	P60.3X3	869	P51X3	909	P60.3X4	949	P114.3X3
750	P88.9X3	790	P88.9X4	830	P60.3X3	870	P76.1X3	910	P76.1X3	950	P114.3X5
751	P114.3X3	791	P76.1X4	831	P60.3X4	871	P60.3X4	911	P88.9X5	951	P139.7X5
752	P139.7X3	792	P159X3	832	P76.1X4	872	P88.9X3	912	P139.7X3	952	P114.3X6
753	P88.9X3	793	P88.9X5	833	P76.1X3	873	P76.1X4	913	P139.7X4	953	P139.7X6
754	P76.1X4	794	P139.7X4	834	P88.9X3	874	P139.7X3	914	P168.3X3	954	P168.3X5
755	P88.9X3	795	P114.3X5	835	P88.9X3	875	P76.1X4	915	P168.3X3	955	P159X5
756	P76.1X3	796	P139.7X4	836	P88.9X3	876	P76.1X3	916	P159X4	956	P114.3X8
757	P60.3X3	797	P114.3X4	837	P88.9X3	877	P114.3X3	917	P114.3X5	957	P273X3
758	P51X4	798	P114.3X5	838	P139.7X3	878	P88.9X3	918	P114.3X5	958	P168.3X4
759	P114.3X3	799	P168.3X3	839	P114.3X3	879	P88.9X3	919	P114.3X5	959	P159X4
760	P139.7X3	800	P159X3	840	P88.9X3	880	P114.3X3	920	P159X3	960	P159X4

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P159X4	1001	P273X6	1041	P48.3X3	1081	P168.3X3	1121	P114.3X6	1161	P114.3X3
962	P114.3X5	1002	P219X6	1042	P88.9X4	1082	P114.3X5	1122	P114.3X4	1162	P32X3
963	P159X3	1003	P168.3X6	1043	P76.1X3	1083	P76.1X3	1123	P114.3X6	1163	P60.3X4
964	P139.7X3	1004	P219X3	1044	P60.3X3	1084	P88.9X3	1124	P159X4	1164	P76.1X4
965	P76.1X3	1005	P114.3X6	1045	P26.9X3	1085	P60.3X3	1125	P139.7X5	1165	P88.9X5
966	P48.3X3	1006	P219X8	1046	P88.9X3	1086	P76.1X3	1126	P168.3X4	1166	P48.3X3
967	P42.4X3	1007	P114.3X8	1047	P26.9X3	1087	P76.1X3	1127	P159X5	1167	P114.3X3
968	P60.3X3	1008	P114.3X6	1048	P42.4X3	1088	P60.3X4	1128	P273X3	1168	P114.3X3
969	P159X3	1009	P219X3	1049	P26.9X3	1089	P48.3X3	1129	P168.3X3	1169	P159X3
970	P139.7X4	1010	P159X3	1050	P60.3X4	1090	P60.3X3	1130	P168.3X3	1170	P60.3X4
971	P159X5	1011	P168.3X4	1051	P21.3X3	1091	P42.4X3	1131	P139.7X3	1171	P114.3X4
972	P159X5	1012	P88.9X3	1052	P42.4X3	1092	P60.3X4	1132	P114.3X4	1172	P159X3
973	P273X3	1013	P114.3X5	1053	P42.4X3	1093	P34X3	1133	P114.3X4	1173	P219X3
974	P159X6	1014	P76.1X4	1054	P51X4	1094	P76.1X3	1134	P159X3	1174	P159X4
975	P168.3X8	1015	P88.9X5	1055	P26.9X3	1095	P26.9X3	1135	P60.3X3	1175	P159X4
976	P159X8	1016	P76.1X3	1056	P51X3	1096	P60.3X4	1136	P114.3X3	1176	P159X5
977	P219X5	1017	P76.1X3	1057	P51X3	1097	P48.3X3	1137	P51X4	1177	P88.9X4
978	P219X5	1018	P34X3	1058	P51X3	1098	P51X3	1138	P114.3X3	1178	P139.7X3
979	P168.3X6	1019	P60.3X4	1059	P26.9X3	1099	P48.3X3	1139	P60.3X3	1179	P114.3X3
980	P219X4	1020	P48.3X3	1060	P48.3X3	1100	P60.3X3	1140	P60.3X4	1180	P76.1X3
981	P159X5	1021	P48.3X3	1061	P88.9X3	1101	P48.3X3	1141	P48.3X3	1181	P60.3X3
982	P168.3X4	1022	P76.1X4	1062	P26.9X3	1102	P48.3X3	1142	P76.1X4	1182	P76.1X4
983	P114.3X5	1023	P51X3	1063	P32X3	1103	P34X3	1143	P21.3X3	1183	P60.3X4
984	P139.7X3	1024	P114.3X3	1064	P88.9X3	1104	P76.1X3	1144	P60.3X4	1184	P60.3X3
985	P88.9X4	1025	P60.3X4	1065	P88.9X3	1105	P60.3X3	1145	P51X3	1185	P48.3X3
986	P114.3X5	1026	P139.7X4	1066	P42.4X3	1106	P42.4X3	1146	P60.3X3	1186	P76.1X4
987	P88.9X4	1027	P114.3X4	1067	P60.3X4	1107	P26.9X3	1147	P21.3X3	1187	P34X3
988	P60.3X3	1028	P159X4	1068	P114.3X3	1108	P76.1X3	1148	P76.1X3	1188	P88.9X3
989	P168.3X4	1029	P114.3X5	1069	P88.9X5	1109	P76.1X3	1149	P42.4X3	1189	P26.9X3
990	P219X5	1030	P159X5	1070	P114.3X3	1110	P32X3	1150	P51X3	1190	P76.1X3
991	P273X5	1031	P168.3X4	1071	P159X3	1111	P26.9X3	1151	P26.9X3	1191	P21.3X3
992	P273X6	1032	P273X6	1072	P114.3X5	1112	P60.3X3	1152	P60.3X4	1192	P51X4
993	P273X8	1033	P114.3X5	1073	P168.3X4	1113	P76.1X3	1153	P51X3	1193	P42.4X3
994	273X10	1034	P159X4	1074	P139.7X4	1114	P34X3	1154	P32X3	1194	P60.3X3
995	P273X8	1035	P219X3	1075	P159X4	1115	P76.1X4	1155	P34X3	1195	P32X3
996	323.9X8	1036	P168.3X3	1076	P159X5	1116	P114.3X3	1156	P51X3	1196	P51X3
997	P273X8	1037	P114.3X3	1077	P159X5	1117	P88.9X5	1157	P76.1X3	1197	P51X3
998	P273X8	1038	P88.9X5	1078	P114.3X6	1118	P88.9X3	1158	P21.3X3	1198	P51X4
999	P273X8	1039	P88.9X3	1079	P159X6	1119	P114.3X3	1159	P21.3X3	1199	P26.9X3
1000	P273X8	1040	P60.3X4	1080	P219X5	1120	P159X4	1160	P88.9X3	1200	P42.4X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P76.1X3	1241	P42.4X3	1281	P51X3	1321	P42.4X3	1361	P88.9X3	1401	P76.1X3
1202	P32X3	1242	P51X4	1282	P88.9X3	1322	P76.1X4	1362	P32X3	1402	P34X3
1203	P32X3	1243	P26.9X3	1283	P26.9X3	1323	P48.3X3	1363	P26.9X3	1403	P51X3
1204	P42.4X3	1244	P42.4X3	1284	P76.1X3	1324	P76.1X3	1364	P48.3X3	1404	P48.3X3
1205	P76.1X3	1245	P42.4X3	1285	P51X3	1325	P34X3	1365	P139.7X3	1405	P60.3X3
1206	P21.3X3	1246	P42.4X3	1286	P76.1X3	1326	P76.1X3	1366	P42.4X3	1406	P26.9X3
1207	P21.3X3	1247	P26.9X3	1287	P32X3	1327	P51X3	1367	P51X4	1407	P51X3
1208	P60.3X3	1248	P48.3X3	1288	P51X4	1328	P60.3X3	1368	P88.9X4	1408	P42.4X3
1209	P88.9X4	1249	P76.1X3	1289	P48.3X3	1329	P34X3	1369	P60.3X3	1409	P88.9X3
1210	P21.3X3	1250	P34X3	1290	P51X3	1330	P88.9X3	1370	P48.3X3	1410	P32X3
1211	P51X3	1251	P21.3X3	1291	P26.9X3	1331	P42.4X3	1371	P42.4X3	1411	P32X3
1212	P114.3X3	1252	P48.3X3	1292	P60.3X3	1332	P51X4	1372	P76.1X3	1412	P76.1X3
1213	P114.3X3	1253	P60.3X4	1293	P51X3	1333	P26.9X3	1373	P32X3	1413	P114.3X3
1214	P34X3	1254	P21.3X3	1294	P60.3X3	1334	P60.3X3	1374	P88.9X3	1414	P42.4X3
1215	P76.1X3	1255	P34X3	1295	P21.3X3	1335	P48.3X3	1375	P42.4X3	1415	P48.3X3
1216	P139.7X3	1256	P48.3X3	1296	P51X3	1336	P42.4X3	1376	P60.3X4	1416	P88.9X3
1217	P114.3X3	1257	P76.1X4	1297	P76.1X3	1337	P42.4X3	1377	P26.9X3	1417	P114.3X3
1218	P76.1X4	1258	P34X3	1298	P34X3	1338	P51X3	1378	P76.1X3	1418	P139.7X4
1219	P139.7X3	1259	P32X3	1299	P26.9X3	1339	P32X3	1379	P26.9X3	1419	P51X3
1220	P114.3X3	1260	P76.1X3	1300	P60.3X3	1340	P42.4X3	1380	P51X4	1420	P88.9X3
1221	P159X3	1261	P88.9X5	1301	P88.9X3	1341	P42.4X3	1381	P26.9X3	1421	P34X3
1222	P88.9X4	1262	P60.3X3	1302	P21.3X3	1342	P60.3X3	1382	P60.3X4	1422	P76.1X4
1223	P139.7X4	1263	P51X3	1303	P32X3	1343	P34X3	1383	P32X3	1423	P48.3X3
1224	P219X3	1264	P60.3X4	1304	P51X3	1344	P34X3	1384	P51X4	1424	P60.3X4
1225	P60.3X3	1265	P88.9X4	1305	P114.3X3	1345	P60.3X3	1385	P34X3	1425	P42.4X3
1226	P88.9X3	1266	P42.4X3	1306	P34X3	1346	P32X3	1386	P48.3X3	1426	P76.1X3
1227	P88.9X3	1267	P60.3X4	1307	P32X3	1347	P42.4X3	1387	P32X3	1427	P48.3X3
1228	P76.1X3	1268	P88.9X4	1308	P60.3X3	1348	P48.3X3	1388	P48.3X3	1428	P60.3X3
1229	P51X3	1269	P114.3X4	1309	P114.3X3	1349	P60.3X3	1389	P42.4X3	1429	P42.4X3
1230	P76.1X3	1270	P51X4	1310	P26.9X3	1350	P32X3	1390	P42.4X3	1430	P76.1X3
1231	P42.4X3	1271	P139.7X3	1311	P42.4X3	1351	P32X3	1391	P42.4X3	1431	P51X3
1232	P60.3X3	1272	P159X3	1312	P51X3	1352	P51X3	1392	P32X3	1432	P48.3X3
1233	P32X3	1273	P114.3X3	1313	P88.9X3	1353	P76.1X4	1393	P76.1X3	1433	P48.3X3
1234	P60.3X4	1274	P159X3	1314	P42.4X3	1354	P32X3	1394	P21.3X3	1434	P76.1X3
1235	P26.9X3	1275	P76.1X3	1315	P60.3X3	1355	P32X3	1395	P60.3X3	1435	P60.3X3
1236	P60.3X3	1276	P76.1X3	1316	P51X4	1356	P48.3X3	1396	P48.3X3	1436	P51X3
1237	P34X3	1277	P60.3X4	1317	P88.9X5	1357	P88.9X3	1397	P76.1X3	1437	P42.4X3
1238	P60.3X4	1278	P114.3X3	1318	P51X3	1358	P26.9X3	1398	P26.9X3	1438	P48.3X3
1239	P26.9X3	1279	P34X3	1319	P60.3X4	1359	P34X3	1399	P42.4X3	1439	P51X3
1240	P51X4	1280	P76.1X3	1320	P114.3X3	1360	P42.4X3	1400	P42.4X3	1440	P26.9X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Çubuk No	Kesit
1441	P51X4	1481	P26.9X3	1521	P21.3X3	1561	P88.9X4	1601	P34X3	1641	P21.3X3
1442	P32X3	1482	P60.3X3	1522	P76.1X3	1562	P139.7X4	1602	P48.3X3	1642	P42.4X3
1443	P60.3X3	1483	P60.3X3	1523	P51X3	1563	P51X3	1603	P114.3X3	1643	P76.1X4
1444	P48.3X3	1484	P32X3	1524	P60.3X4	1564	P76.1X4	1604	P51X3	1644	P60.3X4
1445	P48.3X3	1485	P32X3	1525	P42.4X3	1565	P114.3X3	1605	P26.9X3	1645	P26.9X3
1446	P34X3	1486	P51X3	1526	P76.1X3	1566	P139.7X3	1606	P42.4X3	1646	P42.4X3
1447	P48.3X3	1487	P60.3X3	1527	P34X3	1567	P34X3	1607	P139.7X3	1647	P114.3X3
1448	P51X3	1488	P32X3	1528	P60.3X3	1568	P60.3X3	1608	P139.7X3	1648	P48.3X3
1449	P60.3X3	1489	P42.4X3	1529	P26.9X3	1569	P34X3	1609	P51X3	1649	P26.9X3
1450	P34X3	1490	P26.9X3	1530	P51X3	1570	P88.9X3	1610	P76.1X4	1650	P51X4
1451	P51X3	1491	P60.3X4	1531	P42.4X3	1571	P51X3	1611	P51X3	1651	P88.9X4
1452	P51X4	1492	P34X3	1532	P34X3	1572	P88.9X3	1612	P60.3X3	1652	P48.3X3
1453	P60.3X3	1493	P51X3	1533	P26.9X3	1573	P34X3	1613	P32X3	1653	P51X3
1454	P32X3	1494	P26.9X3	1534	P42.4X3	1574	P60.3X3	1614	P88.9X4	1654	P26.9X3
1455	P51X3	1495	P88.9X3	1535	P60.3X3	1575	P60.3X3	1615	P60.3X3	1655	P219X3
1456	P60.3X3	1496	P51X3	1536	P34X3	1576	P60.3X3	1616	P51X3	1656	P88.9X5
1457	P60.3X3	1497	P42.4X3	1537	P48.3X3	1577	P32X3	1617	P51X3	1657	P42.4X3
1458	P26.9X3	1498	P34X3	1538	P34X3	1578	P60.3X3	1618	P88.9X4	1658	P26.9X3
1459	P51X4	1499	P60.3X4	1539	P51X4	1579	P48.3X3	1619	P76.1X3	1659	P42.4X3
1460	P51X3	1500	P42.4X3	1540	P32X3	1580	P48.3X3	1620	P48.3X3	1660	P76.1X3
1461	P76.1X3	1501	P51X3	1541	P48.3X3	1581	P21.3X3	1621	P34X3	1661	P48.3X3
1462	P21.3X3	1502	P32X3	1542	P26.9X3	1582	P48.3X3	1622	P88.9X3	1662	P60.3X4
1463	P88.9X3	1503	P114.3X3	1543	P76.1X4	1583	P60.3X3	1623	P48.3X3	1663	P60.3X3
1464	P48.3X3	1504	P48.3X3	1544	P51X3	1584	P32X3	1624	P42.4X3	1664	P51X3
1465	P32X3	1505	P51X4	1545	P42.4X3	1585	P26.9X3	1625	P32X3	1665	P51X3
1466	P88.9X3	1506	P34X3	1546	P34X3	1586	P42.4X3	1626	P76.1X3	1666	P88.9X3
1467	P34X3	1507	P88.9X3	1547	P76.1X3	1587	P60.3X3	1627	P48.3X3	1667	P51X3
1468	P51X4	1508	P60.3X3	1548	P51X3	1588	P32X3	1628	P34X3	1668	P51X4
1469	P32X3	1509	P42.4X3	1549	P42.4X3	1589	P32X3	1629	P32X3	1669	P51X3
1470	P60.3X4	1510	P42.4X3	1550	P26.9X3	1590	P26.9X3	1630	P60.3X3	1670	P88.9X3
1471	P42.4X3	1511	P88.9X3	1551	P88.9X3	1591	P88.9X4	1631	P51X3	1671	P51X3
1472	P60.3X3	1512	P51X3	1552	P76.1X3	1592	P42.4X3	1632	P32X3	1672	P51X3
1473	P26.9X3	1513	P48.3X3	1553	P34X3	1593	P32X3	1633	P26.9X3	1673	P26.9X3
1474	P60.3X4	1514	P26.9X3	1554	P48.3X3	1594	P32X3	1634	P42.4X3	1674	P60.3X4
1475	P48.3X3	1515	P34X3	1555	P88.9X3	1595	P88.9X3	1635	P76.1X4	1675	P60.3X3
1476	P51X3	1516	P88.9X3	1556	P60.3X3	1596	P60.3X4	1636	P26.9X3	1676	P51X3
1477	P32X3	1517	P21.3X3	1557	P32X3	1597	P26.9X3	1637	P21.3X3	1677	P26.9X3
1478	P60.3X4	1518	P51X4	1558	P32X3	1598	P48.3X3	1638	P32X3	1678	P51X4
1479	P42.4X3	1519	P42.4X3	1559	P114.3X3	1599	P76.1X4	1639	P76.1X4	1679	P60.3X3
1480	P42.4X3	1520	P60.3X3	1560	P51X3	1600	P60.3X3	1640	P26.9X3	1680	P51X4

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Çubuk No	Kesit
1681	P26.9X3	1721	P32X3	1761	P76.1X3	1801	P76.1X3	1841	P42.4X3	1881	P60.3X3
1682	P42.4X3	1722	P88.9X3	1762	P114.3X3	1802	P32X3	1842	P88.9X3	1882	P48.3X3
1683	P60.3X3	1723	P51X4	1763	P88.9X5	1803	P60.3X3	1843	P114.3X5	1883	P168.3X3
1684	P32X3	1724	P42.4X3	1764	P26.9X3	1804	P51X3	1844	P88.9X5	1884	P51X3
1685	P32X3	1725	P32X3	1765	P60.3X4	1805	P51X3	1845	P159X4	1885	P88.9X3
1686	P26.9X3	1726	P60.3X4	1766	P139.7X3	1806	P48.3X3	1846	P168.3X3	1886	P88.9X4
1687	P76.1X4	1727	P76.1X3	1767	P48.3X3	1807	P60.3X3	1847	P273X4	1887	P76.1X4
1688	P42.4X3	1728	P48.3X3	1768	P42.4X3	1808	P60.3X3	1848	P168.3X6	1888	P139.7X3
1689	P32X3	1729	P34X3	1769	P60.3X3	1809	P21.3X3	1849	P139.7X4	1889	P139.7X3
1690	P42.4X3	1730	P48.3X3	1770	P76.1X4	1810	P51X3	1850	P168.3X3	1890	P60.3X4
1691	P114.3X4	1731	P51X3	1771	P60.3X3	1811	P76.1X3	1851	P88.9X4	1891	P168.3X4
1692	P51X3	1732	P42.4X3	1772	P32X3	1812	P48.3X3	1852	P88.9X5	1892	P168.3X4
1693	P32X3	1733	P21.3X3	1773	P48.3X3	1813	P32X3	1853	P114.3X3	1893	P114.3X6
1694	P60.3X3	1734	P26.9X3	1774	P76.1X3	1814	P76.1X3	1854	P139.7X4	1894	P34X3
1695	P139.7X3	1735	P88.9X3	1775	P88.9X3	1815	P48.3X3	1855	P51X3	1895	P273X8
1696	P42.4X3	1736	P26.9X3	1776	P48.3X3	1816	P60.3X3	1856	P88.9X3	1896	P219X4
1697	P26.9X3	1737	P26.9X3	1777	P51X4	1817	P51X3	1857	P88.9X3	1897	P88.9X5
1698	P51X4	1738	P21.3X3	1778	P60.3X4	1818	P88.9X3	1858	P219X3	1898	P114.3X3
1699	P88.9X5	1739	P114.3X4	1779	P60.3X3	1819	P51X3	1859	P51X3	1899	P51X4
1700	P34X3	1740	P51X3	1780	P26.9X3	1820	P42.4X3	1860	P88.9X5	1900	P26.9X3
1701	P60.3X4	1741	P26.9X3	1781	P26.9X3	1821	P42.4X3	1861	P139.7X3	1901	P32X3
1702	P26.9X3	1742	P48.3X3	1782	P32X3	1822	P88.9X3	1862	P88.9X3	1902	P60.3X3
1703	P219X3	1743	P114.3X3	1783	P88.9X3	1823	P88.9X3	1863	P42.4X3	1903	P76.1X3
1704	P114.3X5	1744	P26.9X3	1784	P21.3X3	1824	P76.1X3	1864	P76.1X3	1904	P48.3X3
1705	P114.3X3	1745	P32X3	1785	P21.3X3	1825	P60.3X3	1865	P26.9X3	1905	P26.9X3
1706	P159X4	1746	P51X3	1786	P26.9X3	1826	P76.1X3	1866	P76.1X3	1906	P60.3X4
1707	P48.3X3	1747	P168.3X3	1787	P88.9X3	1827	P42.4X3	1867	P26.9X3	1907	P88.9X3
1708	P76.1X4	1748	P26.9X3	1788	P42.4X3	1828	P32X3	1868	P60.3X3	1908	P48.3X3
1709	P88.9X5	1749	P60.3X4	1789	P60.3X3	1829	P26.9X3	1869	P21.3X3	1909	P34X3
1710	P159X3	1750	P42.4X3	1790	P26.9X3	1830	P60.3X3	1870	P60.3X3	1910	P51X4
1711	P48.3X3	1751	P219X3	1791	P88.9X4	1831	P76.1X3	1871	P60.3X3	1911	P32X3
1712	P60.3X3	1752	P139.7X4	1792	P21.3X3	1832	P32X3	1872	P76.1X3	1912	P51X3
1713	P88.9X4	1753	P34X3	1793	P32X3	1833	P32X3	1873	P26.9X3	1913	P34X3
1714	P114.3X4	1754	P76.1X4	1794	P21.3X3	1834	P76.1X3	1874	P48.3X3	1914	P51X3
1715	P76.1X3	1755	P88.9X3	1795	P159X4	1835	P88.9X4	1875	P26.9X3	1915	P48.3X3
1716	P51X4	1756	P51X4	1796	P51X3	1836	P21.3X3	1876	P48.3X3	1916	P42.4X3
1717	P88.9X3	1757	P48.3X3	1797	P88.9X4	1837	P60.3X4	1877	P60.3X4	1917	P21.3X3
1718	P76.1X4	1758	P114.3X3	1798	P88.9X3	1838	P26.9X3	1878	P48.3X3	1918	P51X4
1719	P32X3	1759	P114.3X3	1799	P273X3	1839	P114.3X4	1879	P76.1X3	1919	P51X3
1720	P60.3X3	1760	P76.1X4	1800	P159X5	1840	P76.1X3	1880	P34X3	1920	P76.1X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P32X3	1961	P51X4	2001	P51X4
1922	P34X3	1962	P42.4X3	2002	P51X3
1923	P26.9X3	1963	P48.3X3	2003	P26.9X3
1924	P51X4	1964	P48.3X3	2004	P114.3X3
1925	P60.3X3	1965	P26.9X3	2005	P88.9X3
1926	P21.3X3	1966	P51X4	2006	P34X3
1927	P21.3X3	1967	P60.3X4	2007	P51X3
1928	P48.3X3	1968	P76.1X3	2008	P76.1X3
1929	P51X3	1969	P26.9X3	2009	P32X3
1930	P34X3	1970	P26.9X3	2010	P60.3X4
1931	P48.3X3	1971	P34X3	2011	P60.3X3
1932	P88.9X3	1972	P51X4	2012	P76.1X4
1933	P48.3X3	1973	P51X3	2013	P48.3X3
1934	P42.4X3	1974	P21.3X3	2014	P114.3X3
1935	P48.3X3	1975	P32X3	2015	P114.3X3
1936	P32X3	1976	P32X3	2016	P219X3
1937	P88.9X4	1977	P48.3X3		
1938	P48.3X3	1978	P88.9X3		
1939	P51X4	1979	P114.3X3		
1940	P139.7X3	1980	P60.3X4		
1941	P88.9X5	1981	P51X4		
1942	P114.3X4	1982	P48.3X3		
1943	P168.3X3	1983	P32X3		
1944	P168.3X4	1984	P42.4X3		
1945	P159X3	1985	P76.1X3		
1946	P88.9X4	1986	P34X3		
1947	P48.3X3	1987	P51X3		
1948	P32X3	1988	P114.3X3		
1949	P88.9X4	1989	P76.1X4		
1950	P51X3	1990	P88.9X5		
1951	P51X3	1991	P139.7X4		
1952	P26.9X3	1992	P139.7X4		
1953	P21.3X3	1993	P159X3		
1954	P42.4X3	1994	P51X4		
1955	P60.3X4	1995	P88.9X5		
1956	P76.1X3	1996	P51X4		
1957	P32X3	1997	P114.3X3		
1958	P42.4X3	1998	P76.1X3		
1959	P51X3	1999	P88.9X4		
1960	P51X3	2000	P26.9X3		

8.5.Ek-5 Uygulama-4 BBO Algoritması Çelik Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P219X4	41	P88.9X3	81	P42.4X3	121	P34X3	161	P114.3X3	201	P114.3X5
2	P159X4	42	P88.9X3	82	P32X3	122	P51X3	162	P114.3X4	202	P88.9X4
3	P159X4	43	P114.3X3	83	P32X3	123	P88.9X3	163	P114.3X3	203	P51X4
4	P219X3	44	P60.3X4	84	P32X3	124	P60.3X4	164	P114.3X3	204	P42.4X3
5	P114.3X4	45	P51X4	85	P42.4X3	125	P88.9X3	165	P51X4	205	P21.3X3
6	P88.9X5	46	P42.4X3	86	P32X3	126	P88.9X3	166	P60.3X3	206	P42.4X3
7	P114.3X4	47	P32X3	87	P51X4	127	P51X4	167	P26.9X3	207	P42.4X3
8	P168.3X3	48	P48.3X3	88	P60.3X4	128	P60.3X4	168	P34X3	208	P88.9X3
9	P114.3X5	49	P34X3	89	P60.3X4	129	P76.1X3	169	P32X3	209	P60.3X4
10	P168.3X4	50	P48.3X3	90	P51X4	130	P32X3	170	P21.3X3	210	P114.3X3
11	P219X5	51	P48.3X3	91	P51X4	131	P32X3	171	P51X3	211	P114.3X4
12	P219X8	52	P76.1X3	92	P51X4	132	P32X3	172	P60.3X4	212	P88.9X5
13	P26.9X3	53	P76.1X4	93	P48.3X3	133	P32X3	173	P139.7X3	213	P168.3X3
14	P114.3X3	54	P76.1X4	94	P26.9X3	134	P26.9X3	174	P88.9X4	214	P114.3X4
15	P88.9X3	55	P76.1X4	95	P32X3	135	P60.3X3	175	P139.7X4	215	P76.1X4
16	P60.3X4	56	P76.1X4	96	P34X3	136	P76.1X3	176	P139.7X3	216	P32X3
17	P76.1X3	57	P60.3X3	97	P34X3	137	P60.3X4	177	P139.7X3	217	P219X5
18	P60.3X4	58	P32X3	98	P48.3X3	138	P76.1X4	178	P88.9X3	218	P159X5
19	P60.3X4	59	P26.9X3	99	P60.3X4	139	P88.9X4	179	P34X3	219	P219X3
20	P76.1X4	60	P42.4X3	100	P51X4	140	P60.3X3	180	P34X3	220	P159X4
21	P114.3X3	61	P34X3	101	P88.9X3	141	P76.1X3	181	P168.3X4	221	P88.9X5
22	P88.9X3	62	P26.9X3	102	P51X4	142	P34X3	182	P88.9X5	222	P114.3X3
23	P60.3X4	63	P48.3X3	103	P60.3X4	143	P32X3	183	P60.3X4	223	P88.9X4
24	P42.4X3	64	P60.3X3	104	P60.3X3	144	P48.3X3	184	P60.3X4	224	P88.9X5
25	P32X3	65	P88.9X3	105	P42.4X3	145	P114.3X4	185	P88.9X3	225	P168.3X3
26	P48.3X3	66	P114.3X3	106	P34X3	146	P60.3X4	186	P114.3X4	226	P219X3
27	P51X3	67	P76.1X4	107	P26.9X3	147	P51X3	187	P114.3X4	227	P273X3
28	P51X4	68	P60.3X3	108	P32X3	148	P60.3X4	188	P159X3	228	P273X5
29	P88.9X3	69	P48.3X3	109	P168.3X3	149	P76.1X4	189	P114.3X3	229	P26.9X3
30	P88.9X4	70	P51X3	110	P88.9X3	150	P139.7X3	190	P88.9X3	230	P51X3
31	P88.9X4	71	P32X3	111	P88.9X3	151	P88.9X4	191	P51X3	231	P60.3X3
32	P114.3X3	72	P32X3	112	P60.3X3	152	P60.3X3	192	P32X3	232	P76.1X3
33	P88.9X3	73	P114.3X4	113	P51X4	153	P60.3X3	193	P21.3X3	233	P60.3X4
34	P51X3	74	P88.9X3	114	P88.9X3	154	P42.4X3	194	P42.4X3	234	P51X3
35	P51X3	75	P51X4	115	P88.9X3	155	P32X3	195	P51X4	235	P60.3X3
36	P42.4X3	76	P88.9X3	116	P60.3X4	156	P32X3	196	P88.9X4	236	P48.3X3
37	P159X4	77	P76.1X3	117	P48.3X3	157	P26.9X3	197	P139.7X3	237	P60.3X4
38	P114.3X6	78	P60.3X4	118	P32X3	158	P26.9X3	198	P114.3X4	238	P51X3
39	P88.9X3	79	P60.3X3	119	P26.9X3	159	P60.3X4	199	P114.3X4	239	P60.3X3
40	P76.1X3	80	P51X3	120	P26.9X3	160	P139.7X3	200	P168.3X3	240	P34X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P21.3X3	281	P114.3X6	321	P88.9X3	361	P42.4X3	401	P42.4X3	441	P139.7X4
242	P76.1X3	282	P114.3X6	322	P88.9X3	362	P51X4	402	P48.3X3	442	P168.3X3
243	P60.3X3	283	P114.3X5	323	P60.3X3	363	P51X4	403	P42.4X3	443	P76.1X4
244	P51X3	284	P219X3	324	P114.3X3	364	P76.1X3	404	P51X4	444	P114.3X3
245	P51X4	285	P168.3X4	325	P60.3X3	365	P51X4	405	P60.3X3	445	P88.9X3
246	P60.3X3	286	P26.9X3	326	P48.3X3	366	P88.9X3	406	P76.1X4	446	P48.3X3
247	P60.3X4	287	P60.3X4	327	P32X3	367	P51X4	407	P114.3X3	447	P60.3X3
248	P60.3X3	288	P88.9X3	328	P26.9X3	368	P51X4	408	P114.3X5	448	P76.1X3
249	P60.3X4	289	P76.1X3	329	P26.9X3	369	P26.9X3	409	P219X3	449	P88.9X3
250	P51X4	290	P76.1X3	330	P32X3	370	P42.4X3	410	P168.3X3	450	P88.9X3
251	P76.1X3	291	P88.9X3	331	P34X3	371	P42.4X3	411	P168.3X4	451	P88.9X3
252	P32X3	292	P88.9X3	332	P26.9X3	372	P26.9X3	412	P34X3	452	P51X4
253	P139.7X5	293	P88.9X3	333	P26.9X3	373	P32X3	413	P34X3	453	P34X3
254	P139.7X5	294	P76.1X3	334	P21.3X3	374	P21.3X3	414	P21.3X3	454	P42.4X3
255	P159X3	295	P76.1X4	335	P21.3X3	375	P21.3X3	415	P51X3	455	P26.9X3
256	P168.3X4	296	P88.9X3	336	P32X3	376	P32X3	416	P51X3	456	P51X3
257	P114.3X5	297	P88.9X3	337	P32X3	377	P34X3	417	P60.3X3	457	P114.3X3
258	P139.7X5	298	P76.1X4	338	P42.4X3	378	P32X3	418	P51X4	458	P114.3X4
259	P159X4	299	P88.9X3	339	P42.4X3	379	P21.3X3	419	P51X4	459	P139.7X4
260	P168.3X4	300	P88.9X4	340	P51X4	380	P26.9X3	420	P114.3X3	460	P114.3X6
261	P139.7X5	301	P76.1X4	341	P76.1X3	381	P26.9X3	421	P60.3X3	461	P168.3X3
262	P139.7X4	302	P139.7X3	342	P88.9X3	382	P48.3X3	422	P51X4	462	P139.7X4
263	P139.7X5	303	P88.9X4	343	P114.3X3	383	P51X3	423	P76.1X3	463	P168.3X3
264	P159X5	304	P60.3X4	344	P159X4	384	P48.3X3	424	P34X3	464	P219X3
265	P273X3	305	P60.3X3	345	P219X3	385	P48.3X3	425	P48.3X3	465	P159X3
266	P219X3	306	P32X3	346	P219X3	386	P60.3X3	426	P48.3X3	466	P88.9X3
267	P159X3	307	P32X3	347	P273X3	387	P76.1X3	427	P60.3X4	467	P88.9X3
268	P168.3X4	308	P34X3	348	P273X3	388	P51X3	428	P60.3X3	468	P114.3X3
269	P168.3X4	309	P42.4X3	349	P34X3	389	P48.3X3	429	P88.9X3	469	P168.3X3
270	P219X3	310	P51X4	350	P26.9X3	390	P26.9X3	430	P51X3	470	P159X4
271	P139.7X5	311	P42.4X3	351	P34X3	391	P26.9X3	431	P48.3X3	471	P219X3
272	P114.3X5	312	P42.4X3	352	P26.9X3	392	P26.9X3	432	P32X3	472	P168.3X4
273	P114.3X6	313	P42.4X3	353	P32X3	393	P26.9X3	433	P32X3	473	P159X5
274	P139.7X5	314	P42.4X3	354	P26.9X3	394	P21.3X3	434	P26.9X3	474	P219X5
275	P168.3X4	315	P42.4X3	355	P21.3X3	395	P26.9X3	435	P26.9X3	475	P32X3
276	P168.3X4	316	P48.3X3	356	P32X3	396	P48.3X3	436	P76.1X4	476	P51X4
277	P159X4	317	P48.3X3	357	P26.9X3	397	P42.4X3	437	P114.3X3	477	P76.1X4
278	P159X4	318	P60.3X3	358	P32X3	398	P48.3X3	438	P139.7X3	478	P114.3X3
279	P168.3X4	319	P76.1X3	359	P21.3X3	399	P42.4X3	439	P114.3X4	479	P159X4
280	P219X3	320	P60.3X4	360	P32X3	400	P48.3X3	440	P139.7X4	480	P168.3X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P139.7X4	521	P273X3	561	P114.3X5	601	P114.3X3	641	P114.3X4	681	P60.3X3
482	P159X4	522	P219X3	562	P114.3X6	602	P88.9X4	642	P159X3	682	P76.1X4
483	P219X3	523	P114.3X5	563	P168.3X4	603	P76.1X3	643	P114.3X4	683	P168.3X3
484	P159X4	524	P219X3	564	P219X3	604	P88.9X3	644	P88.9X3	684	P139.7X4
485	P114.3X5	525	P139.7X4	565	P139.7X4	605	P139.7X3	645	P88.9X3	685	P159X4
486	P139.7X4	526	P139.7X4	566	P168.3X4	606	P139.7X3	646	P60.3X4	686	P114.3X5
487	P88.9X5	527	P159X4	567	P219X3	607	P159X3	647	P51X3	687	P114.3X5
488	P76.1X3	528	P139.7X4	568	P114.3X6	608	P159X3	648	P60.3X3	688	P114.3X4
489	P88.9X3	529	P114.3X5	569	P139.7X4	609	P139.7X3	649	P76.1X3	689	P88.9X5
490	P139.7X3	530	P159X4	570	P88.9X4	610	P114.3X3	650	P114.3X3	690	P114.3X3
491	P114.3X5	531	P159X5	571	P76.1X4	611	P114.3X3	651	P168.3X3	691	P76.1X3
492	P168.3X3	532	P219X5	572	P159X4	612	P114.3X3	652	P88.9X5	692	P88.9X3
493	P88.9X3	533	P273X6	573	P159X4	613	P76.1X3	653	P159X3	693	P168.3X3
494	P60.3X4	534	323.9X8	574	P139.7X4	614	P76.1X3	654	P88.9X4	694	P139.7X4
495	P32X3	535	P114.3X6	575	P219X3	615	P76.1X3	655	P88.9X5	695	P114.3X6
496	P42.4X3	536	P114.3X5	576	P219X3	616	P88.9X3	656	P88.9X3	696	P219X3
497	P88.9X3	537	P168.3X5	577	P139.7X4	617	P88.9X5	657	P76.1X3	697	P114.3X5
498	P168.3X3	538	P139.7X3	578	P168.3X3	618	P114.3X4	658	P60.3X3	698	P139.7X5
499	P159X4	539	P219X3	579	P114.3X5	619	P139.7X3	659	P88.9X3	699	P114.3X6
500	P159X4	540	P139.7X5	580	P114.3X3	620	P114.3X3	660	P114.3X3	700	P219X3
501	P219X3	541	P159X4	581	P88.9X4	621	P88.9X4	661	P114.3X5	701	P88.9X5
502	P168.3X4	542	P139.7X6	582	P60.3X3	622	P114.3X3	662	P168.3X3	702	P88.9X3
503	P114.3X5	543	P159X5	583	P88.9X3	623	P76.1X4	663	P139.7X4	703	P88.9X5
504	P219X3	544	P159X5	584	P88.9X5	624	P88.9X3	664	P114.3X5	704	P114.3X5
505	P159X4	545	P219X3	585	P114.3X5	625	P60.3X3	665	P88.9X5	705	P114.3X6
506	P159X4	546	P159X4	586	P168.3X3	626	P76.1X3	666	P114.3X4	706	P139.7X5
507	P219X3	547	P159X4	587	P139.7X4	627	P88.9X3	667	P114.3X3	707	P219X3
508	P139.7X3	548	P114.3X5	588	P139.7X3	628	P114.3X4	668	P76.1X4	708	P114.3X6
509	P114.3X3	549	P88.9X3	589	P88.9X5	629	P139.7X4	669	P76.1X3	709	P159X4
510	P88.9X5	550	P159X3	590	P114.3X4	630	P139.7X3	670	P76.1X4	710	P139.7X5
511	P219X3	551	P159X4	591	P88.9X5	631	P88.9X4	671	P139.7X3	711	P114.3X5
512	P219X3	552	P139.7X4	592	P88.9X3	632	P139.7X3	672	P139.7X4	712	P168.3X3
513	P273X3	553	P159X4	593	P76.1X4	633	P114.3X3	673	P139.7X4	713	P114.3X3
514	P159X4	554	P219X3	594	P88.9X3	634	P88.9X3	674	P168.3X3	714	P76.1X3
515	P88.9X4	555	P139.7X5	595	P88.9X4	635	P60.3X4	675	P114.3X5	715	P88.9X5
516	P26.9X3	556	P168.3X4	596	P114.3X5	636	P51X4	676	P139.7X4	716	P114.3X5
517	273X12	557	P139.7X5	597	P159X3	637	P88.9X3	677	P114.3X4	717	P139.7X5
518	323.9X8	558	P219X3	598	P139.7X4	638	P114.3X3	678	P139.7X3	718	P114.3X6
519	P219X8	559	P168.3X3	599	P139.7X3	639	P88.9X5	679	P88.9X4	719	P219X3
520	P219X6	560	P88.9X5	600	P88.9X5	640	P159X4	680	P76.1X3	720	P219X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
721	P168.3X4	761	P114.3X3	801	P139.7X3	841	P88.9X4	881	P88.9X3	921	P76.1X4
722	P114.3X5	762	P88.9X4	802	P88.9X5	842	P88.9X3	882	P88.9X3	922	P114.3X3
723	P114.3X6	763	P114.3X4	803	P88.9X3	843	P88.9X3	883	P76.1X4	923	P76.1X3
724	P88.9X4	764	P114.3X4	804	P88.9X4	844	P88.9X3	884	P76.1X3	924	P60.3X3
725	P139.7X3	765	P88.9X4	805	P114.3X3	845	P88.9X3	885	P88.9X3	925	P60.3X3
726	P219X3	766	P88.9X4	806	P60.3X3	846	P88.9X3	886	P76.1X3	926	P51X3
727	P168.3X3	767	P76.1X3	807	P60.3X4	847	P88.9X3	887	P88.9X3	927	P48.3X3
728	P168.3X4	768	P76.1X3	808	P76.1X3	848	P60.3X3	888	P60.3X3	928	P48.3X3
729	P139.7X5	769	P88.9X3	809	P76.1X3	849	P51X3	889	P51X3	929	P76.1X3
730	P219X3	770	P159X3	810	P76.1X4	850	P88.9X3	890	P60.3X3	930	P168.3X3
731	P168.3X4	771	P159X4	811	P114.3X3	851	P60.3X3	891	P60.3X4	931	P139.7X4
732	P168.3X4	772	P168.3X4	812	P76.1X3	852	P76.1X3	892	P88.9X3	932	P139.7X4
733	P219X3	773	P139.7X5	813	P88.9X5	853	P88.9X3	893	P88.9X3	933	P219X3
734	P159X5	774	P114.3X5	814	P76.1X4	854	P88.9X3	894	P76.1X4	934	P114.3X6
735	P219X3	775	P219X3	815	P88.9X3	855	P114.3X3	895	P88.9X3	935	P159X4
736	P88.9X4	776	P168.3X4	816	P88.9X4	856	P88.9X3	896	P139.7X3	936	P114.3X6
737	P139.7X4	777	P114.3X6	817	P88.9X4	857	P76.1X4	897	P114.3X3	937	P159X4
738	P159X3	778	P159X5	818	P76.1X4	858	P88.9X4	898	P88.9X5	938	P139.7X5
739	P219X3	779	P168.3X4	819	P88.9X5	859	P114.3X3	899	P114.3X3	939	P159X4
740	P159X4	780	P219X3	820	P88.9X3	860	P88.9X3	900	P76.1X4	940	P219X3
741	P114.3X6	781	P159X4	821	P88.9X4	861	P88.9X3	901	P76.1X4	941	P139.7X5
742	P114.3X6	782	P219X3	822	P139.7X3	862	P60.3X4	902	P88.9X3	942	P114.3X5
743	P168.3X4	783	P159X4	823	P88.9X4	863	P88.9X3	903	P114.3X3	943	P88.9X5
744	P139.7X5	784	P159X4	824	P88.9X3	864	P76.1X3	904	P88.9X3	944	P114.3X4
745	P168.3X3	785	P114.3X5	825	P60.3X4	865	P76.1X4	905	P114.3X3	945	P76.1X3
746	P114.3X4	786	P159X3	826	P60.3X3	866	P76.1X3	906	P88.9X3	946	P51X3
747	P76.1X3	787	P114.3X3	827	P60.3X4	867	P60.3X3	907	P60.3X4	947	P48.3X3
748	P60.3X4	788	P88.9X3	828	P88.9X3	868	P51X3	908	P76.1X3	948	P42.4X3
749	P60.3X4	789	P88.9X3	829	P60.3X3	869	P51X3	909	P76.1X3	949	P114.3X3
750	P76.1X4	790	P88.9X3	830	P76.1X4	870	P60.3X3	910	P76.1X3	950	P168.3X3
751	P114.3X3	791	P88.9X3	831	P76.1X3	871	P76.1X3	911	P139.7X3	951	P219X3
752	P88.9X3	792	P114.3X3	832	P76.1X4	872	P76.1X3	912	P114.3X3	952	P114.3X6
753	P88.9X3	793	P114.3X4	833	P76.1X4	873	P76.1X4	913	P114.3X5	953	P219X3
754	P88.9X4	794	P139.7X4	834	P76.1X3	874	P114.3X3	914	P159X4	954	P168.3X5
755	P76.1X4	795	P114.3X5	835	P114.3X3	875	P76.1X4	915	P168.3X3	955	P139.7X5
756	P60.3X4	796	P168.3X3	836	P88.9X3	876	P88.9X3	916	P219X3	956	P159X5
757	P60.3X3	797	P159X4	837	P76.1X3	877	P88.9X3	917	P139.7X4	957	P139.7X6
758	P60.3X3	798	P168.3X3	838	P88.9X4	878	P114.3X3	918	P159X4	958	P159X5
759	P88.9X4	799	P159X4	839	P88.9X3	879	P139.7X3	919	P114.3X4	959	P159X4
760	P114.3X3	800	P114.3X4	840	P88.9X4	880	P88.9X3	920	P139.7X3	960	P114.3X6

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P219X3	1001	P273X6	1041	P51X4	1081	P159X3	1121	P159X3	1161	P76.1X4
962	P219X3	1002	P219X6	1042	P76.1X4	1082	P219X3	1122	P159X3	1162	P32X3
963	P139.7X4	1003	P219X5	1043	P51X3	1083	P88.9X4	1123	P168.3X3	1163	P76.1X4
964	P139.7X3	1004	P219X3	1044	P48.3X3	1084	P88.9X3	1124	P219X3	1164	P76.1X3
965	P88.9X3	1005	P159X4	1045	P32X3	1085	P60.3X3	1125	P168.3X4	1165	P114.3X3
966	P60.3X3	1006	P273X5	1046	P88.9X3	1086	P88.9X3	1126	P139.7X4	1166	P34X3
967	P48.3X3	1007	P139.7X6	1047	P26.9X3	1087	P76.1X4	1127	P159X5	1167	P60.3X4
968	P48.3X3	1008	P139.7X4	1048	P48.3X3	1088	P76.1X3	1128	P273X3	1168	P88.9X4
969	P159X3	1009	P168.3X4	1049	P34X3	1089	P42.4X3	1129	P114.3X5	1169	P114.3X5
970	P114.3X5	1010	P139.7X4	1050	P60.3X3	1090	P60.3X3	1130	P219X3	1170	P139.7X3
971	P159X4	1011	P114.3X5	1051	P26.9X3	1091	P76.1X3	1131	P88.9X4	1171	P159X3
972	P159X5	1012	P88.9X5	1052	P60.3X3	1092	P88.9X3	1132	P168.3X3	1172	P159X4
973	P273X3	1013	P159X4	1053	P42.4X3	1093	P48.3X3	1133	P88.9X5	1173	P159X3
974	P168.3X6	1014	P51X4	1054	P76.1X3	1094	P60.3X4	1134	P159X4	1174	P114.3X4
975	P168.3X8	1015	P88.9X4	1055	P26.9X3	1095	P51X3	1135	P60.3X4	1175	P159X4
976	P219X5	1016	P51X3	1056	P51X3	1096	P60.3X4	1136	P114.3X3	1176	P139.7X6
977	P273X4	1017	P88.9X3	1057	P48.3X3	1097	P48.3X3	1137	P114.3X3	1177	P88.9X3
978	P168.3X6	1018	P42.4X3	1058	P42.4X3	1098	P60.3X3	1138	P114.3X3	1178	P139.7X3
979	P159X6	1019	P60.3X4	1059	P34X3	1099	P32X3	1139	P42.4X3	1179	P114.3X3
980	P168.3X5	1020	P48.3X3	1060	P48.3X3	1100	P76.1X3	1140	P76.1X3	1180	P51X4
981	P219X3	1021	P51X4	1061	P60.3X4	1101	P42.4X3	1141	P32X3	1181	P60.3X3
982	P114.3X6	1022	P76.1X3	1062	P42.4X3	1102	P42.4X3	1142	P76.1X3	1182	P88.9X4
983	P159X4	1023	P51X3	1063	P42.4X3	1103	P34X3	1143	P34X3	1183	P60.3X3
984	P139.7X3	1024	P88.9X3	1064	P88.9X3	1104	P60.3X3	1144	P60.3X4	1184	P51X3
985	P88.9X3	1025	P60.3X4	1065	P76.1X3	1105	P76.1X3	1145	P42.4X3	1185	P34X3
986	P159X4	1026	P219X3	1066	P26.9X3	1106	P42.4X3	1146	P60.3X3	1186	P76.1X4
987	P76.1X4	1027	P168.3X3	1067	P88.9X4	1107	P21.3X3	1147	P32X3	1187	P42.4X3
988	P60.3X3	1028	P159X4	1068	P114.3X3	1108	P76.1X3	1148	P76.1X3	1188	P60.3X4
989	P159X4	1029	P159X4	1069	P159X3	1109	P88.9X3	1149	P60.3X3	1189	P34X3
990	P219X5	1030	P159X5	1070	P76.1X4	1110	P32X3	1150	P48.3X3	1190	P114.3X3
991	P273X6	1031	P159X4	1071	P168.3X3	1111	P42.4X3	1151	P26.9X3	1191	P26.9X3
992	P273X8	1032	P273X5	1072	P139.7X4	1112	P60.3X4	1152	P60.3X3	1192	P76.1X3
993	P273X8	1033	P139.7X5	1073	P159X4	1113	P88.9X4	1153	P51X4	1193	P32X3
994	273X12	1034	P159X4	1074	P168.3X3	1114	P32X3	1154	P34X3	1194	P60.3X3
995	323.9X8	1035	P168.3X3	1075	P168.3X4	1115	P76.1X3	1155	P26.9X3	1195	P26.9X3
996	323.9X8	1036	P139.7X4	1076	P219X4	1116	P88.9X4	1156	P76.1X3	1196	P48.3X3
997	323.9X8	1037	P88.9X4	1077	P159X5	1117	P88.9X5	1157	P76.1X4	1197	P42.4X3
998	P273X8	1038	P114.3X3	1078	P219X3	1118	P114.3X3	1158	P32X3	1198	P48.3X3
999	P273X8	1039	P76.1X4	1079	P159X6	1119	P88.9X5	1159	P32X3	1199	P32X3
1000	P273X8	1040	P51X4	1080	P219X5	1120	P139.7X4	1160	P60.3X4	1200	P51X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P51X3	1241	P51X3	1281	P42.4X3	1321	P42.4X3	1361	P76.1X4	1401	P60.3X3
1202	P51X3	1242	P60.3X3	1282	P76.1X4	1322	P76.1X3	1362	P34X3	1402	P21.3X3
1203	P21.3X3	1243	P26.9X3	1283	P26.9X3	1323	P51X4	1363	P32X3	1403	P42.4X3
1204	P60.3X3	1244	P60.3X3	1284	P60.3X3	1324	P76.1X3	1364	P42.4X3	1404	P51X3
1205	P88.9X3	1245	P48.3X3	1285	P48.3X3	1325	P26.9X3	1365	P88.9X4	1405	P76.1X3
1206	P32X3	1246	P42.4X3	1286	P76.1X3	1326	P88.9X3	1366	P42.4X3	1406	P21.3X3
1207	P26.9X3	1247	P21.3X3	1287	P21.3X3	1327	P42.4X3	1367	P51X4	1407	P48.3X3
1208	P48.3X3	1248	P51X3	1288	P60.3X3	1328	P60.3X3	1368	P114.3X3	1408	P60.3X3
1209	P114.3X3	1249	P60.3X3	1289	P51X3	1329	P26.9X3	1369	P60.3X3	1409	P76.1X3
1210	P34X3	1250	P42.4X3	1290	P48.3X3	1330	P76.1X4	1370	P51X3	1410	P26.9X3
1211	P51X3	1251	P26.9X3	1291	P26.9X3	1331	P42.4X3	1371	P48.3X3	1411	P51X3
1212	P114.3X3	1252	P60.3X3	1292	P48.3X3	1332	P51X3	1372	P60.3X4	1412	P51X3
1213	P114.3X4	1253	P76.1X4	1293	P48.3X3	1333	P34X3	1373	P42.4X3	1413	P88.9X3
1214	P42.4X3	1254	P32X3	1294	P42.4X3	1334	P60.3X3	1374	P76.1X3	1414	P42.4X3
1215	P60.3X3	1255	P34X3	1295	P26.9X3	1335	P34X3	1375	P42.4X3	1415	P48.3X3
1216	P88.9X4	1256	P60.3X3	1296	P48.3X3	1336	P42.4X3	1376	P88.9X3	1416	P88.9X3
1217	P114.3X3	1257	P88.9X3	1297	P60.3X4	1337	P42.4X3	1377	P32X3	1417	P88.9X4
1218	P88.9X3	1258	P21.3X3	1298	P34X3	1338	P51X3	1378	P76.1X3	1418	P88.9X5
1219	P88.9X5	1259	P48.3X3	1299	P21.3X3	1339	P34X3	1379	P32X3	1419	P42.4X3
1220	P114.3X3	1260	P76.1X3	1300	P51X3	1340	P34X3	1380	P51X3	1420	P76.1X4
1221	P114.3X6	1261	P88.9X3	1301	P60.3X4	1341	P42.4X3	1381	P32X3	1421	P34X3
1222	P60.3X4	1262	P42.4X3	1302	P26.9X3	1342	P51X3	1382	P51X4	1422	P88.9X3
1223	P168.3X3	1263	P42.4X3	1303	P32X3	1343	P42.4X3	1383	P42.4X3	1423	P42.4X3
1224	P159X4	1264	P88.9X3	1304	P60.3X3	1344	P42.4X3	1384	P51X4	1424	P76.1X3
1225	P60.3X4	1265	P88.9X5	1305	P88.9X3	1345	P51X3	1385	P42.4X3	1425	P42.4X3
1226	P88.9X3	1266	P48.3X3	1306	P26.9X3	1346	P48.3X3	1386	P48.3X3	1426	P88.9X3
1227	P76.1X3	1267	P76.1X4	1307	P26.9X3	1347	P42.4X3	1387	P42.4X3	1427	P48.3X3
1228	P76.1X3	1268	P88.9X3	1308	P60.3X4	1348	P51X3	1388	P48.3X3	1428	P76.1X3
1229	P51X3	1269	P88.9X4	1309	P88.9X4	1349	P76.1X3	1389	P42.4X3	1429	P42.4X3
1230	P60.3X3	1270	P51X3	1310	P32X3	1350	P26.9X3	1390	P34X3	1430	P60.3X3
1231	P42.4X3	1271	P114.3X3	1311	P21.3X3	1351	P48.3X3	1391	P42.4X3	1431	P60.3X3
1232	P60.3X4	1272	P139.7X4	1312	P60.3X3	1352	P48.3X3	1392	P34X3	1432	P48.3X3
1233	P32X3	1273	P114.3X3	1313	P76.1X4	1353	P76.1X3	1393	P51X3	1433	P42.4X3
1234	P60.3X3	1274	P139.7X4	1314	P26.9X3	1354	P32X3	1394	P21.3X3	1434	P60.3X3
1235	P34X3	1275	P51X4	1315	P60.3X3	1355	P42.4X3	1395	P42.4X3	1435	P48.3X3
1236	P60.3X3	1276	P88.9X3	1316	P60.3X3	1356	P60.3X3	1396	P42.4X3	1436	P42.4X3
1237	P32X3	1277	P51X4	1317	P114.3X3	1357	P88.9X3	1397	P76.1X3	1437	P60.3X3
1238	P76.1X3	1278	P114.3X3	1318	P51X3	1358	P42.4X3	1398	P26.9X3	1438	P42.4X3
1239	P26.9X3	1279	P32X3	1319	P60.3X4	1359	P26.9X3	1399	P48.3X3	1439	P48.3X3
1240	P60.3X3	1280	P60.3X4	1320	P114.3X3	1360	P32X3	1400	P48.3X3	1440	P34X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1441	P48.3X3	1481	P26.9X3	1521	P34X3	1561	P114.3X3	1601	P34X3	1641	P32X3
1442	P26.9X3	1482	P60.3X3	1522	P60.3X4	1562	P159X4	1602	P51X3	1642	P42.4X3
1443	P48.3X3	1483	P48.3X3	1523	P42.4X3	1563	P51X4	1603	P114.3X3	1643	P76.1X4
1444	P51X3	1484	P26.9X3	1524	P60.3X4	1564	P76.1X4	1604	P51X3	1644	P60.3X3
1445	P51X4	1485	P32X3	1525	P26.9X3	1565	P51X4	1605	P51X3	1645	P26.9X3
1446	P34X3	1486	P60.3X3	1526	P76.1X3	1566	P88.9X4	1606	P34X3	1646	P48.3X3
1447	P51X3	1487	P48.3X3	1527	P42.4X3	1567	P60.3X3	1607	P88.9X5	1647	P88.9X5
1448	P51X3	1488	P26.9X3	1528	P60.3X3	1568	P76.1X3	1608	P88.9X3	1648	P76.1X3
1449	P60.3X3	1489	P42.4X3	1529	P32X3	1569	P42.4X3	1609	P26.9X3	1649	P48.3X3
1450	P26.9X3	1490	P32X3	1530	P51X4	1570	P88.9X3	1610	P114.3X3	1650	P48.3X3
1451	P60.3X3	1491	P60.3X3	1531	P42.4X3	1571	P48.3X3	1611	P60.3X3	1651	P88.9X5
1452	P60.3X3	1492	P34X3	1532	P42.4X3	1572	P76.1X3	1612	P48.3X3	1652	P48.3X3
1453	P60.3X4	1493	P42.4X3	1533	P26.9X3	1573	P42.4X3	1613	P32X3	1653	P60.3X3
1454	P21.3X3	1494	P32X3	1534	P42.4X3	1574	P76.1X3	1614	P139.7X3	1654	P34X3
1455	P60.3X3	1495	P76.1X3	1535	P51X3	1575	P42.4X3	1615	P60.3X3	1655	P219X3
1456	P42.4X3	1496	P42.4X3	1536	P32X3	1576	P48.3X3	1616	P60.3X3	1656	P159X3
1457	P76.1X3	1497	P42.4X3	1537	P48.3X3	1577	P26.9X3	1617	P48.3X3	1657	P51X3
1458	P42.4X3	1498	P34X3	1538	P32X3	1578	P60.3X3	1618	P88.9X3	1658	P32X3
1459	P60.3X4	1499	P76.1X3	1539	P60.3X4	1579	P60.3X3	1619	P60.3X3	1659	P42.4X3
1460	P60.3X3	1500	P51X3	1540	P34X3	1580	P48.3X3	1620	P51X3	1660	P60.3X3
1461	P60.3X4	1501	P51X3	1541	P34X3	1581	P26.9X3	1621	P51X3	1661	P26.9X3
1462	P34X3	1502	P32X3	1542	P26.9X3	1582	P51X3	1622	P88.9X3	1662	P60.3X3
1463	P60.3X3	1503	P88.9X3	1543	P88.9X3	1583	P51X3	1623	P51X3	1663	P76.1X3
1464	P51X3	1504	P60.3X3	1544	P60.3X3	1584	P34X3	1624	P42.4X3	1664	P60.3X3
1465	P21.3X3	1505	P60.3X3	1545	P42.4X3	1585	P34X3	1625	P32X3	1665	P34X3
1466	P60.3X3	1506	P32X3	1546	P42.4X3	1586	P42.4X3	1626	P76.1X3	1666	P76.1X3
1467	P32X3	1507	P88.9X3	1547	P88.9X3	1587	P76.1X3	1627	P60.3X3	1667	P60.3X4
1468	P60.3X3	1508	P76.1X3	1548	P51X3	1588	P34X3	1628	P32X3	1668	P60.3X4
1469	P34X3	1509	P48.3X3	1549	P42.4X3	1589	P34X3	1629	P32X3	1669	P48.3X3
1470	P88.9X3	1510	P42.4X3	1550	P48.3X3	1590	P32X3	1630	P51X4	1670	P88.9X3
1471	P60.3X3	1511	P76.1X3	1551	P88.9X3	1591	P76.1X3	1631	P51X3	1671	P32X3
1472	P60.3X3	1512	P48.3X3	1552	P60.3X3	1592	P51X3	1632	P32X3	1672	P51X3
1473	P48.3X3	1513	P51X3	1553	P48.3X3	1593	P26.9X3	1633	P26.9X3	1673	P32X3
1474	P88.9X3	1514	P26.9X3	1554	P48.3X3	1594	P34X3	1634	P51X3	1674	P88.9X3
1475	P48.3X3	1515	P48.3X3	1555	P88.9X3	1595	P88.9X3	1635	P76.1X3	1675	P48.3X3
1476	P48.3X3	1516	P88.9X3	1556	P60.3X3	1596	P51X4	1636	P21.3X3	1676	P42.4X3
1477	P34X3	1517	P42.4X3	1557	P32X3	1597	P32X3	1637	P32X3	1677	P26.9X3
1478	P76.1X3	1518	P60.3X4	1558	P32X3	1598	P51X3	1638	P32X3	1678	P60.3X3
1479	P42.4X3	1519	P48.3X3	1559	P114.3X3	1599	P76.1X4	1639	P114.3X3	1679	P48.3X3
1480	P42.4X3	1520	P76.1X3	1560	P51X3	1600	P60.3X3	1640	P34X3	1680	P48.3X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1681	P26.9X3	1721	P26.9X3	1761	P76.1X3	1801	P76.1X3	1841	P34X3	1881	P60.3X3
1682	P48.3X3	1722	P76.1X3	1762	P88.9X5	1802	P32X3	1842	P76.1X3	1882	P34X3
1683	P60.3X3	1723	P51X3	1763	P76.1X4	1803	P51X3	1843	P219X3	1883	P168.3X3
1684	P32X3	1724	P60.3X3	1764	P42.4X3	1804	P60.3X3	1844	P88.9X5	1884	P51X3
1685	P26.9X3	1725	P48.3X3	1765	P76.1X4	1805	P42.4X3	1845	P139.7X4	1885	P76.1X3
1686	P26.9X3	1726	P88.9X3	1766	P114.3X3	1806	P51X3	1846	P139.7X4	1886	P139.7X3
1687	P114.3X3	1727	P76.1X3	1767	P76.1X3	1807	P76.1X3	1847	P273X4	1887	P76.1X3
1688	P32X3	1728	P60.3X3	1768	P48.3X3	1808	P51X3	1848	P168.3X6	1888	P76.1X4
1689	P26.9X3	1729	P34X3	1769	P51X4	1809	P26.9X3	1849	P114.3X5	1889	P114.3X4
1690	P32X3	1730	P51X4	1770	P88.9X4	1810	P60.3X4	1850	P159X4	1890	P60.3X4
1691	P114.3X3	1731	P51X4	1771	P88.9X3	1811	P139.7X3	1851	P114.3X3	1891	P159X4
1692	P51X4	1732	P34X3	1772	P32X3	1812	P76.1X3	1852	P88.9X4	1892	P114.3X6
1693	P32X3	1733	P26.9X3	1773	P60.3X3	1813	P32X3	1853	P76.1X3	1893	P168.3X3
1694	P60.3X3	1734	P32X3	1774	P88.9X3	1814	P60.3X3	1854	P168.3X3	1894	P42.4X3
1695	P139.7X3	1735	P76.1X3	1775	P76.1X4	1815	P51X3	1855	P48.3X3	1895	P273X8
1696	P51X3	1736	P32X3	1776	P60.3X3	1816	P48.3X3	1856	P88.9X3	1896	P273X3
1697	P26.9X3	1737	P26.9X3	1777	P51X3	1817	P32X3	1857	P88.9X4	1897	P114.3X3
1698	P76.1X3	1738	P26.9X3	1778	P60.3X3	1818	P88.9X3	1858	P159X4	1898	P76.1X3
1699	P159X4	1739	P88.9X4	1779	P51X4	1819	P60.3X4	1859	P48.3X3	1899	P60.3X3
1700	P48.3X3	1740	P60.3X4	1780	P21.3X3	1820	P32X3	1860	P88.9X3	1900	P26.9X3
1701	P60.3X3	1741	P48.3X3	1781	P21.3X3	1821	P42.4X3	1861	P114.3X3	1901	P32X3
1702	P51X3	1742	P51X3	1782	P42.4X3	1822	P88.9X4	1862	P88.9X3	1902	P60.3X3
1703	P114.3X6	1743	P114.3X3	1783	P76.1X3	1823	P76.1X4	1863	P32X3	1903	P76.1X3
1704	P159X3	1744	P21.3X3	1784	P34X3	1824	P60.3X3	1864	P60.3X4	1904	P51X3
1705	P114.3X3	1745	P26.9X3	1785	P26.9X3	1825	P42.4X3	1865	P26.9X3	1905	P32X3
1706	P114.3X5	1746	P60.3X4	1786	P48.3X3	1826	P51X4	1866	P60.3X3	1906	P76.1X3
1707	P48.3X3	1747	P114.3X5	1787	P114.3X3	1827	P48.3X3	1867	P34X3	1907	P88.9X3
1708	P139.7X3	1748	P32X3	1788	P32X3	1828	P32X3	1868	P42.4X3	1908	P51X3
1709	P139.7X3	1749	P60.3X4	1789	P42.4X3	1829	P21.3X3	1869	P21.3X3	1909	P21.3X3
1710	P159X3	1750	P76.1X3	1790	P34X3	1830	P60.3X3	1870	P60.3X3	1910	P60.3X3
1711	P42.4X3	1751	P219X3	1791	P139.7X3	1831	P60.3X4	1871	P60.3X3	1911	P32X3
1712	P60.3X4	1752	P139.7X4	1792	P26.9X3	1832	P51X3	1872	P60.3X4	1912	P48.3X3
1713	P76.1X4	1753	P60.3X3	1793	P21.3X3	1833	P21.3X3	1873	P26.9X3	1913	P32X3
1714	P159X3	1754	P88.9X3	1794	P34X3	1834	P76.1X3	1874	P42.4X3	1914	P48.3X3
1715	P76.1X3	1755	P76.1X4	1795	P139.7X4	1835	P114.3X3	1875	P32X3	1915	P42.4X3
1716	P88.9X3	1756	P51X4	1796	P34X3	1836	P42.4X3	1876	P51X4	1916	P42.4X3
1717	P51X4	1757	P51X3	1797	P88.9X4	1837	P76.1X4	1877	P60.3X3	1917	P32X3
1718	P76.1X4	1758	P76.1X4	1798	P76.1X3	1838	P26.9X3	1878	P48.3X3	1918	P60.3X3
1719	P48.3X3	1759	P76.1X4	1799	P273X3	1839	P114.3X3	1879	P60.3X4	1919	P51X3
1720	P48.3X3	1760	P76.1X3	1800	P159X5	1840	P60.3X4	1880	P42.4X3	1920	P88.9X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P32X3	1961	P60.3X3	2001	P60.3X3
1922	P32X3	1962	P34X3	2002	P48.3X3
1923	P32X3	1963	P48.3X3	2003	P26.9X3
1924	P51X3	1964	P42.4X3	2004	P88.9X3
1925	P60.3X4	1965	P26.9X3	2005	P76.1X4
1926	P26.9X3	1966	P60.3X3	2006	P26.9X3
1927	P26.9X3	1967	P76.1X3	2007	P48.3X3
1928	P51X3	1968	P88.9X3	2008	P60.3X3
1929	P60.3X4	1969	P42.4X3	2009	P21.3X3
1930	P42.4X3	1970	P34X3	2010	P60.3X4
1931	P48.3X3	1971	P42.4X3	2011	P76.1X3
1932	P88.9X3	1972	P51X3	2012	P88.9X3
1933	P51X3	1973	P60.3X3	2013	P51X3
1934	P26.9X3	1974	P26.9X3	2014	P88.9X4
1935	P26.9X3	1975	P32X3	2015	P60.3X4
1936	P26.9X3	1976	P32X3	2016	P114.3X5
1937	P114.3X3	1977	P51X3		
1938	P42.4X3	1978	P88.9X3		
1939	P51X4	1979	P76.1X3		
1940	P88.9X5	1980	P76.1X3		
1941	P114.3X4	1981	P48.3X3		
1942	P159X3	1982	P42.4X3		
1943	P139.7X4	1983	P34X3		
1944	P159X4	1984	P34X3		
1945	P168.3X3	1985	P76.1X4		
1946	P114.3X4	1986	P42.4X3		
1947	P51X3	1987	P51X3		
1948	P34X3	1988	P88.9X3		
1949	P76.1X4	1989	P114.3X3		
1950	P51X4	1990	P114.3X5		
1951	P48.3X3	1991	P219X3		
1952	P21.3X3	1992	P168.3X3		
1953	P26.9X3	1993	P159X4		
1954	P51X3	1994	P76.1X3		
1955	P88.9X3	1995	P114.3X3		
1956	P88.9X3	1996	P51X3		
1957	P42.4X3	1997	P114.3X3		
1958	P48.3X3	1998	P76.1X4		
1959	P48.3X3	1999	P76.1X3		
1960	P60.3X4	2000	P26.9X3		

8.6. Ek-6 Uygulama-4 BSO Algoritması Çelik Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P219X4	41	P76.1X3	81	P42.4X3	121	P26.9X3	161	P139.7X3	201	P88.9X5
2	P114.3X6	42	P88.9X3	82	P26.9X3	122	P32X3	162	P139.7X3	202	P114.3X3
3	P159X4	43	P114.3X3	83	P26.9X3	123	P51X4	163	P76.1X4	203	P51X4
4	P114.3X4	44	P60.3X4	84	P34X3	124	P76.1X3	164	P88.9X3	204	P32X3
5	P114.3X3	45	P48.3X3	85	P26.9X3	125	P88.9X3	165	P76.1X3	205	P26.9X3
6	P88.9X4	46	P32X3	86	P26.9X3	126	P76.1X4	166	P42.4X3	206	P42.4X3
7	P139.7X3	47	P21.3X3	87	P51X3	127	P51X4	167	P21.3X3	207	P48.3X3
8	P139.7X4	48	P32X3	88	P76.1X3	128	P51X3	168	P26.9X3	208	P51X3
9	P114.3X5	49	P21.3X3	89	P60.3X4	129	P51X3	169	P26.9X3	209	P51X4
10	P168.3X4	50	P42.4X3	90	P76.1X3	130	P42.4X3	170	P26.9X3	210	P114.3X3
11	P139.7X8	51	P26.9X3	91	P51X4	131	P26.9X3	171	P60.3X3	211	P88.9X5
12	P273X6	52	P51X3	92	P51X3	132	P26.9X3	172	P114.3X3	212	P88.9X5
13	P21.3X3	53	P60.3X3	93	P42.4X3	133	P26.9X3	173	P88.9X5	213	P88.9X5
14	P60.3X4	54	P76.1X3	94	P26.9X3	134	P21.3X3	174	P88.9X5	214	P76.1X4
15	P76.1X4	55	P60.3X4	95	P21.3X3	135	P60.3X3	175	P114.3X4	215	P76.1X3
16	P76.1X3	56	P60.3X4	96	P26.9X3	136	P51X4	176	P88.9X4	216	P32X3
17	P76.1X3	57	P60.3X3	97	P32X3	137	P88.9X3	177	P88.9X4	217	P219X5
18	P114.3X3	58	P42.4X3	98	P21.3X3	138	P76.1X3	178	P51X4	218	P159X5
19	P88.9X3	59	P21.3X3	99	P60.3X3	139	P88.9X3	179	P32X3	219	P159X4
20	P60.3X4	60	P32X3	100	P60.3X3	140	P60.3X4	180	P26.9X3	220	P159X4
21	P76.1X3	61	P26.9X3	101	P51X4	141	P48.3X3	181	P114.3X5	221	P114.3X4
22	P76.1X3	62	P26.9X3	102	P60.3X3	142	P42.4X3	182	P88.9X5	222	P114.3X3
23	P76.1X3	63	P34X3	103	P76.1X3	143	P21.3X3	183	P51X3	223	P114.3X3
24	P32X3	64	P60.3X4	104	P60.3X3	144	P26.9X3	184	P76.1X3	224	P88.9X5
25	P26.9X3	65	P60.3X4	105	P42.4X3	145	P88.9X4	185	P60.3X4	225	P139.7X4
26	P51X3	66	P60.3X3	106	P32X3	146	P60.3X4	186	P114.3X4	226	P139.7X4
27	P51X3	67	P60.3X3	107	P21.3X3	147	P51X4	187	P168.3X3	227	P273X3
28	P48.3X3	68	P76.1X3	108	P26.9X3	148	P51X4	188	P88.9X4	228	P273X5
29	P76.1X4	69	P48.3X3	109	P159X3	149	P60.3X4	189	P114.3X3	229	P26.9X3
30	P88.9X4	70	P32X3	110	P76.1X3	150	P60.3X4	190	P88.9X3	230	P42.4X3
31	P139.7X3	71	P26.9X3	111	P60.3X3	151	P60.3X4	191	P51X3	231	P48.3X3
32	P114.3X3	72	P32X3	112	P60.3X3	152	P51X4	192	P32X3	232	P51X4
33	P60.3X4	73	P159X3	113	P60.3X4	153	P51X3	193	P21.3X3	233	P51X3
34	P48.3X3	74	P88.9X3	114	P51X4	154	P32X3	194	P32X3	234	P60.3X3
35	P42.4X3	75	P76.1X3	115	P60.3X3	155	P21.3X3	195	P51X3	235	P48.3X3
36	P34X3	76	P51X3	116	P60.3X3	156	P34X3	196	P114.3X3	236	P51X3
37	P159X4	77	P60.3X3	117	P42.4X3	157	P26.9X3	197	P88.9X4	237	P76.1X3
38	P114.3X5	78	P51X4	118	P34X3	158	P21.3X3	198	P168.3X3	238	P60.3X3
39	P88.9X3	79	P60.3X4	119	P26.9X3	159	P60.3X4	199	P159X3	239	P48.3X3
40	P60.3X3	80	P51X3	120	P26.9X3	160	P60.3X4	200	P114.3X5	240	P32X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P21.3X3	281	P114.3X5	321	P60.3X4	361	P42.4X3	401	P21.3X3	441	P139.7X4
242	P51X4	282	P159X4	322	P60.3X4	362	P51X3	402	P21.3X3	442	P168.3X3
243	P51X4	283	P114.3X5	323	P76.1X3	363	P51X3	403	P42.4X3	443	P139.7X3
244	P51X4	284	P219X3	324	P76.1X3	364	P51X3	404	P48.3X3	444	P88.9X3
245	P60.3X3	285	P159X5	325	P51X4	365	P51X3	405	P60.3X3	445	P60.3X4
246	P51X3	286	P26.9X3	326	P42.4X3	366	P60.3X3	406	P76.1X3	446	P48.3X3
247	P51X3	287	P76.1X3	327	P21.3X3	367	P51X4	407	P88.9X4	447	P51X3
248	P51X3	288	P60.3X4	328	P26.9X3	368	P42.4X3	408	P168.3X3	448	P76.1X3
249	P51X3	289	P76.1X3	329	P21.3X3	369	P21.3X3	409	P159X3	449	P76.1X3
250	P60.3X3	290	P88.9X3	330	P26.9X3	370	P26.9X3	410	P159X3	450	P88.9X3
251	P60.3X3	291	P88.9X3	331	P26.9X3	371	P26.9X3	411	P168.3X4	451	P60.3X3
252	P26.9X3	292	P88.9X3	332	P21.3X3	372	P26.9X3	412	P26.9X3	452	P51X3
253	P168.3X4	293	P76.1X3	333	P21.3X3	373	P26.9X3	413	P21.3X3	453	P21.3X3
254	P219X3	294	P76.1X4	334	P26.9X3	374	P21.3X3	414	P21.3X3	454	P26.9X3
255	P114.3X5	295	P114.3X3	335	P21.3X3	375	P21.3X3	415	P42.4X3	455	P21.3X3
256	P219X3	296	P60.3X4	336	P21.3X3	376	P21.3X3	416	P42.4X3	456	P60.3X3
257	P219X3	297	P76.1X3	337	P21.3X3	377	P26.9X3	417	P51X3	457	P88.9X3
258	P219X3	298	P76.1X3	338	P32X3	378	P21.3X3	418	P76.1X3	458	P159X3
259	P114.3X5	299	P88.9X3	339	P42.4X3	379	P21.3X3	419	P60.3X4	459	P139.7X4
260	P159X4	300	P76.1X4	340	P60.3X3	380	P21.3X3	420	P76.1X3	460	P139.7X4
261	P114.3X5	301	P114.3X3	341	P76.1X3	381	P21.3X3	421	P76.1X3	461	P139.7X4
262	P139.7X4	302	P76.1X4	342	P114.3X3	382	P32X3	422	P48.3X3	462	P139.7X4
263	P114.3X5	303	P88.9X3	343	P88.9X4	383	P42.4X3	423	P51X3	463	P114.3X5
264	P139.7X5	304	P60.3X3	344	P168.3X3	384	P48.3X3	424	P26.9X3	464	P139.7X4
265	P219X4	305	P51X4	345	P168.3X3	385	P51X4	425	P32X3	465	P114.3X4
266	P139.7X4	306	P21.3X3	346	P159X4	386	P60.3X3	426	P48.3X3	466	P76.1X4
267	P159X3	307	P26.9X3	347	P159X5	387	P51X3	427	P51X3	467	P76.1X3
268	P159X5	308	P32X3	348	P139.7X6	388	P48.3X3	428	P60.3X3	468	P76.1X4
269	P114.3X5	309	P42.4X3	349	P26.9X3	389	P42.4X3	429	P60.3X3	469	P114.3X5
270	P114.3X5	310	P48.3X3	350	P26.9X3	390	P26.9X3	430	P51X3	470	P114.3X5
271	P168.3X4	311	P34X3	351	P32X3	391	P32X3	431	P48.3X3	471	P114.3X5
272	P159X4	312	P32X3	352	P26.9X3	392	P34X3	432	P21.3X3	472	P168.3X4
273	P159X4	313	P34X3	353	P26.9X3	393	P21.3X3	433	P26.9X3	473	P159X5
274	P159X4	314	P34X3	354	P21.3X3	394	P21.3X3	434	P21.3X3	474	P219X4
275	P114.3X6	315	P42.4X3	355	P21.3X3	395	P21.3X3	435	P32X3	475	P26.9X3
276	P114.3X6	316	P42.4X3	356	P21.3X3	396	P32X3	436	P51X3	476	P51X3
277	P159X4	317	P48.3X3	357	P21.3X3	397	P42.4X3	437	P88.9X3	477	P51X4
278	P114.3X6	318	P60.3X3	358	P26.9X3	398	P34X3	438	P139.7X3	478	P88.9X3
279	P114.3X6	319	P51X4	359	P21.3X3	399	P32X3	439	P159X3	479	P139.7X4
280	P114.3X5	320	P51X4	360	P21.3X3	400	P48.3X3	440	P168.3X3	480	P159X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P159X4	521	P273X3	561	P114.3X4	601	P88.9X4	641	P139.7X3	681	P60.3X3
482	P219X3	522	P159X4	562	P114.3X5	602	P76.1X4	642	P88.9X5	682	P88.9X3
483	P159X4	523	P139.7X4	563	P114.3X6	603	P76.1X3	643	P139.7X3	683	P114.3X4
484	P219X3	524	P114.3X5	564	P114.3X6	604	P88.9X3	644	P88.9X3	684	P139.7X4
485	P219X3	525	P114.3X6	565	P159X4	605	P114.3X3	645	P88.9X3	685	P159X3
486	P139.7X4	526	P139.7X4	566	P159X4	606	P139.7X3	646	P76.1X3	686	P159X4
487	P88.9X5	527	P159X4	567	P219X3	607	P114.3X4	647	P51X3	687	P139.7X4
488	P76.1X3	528	P114.3X5	568	P114.3X5	608	P159X3	648	P60.3X3	688	P159X3
489	P114.3X3	529	P159X3	569	P114.3X5	609	P88.9X5	649	P114.3X3	689	P139.7X3
490	P76.1X4	530	P139.7X4	570	P88.9X4	610	P139.7X3	650	P88.9X4	690	P114.3X3
491	P88.9X5	531	P159X5	571	P88.9X3	611	P114.3X3	651	P114.3X4	691	P76.1X3
492	P159X3	532	P219X5	572	P159X3	612	P76.1X4	652	P114.3X4	692	P76.1X4
493	P88.9X3	533	P273X6	573	P159X3	613	P76.1X3	653	P114.3X4	693	P114.3X4
494	P76.1X3	534	273X10	574	P139.7X4	614	P76.1X3	654	P88.9X4	694	P168.3X3
495	P21.3X3	535	P219X3	575	P114.3X5	615	P60.3X3	655	P114.3X3	695	P159X4
496	P32X3	536	P219X3	576	P139.7X4	616	P88.9X3	656	P76.1X4	696	P139.7X4
497	P76.1X3	537	P159X5	577	P159X3	617	P114.3X3	657	P88.9X3	697	P159X4
498	P159X3	538	P76.1X4	578	P139.7X4	618	P114.3X3	658	P60.3X3	698	P114.3X5
499	P159X3	539	P168.3X3	579	P114.3X4	619	P159X3	659	P88.9X3	699	P114.3X5
500	P139.7X4	540	P219X3	580	P88.9X4	620	P88.9X5	660	P88.9X3	700	P139.7X4
501	P159X4	541	P168.3X4	581	P76.1X4	621	P114.3X3	661	P88.9X5	701	P139.7X3
502	P139.7X4	542	P168.3X4	582	P76.1X3	622	P88.9X3	662	P168.3X3	702	P76.1X4
503	P114.3X5	543	P159X5	583	P88.9X3	623	P88.9X3	663	P168.3X3	703	P139.7X3
504	P139.7X4	544	P159X5	584	P139.7X3	624	P76.1X3	664	P168.3X3	704	P159X3
505	P139.7X4	545	P219X3	585	P168.3X3	625	P60.3X3	665	P139.7X3	705	P159X4
506	P139.7X4	546	P168.3X4	586	P159X3	626	P76.1X3	666	P114.3X3	706	P114.3X5
507	P168.3X3	547	P139.7X4	587	P159X3	627	P114.3X3	667	P114.3X3	707	P159X4
508	P88.9X5	548	P159X3	588	P88.9X5	628	P88.9X5	668	P88.9X3	708	P159X4
509	P114.3X3	549	P76.1X3	589	P114.3X3	629	P159X3	669	P76.1X3	709	P139.7X4
510	P139.7X3	550	P88.9X5	590	P88.9X4	630	P88.9X5	670	P88.9X3	710	P159X4
511	P114.3X5	551	P159X4	591	P88.9X4	631	P88.9X4	671	P139.7X3	711	P139.7X4
512	P159X4	552	P159X4	592	P76.1X4	632	P88.9X5	672	P139.7X4	712	P168.3X3
513	P273X3	553	P159X4	593	P88.9X3	633	P114.3X3	673	P114.3X5	713	P88.9X3
514	P159X4	554	P159X4	594	P114.3X3	634	P88.9X3	674	P159X3	714	P76.1X3
515	P139.7X3	555	P139.7X4	595	P139.7X3	635	P60.3X4	675	P168.3X3	715	P139.7X3
516	P26.9X3	556	P139.7X4	596	P168.3X3	636	P51X3	676	P168.3X3	716	P139.7X4
517	273X12	557	P139.7X4	597	P159X3	637	P114.3X3	677	P139.7X3	717	P114.3X6
518	323.9X8	558	P114.3X5	598	P139.7X4	638	P114.3X3	678	P114.3X3	718	P114.3X5
519	P273X6	559	P114.3X4	599	P114.3X4	639	P139.7X3	679	P88.9X3	719	P159X4
520	P219X6	560	P76.1X4	600	P114.3X3	640	P159X3	680	P60.3X4	720	P159X4

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
721	P168.3X4	761	P88.9X4	801	P114.3X3	841	P88.9X3	881	P88.9X3	921	P88.9X4
722	P114.3X5	762	P114.3X3	802	P114.3X3	842	P76.1X3	882	P88.9X3	922	P76.1X3
723	P139.7X4	763	P88.9X5	803	P88.9X3	843	P88.9X3	883	P88.9X3	923	P88.9X3
724	P88.9X4	764	P88.9X4	804	P88.9X3	844	P76.1X3	884	P88.9X3	924	P60.3X3
725	P139.7X3	765	P76.1X4	805	P88.9X3	845	P76.1X4	885	P88.9X3	925	P51X4
726	P114.3X5	766	P114.3X3	806	P60.3X3	846	P76.1X3	886	P88.9X3	926	P48.3X3
727	P159X4	767	P60.3X3	807	P60.3X3	847	P76.1X3	887	P60.3X4	927	P48.3X3
728	P219X3	768	P48.3X3	808	P60.3X3	848	P60.3X3	888	P60.3X3	928	P42.4X3
729	P159X4	769	P60.3X3	809	P76.1X3	849	P51X3	889	P48.3X3	929	P76.1X3
730	P168.3X4	770	P168.3X3	810	P60.3X4	850	P60.3X3	890	P60.3X3	930	P88.9X4
731	P159X5	771	P114.3X5	811	P76.1X3	851	P60.3X3	891	P76.1X3	931	P114.3X5
732	P159X5	772	P114.3X6	812	P114.3X3	852	P60.3X4	892	P88.9X3	932	P219X3
733	P159X5	773	P114.3X5	813	P76.1X4	853	P76.1X3	893	P114.3X3	933	P159X4
734	P159X5	774	P114.3X5	814	P76.1X4	854	P76.1X4	894	P88.9X3	934	P168.3X4
735	P114.3X6	775	P114.3X5	815	P76.1X4	855	P88.9X3	895	P88.9X3	935	P114.3X6
736	P88.9X3	776	P219X3	816	P76.1X4	856	P76.1X4	896	P76.1X4	936	P114.3X6
737	P139.7X3	777	P159X4	817	P114.3X3	857	P76.1X4	897	P76.1X4	937	P159X4
738	P139.7X4	778	P114.3X5	818	P76.1X4	858	P76.1X4	898	P76.1X4	938	P159X4
739	P139.7X4	779	P114.3X6	819	P88.9X4	859	P76.1X4	899	P76.1X4	939	P114.3X6
740	P159X4	780	P114.3X5	820	P88.9X3	860	P76.1X3	900	P76.1X4	940	P159X4
741	P159X4	781	P114.3X6	821	P88.9X3	861	P60.3X4	901	P88.9X3	941	P139.7X4
742	P219X3	782	P159X4	822	P76.1X4	862	P76.1X3	902	P88.9X3	942	P139.7X4
743	P159X4	783	P159X4	823	P114.3X3	863	P76.1X3	903	P76.1X3	943	P88.9X5
744	P159X4	784	P159X4	824	P76.1X4	864	P76.1X3	904	P76.1X3	944	P88.9X4
745	P139.7X4	785	P139.7X4	825	P76.1X3	865	P76.1X3	905	P88.9X3	945	P88.9X3
746	P88.9X5	786	P159X3	826	P60.3X3	866	P60.3X3	906	P88.9X3	946	P34X3
747	P76.1X3	787	P88.9X5	827	P60.3X3	867	P60.3X3	907	P60.3X4	947	P48.3X3
748	P76.1X3	788	P60.3X4	828	P60.3X3	868	P48.3X3	908	P60.3X3	948	P32X3
749	P76.1X3	789	P76.1X4	829	P60.3X3	869	P48.3X3	909	P60.3X3	949	P88.9X3
750	P88.9X3	790	P88.9X4	830	P60.3X3	870	P51X4	910	P88.9X3	950	P139.7X4
751	P88.9X3	791	P88.9X3	831	P60.3X3	871	P76.1X3	911	P88.9X3	951	P219X3
752	P114.3X3	792	P114.3X3	832	P76.1X4	872	P60.3X4	912	P114.3X3	952	P159X4
753	P76.1X4	793	P88.9X5	833	P76.1X4	873	P76.1X3	913	P88.9X5	953	P159X4
754	P88.9X3	794	P88.9X5	834	P88.9X3	874	P88.9X3	914	P168.3X3	954	P139.7X6
755	P88.9X3	795	P139.7X4	835	P76.1X4	875	P76.1X3	915	P114.3X5	955	P273X3
756	P60.3X3	796	P139.7X4	836	P88.9X3	876	P88.9X3	916	P139.7X4	956	P159X5
757	P60.3X3	797	P114.3X4	837	P88.9X3	877	P88.9X3	917	P168.3X3	957	P139.7X6
758	P60.3X3	798	P114.3X4	838	P76.1X3	878	P88.9X3	918	P159X3	958	P139.7X5
759	P88.9X3	799	P159X3	839	P88.9X3	879	P88.9X3	919	P168.3X3	959	P159X4
760	P88.9X4	800	P139.7X3	840	P88.9X3	880	P88.9X3	920	P88.9X4	960	P114.3X6

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P159X4	1001	P273X6	1041	P51X3	1081	P114.3X4	1121	P114.3X5	1161	P88.9X3
962	P114.3X5	1002	P219X6	1042	P88.9X3	1082	P114.3X5	1122	P114.3X4	1162	P26.9X3
963	P114.3X4	1003	P139.7X8	1043	P51X3	1083	P76.1X4	1123	P159X4	1163	P51X4
964	P139.7X3	1004	P219X3	1044	P51X3	1084	P76.1X3	1124	P159X4	1164	P88.9X3
965	P88.9X3	1005	P219X3	1045	P21.3X3	1085	P60.3X3	1125	P139.7X4	1165	P88.9X4
966	P48.3X3	1006	P168.3X8	1046	P60.3X4	1086	P76.1X3	1126	P114.3X5	1166	P42.4X3
967	P48.3X3	1007	P139.7X6	1047	P21.3X3	1087	P76.1X3	1127	P159X5	1167	P76.1X4
968	P42.4X3	1008	P139.7X4	1048	P42.4X3	1088	P76.1X3	1128	P273X3	1168	P114.3X3
969	P88.9X5	1009	P159X4	1049	P26.9X3	1089	P48.3X3	1129	P168.3X3	1169	P159X3
970	P114.3X5	1010	P139.7X4	1050	P60.3X3	1090	P76.1X3	1130	P159X4	1170	P88.9X3
971	P114.3X6	1011	P139.7X4	1051	P21.3X3	1091	P48.3X3	1131	P76.1X4	1171	P88.9X5
972	P159X5	1012	P114.3X3	1052	P48.3X3	1092	P76.1X3	1132	P88.9X5	1172	P139.7X4
973	P273X3	1013	P88.9X5	1053	P34X3	1093	P32X3	1133	P139.7X3	1173	P114.3X5
974	P168.3X6	1014	P51X4	1054	P51X3	1094	P60.3X3	1134	P168.3X3	1174	P139.7X4
975	P159X8	1015	P114.3X3	1055	P26.9X3	1095	P21.3X3	1135	P60.3X3	1175	P159X4
976	P139.7X8	1016	P34X3	1056	P48.3X3	1096	P60.3X4	1136	P114.3X3	1176	P219X3
977	P168.3X6	1017	P76.1X3	1057	P48.3X3	1097	P32X3	1137	P60.3X4	1177	P51X4
978	P168.3X6	1018	P21.3X3	1058	P48.3X3	1098	P51X3	1138	P139.7X3	1178	P76.1X4
979	P273X3	1019	P76.1X3	1059	P21.3X3	1099	P26.9X3	1139	P34X3	1179	P76.1X4
980	P273X3	1020	P42.4X3	1060	P42.4X3	1100	P51X3	1140	P76.1X3	1180	P60.3X3
981	P159X5	1021	P51X3	1061	P76.1X3	1101	P42.4X3	1141	P32X3	1181	P51X3
982	P159X4	1022	P60.3X4	1062	P32X3	1102	P48.3X3	1142	P88.9X3	1182	P88.9X3
983	P159X4	1023	P42.4X3	1063	P42.4X3	1103	P21.3X3	1143	P21.3X3	1183	P76.1X3
984	P139.7X3	1024	P88.9X3	1064	P76.1X3	1104	P48.3X3	1144	P76.1X3	1184	P48.3X3
985	P88.9X3	1025	P51X4	1065	P88.9X3	1105	P51X4	1145	P34X3	1185	P42.4X3
986	P114.3X4	1026	P168.3X3	1066	P32X3	1106	P34X3	1146	P60.3X3	1186	P88.9X3
987	P60.3X4	1027	P88.9X5	1067	P60.3X4	1107	P21.3X3	1147	P21.3X3	1187	P42.4X3
988	P60.3X3	1028	P159X4	1068	P139.7X3	1108	P60.3X3	1148	P60.3X3	1188	P76.1X3
989	P159X4	1029	P159X4	1069	P114.3X3	1109	P76.1X3	1149	P48.3X3	1189	P32X3
990	P219X5	1030	P159X5	1070	P76.1X3	1110	P21.3X3	1150	P48.3X3	1190	P76.1X3
991	P273X6	1031	P159X4	1071	P139.7X4	1111	P34X3	1151	P21.3X3	1191	P21.3X3
992	P273X8	1032	P273X5	1072	P114.3X5	1112	P76.1X3	1152	P60.3X3	1192	P51X3
993	P273X8	1033	P159X4	1073	P159X4	1113	P76.1X4	1153	P51X3	1193	P32X3
994	P273X8	1034	P114.3X6	1074	P159X3	1114	P21.3X3	1154	P32X3	1194	P60.3X3
995	P273X8	1035	P159X4	1075	P114.3X5	1115	P76.1X3	1155	P21.3X3	1195	P21.3X3
996	323.9X8	1036	P168.3X3	1076	P159X5	1116	P114.3X3	1156	P51X3	1196	P48.3X3
997	323.9X8	1037	P88.9X4	1077	P168.3X4	1117	P88.9X5	1157	P88.9X3	1197	P34X3
998	P273X8	1038	P88.9X4	1078	P114.3X6	1118	P88.9X3	1158	P26.9X3	1198	P51X3
999	P273X8	1039	P88.9X3	1079	P159X6	1119	P114.3X3	1159	P26.9X3	1199	P21.3X3
1000	P273X8	1040	P60.3X3	1080	P219X5	1120	P139.7X4	1160	P51X4	1200	P42.4X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P48.3X3	1241	P32X3	1281	P42.4X3	1321	P34X3	1361	P88.9X3	1401	P76.1X3
1202	P42.4X3	1242	P51X3	1282	P88.9X3	1322	P88.9X3	1362	P32X3	1402	P21.3X3
1203	P26.9X3	1243	P21.3X3	1283	P26.9X3	1323	P51X3	1363	P26.9X3	1403	P42.4X3
1204	P48.3X3	1244	P48.3X3	1284	P51X4	1324	P60.3X3	1364	P32X3	1404	P48.3X3
1205	P76.1X3	1245	P42.4X3	1285	P42.4X3	1325	P32X3	1365	P76.1X4	1405	P76.1X3
1206	P26.9X3	1246	P32X3	1286	P60.3X3	1326	P76.1X3	1366	P34X3	1406	P21.3X3
1207	P21.3X3	1247	P21.3X3	1287	P21.3X3	1327	P34X3	1367	P76.1X3	1407	P48.3X3
1208	P51X3	1248	P42.4X3	1288	P48.3X3	1328	P60.3X3	1368	P114.3X3	1408	P42.4X3
1209	P88.9X3	1249	P60.3X3	1289	P48.3X3	1329	P21.3X3	1369	P60.3X3	1409	P88.9X3
1210	P26.9X3	1250	P26.9X3	1290	P51X3	1330	P60.3X4	1370	P48.3X3	1410	P21.3X3
1211	P42.4X3	1251	P21.3X3	1291	P21.3X3	1331	P34X3	1371	P42.4X3	1411	P48.3X3
1212	P76.1X3	1252	P48.3X3	1292	P48.3X3	1332	P51X3	1372	P60.3X3	1412	P51X3
1213	P88.9X4	1253	P76.1X3	1293	P51X3	1333	P21.3X3	1373	P26.9X3	1413	P88.9X3
1214	P42.4X3	1254	P21.3X3	1294	P42.4X3	1334	P76.1X3	1374	P60.3X3	1414	P34X3
1215	P51X3	1255	P26.9X3	1295	P21.3X3	1335	P34X3	1375	P21.3X3	1415	P48.3X3
1216	P114.3X3	1256	P42.4X3	1296	P48.3X3	1336	P42.4X3	1376	P76.1X3	1416	P88.9X3
1217	P88.9X4	1257	P88.9X3	1297	P60.3X3	1337	P34X3	1377	P26.9X3	1417	P88.9X4
1218	P60.3X4	1258	P26.9X3	1298	P26.9X3	1338	P51X3	1378	P60.3X3	1418	P159X3
1219	P76.1X4	1259	P26.9X3	1299	P32X3	1339	P42.4X3	1379	P21.3X3	1419	P34X3
1220	P88.9X4	1260	P76.1X3	1300	P42.4X3	1340	P34X3	1380	P51X3	1420	P88.9X3
1221	P139.7X4	1261	P76.1X4	1301	P60.3X4	1341	P48.3X3	1381	P21.3X3	1421	P48.3X3
1222	P88.9X3	1262	P32X3	1302	P21.3X3	1342	P42.4X3	1382	P51X3	1422	P88.9X3
1223	P159X3	1263	P51X3	1303	P21.3X3	1343	P42.4X3	1383	P34X3	1423	P42.4X3
1224	P159X4	1264	P88.9X3	1304	P51X3	1344	P32X3	1384	P48.3X3	1424	P76.1X3
1225	P76.1X3	1265	P114.3X3	1305	P88.9X3	1345	P48.3X3	1385	P34X3	1425	P42.4X3
1226	P76.1X3	1266	P48.3X3	1306	P21.3X3	1346	P32X3	1386	P48.3X3	1426	P76.1X3
1227	P60.3X3	1267	P88.9X3	1307	P26.9X3	1347	P42.4X3	1387	P42.4X3	1427	P42.4X3
1228	P76.1X3	1268	P88.9X3	1308	P48.3X3	1348	P34X3	1388	P42.4X3	1428	P60.3X3
1229	P42.4X3	1269	P139.7X3	1309	P88.9X3	1349	P76.1X3	1389	P42.4X3	1429	P42.4X3
1230	P60.3X3	1270	P51X4	1310	P26.9X3	1350	P21.3X3	1390	P32X3	1430	P60.3X3
1231	P42.4X3	1271	P114.3X3	1311	P34X3	1351	P32X3	1391	P34X3	1431	P51X3
1232	P76.1X3	1272	P168.3X3	1312	P60.3X3	1352	P48.3X3	1392	P32X3	1432	P51X3
1233	P32X3	1273	P114.3X3	1313	P88.9X3	1353	P60.3X4	1393	P51X3	1433	P42.4X3
1234	P60.3X3	1274	P114.3X4	1314	P32X3	1354	P26.9X3	1394	P21.3X3	1434	P51X3
1235	P21.3X3	1275	P51X3	1315	P60.3X3	1355	P42.4X3	1395	P42.4X3	1435	P42.4X3
1236	P76.1X3	1276	P88.9X3	1316	P60.3X3	1356	P42.4X3	1396	P51X3	1436	P42.4X3
1237	P26.9X3	1277	P48.3X3	1317	P114.3X3	1357	P60.3X4	1397	P60.3X3	1437	P48.3X3
1238	P60.3X3	1278	P88.9X3	1318	P32X3	1358	P26.9X3	1398	P21.3X3	1438	P42.4X3
1239	P21.3X3	1279	P32X3	1319	P114.3X3	1359	P32X3	1399	P42.4X3	1439	P42.4X3
1240	P51X3	1280	P60.3X4	1320	P139.7X3	1360	P32X3	1400	P48.3X3	1440	P32X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1441	P48.3X3	1481	P21.3X3	1521	P26.9X3	1561	P114.3X3	1601	P21.3X3	1641	P21.3X3
1442	P26.9X3	1482	P51X3	1522	P76.1X3	1562	P139.7X4	1602	P32X3	1642	P26.9X3
1443	P42.4X3	1483	P42.4X3	1523	P26.9X3	1563	P48.3X3	1603	P88.9X3	1643	P76.1X4
1444	P42.4X3	1484	P21.3X3	1524	P51X3	1564	P88.9X3	1604	P60.3X3	1644	P48.3X3
1445	P48.3X3	1485	P32X3	1525	P21.3X3	1565	P60.3X3	1605	P26.9X3	1645	P21.3X3
1446	P21.3X3	1486	P48.3X3	1526	P60.3X3	1566	P114.3X3	1606	P26.9X3	1646	P42.4X3
1447	P51X3	1487	P60.3X3	1527	P34X3	1567	P51X3	1607	P114.3X3	1647	P88.9X3
1448	P48.3X3	1488	P21.3X3	1528	P60.3X3	1568	P76.1X3	1608	P88.9X3	1648	P48.3X3
1449	P48.3X3	1489	P42.4X3	1529	P21.3X3	1569	P34X3	1609	P21.3X3	1649	P34X3
1450	P21.3X3	1490	P21.3X3	1530	P51X3	1570	P76.1X3	1610	P76.1X3	1650	P51X3
1451	P51X3	1491	P51X4	1531	P42.4X3	1571	P42.4X3	1611	P26.9X3	1651	P114.3X3
1452	P48.3X3	1492	P32X3	1532	P34X3	1572	P76.1X3	1612	P34X3	1652	P42.4X3
1453	P60.3X3	1493	P48.3X3	1533	P21.3X3	1573	P42.4X3	1613	P26.9X3	1653	P48.3X3
1454	P21.3X3	1494	P21.3X3	1534	P48.3X3	1574	P76.1X3	1614	P76.1X4	1654	P32X3
1455	P60.3X3	1495	P60.3X4	1535	P48.3X3	1575	P48.3X3	1615	P51X3	1655	P114.3X5
1456	P51X3	1496	P42.4X3	1536	P32X3	1576	P48.3X3	1616	P51X3	1656	P114.3X3
1457	P60.3X3	1497	P32X3	1537	P34X3	1577	P26.9X3	1617	P48.3X3	1657	P48.3X3
1458	P21.3X3	1498	P26.9X3	1538	P32X3	1578	P60.3X3	1618	P76.1X4	1658	P26.9X3
1459	P60.3X3	1499	P60.3X3	1539	P76.1X3	1579	P42.4X3	1619	P76.1X3	1659	P42.4X3
1460	P60.3X3	1500	P42.4X3	1540	P26.9X3	1580	P34X3	1620	P51X3	1660	P60.3X3
1461	P60.3X3	1501	P48.3X3	1541	P34X3	1581	P21.3X3	1621	P48.3X3	1661	P32X3
1462	P26.9X3	1502	P26.9X3	1542	P21.3X3	1582	P51X3	1622	P88.9X3	1662	P76.1X3
1463	P76.1X3	1503	P76.1X3	1543	P76.1X3	1583	P48.3X3	1623	P42.4X3	1663	P51X4
1464	P51X3	1504	P48.3X3	1544	P32X3	1584	P21.3X3	1624	P48.3X3	1664	P60.3X3
1465	P21.3X3	1505	P48.3X3	1545	P32X3	1585	P26.9X3	1625	P26.9X3	1665	P34X3
1466	P76.1X3	1506	P21.3X3	1546	P21.3X3	1586	P42.4X3	1626	P76.1X3	1666	P88.9X3
1467	P32X3	1507	P88.9X3	1547	P88.9X3	1587	P60.3X4	1627	P60.3X3	1667	P76.1X3
1468	P60.3X3	1508	P60.3X4	1548	P51X3	1588	P32X3	1628	P21.3X3	1668	P76.1X3
1469	P21.3X3	1509	P42.4X3	1549	P34X3	1589	P21.3X3	1629	P21.3X3	1669	P48.3X3
1470	P88.9X3	1510	P21.3X3	1550	P34X3	1590	P21.3X3	1630	P51X3	1670	P88.9X3
1471	P42.4X3	1511	P76.1X3	1551	P88.9X3	1591	P88.9X3	1631	P60.3X3	1671	P34X3
1472	P60.3X3	1512	P42.4X3	1552	P60.3X3	1592	P34X3	1632	P32X3	1672	P51X3
1473	P32X3	1513	P51X3	1553	P32X3	1593	P26.9X3	1633	P21.3X3	1673	P32X3
1474	P60.3X4	1514	P26.9X3	1554	P21.3X3	1594	P32X3	1634	P42.4X3	1674	P60.3X4
1475	P42.4X3	1515	P42.4X3	1555	P88.9X3	1595	P76.1X4	1635	P60.3X3	1675	P42.4X3
1476	P48.3X3	1516	P76.1X3	1556	P51X4	1596	P48.3X3	1636	P21.3X3	1676	P42.4X3
1477	P21.3X3	1517	P32X3	1557	P21.3X3	1597	P21.3X3	1637	P21.3X3	1677	P26.9X3
1478	P76.1X3	1518	P60.3X3	1558	P34X3	1598	P48.3X3	1638	P21.3X3	1678	P60.3X3
1479	P42.4X3	1519	P42.4X3	1559	P114.3X3	1599	P76.1X4	1639	P88.9X3	1679	P48.3X3
1480	P42.4X3	1520	P60.3X3	1560	P51X4	1600	P51X3	1640	P32X3	1680	P48.3X3

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1681	P21.3X3	1721	P32X3	1761	P60.3X3	1801	P76.1X3	1841	P32X3	1881	P60.3X3
1682	P42.4X3	1722	P60.3X4	1762	P114.3X3	1802	P32X3	1842	P76.1X4	1882	P48.3X3
1683	P60.3X3	1723	P42.4X3	1763	P76.1X4	1803	P42.4X3	1843	P159X4	1883	P168.3X3
1684	P26.9X3	1724	P48.3X3	1764	P42.4X3	1804	P51X3	1844	P88.9X4	1884	P48.3X3
1685	P26.9X3	1725	P21.3X3	1765	P88.9X3	1805	P42.4X3	1845	P159X3	1885	P76.1X3
1686	P21.3X3	1726	P76.1X3	1766	P88.9X3	1806	P48.3X3	1846	P139.7X4	1886	P60.3X4
1687	P88.9X3	1727	P60.3X3	1767	P51X3	1807	P51X4	1847	P273X4	1887	P76.1X4
1688	P26.9X3	1728	P48.3X3	1768	P26.9X3	1808	P42.4X3	1848	P168.3X6	1888	P114.3X3
1689	P26.9X3	1729	P34X3	1769	P51X3	1809	P34X3	1849	P168.3X3	1889	P114.3X4
1690	P26.9X3	1730	P51X3	1770	P88.9X3	1810	P60.3X3	1850	P168.3X3	1890	P60.3X4
1691	P114.3X3	1731	P60.3X3	1771	P76.1X3	1811	P76.1X4	1851	P88.9X4	1891	P219X3
1692	P48.3X3	1732	P34X3	1772	P21.3X3	1812	P48.3X3	1852	P114.3X3	1892	P159X4
1693	P26.9X3	1733	P21.3X3	1773	P51X3	1813	P32X3	1853	P76.1X3	1893	P114.3X5
1694	P51X4	1734	P26.9X3	1774	P88.9X3	1814	P60.3X3	1854	P139.7X4	1894	P21.3X3
1695	P139.7X3	1735	P76.1X4	1775	P76.1X3	1815	P42.4X3	1855	P32X3	1895	P273X8
1696	P34X3	1736	P21.3X3	1776	P34X3	1816	P48.3X3	1856	P88.9X3	1896	P219X4
1697	P21.3X3	1737	P21.3X3	1777	P34X3	1817	P32X3	1857	P88.9X3	1897	P114.3X3
1698	P48.3X3	1738	P21.3X3	1778	P60.3X3	1818	P88.9X3	1858	P168.3X3	1898	P76.1X3
1699	P88.9X5	1739	P88.9X4	1779	P51X3	1819	P51X3	1859	P42.4X3	1899	P60.3X3
1700	P32X3	1740	P48.3X3	1780	P21.3X3	1820	P26.9X3	1860	P114.3X3	1900	P26.9X3
1701	P60.3X4	1741	P42.4X3	1781	P21.3X3	1821	P34X3	1861	P114.3X3	1901	P21.3X3
1702	P34X3	1742	P26.9X3	1782	P34X3	1822	P88.9X3	1862	P88.9X3	1902	P51X3
1703	P159X4	1743	P88.9X4	1783	P76.1X3	1823	P60.3X4	1863	P34X3	1903	P60.3X3
1704	P159X3	1744	P21.3X3	1784	P21.3X3	1824	P51X3	1864	P76.1X3	1904	P32X3
1705	P88.9X4	1745	P21.3X3	1785	P21.3X3	1825	P34X3	1865	P21.3X3	1905	P21.3X3
1706	P114.3X5	1746	P48.3X3	1786	P34X3	1826	P60.3X3	1866	P60.3X4	1906	P76.1X3
1707	P32X3	1747	P139.7X4	1787	P88.9X4	1827	P42.4X3	1867	P32X3	1907	P76.1X3
1708	P76.1X4	1748	P21.3X3	1788	P34X3	1828	P32X3	1868	P48.3X3	1908	P51X3
1709	P114.3X3	1749	P60.3X4	1789	P42.4X3	1829	P21.3X3	1869	P21.3X3	1909	P32X3
1710	P139.7X4	1750	P42.4X3	1790	P21.3X3	1830	P51X3	1870	P60.3X3	1910	P51X3
1711	P42.4X3	1751	P219X3	1791	P114.3X3	1831	P60.3X4	1871	P51X3	1911	P34X3
1712	P76.1X3	1752	P159X4	1792	P26.9X3	1832	P32X3	1872	P76.1X3	1912	P60.3X3
1713	P88.9X3	1753	P48.3X3	1793	P21.3X3	1833	P21.3X3	1873	P21.3X3	1913	P32X3
1714	P139.7X3	1754	P88.9X3	1794	P26.9X3	1834	P51X4	1874	P48.3X3	1914	P48.3X3
1715	P76.1X3	1755	P76.1X3	1795	P139.7X4	1835	P88.9X5	1875	P26.9X3	1915	P32X3
1716	P60.3X3	1756	P51X3	1796	P34X3	1836	P32X3	1876	P48.3X3	1916	P42.4X3
1717	P51X4	1757	P32X3	1797	P114.3X3	1837	P76.1X4	1877	P60.3X3	1917	P21.3X3
1718	P76.1X3	1758	P76.1X4	1798	P88.9X3	1838	P21.3X3	1878	P26.9X3	1918	P51X4
1719	P34X3	1759	P88.9X3	1799	P273X3	1839	P114.3X3	1879	P76.1X3	1919	P48.3X3
1720	P60.3X3	1760	P60.3X4	1800	P159X5	1840	P48.3X3	1880	P34X3	1920	P60.3X4

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P26.9X3	1961	P51X3		
1922	P26.9X3	1962	P32X3	2001	P51X3
1923	P21.3X3	1963	P42.4X3	2002	P48.3X3
1924	P51X3	1964	P48.3X3	2003	P21.3X3
1925	P60.3X3	1965	P21.3X3	2004	P76.1X3
1926	P21.3X3	1966	P48.3X3	2005	P88.9X3
1927	P32X3	1967	P60.3X3	2006	P21.3X3
1928	P42.4X3	1968	P76.1X3	2007	P42.4X3
1929	P51X4	1969	P21.3X3	2008	P51X4
1930	P32X3	1970	P32X3	2009	P26.9X3
1931	P48.3X3	1971	P32X3	2010	P60.3X3
1932	P88.9X3	1972	P48.3X3	2011	P42.4X3
1933	P48.3X3	1973	P60.3X3	2012	P88.9X3
1934	P21.3X3	1974	P21.3X3	2013	P51X4
1935	P26.9X3	1975	P34X3	2014	P88.9X4
1936	P21.3X3	1976	P32X3	2015	P60.3X4
1937	P88.9X3	1977	P42.4X3	2016	P139.7X4
1938	P42.4X3	1978	P60.3X4		
1939	P48.3X3	1979	P88.9X3		
1940	P139.7X3	1980	P60.3X3		
1941	P88.9X4	1981	P60.3X3		
1942	P88.9X5	1982	P32X3		
1943	P168.3X3	1983	P21.3X3		
1944	P159X4	1984	P21.3X3		
1945	P88.9X5	1985	P88.9X3		
1946	P114.3X3	1986	P42.4X3		
1947	P42.4X3	1987	P26.9X3		
1948	P42.4X3	1988	P60.3X4		
1949	P76.1X4	1989	P88.9X3		
1950	P51X3	1990	P114.3X4		
1951	P48.3X3	1991	P139.7X4		
1952	P21.3X3	1992	P139.7X4		
1953	P21.3X3	1993	P159X3		
1954	P60.3X3	1994	P60.3X3		
1955	P88.9X3	1995	P88.9X3		
1956	P76.1X3	1996	P60.3X3		
1957	P26.9X3	1997	P88.9X3		
1958	P32X3	1998	P88.9X3		
1959	P42.4X3	1999	P88.9X3		
1960	P51X3	2000	P21.3X3		

8.7. Ek-7 Uygulama-4 ABC Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P6S80	41	P3 1/2S40	81	P2 1/2S10	121	P2S5	161	P6S10	201	P4S40
2	P10S10	42	P8S5	82	P2 1/2S5	122	P1 1/2S5	162	P2 1/2S160	202	P3 1/2S40
3	P5S40	43	P5S10	83	P2S5	123	P3 1/2S5	163	P4S40	203	P1 1/2S80
4	P5S40	44	P5S10	84	P2S5	124	P2 1/2S80	164	P6S10	204	P2S5
5	P8S10	45	P2S40	85	P1 1/2S5	125	P8S5	165	P2S40	205	P2S5
6	P3 1/2S80	46	P2 1/2S5	86	P1 1/2S5	126	P2 1/2S80	166	P2S40	206	P3S5
7	P8S10	47	P3S5	87	P2S10	127	P3 1/2S10	167	P2S5	207	P3 1/2S5
8	P8S10	48	P1 1/2S5	88	P2S160	128	P5S5	168	P2S5	208	P4S40
9	P10S5	49	P1 1/2S5	89	P6S5	129	P2S10	169	P2S5	209	P2 1/2S80
10	P6S80	50	P2 1/2S5	90	P3 1/2S40	130	P3S5	170	P1 1/2S10	210	P8S5
11	P10S30	51	P2S5	91	P3S40	131	P1 1/2S10	171	P3S10	211	P3 1/2S40
12	P8S60	52	P6S5	92	P3 1/2S10	132	P1 1/2S10	172	P6S10	212	P3 1/2S40
13	P1 1/2S5	53	P6S10	93	P3 1/2S5	133	P2S5	173	P5S10	213	P3S80
14	P8S5	54	P3S40	94	P1 1/2S10	134	P1 1/2S5	174	P6S10	214	P6S10
15	P8S10	55	P3 1/2S40	95	P1 1/2S5	135	P2 1/2S10	175	P6S10	215	P2 1/2S80
16	P3 1/2S80	56	P3 1/2S40	96	P2 1/2S5	136	P2S160	176	P2 1/2S160	216	P2S10
17	P3S80	57	P3S10	97	P1 1/2S10	137	P3S40	177	P3S40	217	P8S40
18	P6S10	58	P4S5	98	P2 1/2S5	138	P8S5	178	P2S40	218	P10S30
19	P3S80	59	P1 1/2S5	99	P1 1/2S80	139	P6S10	179	P2S5	219	P6S40
20	P4S40	60	P2S5	100	P3S40	140	P3S10	180	P2 1/2S5	220	P5S40
21	P4S40	61	P2S5	101	P6S10	141	P1 1/2S80	181	P10S5	221	P5S40
22	P6S10	62	P1 1/2S5	102	P3S40	142	P1 1/2S40	182	P8S10	222	P4S40
23	P3 1/2S80	63	P3 1/2S5	103	P4S10	143	P2 1/2S5	183	P6S5	223	P8S5
24	P2S10	64	P3S40	104	P2S80	144	P1 1/2S10	184	P3S80	224	P3 1/2S80
25	P1 1/2S5	65	P6S10	105	P2S10	145	P8S10	185	P8S5	225	P8S10
26	P2 1/2S5	66	P5S10	106	P1 1/2S5	146	P8S5	186	P8S5	226	P10S5
27	P3 1/2S5	67	P3 1/2S40	107	P2S5	147	P3 1/2S40	187	P2 1/2S160	227	P10S30
28	P2 1/2S10	68	P3 1/2S10	108	P2S5	148	P6S10	188	P2 1/2S160	228	P8S60
29	P6S10	69	P1 1/2S40	109	P12S5	149	P6S10	189	P3S80	229	P2S5
30	P3 1/2S40	70	P1 1/2S40	110	P4S40	150	P3 1/2S40	190	P5S10	230	P4S5
31	P3 1/2S40	71	P2S5	111	P6S10	151	P3 1/2S40	191	P3S5	231	P2S40
32	P2 1/2S160	72	P1 1/2S5	112	P4S5	152	P3S40	192	P1 1/2S10	232	P3 1/2S40
33	P3S40	73	P5S40	113	P3 1/2S40	153	P2S40	193	P1 1/2S5	233	P2 1/2S160
34	P2S10	74	P8S5	114	P6S10	154	P3S5	194	P1 1/2S10	234	P6S10
35	P1 1/2S10	75	P6S5	115	P4S5	155	P1 1/2S10	195	P2 1/2S5	235	P2 1/2S160
36	P1 1/2S10	76	P6S10	116	P4S5	156	P1 1/2S10	196	P3 1/2S40	236	P2 1/2S160
37	P8S20	77	P3 1/2S40	117	P3S5	157	P2S5	197	P3 1/2S40	237	P8S5
38	P8S10	78	P5S10	118	P2S5	158	P1 1/2S10	198	P2 1/2S160	238	P8S5
39	P8S10	79	P2 1/2S80	119	P2S5	159	P2S40	199	P6S10	239	P2 1/2S10
40	P3S40	80	P1 1/2S160	120	P2 1/2S5	160	P8S5	200	P3 1/2S80	240	P1 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P2S5	281	P10S5	321	P6S10	361	P1 1/2S10	401	P3S5	441	P8S5
242	P6S10	282	P10S5	322	P8S5	362	P8S5	402	P2S10	442	P3S40
243	P5S10	283	P8S5	323	P4S40	363	P3 1/2S80	403	P2S10	443	P6S10
244	P6S5	284	P10S5	324	P3S80	364	P3S80	404	P4S10	444	P3 1/2S40
245	P6S10	285	P6S40	325	P6S10	365	P6S10	405	P5S10	445	P2 1/2S10
246	P6S5	286	P1 1/2S5	326	P8S5	366	P8S5	406	P3 1/2S80	446	P2S10
247	P2 1/2S80	287	P3 1/2S40	327	P2S5	367	P6S10	407	P3 1/2S80	447	P8S5
248	P4S40	288	P3 1/2S80	328	P1 1/2S10	368	P8S5	408	P3 1/2S80	448	P6S5
249	P6S10	289	P4S40	329	P1 1/2S5	369	P1 1/2S10	409	P8S10	449	P3 1/2S80
250	P6S10	290	P3 1/2S80	330	P1 1/2S5	370	P1 1/2S10	410	P4S160	450	P4S40
251	P3 1/2S40	291	P8S5	331	P1 1/2S5	371	P1 1/2S10	411	P12S20	451	P4S40
252	P1 1/2S5	292	P5S10	332	P2S5	372	P1 1/2S5	412	P1 1/2S10	452	P2 1/2S80
253	P10S5	293	P4S40	333	P2S5	373	P1 1/2S10	413	P2S5	453	P1 1/2S5
254	P10S5	294	P4S40	334	P1 1/2S5	374	P1 1/2S5	414	P1 1/2S5	454	P2 1/2S5
255	P10S5	295	P3 1/2S80	335	P1 1/2S5	375	P2 1/2S5	415	P2S10	455	P2S5
256	P10S5	296	P4S40	336	P1 1/2S5	376	P2S5	416	P1 1/2S80	456	P1 1/2S40
257	P5S40	297	P8S5	337	P2S5	377	P2S5	417	P3S40	457	P1 1/2S160
258	P10S5	298	P8S5	338	P2S10	378	P1 1/2S10	418	P3S10	458	P6S10
259	P8S10	299	P4S40	339	P2S160	379	P2 1/2S10	419	P3 1/2S10	459	P3S80
260	P10S5	300	P4S40	340	P6S10	380	P1 1/2S10	420	P2 1/2S80	460	P3 1/2S80
261	P5S40	301	P3 1/2S80	341	P3S40	381	P2S5	421	P5S10	461	P4S40
262	P8S10	302	P8S5	342	P4S40	382	P2S10	422	P3S10	462	P4S40
263	P10S5	303	P5S10	343	P3S80	383	P1 1/2S10	423	P2 1/2S10	463	P3 1/2S40
264	P10S20	304	P3S80	344	P8S5	384	P8S5	424	P3 1/2S5	464	P8S5
265	P12S20	305	P2 1/2S160	345	P8S10	385	P6S10	425	P1 1/2S10	465	P3 1/2S40
266	P5S40	306	P2S5	346	P5S40	386	P3 1/2S40	426	P6S10	466	P8S5
267	P8S10	307	P2S5	347	P8S40	387	P8S5	427	P8S5	467	P2 1/2S160
268	P10S5	308	P2S5	348	P8S30	388	P6S10	428	P5S10	468	P3 1/2S80
269	P10S10	309	P1 1/2S10	349	P1 1/2S10	389	P2 1/2S160	429	P8S5	469	P8S10
270	P10S5	310	P3S5	350	P1 1/2S5	390	P1 1/2S10	430	P6S10	470	P8S10
271	P12S10	311	P2 1/2S5	351	P2S5	391	P1 1/2S10	431	P3S80	471	P8S10
272	P8S10	312	P1 1/2S160	352	P1 1/2S10	392	P2 1/2S5	432	P1 1/2S5	472	P10S5
273	P6S40	313	P3 1/2S5	353	P1 1/2S10	393	P1 1/2S10	433	P2S5	473	P6S40
274	P10S5	314	P3 1/2S40	354	P2S5	394	P1 1/2S10	434	P1 1/2S10	474	P5S80
275	P5S40	315	P5S5	355	P2S5	395	P1 1/2S40	435	P2S5	475	P1 1/2S10
276	P10S5	316	P4S10	356	P2S5	396	P2 1/2S10	436	P3S5	476	P1 1/2S10
277	P10S10	317	P3S80	357	P2S5	397	P2S10	437	P6S5	477	P2 1/2S5
278	P6S40	318	P6S5	358	P2S5	398	P2 1/2S10	438	P5S10	478	P5S10
279	P5S40	319	P8S5	359	P1 1/2S10	399	P3S10	439	P8S5	479	P4S40
280	P10S5	320	P3 1/2S80	360	P2S5	400	P1 1/2S40	440	P6S5	480	P3 1/2S80

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P2 1/2S160	521	P8S10	561	P3 1/2S80	601	P8S10	641	P8S10	681	P6S10
482	P4S40	522	P10S5	562	P8S10	602	P8S5	642	P4S40	682	P3S80
483	P8S10	523	P3 1/2S80	563	P8S10	603	P6S10	643	P8S10	683	P4S40
484	P4S80	524	P10S5	564	P5S40	604	P3S80	644	P3 1/2S80	684	P8S10
485	P2 1/2S160	525	P3 1/2S80	565	P10S5	605	P6S10	645	P3S80	685	P8S10
486	P3 1/2S80	526	P3S80	566	P10S5	606	P8S10	646	P6S10	686	P10S5
487	P2 1/2S160	527	P8S10	567	P8S10	607	P10S5	647	P6S10	687	P10S5
488	P4S40	528	P3S80	568	P4S40	608	P5S40	648	P6S10	688	P5S40
489	P3 1/2S80	529	P5S40	569	P3 1/2S80	609	P5S40	649	P3 1/2S80	689	P4S40
490	P8S10	530	P10S5	570	P6S10	610	P8S5	650	P8S5	690	P4S40
491	P8S5	531	P10S5	571	P3 1/2S80	611	P4S40	651	P4S40	691	P2 1/2S80
492	P8S5	532	P8S40	572	P8S10	612	P8S5	652	P4S40	692	P3 1/2S80
493	P8S10	533	P12S30	573	P5S40	613	P3 1/2S80	653	P4S40	693	P8S10
494	P5S10	534	P12S30	574	P4S80	614	P5S5	654	P4S40	694	P10S5
495	P2S5	535	P10S5	575	P4S80	615	P3S80	655	P4S40	695	P8S5
496	P1 1/2S10	536	P10S5	576	P10S5	616	P3S80	656	P3 1/2S80	696	P8S5
497	P3 1/2S80	537	P5S40	577	P5S40	617	P4S40	657	P3 1/2S40	697	P5S40
498	P8S10	538	P3 1/2S80	578	P10S5	618	P3 1/2S80	658	P5S10	698	P10S5
499	P3 1/2S80	539	P10S5	579	P8S10	619	P8S10	659	P2 1/2S160	699	P5S40
500	P8S5	540	P5S40	580	P4S40	620	P3 1/2S80	660	P3 1/2S80	700	P3 1/2S80
501	P3S80	541	P10S20	581	P3 1/2S80	621	P8S10	661	P3 1/2S80	701	P4S40
502	P5S40	542	P10S5	582	P3S40	622	P3 1/2S80	662	P3 1/2S80	702	P3 1/2S80
503	P3S160	543	P5S120	583	P6S10	623	P3 1/2S80	663	P5S40	703	P3S80
504	P8S10	544	P12S10	584	P3 1/2S80	624	P8S5	664	P4S80	704	P3 1/2S80
505	P4S80	545	P5S160	585	P3 1/2S80	625	P3S40	665	P4S40	705	P8S5
506	P8S10	546	P10S10	586	P5S40	626	P4S40	666	P4S40	706	P5S40
507	P6S10	547	P5S160	587	P5S40	627	P3 1/2S80	667	P8S5	707	P5S40
508	P8S5	548	P3 1/2S80	588	P4S80	628	P8S10	668	P6S10	708	P10S10
509	P3S80	549	P5S10	589	P8S10	629	P8S10	669	P5S5	709	P10S5
510	P4S40	550	P3 1/2S40	590	P3 1/2S80	630	P4S80	670	P6S10	710	P8S10
511	P10S5	551	P5S40	591	P3S80	631	P3 1/2S80	671	P8S5	711	P5S40
512	P10S20	552	P10S5	592	P4S40	632	P10S5	672	P8S5	712	P10S5
513	P8S30	553	P8S40	593	P3 1/2S80	633	P8S10	673	P4S80	713	P3 1/2S80
514	P8S40	554	P10S20	594	P8S5	634	P6S10	674	P5S40	714	P6S10
515	P6S10	555	P6S80	595	P3 1/2S80	635	P3S80	675	P4S80	715	P8S5
516	P2S5	556	P5S40	596	P5S40	636	P5S10	676	P8S10	716	P8S10
517	P10S60	557	P6S10	597	P8S5	637	P3 1/2S80	677	P4S40	717	P4S40
518	P12S30	558	P4S80	598	P8S10	638	P3 1/2S80	678	P3 1/2S80	718	P10S10
519	P12S20	559	P8S10	599	P8S5	639	P3 1/2S80	679	P8S5	719	P10S5
520	P6S80	560	P8S5	600	P8S10	640	P10S5	680	P3S80	720	P10S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
721	P5S160	761	P8S10	801	P8S5	841	P4S40	881	P5S10	921	P4S40
722	P10S5	762	P8S5	802	P4S40	842	P6S10	882	P8S5	922	P8S5
723	P10S5	763	P4S80	803	P4S40	843	P8S5	883	P3 1/2S80	923	P3S80
724	P8S10	764	P8S10	804	P8S10	844	P8S5	884	P6S10	924	P3 1/2S40
725	P4S40	765	P3 1/2S80	805	P6S10	845	P4S40	885	P8S5	925	P5S10
726	P8S10	766	P8S10	806	P3 1/2S40	846	P3 1/2S80	886	P4S40	926	P3S80
727	P8S10	767	P3S80	807	P8S5	847	P4S40	887	P6S10	927	P3 1/2S40
728	P8S10	768	P4S5	808	P8S5	848	P2 1/2S80	888	P2 1/2S80	928	P8S5
729	P5S40	769	P2 1/2S160	809	P6S10	849	P6S10	889	P8S5	929	P2 1/2S160
730	P10S20	770	P8S10	810	P3S80	850	P5S10	890	P8S5	930	P4S40
731	P6S80	771	P8S10	811	P8S10	851	P2 1/2S80	891	P3 1/2S80	931	P8S10
732	P5S120	772	P8S10	812	P8S5	852	P4S40	892	P3S80	932	P8S5
733	P10S10	773	P8S10	813	P8S10	853	P6S10	893	P6S10	933	P5S40
734	P12S5	774	P4S80	814	P5S10	854	P3 1/2S80	894	P3S80	934	P8S10
735	P8S40	775	P5S40	815	P3 1/2S80	855	P4S40	895	P8S5	935	P10S5
736	P8S5	776	P5S40	816	P3 1/2S80	856	P4S40	896	P3 1/2S80	936	P8S40
737	P4S40	777	P10S5	817	P3 1/2S80	857	P8S5	897	P8S10	937	P5S40
738	P4S80	778	P10S5	818	P3 1/2S80	858	P8S5	898	P10S5	938	P5S160
739	P10S5	779	P4S80	819	P8S10	859	P8S5	899	P8S10	939	P8S30
740	P10S5	780	P8S10	820	P4S40	860	P4S40	900	P8S10	940	P4S80
741	P10S10	781	P4S80	821	P8S10	861	P3S80	901	P8S5	941	P8S10
742	P10S5	782	P10S5	822	P8S10	862	P3 1/2S80	902	P8S5	942	P8S5
743	P10S5	783	P8S10	823	P3 1/2S80	863	P3 1/2S80	903	P3S80	943	P4S40
744	P6S40	784	P8S10	824	P8S10	864	P3 1/2S80	904	P3S80	944	P8S5
745	P8S10	785	P10S5	825	P3 1/2S80	865	P3S80	905	P6S10	945	P3 1/2S80
746	P10S5	786	P4S80	826	P4S40	866	P6S10	906	P4S40	946	P2S5
747	P3 1/2S40	787	P3 1/2S80	827	P6S10	867	P3S40	907	P3 1/2S80	947	P3S5
748	P3 1/2S80	788	P8S5	828	P5S10	868	P3 1/2S40	908	P5S10	948	P2S5
749	P8S10	789	P3S80	829	P6S10	869	P2 1/2S80	909	P4S10	949	P3 1/2S80
750	P8S5	790	P8S5	830	P3S160	870	P6S5	910	P4S40	950	P10S5
751	P8S10	791	P4S40	831	P3S80	871	P6S5	911	P4S40	951	P5S40
752	P6S10	792	P8S10	832	P8S10	872	P3S80	912	P8S10	952	P6S40
753	P8S10	793	P3 1/2S80	833	P3 1/2S80	873	P8S10	913	P3 1/2S80	953	P5S120
754	P8S5	794	P3 1/2S80	834	P4S40	874	P3 1/2S80	914	P3 1/2S80	954	P12S10
755	P4S40	795	P3 1/2S80	835	P4S40	875	P4S40	915	P8S10	955	P10S30
756	P4S40	796	P4S40	836	P3 1/2S80	876	P3 1/2S80	916	P8S5	956	P5S160
757	P2 1/2S80	797	P3 1/2S80	837	P3 1/2S80	877	P3 1/2S80	917	P10S5	957	P5S160
758	P2 1/2S160	798	P3 1/2S80	838	P3 1/2S80	878	P8S10	918	P4S40	958	P5S80
759	P4S40	799	P8S10	839	P8S10	879	P8S10	919	P8S10	959	P6S80
760	P8S10	800	P4S40	840	P8S5	880	P8S10	920	P3 1/2S80	960	P8S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P10S5	1001	P6S80	1041	P3S5	1081	P3 1/2S80	1121	P6S10	1161	P4S40
962	P10S5	1002	P10S10	1042	P8S5	1082	P5S40	1122	P4S40	1162	P2 1/2S5
963	P3 1/2S80	1003	P10S5	1043	P5S10	1083	P6S10	1123	P3S80	1163	P3S10
964	P3 1/2S80	1004	P10S5	1044	P3 1/2S80	1084	P3 1/2S80	1124	P5S120	1164	P8S10
965	P6S10	1005	P12S5	1045	P1 1/2S10	1085	P3 1/2S40	1125	P8S40	1165	P8S5
966	P4S5	1006	P8S40	1046	P3 1/2S80	1086	P3S80	1126	P4S40	1166	P2S40
967	P2S10	1007	P4S160	1047	P1 1/2S10	1087	P4S40	1127	P4S80	1167	P3 1/2S40
968	P1 1/2S10	1008	P8S10	1048	P4S5	1088	P8S5	1128	P5S160	1168	P4S40
969	P8S10	1009	P10S10	1049	P2S5	1089	P2 1/2S80	1129	P5S40	1169	P8S10
970	P8S10	1010	P2 1/2S160	1050	P3S80	1090	P2 1/2S160	1130	P8S10	1170	P3 1/2S40
971	P5S160	1011	P5S40	1051	P2S5	1091	P4S5	1131	P5S10	1171	P3S80
972	P8S40	1012	P8S5	1052	P2 1/2S10	1092	P3 1/2S40	1132	P3 1/2S80	1172	P8S10
973	P6S80	1013	P5S40	1053	P1 1/2S10	1093	P3 1/2S5	1133	P2 1/2S160	1173	P10S5
974	P10S30	1014	P6S5	1054	P4S5	1094	P4S5	1134	P5S40	1174	P4S40
975	P10S20	1015	P8S10	1055	P1 1/2S10	1095	P2S5	1135	P1 1/2S10	1175	P3 1/2S80
976	P5S160	1016	P1 1/2S80	1056	P2S40	1096	P5S10	1136	P3S80	1176	P8S40
977	P8S60	1017	P3 1/2S80	1057	P3 1/2S80	1097	P2S5	1137	P3 1/2S40	1177	P6S10
978	P5S160	1018	P2S5	1058	P3 1/2S5	1098	P3S10	1138	P8S10	1178	P5S40
979	P5S160	1019	P2 1/2S80	1059	P2S5	1099	P1 1/2S10	1139	P1 1/2S5	1179	P4S80
980	P6S40	1020	P2 1/2S80	1060	P3S10	1100	P3 1/2S5	1140	P8S5	1180	P5S10
981	P10S20	1021	P4S10	1061	P4S40	1101	P4S5	1141	P1 1/2S10	1181	P5S10
982	P5S40	1022	P5S10	1062	P2 1/2S5	1102	P3S5	1142	P3 1/2S80	1182	P8S5
983	P8S10	1023	P2S10	1063	P1 1/2S10	1103	P2S5	1143	P2S5	1183	P6S10
984	P8S10	1024	P8S5	1064	P6S10	1104	P6S10	1144	P3 1/2S40	1184	P3S80
985	P3S80	1025	P2 1/2S10	1065	P3 1/2S80	1105	P2 1/2S80	1145	P1 1/2S80	1185	P3S5
986	P6S10	1026	P8S10	1066	P3 1/2S5	1106	P2 1/2S10	1146	P4S40	1186	P4S40
987	P5S5	1027	P2 1/2S160	1067	P3S10	1107	P2S5	1147	P2S5	1187	P5S10
988	P3 1/2S80	1028	P6S40	1068	P3 1/2S80	1108	P3 1/2S40	1148	P3 1/2S40	1188	P3 1/2S80
989	P5S40	1029	P10S5	1069	P5S40	1109	P6S10	1149	P2 1/2S80	1189	P2 1/2S5
990	P8S40	1030	P6S80	1070	P3 1/2S40	1110	P2S5	1150	P2 1/2S10	1190	P4S40
991	P12S20	1031	P4S80	1071	P8S5	1111	P3S5	1151	P1 1/2S5	1191	P1 1/2S10
992	P12S20	1032	P10S30	1072	P5S40	1112	P3S80	1152	P8S5	1192	P3S5
993	P8S60	1033	P3 1/2S80	1073	P5S120	1113	P3 1/2S80	1153	P2 1/2S80	1193	P2S5
994	P12S30	1034	P5S120	1074	P4S40	1114	P3S5	1154	P1 1/2S5	1194	P3S40
995	P12S40	1035	P10S10	1075	P3S160	1115	P6S10	1155	P2S5	1195	P2S5
996	P8S120	1036	P2 1/2S160	1076	P10S30	1116	P3 1/2S80	1156	P6S10	1196	P3 1/2S5
997	P10S60	1037	P4S40	1077	P6S40	1117	P3 1/2S80	1157	P4S40	1197	P8S5
998	P8S80	1038	P4S40	1078	P3S160	1118	P6S10	1158	P2S5	1198	P6S10
999	P12S20	1039	P6S10	1079	P5S80	1119	P6S10	1159	P2 1/2S10	1199	P1 1/2S10
1000	P8S60	1040	P6S10	1080	P6S80	1120	P6S40	1160	P6S10	1200	P3 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P3S40	1241	P4S5	1281	P2 1/2S10	1321	P1 1/2S40	1361	P3 1/2S80	1401	P6S5
1202	P2 1/2S5	1242	P5S10	1282	P4S40	1322	P8S5	1362	P1 1/2S5	1402	P1 1/2S5
1203	P1 1/2S5	1243	P2S5	1283	P2S5	1323	P5S10	1363	P2S5	1403	P2S5
1204	P3 1/2S10	1244	P2S10	1284	P5S10	1324	P4S40	1364	P2 1/2S80	1404	P2 1/2S10
1205	P2 1/2S160	1245	P2 1/2S160	1285	P1 1/2S80	1325	P2 1/2S5	1365	P8S5	1405	P3 1/2S80
1206	P2S5	1246	P3S5	1286	P6S5	1326	P4S40	1366	P2 1/2S5	1406	P1 1/2S10
1207	P1 1/2S10	1247	P1 1/2S10	1287	P2S5	1327	P6S10	1367	P3S10	1407	P1 1/2S40
1208	P6S10	1248	P3 1/2S40	1288	P8S5	1328	P2 1/2S80	1368	P8S10	1408	P1 1/2S40
1209	P8S5	1249	P5S10	1289	P2 1/2S160	1329	P2 1/2S5	1369	P6S10	1409	P8S5
1210	P2S5	1250	P2S5	1290	P5S10	1330	P4S40	1370	P3 1/2S40	1410	P1 1/2S5
1211	P2S10	1251	P2S5	1291	P1 1/2S5	1331	P2 1/2S10	1371	P2 1/2S80	1411	P3S5
1212	P6S10	1252	P2 1/2S80	1292	P2 1/2S10	1332	P5S10	1372	P3S80	1412	P5S5
1213	P8S5	1253	P3 1/2S40	1293	P2 1/2S160	1333	P2 1/2S5	1373	P2S5	1413	P5S10
1214	P1 1/2S10	1254	P1 1/2S10	1294	P5S10	1334	P3 1/2S40	1374	P8S5	1414	P1 1/2S10
1215	P3 1/2S10	1255	P2S5	1295	P1 1/2S5	1335	P1 1/2S5	1375	P2S80	1415	P2 1/2S10
1216	P8S10	1256	P3 1/2S40	1296	P3 1/2S5	1336	P3S10	1376	P6S5	1416	P2 1/2S160
1217	P3 1/2S80	1257	P3S80	1297	P4S5	1337	P1 1/2S5	1377	P2S5	1417	P8S10
1218	P1 1/2S80 P2	1258	P1 1/2S10	1298	P1 1/2S5	1338	P6S5	1378	P3S80	1418	P5S40
1219	P2 1/2S160	1259	P1 1/2S10	1299	P1 1/2S5	1339	P1 1/2S5	1379	P2S40	1419	P4S5
1220	P4S40	1260	P8S5	1300	P2 1/2S80	1340	P3 1/2S5	1380	P6S10	1420	P8S10
1221	P10S5	1261	P3S80	1301	P3 1/2S40	1341	P3S5	1381	P1 1/2S10	1421	P2S160
1222	P3 1/2S10	1262	P3 1/2S5	1302	P1 1/2S10	1342	P6S10	1382	P6S10	1422	P6S10
1223	P8S5	1263	P4S5	1303	P1 1/2S10	1343	P1 1/2S5	1383	P3 1/2S5	1423	P4S5
1224	P6S40	1264	P4S40	1304	P2 1/2S80	1344	P2S5	1384	P3 1/2S5	1424	P4S40
1225	P3S80	1265	P3 1/2S80	1305	P8S5	1345	P4S40	1385	P1 1/2S5	1425	P2S10
1226	P3S80	1266	P6S10	1306	P1 1/2S5	1346	P2S5	1386	P8S5	1426	P3S80
1227	P3S80	1267	P5S10	1307	P2S5	1347	P1 1/2S5	1387	P2 1/2S5	1427	P2 1/2S5
1228	P3 1/2S40	1268	P4S40	1308	P6S5	1348	P6S10	1388	P3 1/2S5	1428	P3 1/2S40
1229	P3 1/2S40	1269	P10S5	1309	P3 1/2S80	1349	P3 1/2S40	1389	P3 1/2S5	1429	P3 1/2S5
1230	P3S160	1270	P2S40	1310	P1 1/2S5	1350	P1 1/2S10	1390	P2S10	1430	P6S10
1231	P2 1/2S80	1271	P3S80	1311	P3S5	1351	P2 1/2S5	1391	P2S5	1431	P2 1/2S10
1232	P3S40	1272	P8S5	1312	P8S5	1352	P4S5	1392	P2S10	1432	P5S10
1233	P3 1/2S5	1273	P5S40	1313	P6S10	1353	P2 1/2S160	1393	P2 1/2S5	1433	P2S5
1234	P4S40	1274	P6S10	1314	P2S10	1354	P1 1/2S10	1394	P1 1/2S5	1434	P5S10
1235	P1 1/2S5	1275	P3 1/2S40	1315	P2 1/2S40	1355	P2S5	1395	P2S10	1435	P2 1/2S5
1236	P8S5	1276	P4S40	1316	P3 1/2S40	1356	P4S5	1396	P2 1/2S10	1436	P2 1/2S5
1237	P2S40	1277	P6S5	1317	P8S10	1357	P3 1/2S80	1397	P3 1/2S40	1437	P2 1/2S10
1238	P5S10	1278	P10S5	1318	P1 1/2S40	1358	P2S5	1398	P1 1/2S5	1438	P2S40
1239	P2 1/2S5	1279	P1 1/2S40	1319	P6S10	1359	P1 1/2S10	1399	P2 1/2S5	1439	P3S10
1240	P6S10	1280	P3 1/2S80	1320	P8S10	1360	P3S40	1400	P3S5	1440	P2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1441	P2S40	1481	P2S5	1521	P1 1/2S5	1561	P4S40	1601	P2 1/2S5	1641	P1 1/2S5
1442	P1 1/2S5	1482	P3 1/2S40	1522	P2 1/2S80	1562	P10S5	1602	P2 1/2S10	1642	P2S5
1443	P2 1/2S5	1483	P3S5	1523	P2S80	1563	P1 1/2S40	1603	P4S40	1643	P5S10
1444	P1 1/2S5	1484	P1 1/2S5	1524	P3S40	1564	P6S10	1604	P2 1/2S160	1644	P2 1/2S10
1445	P3 1/2S40	1485	P1 1/2S5	1525	P1 1/2S10	1565	P5S10	1605	P3 1/2S5	1645	P1 1/2S10
1446	P1 1/2S5	1486	P6S10	1526	P6S10	1566	P3 1/2S40	1606	P3 1/2S5	1646	P2S5
1447	P3S5	1487	P3 1/2S5	1527	P3S5	1567	P3 1/2S10	1607	P10S5	1647	P8S10
1448	P2S10	1488	P2S5	1528	P3S10	1568	P4S40	1608	P6S10	1648	P3 1/2S5
1449	P2 1/2S80	1489	P2 1/2S5	1529	P1 1/2S5	1569	P3 1/2S5	1609	P1 1/2S10	1649	P2S5
1450	P1 1/2S10	1490	P2S5	1530	P6S10	1570	P3S80	1610	P3 1/2S40	1650	P1 1/2S40
1451	P8S5	1491	P3S10	1531	P2 1/2S80	1571	P3 1/2S40	1611	P4S5	1651	P3 1/2S80
1452	P2 1/2S80	1492	P2S5	1532	P2 1/2S10	1572	P2 1/2S80	1612	P1 1/2S10	1652	P4S5
1453	P2 1/2S160	1493	P6S10	1533	P1 1/2S5	1573	P2S5	1613	P2S5	1653	P3 1/2S5
1454	P2S5	1494	P2S5	1534	P2 1/2S10	1574	P2 1/2S80	1614	P6S10	1654	P2 1/2S5
1455	P4S10	1495	P3S5	1535	P6S10	1575	P4S10	1615	P3S40	1655	P10S5
1456	P3 1/2S40	1496	P1 1/2S5	1536	P3S5	1576	P3S10	1616	P3 1/2S5	1656	P3 1/2S80
1457	P8S5	1497	P3S10	1537	P1 1/2S5	1577	P1 1/2S5	1617	P2 1/2S10	1657	P2 1/2S10
1458	P1 1/2S10	1498	P1 1/2S5	1538	P1 1/2S5	1578	P6S10	1618	P3S80	1658	P3S5
1459	P4S5	1499	P4S40	1539	P3S5	1579	P4S5	1619	P6S10	1659	P3 1/2S5
1460	P2 1/2S80	1500	P8S5	1540	P2S5	1580	P1 1/2S40	1620	P3 1/2S5	1660	P5S5
1461	P3 1/2S40	1501	P4S5	1541	P1 1/2S10	1581	P2S5	1621	P2S10	1661	P3 1/2S5
1462	P1 1/2S10	1502	P2S5	1542	P2S5	1582	P5S10	1622	P8S5	1662	P5S10
1463	P8S5	1503	P5S5	1543	P6S10	1583	P3S40	1623	P4S40	1663	P5S10
1464	P3S10	1504	P2S80	1544	P2 1/2S10	1584	P1 1/2S5	1624	P2 1/2S10	1664	P4S10
1465	P1 1/2S10	1505	P5S10	1545	P1 1/2S40	1585	P2S5	1625	P1 1/2S10	1665	P2 1/2S5
1466	P6S10	1506	P2S10	1546	P2 1/2S5	1586	P2 1/2S5	1626	P3 1/2S40	1666	P3 1/2S80
1467	P1 1/2S160	1507	P8S5	1547	P6S10	1587	P3 1/2S40	1627	P2 1/2S160	1667	P8S5
1468	P3S40	1508	P8S5	1548	P2 1/2S10	1588	P2S5	1628	P2S5	1668	P4S10
1469	P2S5	1509	P3 1/2S5	1549	P2 1/2S10	1589	P1 1/2S10	1629	P1 1/2S5	1669	P2 1/2S10
1470	P4S40	1510	P2S5	1550	P2S10	1590	P1 1/2S5	1630	P6S10	1670	P3S80
1471	P5S10	1511	P3 1/2S80	1551	P3 1/2S80	1591	P8S5	1631	P2 1/2S80	1671	P5S5
1472	P4S5	1512	P1 1/2S80	1552	P3S80	1592	P2 1/2S5	1632	P1 1/2S40	1672	P3 1/2S5
1473	P2S10	1513	P8S5	1553	P1 1/2S5	1593	P1 1/2S10	1633	P2S5	1673	P2S5
1474	P3S80	1514	P3S5	1554	P2 1/2S5	1594	P2S5	1634	P2S10	1674	P4S40
1475	P3 1/2S10	1515	P2 1/2S80	1555	P6S10	1595	P3 1/2S80	1635	P6S5	1675	P6S10
1476	P4S10	1516	P4S40	1556	P4S10	1596	P2 1/2S80	1636	P1 1/2S10	1676	P2S10
1477	P2 1/2S5	1517	P1 1/2S5	1557	P2S5	1597	P2S5	1637	P1 1/2S5	1677	P1 1/2S10
1478	P6S10	1518	P6S5	1558	P2S5	1598	P2 1/2S5	1638	P1 1/2S5	1678	P8S5
1479	P3 1/2S10	1519	P5S10	1559	P3 1/2S80	1599	P8S10	1639	P5S10	1679	P6S5
1480	P1 1/2S10	1520	P3 1/2S40	1560	P2S40	1600	P3S40	1640	P1 1/2S10	1680	P4S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1681	P1 1/2S5	1721	P2 1/2S5	1761	P3 1/2S5	1801	P2 1/2S160	1841	P2S5	1881	P3 1/2S40
1682	P2S5	1722	P2 1/2S160	1762	P6S10	1802	P2S10	1842	P3 1/2S40	1882	P3S10
1683	P6S5	1723	P3S80	1763	P8S10	1803	P3 1/2S40	1843	P12S10	1883	P8S10
1684	P1 1/2S40	1724	P2 1/2S5	1764	P1 1/2S5	1804	P4S10	1844	P3S80	1884	P2 1/2S10
1685	P2S5	1725	P1 1/2S40	1765	P2S40	1805	P4S10	1845	P3 1/2S80	1885	P6S10
1686	P2S5	1726	P4S40	1766	P3 1/2S80	1806	P3 1/2S40	1846	P10S5	1886	P8S10
1687	P3 1/2S80	1727	P4S40	1767	P8S5	1807	P3S80	1847	P12S5	1887	P4S40
1688	P2S5	1728	P3 1/2S5	1768	P1 1/2S5	1808	P2 1/2S10	1848	P5S80	1888	P2 1/2S160
1689	P1 1/2S5	1729	P1 1/2S10	1769	P3 1/2S5	1809	P1 1/2S5	1849	P10S5	1889	P8S5
1690	P2 1/2S5	1730	P3 1/2S40	1770	P8S5	1810	P5S10	1850	P8S10	1890	P1 1/2S160
1691	P3 1/2S80	1731	P2 1/2S160	1771	P6S10	1811	P4S40	1851	P2 1/2S160	1891	P6S40
1692	P2S10	1732	P2S5	1772	P2S5	1812	P6S10	1852	P8S5	1892	P3S160
1693	P1 1/2S5	1733	P2S10	1773	P2S10	1813	P2 1/2S5	1853	P3 1/2S40	1893	P8S10
1694	P2 1/2S5	1734	P1 1/2S80	1774	P6S10	1814	P2 1/2S80	1854	P8S10	1894	P2 1/2S5
1695	P5S10	1735	P3S160	1775	P3S80	1815	P2S40	1855	P1 1/2S5	1895	P10S30
1696	P3S10	1736	P1 1/2S5	1776	P2 1/2S10	1816	P4S5	1856	P8S10	1896	P10S30
1697	P2S5	1737	P2S5	1777	P2S10	1817	P2S5	1857	P8S5	1897	P8S10
1698	P2S5	1738	P3S5	1778	P2 1/2S80	1818	P3 1/2S40	1858	P4S80	1898	P3 1/2S80
1699	P8S10	1739	P4S40	1779	P5S10	1819	P4S10	1859	P1 1/2S5	1899	P5S10
1700	P2S5	1740	P3 1/2S5	1780	P2S5	1820	P2S5	1860	P4S40	1900	P1 1/2S5
1701	P1 1/2S160	1741	P2 1/2S5	1781	P1 1/2S5	1821	P1 1/2S10	1861	P3S80	1901	P3S5
1702	P1 1/2S10	1742	P2 1/2S5	1782	P2S160	1822	P4S40	1862	P3 1/2S80	1902	P6S10
1703	P10S20	1743	P3 1/2S80	1783	P3 1/2S80	1823	P6S10	1863	P1 1/2S5	1903	P2S80
1704	P4S40	1744	P2S5	1784	P2S5	1824	P2 1/2S10	1864	P4S40	1904	P2S5
1705	P3 1/2S80	1745	P2S5	1785	P2S5	1825	P2 1/2S5	1865	P1 1/2S5	1905	P1 1/2S10
1706	P5S40	1746	P1 1/2S10	1786	P6S5	1826	P3 1/2S40	1866	P6S5	1906	P8S5
1707	P2 1/2S5	1747	P5S40	1787	P4S40	1827	P6S10	1867	P2S5	1907	P3 1/2S80
1708	P4S40	1748	P2S5	1788	P1 1/2S5	1828	P2 1/2S10	1868	P3 1/2S40	1908	P3 1/2S80
1709	P4S40	1749	P6S5	1789	P3 1/2S5	1829	P1 1/2S5	1869	P1 1/2S5	1909	P1 1/2S40
1710	P4S80	1750	P2 1/2S5	1790	P1 1/2S10	1830	P4S40	1870	P5S10	1910	P6S5
1711	P2 1/2S5	1751	P6S40	1791	P8S10	1831	P4S40	1871	P3S10	1911	P2S10
1712	P8S5	1752	P4S40	1792	P1 1/2S5	1832	P2 1/2S5	1872	P8S10	1912	P3 1/2S10
1713	P8S5	1753	P2S10	1793	P1 1/2S10	1833	P1 1/2S5	1873	P2S5	1913	P1 1/2S10
1714	P3 1/2S80	1754	P2 1/2S160	1794	P2 1/2S10	1834	P3 1/2S40	1874	P2S10	1914	P5S5
1715	P2 1/2S80	1755	P3S80	1795	P10S10	1835	P3 1/2S80	1875	P2S5	1915	P2 1/2S10
1716	P8S5	1756	P1 1/2S10	1796	P1 1/2S40	1836	P2 1/2S5	1876	P2 1/2S80	1916	P3S5
1717	P2S160	1757	P2S5	1797	P2S80	1837	P3S10	1877	P5S10	1917	P1 1/2S5
1718	P3 1/2S80	1758	P8S5	1798	P6S10	1838	P1 1/2S5	1878	P1 1/2S5	1918	P6S10
1719	P2S80	1759	P3S80	1799	P8S20	1839	P8S10	1879	P8S5	1919	P5S10
1720	P6S10	1760	P2S40	1800	P3S160	1840	P1 1/2S5	1880	P2 1/2S5	1920	P3S80

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P1 1/2S5	1961	P6S10	2001	P6S10
1922	P2 1/2S5	1962	P2 1/2S10	2002	P3S5
1923	P1 1/2S5	1963	P2 1/2S10	2003	P2S5
1924	P2 1/2S160	1964	P3S5	2004	P8S10
1925	P5S5	1965	P2S5	2005	P4S40
1926	P2S5	1966	P6S5	2006	P2S5
1927	P1 1/2S5	1967	P4S40	2007	P6S5
1928	P2S10	1968	P3S160	2008	P3 1/2S40
1929	P6S10	1969	P3S5	2009	P2S5
1930	P4S5	1970	P2S10	2010	P4S40
1931	P2 1/2S80	1971	P2 1/2S5	2011	P1 1/2S80
1932	P3 1/2S80	1972	P2 1/2S160	2012	P4S40
1933	P5S10	1973	P3 1/2S40	2013	P1 1/2S160
1934	P3S10	1974	P1 1/2S5	2014	P8S5
1935	P1 1/2S160	1975	P2S5	2015	P8S10
1936	P1 1/2S10	1976	P1 1/2S40	2016	P10S5
1937	P8S5	1977	P8S5		
1938	P1 1/2S10	1978	P3S80		
1939	P1 1/2S160	1979	P8S10		
1940	P2 1/2S160	1980	P8S5		
1941	P3 1/2S80	1981	P6S5		
1942	P6S10	1982	P3S5		
1943	P8S10	1983	P2S10		
1944	P10S20	1984	P2S5		
1945	P8S10	1985	P8S10		
1946	P2 1/2S160	1986	P2 1/2S5		
1947	P3 1/2S40	1987	P1 1/2S10		
1948	P2 1/2S10	1988	P2 1/2S80		
1949	P8S10	1989	P3 1/2S40		
1950	P3S40	1990	P6S40		
1951	P4S40	1991	P3 1/2S80		
1952	P2S10	1992	P6S80		
1953	P2S5	1993	P10S5		
1954	P6S5	1994	P3S80		
1955	P3S160	1995	P4S80		
1956	P3 1/2S80	1996	P5S10		
1957	P2S5	1997	P6S10		
1958	P3 1/2S10	1998	P4S40		
1959	P3 1/2S5	1999	P6S10		
1960	P5S10	2000	P2S5		

8.8. Ek-8 Uygulama-4 BBO Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P6S120	41	P2S160	81	P3S5	121	P1 1/2S5	161	P5S10	201	P4S40
2	P8S10	42	P6S5	82	P3S5	122	P2S5	162	P8S5	202	P3 1/2S40
3	P8S10	43	P3 1/2S40	83	P1 1/2S5	123	P3S5	163	P3 1/2S40	203	P3S5
4	P8S10	44	P5S10	84	P1 1/2S10	124	P2S160	164	P2 1/2S160	204	P2S5
5	P4S80	45	P3 1/2S10	85	P2S5	125	P6S10	165	P1 1/2S160	205	P2S5
6	P8S10	46	P2 1/2S10	86	P2 1/2S5	126	P5S10	166	P2S40	206	P3 1/2S5
7	P4S40	47	P2 1/2S5	87	P2S10	127	P3 1/2S10	167	P2S5	207	P3 1/2S5
8	P4S80	48	P2S5	88	P3S40	128	P4S10	168	P1 1/2S10	208	P3 1/2S40
9	P10S5	49	P1 1/2S5	89	P6S5	129	P2 1/2S5	169	P2S5	209	P6S10
10	P8S40	50	P2S5	90	P2 1/2S80	130	P3S5	170	P1 1/2S5	210	P6S10
11	P10S20	51	P2S5	91	P3S40	131	P2S5	171	P3S10	211	P8S5
12	P10S30	52	P5S10	92	P2S40	132	P2 1/2S5	172	P6S10	212	P6S10
13	P1 1/2S5	53	P6S10	93	P2S40	133	P1 1/2S10	173	P3 1/2S40	213	P4S40
14	P3 1/2S40	54	P2 1/2S80	94	P2S5	134	P2S5	174	P4S40	214	P5S10
15	P3S80	55	P2 1/2S160	95	P1 1/2S5	135	P1 1/2S80	175	P5S10	215	P2 1/2S80
16	P3 1/2S80	56	P6S10	96	P1 1/2S5	136	P6S10	176	P3 1/2S40	216	P2S10
17	P4S40	57	P4S5	97	P1 1/2S10	137	P8S5	177	P6S10	217	P10S20
18	P3 1/2S80	58	P1 1/2S160	98	P1 1/2S10	138	P2 1/2S80	178	P2S40	218	P10S20
19	P3S80	59	P1 1/2S5	99	P3S5	139	P8S5	179	P2S10	219	P10S5
20	P3S80	60	P1 1/2S10	100	P3S40	140	P2 1/2S40	180	P2S10	220	P8S10
21	P4S40	61	P1 1/2S10	101	P3 1/2S40	141	P3 1/2S10	181	P5S40	221	P5S40
22	P3S80	62	P1 1/2S10	102	P3S40	142	P3S5	182	P3 1/2S80	222	P8S5
23	P3S80	63	P3 1/2S5	103	P4S5	143	P2 1/2S5	183	P8S5	223	P6S10
24	P1 1/2S10	64	P3S40	104	P2S40	144	P1 1/2S5	184	P4S40	224	P8S10
25	P2S5	65	P8S5	105	P1 1/2S80	145	P5S40	185	P3 1/2S40	225	P8S10
26	P2 1/2S5	66	P3 1/2S40	106	P2S10	146	P6S10	186	P6S10	226	P8S10
27	P2 1/2S5	67	P2S160	107	P1 1/2S10	147	P6S10	187	P4S40	227	P5S160
28	P3 1/2S5	68	P3 1/2S10	108	P2S5	148	P5S10	188	P4S40	228	P8S40
29	P2 1/2S80	69	P2 1/2S10	109	P4S120	149	P6S10	189	P3 1/2S40	229	P2S5
30	P5S10	70	P2S10	110	P3 1/2S80	150	P6S5	190	P2S160	230	P3S10
31	P3S80	71	P2S5	111	P8S5	151	P5S10	191	P3S5	231	P3S10
32	P3 1/2S40	72	P2S5	112	P3S10	152	P2 1/2S160	192	P2S5	232	P8S5
33	P6S10	73	P6S10	113	P3 1/2S40	153	P2 1/2S10	193	P2 1/2S5	233	P6S10
34	P2S10	74	P3S160	114	P6S5	154	P4S5	194	P2 1/2S5	234	P3 1/2S40
35	P2 1/2S5	75	P2 1/2S80	115	P4S5	155	P1 1/2S10	195	P2S10	235	P6S5
36	P1 1/2S10	76	P6S10	116	P2 1/2S40	156	P2 1/2S5	196	P6S10	236	P6S10
37	P6S40	77	P6S5	117	P2S10	157	P2 1/2S5	197	P5S10	237	P4S40
38	P5S40	78	P6S10	118	P1 1/2S10	158	P1 1/2S10	198	P3S80	238	P5S10
39	P8S5	79	P6S10	119	P2S5	159	P3 1/2S5	199	P6S10	239	P3S5
40	P2 1/2S80	80	P1 1/2S160	120	P2S5	160	P2 1/2S80	200	P3 1/2S80	240	P2 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P1 1/2S5	281	P5S40	321	P3S80	361	P2 1/2S5	401	P2 1/2S10	441	P6S5
242	P5S10	282	P5S40	322	P8S10	362	P2 1/2S160	402	P2S10	442	P3S40
243	P3S40	283	P6S10	323	P4S40	363	P8S5	403	P2 1/2S10	443	P3 1/2S40
244	P3S40	284	P5S40	324	P8S5	364	P3S80	404	P3S5	444	P8S5
245	P3 1/2S40	285	P10S5	325	P3S80	365	P6S5	405	P3S40	445	P2S10
246	P5S10	286	P1 1/2S10	326	P2 1/2S160	366	P6S10	406	P3 1/2S40	446	P2S5
247	P6S5	287	P3 1/2S40	327	P2S5	367	P3S80	407	P3 1/2S80	447	P3S80
248	P2 1/2S160	288	P3S160	328	P2 1/2S5	368	P2 1/2S80	408	P8S10	448	P6S5
249	P6S10	289	P6S10	329	P1 1/2S10	369	P2S5	409	P8S10	449	P2 1/2S160
250	P6S10	290	P8S10	330	P2S5	370	P2 1/2S5	410	P5S80	450	P6S10
251	P5S10	291	P6S10	331	P2S5	371	P2S10	411	P5S160	451	P3S80
252	P2S5	292	P8S5	332	P2S5	372	P1 1/2S5	412	P1 1/2S10	452	P3 1/2S40
253	P10S5	293	P4S40	333	P2S5	373	P1 1/2S10	413	P1 1/2S10	453	P2S5
254	P5S40	294	P3 1/2S80	334	P1 1/2S5	374	P1 1/2S5	414	P2S5	454	P2S10
255	P8S10	295	P4S40	335	P2S5	375	P2S5	415	P2S5	455	P2S5
256	P6S40	296	P3 1/2S80	336	P1 1/2S5	376	P2S5	416	P3S10	456	P4S5
257	P10S5	297	P6S10	337	P1 1/2S5	377	P2 1/2S5	417	P3S40	457	P4S10
258	P10S5	298	P6S10	338	P2S10	378	P1 1/2S10	418	P4S5	458	P6S10
259	P8S10	299	P3 1/2S80	339	P5S10	379	P2S5	419	P2S80	459	P5S10
260	P5S40	300	P3 1/2S80	340	P2 1/2S80	380	P3 1/2S5	420	P6S5	460	P3 1/2S80
261	P5S40	301	P3 1/2S80	341	P5S10	381	P1 1/2S5	421	P3 1/2S40	461	P8S5
262	P5S40	302	P4S40	342	P8S5	382	P1 1/2S5	422	P2 1/2S10	462	P6S10
263	P8S10	303	P6S10	343	P4S40	383	P2S5	423	P3 1/2S10	463	P5S10
264	P5S120	304	P4S40	344	P4S40	384	P2 1/2S160	424	P1 1/2S80	464	P3 1/2S40
265	P5S160	305	P4S40	345	P5S40	385	P3 1/2S40	425	P2 1/2S5	465	P8S5
266	P10S5	306	P2S5	346	P8S10	386	P8S5	426	P5S10	466	P5S10
267	P4S80	307	P2S5	347	P6S80	387	P8S5	427	P3 1/2S40	467	P6S10
268	P6S40	308	P1 1/2S5	348	P5S160	388	P3 1/2S40	428	P2 1/2S80	468	P4S40
269	P8S10	309	P1 1/2S10	349	P1 1/2S5	389	P5S10	429	P3 1/2S40	469	P3 1/2S80
270	P8S10	310	P2 1/2S10	350	P2S5	390	P1 1/2S10	430	P6S10	470	P8S10
271	P5S160	311	P2 1/2S5	351	P2 1/2S5	391	P2S10	431	P3 1/2S80	471	P5S40
272	P10S5	312	P3 1/2S10	352	P2S5	392	P2 1/2S5	432	P2S5	472	P6S40
273	P5S40	313	P3 1/2S5	353	P2 1/2S5	393	P2S5	433	P1 1/2S10	473	P12S5
274	P5S40	314	P6S10	354	P2S5	394	P2S5	434	P2 1/2S5	474	P12S5
275	P10S5	315	P6S5	355	P1 1/2S10	395	P2 1/2S5	435	P2S10	475	P1 1/2S5
276	P10S5	316	P3 1/2S5	356	P1 1/2S5	396	P2S40	436	P2 1/2S5	476	P1 1/2S10
277	P5S40	317	P3S80	357	P1 1/2S10	397	P3 1/2S5	437	P6S10	477	P3 1/2S5
278	P10S5	318	P2 1/2S80	358	P2 1/2S5	398	P2 1/2S10	438	P5S10	478	P5S10
279	P5S40	319	P6S5	359	P2 1/2S5	399	P4S5	439	P8S5	479	P8S5
280	P10S5	320	P3S80	360	P1 1/2S5	400	P2 1/2S10	440	P5S10	480	P6S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P2 1/2S160	521	P10S10	561	P8S10	601	P3 1/2S80	641	P8S10	681	P3S40
482	P3 1/2S80	522	P10S10	562	P4S40	602	P6S10	642	P8S10	682	P4S40
483	P4S80	523	P4S80	563	P5S40	603	P2 1/2S160	643	P3 1/2S80	683	P4S40
484	P3 1/2S80	524	P10S10	564	P4S80	604	P6S10	644	P8S5	684	P8S10
485	P2 1/2S160	525	P3S160	565	P4S80	605	P6S10	645	P3 1/2S80	685	P8S10
486	P4S40	526	P4S40	566	P4S80	606	P8S10	646	P3 1/2S40	686	P8S10
487	P3S80	527	P4S40	567	P4S80	607	P8S10	647	P8S5	687	P5S40
488	P4S40	528	P4S40	568	P8S10	608	P5S40	648	P2 1/2S80	688	P5S40
489	P3 1/2S80	529	P8S10	569	P5S40	609	P8S10	649	P6S10	689	P8S10
490	P3 1/2S80	530	P5S40	570	P8S10	610	P8S10	650	P4S40	690	P8S5
491	P8S5	531	P8S10	571	P8S10	611	P3 1/2S80	651	P3 1/2S80	691	P6S5
492	P8S10	532	P12S20	572	P3 1/2S80	612	P3 1/2S80	652	P8S10	692	P3S80
493	P8S10	533	P8S80	573	P8S10	613	P3 1/2S80	653	P8S5	693	P8S5
494	P6S10	534	P12S30	574	P10S5	614	P3 1/2S10	654	P8S10	694	P4S40
495	P1 1/2S10	535	P5S40	575	P5S40	615	P5S10	655	P3 1/2S80	695	P6S10
496	P1 1/2S10	536	P5S40	576	P5S40	616	P3S80	656	P3S80	696	P4S80
497	P8S5	537	P10S5	577	P8S5	617	P3 1/2S40	657	P6S5	697	P10S5
498	P3 1/2S80	538	P8S10	578	P5S40	618	P3 1/2S80	658	P2 1/2S80	698	P4S80
499	P8S5	539	P6S10	579	P4S80	619	P5S40	659	P3S80	699	P5S40
500	P8S5	540	P5S40	580	P4S40	620	P5S40	660	P3 1/2S80	700	P8S10
501	P2 1/2S160	541	P12S10	581	P8S5	621	P3 1/2S80	661	P5S40	701	P4S40
502	P5S40	542	P5S80	582	P2 1/2S160	622	P4S40	662	P5S40	702	P3 1/2S40
503	P3S160	543	P8S30	583	P8S10	623	P3 1/2S80	663	P5S40	703	P5S40
504	P8S10	544	P8S40	584	P5S40	624	P2 1/2S160	664	P5S40	704	P8S10
505	P10S5	545	P6S80	585	P6S10	625	P6S5	665	P5S40	705	P4S80
506	P2 1/2S160	546	P10S5	586	P6S10	626	P3S80	666	P3 1/2S80	706	P4S80
507	P3 1/2S40	547	P12S20	587	P8S10	627	P3S80	667	P8S5	707	P4S80
508	P6S10	548	P6S10	588	P8S10	628	P6S10	668	P6S10	708	P5S40
509	P3 1/2S80	549	P5S10	589	P8S10	629	P4S40	669	P4S10	709	P10S5
510	P4S40	550	P6S10	590	P8S10	630	P5S40	670	P3 1/2S80	710	P10S5
511	P4S80	551	P8S5	591	P4S40	631	P8S5	671	P3 1/2S80	711	P4S80
512	P6S80	552	P4S80	592	P4S40	632	P8S10	672	P8S10	712	P5S40
513	P10S20	553	P10S20	593	P3S80	633	P8S10	673	P8S10	713	P8S10
514	P6S80	554	P10S20	594	P4S40	634	P6S10	674	P5S40	714	P2 1/2S160
515	P5S10	555	P6S80	595	P6S10	635	P8S10	675	P5S40	715	P8S5
516	P2S5	556	P5S40	596	P5S40	636	P3S40	676	P5S40	716	P6S10
517	P12S40	557	P6S10	597	P4S80	637	P8S5	677	P8S10	717	P5S40
518	P12S30	558	P5S40	598	P6S10	638	P4S40	678	P3 1/2S80	718	P6S40
519	P10S30	559	P4S40	599	P6S10	639	P3 1/2S80	679	P3 1/2S80	719	P8S10
520	P10S30	560	P3S160	600	P5S40	640	P8S10	680	P4S40	720	P10S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
721	P8S60	761	P8S5	801	P5S40	841	P4S40	881	P6S10	921	P8S10
722	P8S10	762	P8S10	802	P3 1/2S80	842	P6S10	882	P3 1/2S80	922	P6S10
723	P4S80	763	P4S40	803	P3 1/2S40	843	P6S10	883	P8S10	923	P6S10
724	P5S40	764	P5S40	804	P3 1/2S40	844	P8S5	884	P8S10	924	P2 1/2S160
725	P8S5	765	P3 1/2S80	805	P3 1/2S80	845	P3 1/2S80	885	P8S5	925	P2 1/2S80
726	P6S10	766	P8S10	806	P2 1/2S160	846	P3 1/2S80	886	P3 1/2S80	926	P3S160
727	P4S80	767	P8S5	807	P6S5	847	P6S10	887	P6S10	927	P5S10
728	P10S10	768	P1 1/2S160	808	P5S10	848	P6S5	888	P6S5	928	P8S5
729	P10S10	769	P3S80	809	P6S5	849	P3S80	889	P2 1/2S160	929	P3S160
730	P10S20	770	P8S5	810	P8S10	850	P5S10	890	P6S5	930	P3 1/2S80
731	P12S10	771	P6S10	811	P8S10	851	P6S5	891	P6S10	931	P3 1/2S80
732	P10S20	772	P4S80	812	P8S5	852	P8S5	892	P6S10	932	P8S10
733	P10S10	773	P5S40	813	P3 1/2S40	853	P3 1/2S40	893	P6S10	933	P4S80
734	P5S80	774	P10S5	814	P6S10	854	P8S10	894	P3S160	934	P6S10
735	P8S20	775	P4S80	815	P4S40	855	P4S40	895	P3 1/2S80	935	P8S10
736	P3S80	776	P10S10	816	P3 1/2S80	856	P3 1/2S80	896	P8S10	936	P10S30
737	P3 1/2S80	777	P5S40	817	P4S40	857	P6S10	897	P8S10	937	P5S40
738	P4S80	778	P6S40	818	P8S5	858	P4S40	898	P4S40	938	P6S80
739	P5S40	779	P4S80	819	P6S10	859	P3 1/2S80	899	P3 1/2S80	939	P4S160
740	P10S5	780	P8S10	820	P8S5	860	P3S80	900	P8S10	940	P4S80
741	P6S40	781	P8S10	821	P5S40	861	P4S40	901	P6S10	941	P8S10
742	P8S10	782	P4S80	822	P3 1/2S80	862	P4S40	902	P8S5	942	P5S40
743	P10S5	783	P5S40	823	P8S10	863	P4S40	903	P4S40	943	P8S10
744	P10S5	784	P8S5	824	P8S5	864	P8S10	904	P6S10	944	P3 1/2S40
745	P8S10	785	P5S40	825	P8S10	865	P6S10	905	P6S10	945	P8S5
746	P5S40	786	P8S5	826	P4S40	866	P6S5	906	P4S40	946	P3S5
747	P5S10	787	P4S40	827	P2 1/2S80	867	P3S40	907	P3S80	947	P3S5
748	P3S160	788	P6S5	828	P2 1/2S160	868	P2 1/2S160	908	P3 1/2S40	948	P1 1/2S10
749	P4S40	789	P3S80	829	P3 1/2S40	869	P6S10	909	P4S5	949	P8S10
750	P6S10	790	P8S5	830	P3S80	870	P6S5	910	P3S80	950	P8S5
751	P4S40	791	P4S40	831	P6S10	871	P6S5	911	P3 1/2S80	951	P10S5
752	P5S10	792	P8S5	832	P3 1/2S40	872	P3S80	912	P8S5	952	P5S40
753	P8S5	793	P3 1/2S80	833	P8S5	873	P8S5	913	P6S10	953	P5S120
754	P8S5	794	P8S5	834	P6S10	874	P6S10	914	P3 1/2S80	954	P5S120
755	P8S5	795	P3 1/2S80	835	P4S40	875	P3 1/2S40	915	P8S10	955	P6S80
756	P4S40	796	P3 1/2S80	836	P3 1/2S80	876	P6S10	916	P8S5	956	P12S20
757	P2 1/2S160	797	P8S5	837	P4S40	877	P6S10	917	P4S40	957	P12S20
758	P8S5	798	P8S5	838	P8S5	878	P8S5	918	P5S40	958	P6S40
759	P3 1/2S80	799	P8S10	839	P3 1/2S80	879	P8S5	919	P8S10	959	P10S20
760	P5S40	800	P3 1/2S80	840	P8S10	880	P6S10	920	P8S10	960	P6S40

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P5S40	1001	P8S60	1041	P1 1/2S10	1081	P8S5	1121	P4S80	1161	P8S10
962	P8S5	1002	P10S10	1042	P8S5	1082	P8S10	1122	P2 1/2S160	1162	P2S10
963	P5S40	1003	P10S10	1043	P3S40	1083	P6S10	1123	P8S5	1163	P1 1/2S80
964	P3 1/2S80	1004	P8S10	1044	P8S5	1084	P8S5	1124	P8S20	1164	P4S40
965	P3S80	1005	P12S5	1045	P2 1/2S5	1085	P6S5	1125	P8S40	1165	P6S10
966	P3S10	1006	P8S40	1046	P6S10	1086	P3S80	1126	P4S40	1166	P1 1/2S80
967	P1 1/2S80	1007	P4S120	1047	P1 1/2S10	1087	P6S10	1127	P4S120	1167	P6S10
968	P2S10	1008	P8S5	1048	P2S80	1088	P4S40	1128	P12S20	1168	P4S40
969	P6S10	1009	P10S5	1049	P1 1/2S10	1089	P3S40	1129	P6S10	1169	P8S10
970	P8S10	1010	P3S80	1050	P3S80	1090	P3S80	1130	P10S5	1170	P2 1/2S160
971	P12S10	1011	P8S10	1051	P2 1/2S5	1091	P3S5	1131	P4S40	1171	P4S40
972	P5S160	1012	P3S80	1052	P3S5	1092	P8S5	1132	P4S40	1172	P5S40
973	P10S30	1013	P5S40	1053	P1 1/2S10	1093	P2 1/2S10	1133	P2 1/2S160	1173	P10S5
974	P8S60	1014	P5S10	1054	P3S10	1094	P3S10	1134	P6S10	1174	P4S40
975	P5S120	1015	P3 1/2S80	1055	P1 1/2S10	1095	P1 1/2S5	1135	P2 1/2S10	1175	P8S10
976	P6S120	1016	P1 1/2S80	1056	P3 1/2S10	1096	P6S5	1136	P3S80	1176	P8S40
977	P6S80	1017	P3 1/2S40	1057	P4S40	1097	P2 1/2S5	1137	P2 1/2S80	1177	P3 1/2S40
978	P5S160	1018	P2 1/2S5	1058	P3S5	1098	P3S10	1138	P4S40	1178	P5S40
979	P10S20	1019	P2 1/2S80	1059	P2S5	1099	P2 1/2S5	1139	P2S5	1179	P4S40
980	P12S5	1020	P6S5	1060	P4S10	1100	P3S10	1140	P3S40	1180	P2 1/2S80
981	P10S20	1021	P3S10	1061	P5S10	1101	P2S40	1141	P1 1/2S10	1181	P3S40
982	P5S40	1022	P5S10	1062	P1 1/2S10	1102	P3S5	1142	P8S10	1182	P6S10
983	P10S5	1023	P2S10	1063	P2S5	1103	P2S5	1143	P2S5	1183	P3 1/2S40
984	P8S10	1024	P4S40	1064	P6S10	1104	P8S5	1144	P4S40	1184	P5S10
985	P6S10	1025	P4S5	1065	P3 1/2S40	1105	P3S40	1145	P2S40	1185	P1 1/2S80
986	P2 1/2S160	1026	P8S10	1066	P2 1/2S10	1106	P2S10	1146	P2 1/2S160	1186	P4S40
987	P5S5	1027	P6S10	1067	P2S80	1107	P2S5	1147	P1 1/2S5	1187	P3 1/2S40
988	P8S10	1028	P10S5	1068	P8S10	1108	P2 1/2S80	1148	P2 1/2S80	1188	P4S40
989	P8S10	1029	P10S5	1069	P4S40	1109	P4S40	1149	P3 1/2S40	1189	P2S5
990	P5S120	1030	P8S40	1070	P3 1/2S40	1110	P2 1/2S5	1150	P3 1/2S5	1190	P6S10
991	P8S60	1031	P6S40	1071	P6S10	1111	P2 1/2S5	1151	P2S5	1191	P2S5
992	P12S20	1032	P8S40	1072	P5S40	1112	P4S40	1152	P4S40	1192	P4S5
993	P10S30	1033	P3 1/2S80	1073	P12S10	1113	P6S10	1153	P6S10	1193	P3 1/2S5
994	P10S40	1034	P12S10	1074	P8S5	1114	P2 1/2S10	1154	P2S5	1194	P2 1/2S80
995	P10S60	1035	P8S10	1075	P4S120	1115	P8S5	1155	P1 1/2S10	1195	P2S5
996	P12S30	1036	P8S5	1076	P8S40	1116	P8S5	1156	P2 1/2S160	1196	P2 1/2S10
997	P6S160	1037	P3 1/2S80	1077	P5S80	1117	P8S10	1157	P3S80	1197	P6S5
998	P10S30	1038	P4S40	1078	P8S10	1118	P8S5	1158	P1 1/2S5	1198	P2 1/2S160
999	P10S30	1039	P3 1/2S40	1079	P4S120	1119	P2 1/2S80	1159	P1 1/2S40	1199	P2S5
1000	P8S40	1040	P4S40	1080	P8S20	1120	P8S10	1160	P4S40	1200	P2 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P8S5	1241	P2S40	1281	P3S5	1321	P3S5	1361	P8S5	1401	P2 1/2S80
1202	P2 1/2S5	1242	P4S40	1282	P4S40	1322	P3 1/2S80	1362	P2S5	1402	P2S5
1203	P2 1/2S5	1243	P1 1/2S10	1283	P2 1/2S5	1323	P5S10	1363	P1 1/2S40	1403	P2S10
1204	P3S40	1244	P2 1/2S5	1284	P5S10	1324	P6S10	1364	P3S40	1404	P3 1/2S5
1205	P3 1/2S40	1245	P2 1/2S160	1285	P3S10	1325	P2S10	1365	P6S10	1405	P3 1/2S40
1206	P2S5	1246	P3S5	1286	P3 1/2S40	1326	P3S80	1366	P1 1/2S40	1406	P1 1/2S5
1207	P2S5	1247	P2S5	1287	P2 1/2S5	1327	P6S10	1367	P2S80	1407	P2S10
1208	P3S80	1248	P5S10	1288	P6S5	1328	P2 1/2S80	1368	P3 1/2S80	1408	P2 1/2S10
1209	P3S80	1249	P2 1/2S160	1289	P6S5	1329	P2 1/2S5	1369	P6S5	1409	P6S5
1210	P2 1/2S5	1250	P1 1/2S5	1290	P3 1/2S40	1330	P3S80	1370	P6S5	1410	P2 1/2S5
1211	P1 1/2S10	1251	P1 1/2S10	1291	P2S5	1331	P2 1/2S5	1371	P8S5	1411	P3S5
1212	P5S10	1252	P6S5	1292	P2S10	1332	P5S10	1372	P3 1/2S80	1412	P3 1/2S10
1213	P6S10	1253	P6S5	1293	P2 1/2S80	1333	P1 1/2S5	1373	P2 1/2S5	1413	P8S5
1214	P2S10	1254	P1 1/2S10	1294	P5S10	1334	P6S10	1374	P5S10	1414	P2S10
1215	P2S80	1255	P2S5	1295	P2S5	1335	P2S10	1375	P3S10	1415	P2S40
1216	P4S40	1256	P5S10	1296	P2 1/2S10	1336	P3S5	1376	P6S5	1416	P4S40
1217	P8S5	1257	P8S5	1297	P3S10	1337	P1 1/2S5	1377	P1 1/2S10	1417	P8S5
1218	P3 1/2S10	1258	P1 1/2S5	1298	P2S5	1338	P2 1/2S160	1378	P2 1/2S160	1418	P4S40
1219	P2 1/2S160	1259	P3S5	1299	P2S5	1339	P1 1/2S5	1379	P2 1/2S10	1419	P3S10
1220	P8S10	1260	P8S10	1300	P3S80	1340	P3 1/2S5	1380	P8S5	1420	P3 1/2S80
1221	P8S10	1261	P6S10	1301	P6S10	1341	P4S5	1381	P1 1/2S10	1421	P5S5
1222	P4S10	1262	P3S5	1302	P2 1/2S5	1342	P2 1/2S80	1382	P8S5	1422	P5S10
1223	P6S10	1263	P1 1/2S80	1303	P1 1/2S10	1343	P1 1/2S10	1383	P2 1/2S5	1423	P2S40
1224	P8S10	1264	P6S10	1304	P3 1/2S40	1344	P2 1/2S5	1384	P4S5	1424	P4S40
1225	P3 1/2S40	1265	P3 1/2S80	1305	P3 1/2S40	1345	P8S10	1385	P2S5	1425	P1 1/2S10
1226	P3 1/2S80	1266	P6S10	1306	P2 1/2S5	1346	P2S5	1386	P3 1/2S40	1426	P8S10
1227	P3 1/2S80	1267	P5S10	1307	P1 1/2S10	1347	P1 1/2S5	1387	P2 1/2S5	1427	P3 1/2S5
1228	P6S5	1268	P8S5	1308	P2 1/2S40	1348	P3S80	1388	P2 1/2S5	1428	P3 1/2S40
1229	P4S40	1269	P8S10	1309	P6S10	1349	P2 1/2S80	1389	P2 1/2S10	1429	P2 1/2S5
1230	P5S40	1270	P1 1/2S80	1310	P1 1/2S5	1350	P1 1/2S5	1390	P2S10	1430	P2 1/2S80
1231	P2 1/2S80	1271	P2 1/2S80	1311	P2S10	1351	P3S5	1391	P2 1/2S5	1431	P2 1/2S5
1232	P3S40	1272	P8S10	1312	P8S5	1352	P2S80	1392	P2S10	1432	P3 1/2S40
1233	P2S5	1273	P5S40	1313	P3 1/2S80	1353	P2 1/2S160	1393	P2 1/2S10	1433	P2 1/2S5
1234	P8S5	1274	P5S40	1314	P2 1/2S5	1354	P2S10	1394	P2S5	1434	P3S40
1235	P2S10	1275	P2 1/2S40	1315	P4S10	1355	P2S5	1395	P1 1/2S40	1435	P3 1/2S5
1236	P6S10	1276	P3 1/2S40	1316	P6S5	1356	P2 1/2S40	1396	P2S10	1436	P2S10
1237	P2S40	1277	P6S5	1317	P5S40	1357	P3 1/2S80	1397	P6S5	1437	P2 1/2S10
1238	P5S10	1278	P3 1/2S80	1318	P2S10	1358	P2S5	1398	P1 1/2S10	1438	P4S5
1239	P1 1/2S5	1279	P1 1/2S10	1319	P8S5	1359	P2 1/2S5	1399	P3 1/2S5	1439	P3S5
1240	P6S10	1280	P6S10	1320	P8S10	1360	P2 1/2S80	1400	P2S10	1440	P2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1441	P2 1/2S10	1481	P1 1/2S5	1521	P2S10	1561	P8S10	1601	P2S10	1641	P2S5
1442	P1 1/2S5	1482	P4S40	1522	P6S5	1562	P4S80	1602	P2S10	1642	P1 1/2S10
1443	P3S5	1483	P3S5	1523	P2S80	1563	P2S40	1603	P8S10	1643	P5S10
1444	P2S10	1484	P2S5	1524	P5S10	1564	P3 1/2S40	1604	P2 1/2S160	1644	P3S5
1445	P6S5	1485	P2S5	1525	P2 1/2S5	1565	P5S10	1605	P3 1/2S5	1645	P1 1/2S10
1446	P1 1/2S5	1486	P2 1/2S160	1526	P6S10	1566	P3 1/2S80	1606	P2 1/2S5	1646	P2 1/2S5
1447	P4S5	1487	P3S5	1527	P3S5	1567	P2 1/2S40	1607	P4S80	1647	P8S10
1448	P3S5	1488	P2S5	1528	P3S5	1568	P4S40	1608	P3S80	1648	P2S40
1449	P5S10	1489	P2S10	1529	P2 1/2S5	1569	P1 1/2S40	1609	P1 1/2S10	1649	P1 1/2S10
1450	P2S10	1490	P1 1/2S5	1530	P2 1/2S80	1570	P6S10	1610	P6S10	1650	P2 1/2S5
1451	P8S5	1491	P4S5	1531	P8S5	1571	P6S10	1611	P3 1/2S10	1651	P8S10
1452	P2S160	1492	P1 1/2S10	1532	P2S5	1572	P8S5	1612	P1 1/2S10	1652	P2 1/2S10
1453	P8S5	1493	P2 1/2S160	1533	P1 1/2S10	1573	P1 1/2S10	1613	P2S5	1653	P3S10
1454	P2 1/2S5	1494	P2S5	1534	P4S5	1574	P6S5	1614	P8S10	1654	P2S10
1455	P3 1/2S5	1495	P3S5	1535	P3 1/2S40	1575	P5S5	1615	P5S10	1655	P10S5
1456	P5S10	1496	P2S10	1536	P2S10	1576	P3 1/2S10	1616	P3S5	1656	P4S40
1457	P8S5	1497	P2S80	1537	P1 1/2S5	1577	P1 1/2S5	1617	P1 1/2S40	1657	P2 1/2S5
1458	P1 1/2S10	1498	P2S5	1538	P2S5	1578	P6S5	1618	P6S10	1658	P1 1/2S40
1459	P4S5	1499	P3 1/2S80	1539	P4S5	1579	P3S10	1619	P6S10	1659	P2 1/2S10
1460	P6S5	1500	P2 1/2S80	1540	P2S5	1580	P2 1/2S5	1620	P3S5	1660	P4S5
1461	P3 1/2S40	1501	P3 1/2S10	1541	P2 1/2S10	1581	P1 1/2S10	1621	P2 1/2S5	1661	P3 1/2S5
1462	P2 1/2S5	1502	P2 1/2S5	1542	P2S5	1582	P2 1/2S80	1622	P3S80	1662	P5S10
1463	P8S5	1503	P6S5	1543	P6S10	1583	P6S10	1623	P2 1/2S160	1663	P2 1/2S160
1464	P3 1/2S10	1504	P2S80	1544	P2S10	1584	P2S5	1624	P2S10	1664	P3 1/2S5
1465	P2S5	1505	P6S10	1545	P2S40	1585	P1 1/2S10	1625	P2 1/2S5	1665	P3S5
1466	P2 1/2S80	1506	P2 1/2S5	1546	P1 1/2S10	1586	P2S5	1626	P5S10	1666	P3 1/2S80
1467	P3S10	1507	P8S10	1547	P8S5	1587	P3S40	1627	P3 1/2S40	1667	P6S5
1468	P3S40	1508	P4S40	1548	P2 1/2S5	1588	P2S5	1628	P2 1/2S5	1668	P3S10
1469	P2 1/2S5	1509	P3 1/2S5	1549	P2 1/2S5	1589	P2S5	1629	P2S5	1669	P1 1/2S80
1470	P8S5	1510	P2 1/2S5	1550	P1 1/2S5	1590	P1 1/2S5	1630	P6S10	1670	P4S40
1471	P6S5	1511	P8S5	1551	P8S10	1591	P6S10	1631	P5S10	1671	P3 1/2S10
1472	P2 1/2S10	1512	P2S40	1552	P8S5	1592	P2S10	1632	P2 1/2S5	1672	P4S5
1473	P1 1/2S10	1513	P8S5	1553	P2S5	1593	P2S5	1633	P1 1/2S10	1673	P1 1/2S10
1474	P3S80	1514	P1 1/2S40	1554	P1 1/2S10	1594	P2S10	1634	P2 1/2S5	1674	P3S80
1475	P2S80	1515	P2 1/2S160	1555	P3 1/2S40	1595	P3 1/2S80	1635	P3S40	1675	P5S10
1476	P2 1/2S10	1516	P3 1/2S80	1556	P3 1/2S5	1596	P8S5	1636	P2S5	1676	P2 1/2S5
1477	P1 1/2S10	1517	P2S5	1557	P2S5	1597	P1 1/2S10	1637	P2S5	1677	P1 1/2S5
1478	P8S5	1518	P6S5	1558	P1 1/2S40	1598	P2S5	1638	P1 1/2S5	1678	P2 1/2S160
1479	P2S80	1519	P3S40	1559	P3 1/2S80	1599	P3 1/2S40	1639	P3 1/2S40	1679	P3 1/2S40
1480	P2S5	1520	P5S10	1560	P2S80	1600	P2 1/2S40	1640	P2 1/2S5	1680	P3S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1681	P1 1/2S10	1721	P1 1/2S5	1761	P2 1/2S5	1801	P5S10	1841	P1 1/2S10	1881	P6S10
1682	P1 1/2S10	1722	P6S10	1762	P3 1/2S80	1802	P2 1/2S5	1842	P8S10	1882	P3 1/2S5
1683	P3S40	1723	P3S80	1763	P3 1/2S80	1803	P6S10	1843	P5S120	1883	P8S5
1684	P2S5	1724	P2S10	1764	P2 1/2S5	1804	P3S10	1844	P2 1/2S80	1884	P3 1/2S5
1685	P2S5	1725	P3S5	1765	P2S40	1805	P4S5	1845	P8S5	1885	P8S5
1686	P1 1/2S10	1726	P2 1/2S160	1766	P8S10	1806	P6S5	1846	P8S5	1886	P3S80
1687	P3S80	1727	P3 1/2S40	1767	P2 1/2S160	1807	P4S40	1847	P12S10	1887	P3S160
1688	P1 1/2S5	1728	P3 1/2S5	1768	P2 1/2S5	1808	P3 1/2S5	1848	P4S160	1888	P6S5
1689	P1 1/2S10	1729	P2S5	1769	P3S5	1809	P2S5	1849	P5S40	1889	P6S10
1690	P1 1/2S5	1730	P3 1/2S40	1770	P3S80	1810	P5S10	1850	P8S10	1890	P2S40
1691	P3 1/2S80	1731	P5S10	1771	P4S40	1811	P6S10	1851	P5S10	1891	P10S5
1692	P3 1/2S5	1732	P1 1/2S10	1772	P1 1/2S5	1812	P6S10	1852	P8S5	1892	P8S10
1693	P2S10	1733	P2 1/2S5	1773	P2S10	1813	P1 1/2S10	1853	P6S5	1893	P5S40
1694	P1 1/2S10	1734	P1 1/2S80	1774	P4S40	1814	P3 1/2S10	1854	P8S10	1894	P1 1/2S40
1695	P4S40	1735	P3S80	1775	P8S10	1815	P2S40	1855	P1 1/2S5	1895	P12S20
1696	P2S40	1736	P2S5	1776	P4S5	1816	P4S10	1856	P8S5	1896	P10S20
1697	P1 1/2S10	1737	P2S5	1777	P2 1/2S5	1817	P2 1/2S5	1857	P3S80	1897	P8S10
1698	P2S5	1738	P2S40	1778	P2 1/2S160	1818	P6S10	1858	P8S5	1898	P6S10
1699	P8S10	1739	P3 1/2S80	1779	P3S40	1819	P4S10	1859	P2S5	1899	P3 1/2S40
1700	P2S10	1740	P2S10	1780	P1 1/2S5	1820	P2S5	1860	P5S40	1900	P1 1/2S10
1701	P2S40	1741	P2S5	1781	P1 1/2S10	1821	P1 1/2S10	1861	P2 1/2S80	1901	P2 1/2S5
1702	P1 1/2S10	1742	P2S10	1782	P3S40	1822	P8S5	1862	P8S5	1902	P6S10
1703	P5S120	1743	P5S40	1783	P3S160	1823	P3 1/2S40	1863	P2S5	1903	P4S10
1704	P2 1/2S160	1744	P1 1/2S10	1784	P1 1/2S5	1824	P3S10	1864	P4S40	1904	P2S5
1705	P4S40	1745	P1 1/2S10	1785	P2S5	1825	P2 1/2S5	1865	P1 1/2S5	1905	P1 1/2S10
1706	P10S5	1746	P2S5	1786	P2 1/2S40	1826	P2 1/2S80	1866	P6S5	1906	P3S80
1707	P2S5	1747	P10S5	1787	P8S5	1827	P5S10	1867	P2 1/2S5	1907	P6S10
1708	P3S80	1748	P2S5	1788	P1 1/2S10	1828	P3 1/2S5	1868	P6S5	1908	P3 1/2S80
1709	P5S10	1749	P2 1/2S160	1789	P3S5	1829	P2S5	1869	P1 1/2S5	1909	P1 1/2S40
1710	P5S40	1750	P1 1/2S10	1790	P1 1/2S10	1830	P6S10	1870	P6S5	1910	P6S5
1711	P3S5	1751	P10S10	1791	P3 1/2S80	1831	P3S80	1871	P4S10	1911	P2S10
1712	P6S10	1752	P4S40	1792	P2S5	1832	P2S5	1872	P3S160	1912	P3S10
1713	P6S10	1753	P2S5	1793	P2 1/2S5	1833	P2S5	1873	P1 1/2S5	1913	P2S5
1714	P8S10	1754	P4S40	1794	P2S10	1834	P2 1/2S80	1874	P1 1/2S10	1914	P2 1/2S80
1715	P6S5	1755	P3 1/2S40	1795	P8S10	1835	P3 1/2S80	1875	P1 1/2S10	1915	P2S10
1716	P3 1/2S40	1756	P2S5	1796	P2 1/2S5	1836	P3S5	1876	P5S10	1916	P3 1/2S5
1717	P2 1/2S80	1757	P2S5	1797	P3S10	1837	P2S80	1877	P6S10	1917	P2 1/2S5
1718	P3 1/2S80	1758	P3S80	1798	P3 1/2S40	1838	P1 1/2S10	1878	P2S5	1918	P6S10
1719	P4S5	1759	P4S40	1799	P10S5	1839	P4S40	1879	P8S5	1919	P8S5
1720	P6S10	1760	P2 1/2S10	1800	P8S10	1840	P2 1/2S5	1880	P3S5	1920	P6S10

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P2 1/2S5	1961	P2 1/2S160	2001	P3 1/2S40
1922	P2 1/2S5	1962	P3S5	2002	P4S5
1923	P2 1/2S5	1963	P3 1/2S5	2003	P2S5
1924	P8S10	1964	P3S5	2004	P3 1/2S40
1925	P4S10	1965	P1 1/2S10	2005	P8S5
1926	P2S5	1966	P2 1/2S160	2006	P1 1/2S5
1927	P2S5	1967	P3S80	2007	P6S5
1928	P2 1/2S10	1968	P4S80	2008	P4S40
1929	P2 1/2S80	1969	P3S5	2009	P2S5
1930	P4S5	1970	P1 1/2S40	2010	P3S80
1931	P2 1/2S80	1971	P2S5	2011	P2 1/2S10
1932	P8S10	1972	P2 1/2S160	2012	P5S40
1933	P8S5	1973	P8S5	2013	P3 1/2S10
1934	P3S10	1974	P1 1/2S5	2014	P8S10
1935	P1 1/2S80	1975	P2S5	2015	P6S10
1936	P2S10	1976	P2 1/2S5	2016	P8S10
1937	P8S10	1977	P2 1/2S80		
1938	P2 1/2S5	1978	P3 1/2S40		
1939	P3 1/2S10	1979	P4S40		
1940	P3 1/2S40	1980	P4S40		
1941	P8S5	1981	P2 1/2S80		
1942	P8S10	1982	P1 1/2S80		
1943	P2 1/2S160	1983	P2S10		
1944	P5S120	1984	P1 1/2S10		
1945	P5S40	1985	P4S40		
1946	P3S80	1986	P1 1/2S10		
1947	P3 1/2S40	1987	P1 1/2S10		
1948	P2 1/2S5	1988	P2 1/2S160		
1949	P8S10	1989	P3 1/2S40		
1950	P2 1/2S80	1990	P5S40		
1951	P4S40	1991	P8S5		
1952	P2S10	1992	P8S20		
1953	P1 1/2S5	1993	P10S10		
1954	P2 1/2S80	1994	P3 1/2S40		
1955	P6S10	1995	P5S40		
1956	P8S5	1996	P6S5		
1957	P2S5	1997	P4S40		
1958	P4S5	1998	P3S160		
1959	P3S5	1999	P4S40		
1960	P6S5	2000	P2S5		

8.9.Ek-9 Uygulama-4 BSO Algoritması Alüminyum Tasarım Profilleri

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1	P6S80	41	P2S160	81	P1 1/2S40	121	P1 1/2S5	161	P2 1/2S160	201	P8S5
2	P8S10	42	P8S5	82	P1 1/2S10	122	P1 1/2S5	162	P3 1/2S40	202	P8S5
3	P10S10	43	P6S10	83	P1 1/2S5	123	P1 1/2S40	163	P5S10	203	P2 1/2S10
4	P5S40	44	P5S10	84	P1 1/2S5	124	P2S160	164	P6S5	204	P1 1/2S5
5	P5S40	45	P4S5	85	P1 1/2S5	125	P2 1/2S80	165	P2S40	205	P1 1/2S5
6	P3 1/2S80	46	P2 1/2S5	86	P1 1/2S10	126	P6S5	166	P3S10	206	P2 1/2S5
7	P5S40	47	P1 1/2S10	87	P3 1/2S5	127	P2S40	167	P1 1/2S5	207	P2S10
8	P8S10	48	P2S5	88	P2 1/2S80	128	P5S5	168	P1 1/2S5	208	P6S10
9	P10S5	49	P1 1/2S5	89	P5S10	129	P3S5	169	P1 1/2S5	209	P2S160
10	P8S30	50	P1 1/2S10	90	P3 1/2S40	130	P2S10	170	P1 1/2S5	210	P6S10
11	P12S20	51	P2 1/2S5	91	P6S5	131	P1 1/2S5	171	P4S5	211	P2 1/2S160
12	P12S20	52	P2 1/2S80	92	P1 1/2S160	132	P2S5	172	P6S10	212	P5S10
13	P1 1/2S5	53	P6S5	93	P3 1/2S5	133	P2S5	173	P2 1/2S160	213	P6S10
14	P5S10	54	P3S40	94	P2S5	134	P1 1/2S5	174	P8S5	214	P3 1/2S40
15	P4S40	55	P6S5	95	P1 1/2S5	135	P2 1/2S5	175	P6S10	215	P6S5
16	P3 1/2S80	56	P2 1/2S80	96	P2S5	136	P2 1/2S80	176	P3 1/2S40	216	P1 1/2S5
17	P6S10	57	P4S5	97	P1 1/2S5	137	P6S5	177	P2 1/2S80	217	P6S80
18	P2 1/2S160	58	P3 1/2S5	98	P1 1/2S5	138	P3S40	178	P1 1/2S80	218	P6S80
19	P6S10	59	P2S5	99	P1 1/2S80	139	P2 1/2S80	179	P2S5	219	P10S10
20	P2 1/2S160	60	P2S5	100	P3S40	140	P2S40	180	P1 1/2S10	220	P8S10
21	P3S80	61	P1 1/2S5	101	P6S5	141	P4S5	181	P4S80	221	P8S10
22	P3 1/2S40	62	P1 1/2S5	102	P2 1/2S80	142	P3S5	182	P4S40	222	P4S40
23	P3S80	63	P2 1/2S5	103	P4S5	143	P2S5	183	P5S10	223	P6S10
24	P1 1/2S40	64	P6S5	104	P4S5	144	P1 1/2S5	184	P8S5	224	P4S40
25	P1 1/2S5	65	P2 1/2S80	105	P2 1/2S10	145	P8S10	185	P2 1/2S160	225	P5S40
26	P3S5	66	P6S5	106	P1 1/2S5	146	P3 1/2S40	186	P6S10	226	P5S40
27	P3 1/2S5	67	P3S40	107	P2S5	147	P5S10	187	P2 1/2S160	227	P5S120
28	P2S40	68	P1 1/2S160	108	P1 1/2S5	148	P6S10	188	P2 1/2S160	228	P10S20
29	P6S10	69	P3S5	109	P12S5	149	P2 1/2S80	189	P3 1/2S40	229	P1 1/2S5
30	P5S10	70	P3S5	110	P4S40	150	P5S10	190	P2S160	230	P4S5
31	P3 1/2S40	71	P1 1/2S5	111	P2 1/2S160	151	P6S10	191	P1 1/2S40	231	P3S5
32	P2 1/2S160	72	P1 1/2S5	112	P3 1/2S10	152	P2 1/2S80	192	P1 1/2S5	232	P3 1/2S40
33	P2 1/2S80	73	P4S80	113	P2 1/2S80	153	P4S5	193	P1 1/2S5	233	P3S80
34	P3 1/2S5	74	P4S40	114	P5S10	154	P1 1/2S40	194	P1 1/2S5	234	P2 1/2S160
35	P2S5	75	P5S10	115	P2S40	155	P1 1/2S5	195	P2S10	235	P6S5
36	P2S5	76	P2 1/2S80	116	P1 1/2S160	156	P1 1/2S5	196	P2 1/2S80	236	P3 1/2S40
37	P10S10	77	P6S5	117	P2S10	157	P1 1/2S5	197	P5S10	237	P8S5
38	P4S80	78	P3S40	118	P2S5	158	P2S5	198	P3 1/2S40	238	P3 1/2S40
39	P8S5	79	P3S40	119	P1 1/2S5	159	P2 1/2S10	199	P6S10	239	P2 1/2S5
40	P2 1/2S80	80	P3S10	120	P2S5	160	P8S5	200	P8S5	240	P1 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
241	P1 1/2S5	281	P10S10	321	P6S10	361	P1 1/2S5	401	P2 1/2S5	441	P6S10
242	P5S10	282	P10S10	322	P8S5	362	P5S10	402	P2 1/2S5	442	P3S40
243	P6S5	283	P8S10	323	P3 1/2S40	363	P2 1/2S160	403	P1 1/2S10	443	P5S10
244	P5S10	284	P8S10	324	P8S5	364	P8S5	404	P3S5	444	P6S5
245	P3 1/2S40	285	P10S10	325	P2 1/2S160	365	P2 1/2S80	405	P6S5	445	P2S10
246	P2 1/2S80	286	P1 1/2S5	326	P5S10	366	P6S10	406	P6S10	446	P1 1/2S5
247	P6S5	287	P6S5	327	P1 1/2S5	367	P8S5	407	P3S80	447	P2 1/2S80
248	P4S40	288	P3S80	328	P2S5	368	P8S5	408	P4S40	448	P3 1/2S40
249	P6S5	289	P3S80	329	P1 1/2S5	369	P1 1/2S5	409	P8S10	449	P3S80
250	P6S5	290	P4S40	330	P1 1/2S5	370	P1 1/2S5	410	P12S5	450	P8S5
251	P3 1/2S40	291	P3S80	331	P1 1/2S5	371	P2S5	411	P6S80	451	P4S40
252	P1 1/2S5	292	P3 1/2S40	332	P1 1/2S5	372	P1 1/2S5	412	P1 1/2S5	452	P3S40
253	P5S80	293	P4S40	333	P1 1/2S5	373	P2S5	413	P1 1/2S5	453	P1 1/2S5
254	P10S5	294	P4S40	334	P1 1/2S5	374	P1 1/2S5	414	P1 1/2S5	454	P2S5
255	P5S40	295	P3 1/2S40	335	P1 1/2S5	375	P1 1/2S40	415	P2 1/2S5	455	P1 1/2S5
256	P8S10	296	P4S40	336	P1 1/2S5	376	P2S5	416	P3 1/2S5	456	P1 1/2S40
257	P10S10	297	P3S80	337	P1 1/2S5	377	P1 1/2S10	417	P3S40	457	P2S40
258	P8S10	298	P8S5	338	P2 1/2S5	378	P2S5	418	P3S10	458	P2 1/2S160
259	P8S10	299	P8S5	339	P6S5	379	P1 1/2S10	419	P2S40	459	P2 1/2S160
260	P10S10	300	P3S80	340	P3 1/2S40	380	P2S10	420	P6S5	460	P3 1/2S40
261	P10S10	301	P4S40	341	P2 1/2S80	381	P1 1/2S5	421	P3S40	461	P3 1/2S40
262	P4S80	302	P3 1/2S80	342	P6S10	382	P1 1/2S5	422	P2S40	462	P4S40
263	P8S10	303	P4S40	343	P6S10	383	P2 1/2S5	423	P3S10	463	P2 1/2S160
264	P10S20	304	P6S10	344	P4S40	384	P3 1/2S40	424	P2S10	464	P6S10
265	P10S20	305	P8S5	345	P5S40	385	P5S10	425	P2S5	465	P8S5
266	P8S10	306	P1 1/2S5	346	P10S5	386	P6S5	426	P6S10	466	P5S10
267	P5S40	307	P1 1/2S10	347	P5S120	387	P8S5	427	P3 1/2S40	467	P3S80
268	P10S10	308	P1 1/2S5	348	P12S10	388	P6S10	428	P5S10	468	P3S80
269	P10S5	309	P2S5	349	P2S5	389	P3 1/2S40	429	P3 1/2S40	469	P4S40
270	P5S40	310	P2 1/2S5	350	P1 1/2S5	390	P1 1/2S5	430	P2 1/2S80	470	P3 1/2S80
271	P8S40	311	P2S5	351	P1 1/2S5	391	P2S5	431	P6S10	471	P8S10
272	P8S10	312	P1 1/2S80	352	P1 1/2S5	392	P2S5	432	P1 1/2S5	472	P10S10
273	P8S10	313	P2S10	353	P1 1/2S5	393	P1 1/2S5	433	P2S5	473	P10S5
274	P10S5	314	P2 1/2S80	354	P2S5	394	P2S5	434	P1 1/2S10	474	P8S30
275	P10S5	315	P5S5	355	P1 1/2S5	395	P3S5	435	P1 1/2S5	475	P2S5
276	P5S40	316	P4S5	356	P1 1/2S5	396	P2 1/2S5	436	P1 1/2S40	476	P2S5
277	P10S10	317	P8S5	357	P1 1/2S5	397	P2S10	437	P6S5	477	P2S10
278	P5S40	318	P5S10	358	P1 1/2S5	398	P3 1/2S5	438	P6S5	478	P5S10
279	P10S10	319	P3S40	359	P1 1/2S5	399	P4S5	439	P6S5	479	P6S10
280	P10S10	320	P2 1/2S160	360	P1 1/2S5	400	P3S5	440	P3S40	480	P4S40

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
481	P8S5	521	P10S5	561	P3 1/2S80	601	P3 1/2S80	641	P4S40	681	P2 1/2S80
482	P3S80	522	P8S10	562	P8S10	602	P6S10	642	P4S40	682	P4S40
483	P5S40	523	P5S40	563	P8S10	603	P8S5	643	P4S40	683	P4S40
484	P5S40	524	P3S160	564	P8S10	604	P3S80	644	P4S40	684	P4S40
485	P8S5	525	P3 1/2S80	565	P8S10	605	P3 1/2S40	645	P3S80	685	P4S80
486	P2 1/2S160	526	P3S80	566	P8S10	606	P4S40	646	P6S5	686	P4S80
487	P8S5	527	P4S40	567	P8S5	607	P5S40	647	P3 1/2S40	687	P4S40
488	P3 1/2S40	528	P4S40	568	P4S80	608	P5S40	648	P2 1/2S160	688	P4S40
489	P6S10	529	P5S40	569	P4S40	609	P4S80	649	P8S5	689	P4S40
490	P8S5	530	P5S40	570	P8S5	610	P8S5	650	P4S40	690	P4S40
491	P3 1/2S80	531	P10S5	571	P4S40	611	P4S40	651	P4S40	691	P3 1/2S40
492	P3 1/2S80	532	P5S160	572	P4S40	612	P4S40	652	P3 1/2S80	692	P6S10
493	P4S40	533	P12S30	573	P8S10	613	P4S40	653	P3 1/2S80	693	P4S40
494	P5S10	534	P12S30	574	P8S10	614	P3 1/2S10	654	P3 1/2S80	694	P4S40
495	P1 1/2S5	535	P10S5	575	P5S40	615	P3 1/2S40	655	P4S40	695	P4S40
496	P1 1/2S5	536	P5S40	576	P4S80	616	P6S10	656	P6S10	696	P8S10
497	P3S80	537	P10S10	577	P5S40	617	P3 1/2S40	657	P5S10	697	P4S80
498	P8S5	538	P8S5	578	P5S40	618	P8S5	658	P5S10	698	P8S10
499	P4S40	539	P8S10	579	P4S40	619	P4S40	659	P3 1/2S40	699	P4S80
500	P8S5	540	P10S10	580	P4S40	620	P4S40	660	P4S40	700	P8S5
501	P2 1/2S160	541	P10S20	581	P3S80	621	P8S5	661	P4S40	701	P3 1/2S80
502	P5S40	542	P10S10	582	P2 1/2S80	622	P4S40	662	P4S40	702	P6S10
503	P4S80	543	P5S120	583	P6S10	623	P6S10	663	P4S80	703	P3 1/2S80
504	P8S10	544	P12S10	584	P3 1/2S80	624	P2 1/2S160	664	P4S80	704	P4S80
505	P3S160	545	P5S120	585	P3 1/2S80	625	P6S5	665	P4S40	705	P8S10
506	P2 1/2S160	546	P10S10	586	P4S40	626	P8S5	666	P4S40	706	P8S10
507	P6S10	547	P10S20	587	P8S5	627	P4S40	667	P5S10	707	P8S10
508	P3S80	548	P3 1/2S80	588	P4S40	628	P3 1/2S80	668	P6S10	708	P4S80
509	P3 1/2S80	549	P3 1/2S40	589	P4S40	629	P4S40	669	P3S10	709	P4S80
510	P8S5	550	P4S40	590	P4S40	630	P4S40	670	P6S10	710	P5S40
511	P5S40	551	P8S10	591	P8S5	631	P4S40	671	P8S10	711	P8S5
512	P8S30	552	P5S40	592	P4S40	632	P4S40	672	P4S40	712	P8S5
513	P5S120	553	P8S30	593	P6S10	633	P4S40	673	P4S80	713	P8S5
514	P12S10	554	P10S20	594	P6S10	634	P8S5	674	P4S80	714	P3S40
515	P6S10	555	P5S120	595	P4S40	635	P6S10	675	P5S40	715	P3S80
516	P1 1/2S5	556	P10S5	596	P4S40	636	P6S10	676	P4S80	716	P4S40
517	P12S40	557	P8S10	597	P4S40	637	P3S80	677	P8S10	717	P4S80
518	P10S40	558	P8S10	598	P4S80	638	P4S40	678	P8S10	718	P4S80
519	P12S20	559	P4S40	599	P4S40	639	P3 1/2S80	679	P3S80	719	P10S5
520	P12S20	560	P3S80	600	P4S40	640	P4S40	680	P2 1/2S160	720	P5S40

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
721	P5S120	761	P4S40	801	P3 1/2S80	841	P4S40	881	P3S80	921	P4S40
722	P5S40	762	P4S40	802	P4S40	842	P6S10	882	P4S40	922	P3S80
723	P8S10	763	P8S5	803	P3 1/2S40	843	P8S5	883	P6S10	923	P6S10
724	P4S40	764	P4S40	804	P3S80	844	P4S40	884	P6S10	924	P5S10
725	P4S40	765	P3 1/2S80	805	P8S5	845	P4S40	885	P4S40	925	P6S5
726	P8S10	766	P3 1/2S80	806	P6S10	846	P6S10	886	P8S5	926	P6S10
727	P5S40	767	P6S10	807	P3S40	847	P6S10	887	P3S80	927	P2 1/2S80
728	P8S10	768	P1 1/2S160	808	P3 1/2S40	848	P3 1/2S40	888	P2 1/2S80	928	P2 1/2S80
729	P10S5	769	P5S10	809	P2 1/2S80	849	P3 1/2S40	889	P3 1/2S40	929	P2 1/2S160
730	P8S40	770	P4S40	810	P3 1/2S80	850	P3 1/2S40	890	P2 1/2S80	930	P3 1/2S40
731	P5S120	771	P4S40	811	P2 1/2S160	851	P6S5	891	P8S5	931	P3 1/2S80
732	P8S40	772	P4S40	812	P3S80	852	P4S40	892	P8S5	932	P4S40
733	P10S5	773	P5S40	813	P6S10	853	P8S5	893	P4S40	933	P8S10
734	P6S40	774	P4S80	814	P6S10	854	P3S80	894	P3 1/2S80	934	P8S10
735	P8S30	775	P4S80	815	P6S10	855	P3S80	895	P8S5	935	P5S40
736	P4S40	776	P4S80	816	P4S40	856	P8S5	896	P3 1/2S80	936	P5S160
737	P3 1/2S80	777	P4S80	817	P8S5	857	P3S80	897	P4S40	937	P10S10
738	P4S80	778	P5S40	818	P4S40	858	P6S10	898	P4S40	938	P6S80
739	P5S40	779	P4S80	819	P4S40	859	P3S80	899	P4S40	939	P4S160
740	P5S40	780	P4S80	820	P3 1/2S80	860	P3S80	900	P3 1/2S80	940	P8S10
741	P10S10	781	P4S80	821	P3 1/2S80	861	P3S80	901	P4S40	941	P8S10
742	P8S10	782	P5S40	822	P4S40	862	P4S40	902	P4S40	942	P4S40
743	P8S10	783	P5S40	823	P4S40	863	P4S40	903	P4S40	943	P4S40
744	P10S10	784	P8S10	824	P4S40	864	P3S80	904	P6S10	944	P4S40
745	P8S10	785	P8S10	825	P4S40	865	P4S40	905	P4S40	945	P6S10
746	P8S10	786	P8S5	826	P4S40	866	P5S10	906	P4S40	946	P1 1/2S5
747	P5S10	787	P8S5	827	P2 1/2S80	867	P3S40	907	P3S80	947	P3 1/2S5
748	P3S80	788	P3 1/2S40	828	P2 1/2S160	868	P5S10	908	P3 1/2S40	948	P2S5
749	P8S5	789	P3S80	829	P3 1/2S40	869	P3 1/2S40	909	P3 1/2S10	949	P3 1/2S80
750	P6S10	790	P4S40	830	P3 1/2S80	870	P3S40	910	P4S40	950	P8S10
751	P4S40	791	P4S40	831	P4S40	871	P2 1/2S80	911	P3S80	951	P8S10
752	P5S10	792	P8S5	832	P3S80	872	P3S80	912	P3 1/2S80	952	P10S10
753	P4S40	793	P3 1/2S80	833	P4S40	873	P6S10	913	P3 1/2S80	953	P5S120
754	P4S40	794	P3 1/2S80	834	P6S10	874	P4S40	914	P4S40	954	P8S40
755	P3 1/2S80	795	P4S40	835	P4S40	875	P6S10	915	P3 1/2S80	955	P10S20
756	P8S5	796	P8S5	836	P4S40	876	P4S40	916	P5S40	956	P5S160
757	P2 1/2S80	797	P4S40	837	P8S5	877	P3 1/2S80	917	P4S40	957	P6S80
758	P5S10	798	P3 1/2S80	838	P6S10	878	P4S40	918	P3 1/2S80	958	P10S10
759	P3 1/2S80	799	P4S40	839	P4S40	879	P3 1/2S80	919	P4S40	959	P5S120
760	P4S40	800	P4S40	840	P3 1/2S80	880	P4S40	920	P8S5	960	P5S40

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
961	P8S10	1001	P6S80	1041	P2S10	1081	P4S40	1121	P8S10	1161	P6S10
962	P8S10	1002	P10S10	1042	P6S10	1082	P8S5	1122	P3 1/2S40	1162	P1 1/2S5
963	P4S40	1003	P10S5	1043	P3 1/2S40	1083	P3S80	1123	P4S40	1163	P2 1/2S10
964	P3 1/2S40	1004	P8S10	1044	P2 1/2S160	1084	P6S10	1124	P10S20	1164	P3 1/2S80
965	P6S5	1005	P6S40	1045	P2S5	1085	P3S40	1125	P12S10	1165	P4S40
966	P3 1/2S5	1006	P5S160	1046	P5S10	1086	P3S80	1126	P8S5	1166	P3S10
967	P2 1/2S5	1007	P8S20	1047	P2S5	1087	P3S80	1127	P10S5	1167	P3 1/2S40
968	P2 1/2S5	1008	P3 1/2S80	1048	P4S5	1088	P2 1/2S160	1128	P12S20	1168	P8S10
969	P4S40	1009	P10S5	1049	P1 1/2S5	1089	P3S40	1129	P8S10	1169	P8S10
970	P8S10	1010	P4S40	1050	P8S5	1090	P6S10	1130	P5S40	1170	P8S5
971	P8S30	1011	P10S10	1051	P1 1/2S5	1091	P3 1/2S5	1131	P8S5	1171	P2 1/2S160
972	P8S30	1012	P2 1/2S160	1052	P3S5	1092	P6S10	1132	P4S40	1172	P5S40
973	P8S40	1013	P5S40	1053	P2S5	1093	P2 1/2S10	1133	P8S5	1173	P8S10
974	P12S20	1014	P2 1/2S80	1054	P3 1/2S10	1094	P4S5	1134	P8S10	1174	P4S40
975	P10S20	1015	P3 1/2S80	1055	P2S5	1095	P1 1/2S5	1135	P2 1/2S5	1175	P3 1/2S80
976	P8S40	1016	P2S10	1056	P3 1/2S5	1096	P5S10	1136	P4S40	1176	P8S40
977	P6S80	1017	P8S5	1057	P4S40	1097	P2S5	1137	P3S40	1177	P2 1/2S80
978	P8S40	1018	P1 1/2S5	1058	P3S5	1098	P2 1/2S10	1138	P4S40	1178	P4S80
979	P8S40	1019	P5S10	1059	P2S5	1099	P1 1/2S10	1139	P1 1/2S10	1179	P4S40
980	P10S5	1020	P2 1/2S80	1060	P3 1/2S10	1100	P2 1/2S10	1140	P5S10	1180	P5S10
981	P8S40	1021	P4S5	1061	P3 1/2S40	1101	P2S80	1141	P2S5	1181	P3 1/2S40
982	P5S40	1022	P6S5	1062	P2S5	1102	P3S5	1142	P4S40	1182	P5S10
983	P10S5	1023	P1 1/2S10	1063	P2 1/2S5	1103	P1 1/2S5	1143	P2S5	1183	P3 1/2S40
984	P4S40	1024	P4S40	1064	P8S5	1104	P3 1/2S40	1144	P3 1/2S40	1184	P5S10
985	P4S40	1025	P4S5	1065	P4S40	1105	P5S10	1145	P3S10	1185	P3S5
986	P3S80	1026	P8S10	1066	P1 1/2S40	1106	P2S5	1146	P3 1/2S40	1186	P4S40
987	P2 1/2S40	1027	P3 1/2S40	1067	P1 1/2S160	1107	P1 1/2S10	1147	P2S5	1187	P5S10
988	P6S10	1028	P10S5	1068	P4S40	1108	P5S10	1148	P5S10	1188	P6S10
989	P5S40	1029	P3 1/2S80	1069	P4S40	1109	P3S80	1149	P2S160	1189	P1 1/2S5
990	P8S40	1030	P5S160	1070	P2 1/2S80	1110	P1 1/2S5	1150	P4S5	1190	P8S5
991	P6S80	1031	P5S40	1071	P8S5	1111	P2 1/2S5	1151	P1 1/2S5	1191	P2 1/2S5
992	P12S20	1032	P8S40	1072	P10S10	1112	P4S40	1152	P2 1/2S80	1192	P3 1/2S5
993	P12S20	1033	P3S80	1073	P8S30	1113	P4S40	1153	P3S40	1193	P1 1/2S10
994	P10S40	1034	P5S120	1074	P8S5	1114	P2 1/2S5	1154	P2S5	1194	P5S10
995	P12S40	1035	P10S5	1075	P4S80	1115	P2 1/2S80	1155	P1 1/2S10	1195	P1 1/2S5
996	P12S30	1036	P8S5	1076	P10S20	1116	P3 1/2S40	1156	P5S10	1196	P2 1/2S5
997	P12S30	1037	P6S10	1077	P10S5	1117	P4S40	1157	P2 1/2S160	1197	P2 1/2S80
998	P10S40	1038	P3 1/2S40	1078	P5S40	1118	P3S40	1158	P1 1/2S5	1198	P6S5
999	P12S20	1039	P6S10	1079	P4S120	1119	P5S10	1159	P2S10	1199	P1 1/2S5
1000	P8S40	1040	P3 1/2S40	1080	P8S20	1120	P8S10	1160	P6S10	1200	P2 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1201	P2 1/2S80	1241	P3 1/2S5	1281	P3 1/2S5	1321	P2S10	1361	P8S5	1401	P2 1/2S80
1202	P2 1/2S5	1242	P8S5	1282	P4S40	1322	P4S40	1362	P2S5	1402	P1 1/2S10
1203	P2S5	1243	P1 1/2S5	1283	P2S5	1323	P2 1/2S80	1363	P1 1/2S5	1403	P1 1/2S10
1204	P3 1/2S10	1244	P2 1/2S5	1284	P3 1/2S40	1324	P2 1/2S160	1364	P3S40	1404	P1 1/2S10
1205	P3 1/2S40	1245	P8S5	1285	P2S40	1325	P1 1/2S10	1365	P4S40	1405	P2 1/2S160
1206	P1 1/2S5	1246	P2 1/2S10	1286	P6S10	1326	P3S80	1366	P2S5	1406	P1 1/2S5
1207	P1 1/2S5	1247	P2S5	1287	P1 1/2S5	1327	P8S5	1367	P3S10	1407	P2S5
1208	P8S5	1248	P8S5	1288	P6S10	1328	P6S5	1368	P4S40	1408	P3S5
1209	P3 1/2S40	1249	P3 1/2S40	1289	P6S10	1329	P2S10	1369	P3S40	1409	P3 1/2S40
1210	P1 1/2S5	1250	P1 1/2S5	1290	P2 1/2S80	1330	P4S40	1370	P5S10	1410	P1 1/2S10
1211	P2 1/2S5	1251	P2S5	1291	P1 1/2S5	1331	P1 1/2S10	1371	P5S10	1411	P2 1/2S5
1212	P6S10	1252	P6S10	1292	P3S5	1332	P5S10	1372	P3S80	1412	P2S80
1213	P6S10	1253	P3 1/2S40	1293	P5S10	1333	P1 1/2S5	1373	P1 1/2S5	1413	P5S10
1214	P3S5	1254	P1 1/2S5	1294	P6S5	1334	P6S5	1374	P8S5	1414	P1 1/2S5
1215	P4S5	1255	P1 1/2S5	1295	P1 1/2S5	1335	P1 1/2S5	1375	P4S10	1415	P3 1/2S5
1216	P3 1/2S80	1256	P6S10	1296	P2S10	1336	P2S40	1376	P5S10	1416	P3S80
1217	P4S40	1257	P4S40	1297	P3S5	1337	P1 1/2S5	1377	P1 1/2S5	1417	P8S5
1218	P1 1/2S80	1258	P1 1/2S5	1298	P1 1/2S5	1338	P6S5	1378	P3S80	1418	P4S80
1219	P3 1/2S40	1259	P1 1/2S5	1299	P1 1/2S5	1339	P1 1/2S5	1379	P1 1/2S40	1419	P1 1/2S80
1220	P3 1/2S80	1260	P4S40	1300	P6S10	1340	P2 1/2S5	1380	P3 1/2S40	1420	P3 1/2S80
1221	P8S10	1261	P3S80	1301	P6S10	1341	P3S5	1381	P2S5	1421	P5S10
1222	P4S5	1262	P2S10	1302	P1 1/2S5	1342	P6S10	1382	P3S40	1422	P6S10
1223	P2 1/2S160	1263	P1 1/2S80	1303	P1 1/2S5	1343	P1 1/2S5	1383	P3S5	1423	P2S80
1224	P10S10	1264	P4S40	1304	P5S10	1344	P1 1/2S5	1384	P2S40	1424	P6S10
1225	P3 1/2S40	1265	P3 1/2S80	1305	P5S10	1345	P2 1/2S160	1385	P1 1/2S5	1425	P1 1/2S40
1226	P4S40	1266	P3S40	1306	P1 1/2S5	1346	P1 1/2S5	1386	P5S10	1426	P4S40
1227	P3 1/2S80	1267	P6S10	1307	P1 1/2S5	1347	P2S5	1387	P2S5	1427	P3S5
1228	P3 1/2S40	1268	P4S40	1308	P2S160	1348	P6S10	1388	P1 1/2S10	1428	P6S5
1229	P6S10	1269	P5S40	1309	P4S40	1349	P3S40	1389	P2 1/2S5	1429	P2 1/2S5
1230	P3S80	1270	P2S40	1310	P1 1/2S5	1350	P1 1/2S5	1390	P2 1/2S5	1430	P3 1/2S40
1231	P5S10	1271	P5S10	1311	P1 1/2S10	1351	P2S5	1391	P1 1/2S10	1431	P2 1/2S5
1232	P3 1/2S40	1272	P8S10	1312	P2 1/2S160	1352	P2S40	1392	P1 1/2S40	1432	P5S10
1233	P3S5	1273	P3 1/2S80	1313	P4S40	1353	P8S5	1393	P3S5	1433	P2 1/2S5
1234	P6S10	1274	P8S10	1314	P1 1/2S40	1354	P2S5	1394	P1 1/2S5	1434	P6S5
1235	P1 1/2S10	1275	P2S160	1315	P5S5	1355	P1 1/2S5	1395	P1 1/2S40	1435	P3 1/2S5
1236	P6S5	1276	P8S5	1316	P5S10	1356	P3 1/2S10	1396	P2 1/2S5	1436	P1 1/2S5
1237	P2 1/2S10	1277	P5S10	1317	P3 1/2S80	1357	P6S10	1397	P5S10	1437	P2 1/2S5
1238	P6S5	1278	P3 1/2S80	1318	P2S10	1358	P1 1/2S5	1398	P1 1/2S5	1438	P3 1/2S5
1239	P2S5	1279	P2S10	1319	P6S10	1359	P2S5	1399	P3S5	1439	P3S5
1240	P6S10	1280	P3 1/2S40	1320	P5S40	1360	P2S160	1400	P2 1/2S5	1440	P1 1/2S5

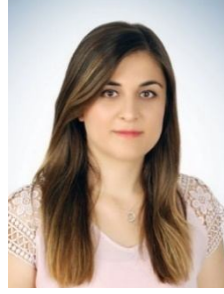
Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1441	P4S5	1481	P2S5	1521	P1 1/2S10	1561	P3 1/2S80	1601	P1 1/2S10	1641	P1 1/2S5
1442	P1 1/2S5	1482	P2 1/2S160	1522	P6S5	1562	P8S10	1602	P1 1/2S10	1642	P2S5
1443	P3S5	1483	P2 1/2S5	1523	P3 1/2S10	1563	P2S10	1603	P3 1/2S80	1643	P5S10
1444	P2S5	1484	P1 1/2S5	1524	P2 1/2S80	1564	P3S80	1604	P6S10	1644	P2S10
1445	P2 1/2S80	1485	P1 1/2S5	1525	P1 1/2S5	1565	P2S160	1605	P1 1/2S40	1645	P2S5
1446	P1 1/2S5	1486	P3 1/2S40	1526	P6S10	1566	P4S40	1606	P2 1/2S5	1646	P1 1/2S5
1447	P4S5	1487	P3S5	1527	P1 1/2S10	1567	P2 1/2S40	1607	P8S10	1647	P8S5
1448	P3S5	1488	P1 1/2S5	1528	P3S5	1568	P4S40	1608	P3 1/2S40	1648	P2 1/2S10
1449	P2 1/2S80	1489	P1 1/2S10	1529	P2S5	1569	P2S10	1609	P1 1/2S5	1649	P1 1/2S5
1450	P1 1/2S5	1490	P1 1/2S5	1530	P2 1/2S80	1570	P3S80	1610	P3S40	1650	P2S5
1451	P2 1/2S160	1491	P3 1/2S5	1531	P5S10	1571	P6S5	1611	P4S5	1651	P3 1/2S80
1452	P5S10	1492	P1 1/2S5	1532	P2S10	1572	P2 1/2S80	1612	P1 1/2S5	1652	P2S40
1453	P2 1/2S160	1493	P2 1/2S80	1533	P1 1/2S5	1573	P1 1/2S10	1613	P1 1/2S5	1653	P1 1/2S80
1454	P1 1/2S10	1494	P1 1/2S5	1534	P3S5	1574	P3S40	1614	P8S5	1654	P1 1/2S10
1455	P4S5	1495	P4S5	1535	P8S5	1575	P2S80	1615	P3S40	1655	P10S5
1456	P3S40	1496	P2S5	1536	P2S5	1576	P4S5	1616	P4S5	1656	P8S5
1457	P3 1/2S40	1497	P4S5	1537	P1 1/2S5	1577	P1 1/2S5	1617	P1 1/2S10	1657	P3S5
1458	P1 1/2S5	1498	P2S5	1538	P1 1/2S5	1578	P3S40	1618	P3S80	1658	P2 1/2S5
1459	P4S5	1499	P8S5	1539	P3 1/2S5	1579	P4S5	1619	P6S5	1659	P1 1/2S80
1460	P5S10	1500	P6S10	1540	P1 1/2S5	1580	P2 1/2S5	1620	P3S5	1660	P2 1/2S10
1461	P6S5	1501	P3S10	1541	P2 1/2S5	1581	P1 1/2S5	1621	P2S10	1661	P1 1/2S10
1462	P1 1/2S10	1502	P2S5	1542	P1 1/2S5	1582	P2 1/2S80	1622	P2 1/2S160	1662	P5S10
1463	P2 1/2S160	1503	P4S10	1543	P6S5	1583	P6S5	1623	P8S5	1663	P5S10
1464	P2 1/2S10	1504	P3 1/2S10	1544	P2 1/2S5	1584	P1 1/2S5	1624	P2 1/2S5	1664	P4S5
1465	P1 1/2S5	1505	P8S5	1545	P2S10	1585	P1 1/2S5	1625	P1 1/2S10	1665	P1 1/2S40
1466	P2 1/2S80	1506	P1 1/2S5	1546	P2S5	1586	P2S5	1626	P3 1/2S40	1666	P3 1/2S80
1467	P3 1/2S10	1507	P4S40	1547	P3 1/2S40	1587	P6S5	1627	P5S10	1667	P5S10
1468	P3S40	1508	P3 1/2S40	1548	P3S5	1588	P1 1/2S5	1628	P2S5	1668	P3S5
1469	P2S5	1509	P1 1/2S80	1549	P2S5	1589	P1 1/2S5	1629	P1 1/2S10	1669	P2 1/2S5
1470	P4S40	1510	P2S5	1550	P1 1/2S5	1590	P1 1/2S5	1630	P5S10	1670	P3S80
1471	P3 1/2S40	1511	P3S80	1551	P4S40	1591	P8S5	1631	P3S40	1671	P2 1/2S40
1472	P3 1/2S5	1512	P2S10	1552	P5S10	1592	P1 1/2S5	1632	P3S5	1672	P3 1/2S5
1473	P2S5	1513	P6S10	1553	P2S5	1593	P1 1/2S5	1633	P2S5	1673	P2S5
1474	P4S40	1514	P2S10	1554	P2 1/2S5	1594	P2S5	1634	P2 1/2S5	1674	P2 1/2S160
1475	P3 1/2S10	1515	P8S5	1555	P3S80	1595	P3S80	1635	P3 1/2S40	1675	P6S10
1476	P3S5	1516	P6S10	1556	P3 1/2S5	1596	P2 1/2S80	1636	P1 1/2S5	1676	P2 1/2S5
1477	P2S5	1517	P2S5	1557	P1 1/2S5	1597	P1 1/2S5	1637	P1 1/2S5	1677	P1 1/2S5
1478	P6S5	1518	P3 1/2S40	1558	P2S5	1598	P1 1/2S10	1638	P1 1/2S5	1678	P6S5
1479	P3 1/2S10	1519	P6S10	1559	P4S40	1599	P3S80	1639	P5S10	1679	P5S10
1480	P1 1/2S40	1520	P2 1/2S80	1560	P4S5	1600	P2S160	1640	P2S5	1680	P3 1/2S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1681	P1 1/2S5	1721	P1 1/2S5	1761	P2 1/2S5	1801	P6S5	1841	P2S5	1881	P2 1/2S80
1682	P1 1/2S5	1722	P8S5	1762	P4S40	1802	P2S10	1842	P8S5	1882	P3S5
1683	P3 1/2S40	1723	P8S5	1763	P3S80	1803	P6S10	1843	P12S10	1883	P8S10
1684	P1 1/2S5	1724	P3 1/2S5	1764	P1 1/2S5	1804	P4S5	1844	P3 1/2S40	1884	P3S5
1685	P1 1/2S5	1725	P2S5	1765	P4S5	1805	P3 1/2S5	1845	P2 1/2S160	1885	P5S10
1686	P1 1/2S5	1726	P3 1/2S40	1766	P3S80	1806	P3S40	1846	P8S10	1886	P6S10
1687	P8S5	1727	P3 1/2S40	1767	P5S10	1807	P2 1/2S160	1847	P12S5	1887	P8S5
1688	P1 1/2S5	1728	P3S5	1768	P2S5	1808	P2 1/2S10	1848	P5S80	1888	P6S10
1689	P2S5	1729	P1 1/2S10	1769	P3 1/2S5	1809	P1 1/2S5	1849	P5S40	1889	P8S10
1690	P2S5	1730	P6S10	1770	P6S10	1810	P6S5	1850	P4S80	1890	P2S40
1691	P3 1/2S80	1731	P6S10	1771	P6S10	1811	P4S40	1851	P3 1/2S40	1891	P10S5
1692	P2 1/2S5	1732	P1 1/2S5	1772	P1 1/2S5	1812	P3 1/2S40	1852	P4S40	1892	P8S10
1693	P2S5	1733	P1 1/2S10	1773	P2 1/2S10	1813	P2S5	1853	P2 1/2S80	1893	P5S40
1694	P1 1/2S10	1734	P1 1/2S40	1774	P4S40	1814	P2 1/2S40	1854	P8S10	1894	P1 1/2S40
1695	P3 1/2S40	1735	P8S5	1775	P4S40	1815	P2S40	1855	P1 1/2S5	1895	P12S20
1696	P4S5	1736	P1 1/2S5	1776	P2 1/2S10	1816	P4S10	1856	P4S40	1896	P8S40
1697	P2S5	1737	P2 1/2S5	1777	P3 1/2S5	1817	P1 1/2S5	1857	P8S5	1897	P6S10
1698	P1 1/2S5	1738	P3S5	1778	P3 1/2S40	1818	P5S10	1858	P8S10	1898	P6S10
1699	P8S10	1739	P6S10	1779	P3S40	1819	P3S10	1859	P1 1/2S5	1899	P6S10
1700	P1 1/2S5	1740	P2 1/2S5	1780	P1 1/2S5	1820	P1 1/2S5	1860	P4S80	1900	P2S5
1701	P2S40	1741	P2S5	1781	P1 1/2S5	1821	P1 1/2S10	1861	P2 1/2S80	1901	P1 1/2S10
1702	P2 1/2S5	1742	P1 1/2S10	1782	P4S10	1822	P4S40	1862	P6S10	1902	P8S5
1703	P10S20	1743	P3 1/2S80	1783	P3S80	1823	P6S10	1863	P1 1/2S10	1903	P3 1/2S10
1704	P8S5	1744	P1 1/2S5	1784	P1 1/2S5	1824	P3S5	1864	P3S80	1904	P2 1/2S5
1705	P4S40	1745	P2S5	1785	P1 1/2S5	1825	P2S5	1865	P1 1/2S5	1905	P1 1/2S5
1706	P8S10	1746	P2S5	1786	P4S10	1826	P6S10	1866	P2 1/2S80	1906	P3S80
1707	P2S5	1747	P5S40	1787	P4S40	1827	P2 1/2S80	1867	P1 1/2S5	1907	P4S40
1708	P3S80	1748	P1 1/2S5	1788	P1 1/2S5	1828	P2 1/2S5	1868	P6S10	1908	P8S5
1709	P6S10	1749	P5S10	1789	P2S10	1829	P1 1/2S5	1869	P1 1/2S5	1909	P1 1/2S40
1710	P4S80	1750	P1 1/2S40	1790	P2S5	1830	P3S80	1870	P2 1/2S80	1910	P2 1/2S80
1711	P3S5	1751	P10S5	1791	P3 1/2S80	1831	P6S10	1871	P4S5	1911	P2 1/2S5
1712	P6S10	1752	P8S10	1792	P1 1/2S5	1832	P2S5	1872	P3S80	1912	P3S10
1713	P3 1/2S40	1753	P3S5	1793	P2S5	1833	P2S5	1873	P1 1/2S5	1913	P1 1/2S5
1714	P4S40	1754	P8S5	1794	P3S5	1834	P6S5	1874	P2S5	1914	P6S5
1715	P3S40	1755	P8S5	1795	P10S5	1835	P4S40	1875	P1 1/2S5	1915	P2S10
1716	P3S80	1756	P2S5	1796	P2S10	1836	P2S10	1876	P5S5	1916	P3S5
1717	P2 1/2S80	1757	P1 1/2S10	1797	P2S40	1837	P3 1/2S10	1877	P2 1/2S80	1917	P1 1/2S5
1718	P8S5	1758	P4S40	1798	P3S80	1838	P1 1/2S5	1878	P1 1/2S5	1918	P6S5
1719	P3S10	1759	P3S80	1799	P12S5	1839	P6S10	1879	P6S10	1919	P6S5
1720	P5S10	1760	P3S5	1800	P5S40	1840	P2S5	1880	P2S10	1920	P8S5

Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit	Elm. No	Kesit
1921	P2S5	1961	P3 1/2S40	2001	P3 1/2S40
1922	P1 1/2S5	1962	P3 1/2S5	2002	P2 1/2S10
1923	P1 1/2S5	1963	P3 1/2S5	2003	P1 1/2S5
1924	P3S80	1964	P3 1/2S5	2004	P4S40
1925	P5S5	1965	P1 1/2S5	2005	P4S40
1926	P1 1/2S5	1966	P5S10	2006	P1 1/2S5
1927	P1 1/2S5	1967	P4S40	2007	P2 1/2S40
1928	P3S5	1968	P4S40	2008	P2 1/2S160
1929	P3S40	1969	P3S5	2009	P2S5
1930	P1 1/2S80	1970	P2 1/2S5	2010	P3S80
1931	P6S5	1971	P1 1/2S5	2011	P3 1/2S5
1932	P8S5	1972	P6S10	2012	P3 1/2S80
1933	P5S10	1973	P3S40	2013	P2S80
1934	P3 1/2S5	1974	P1 1/2S5	2014	P5S40
1935	P2 1/2S10	1975	P1 1/2S5	2015	P4S40
1936	P2S5	1976	P1 1/2S10	2016	P8S10
1937	P4S40	1977	P3 1/2S40		
1938	P1 1/2S5	1978	P8S5		
1939	P3S10	1979	P4S40		
1940	P3S80	1980	P2 1/2S160		
1941	P4S40	1981	P5S10		
1942	P8S10	1982	P3 1/2S5		
1943	P4S40	1983	P2 1/2S5		
1944	P8S30	1984	P2S5		
1945	P5S40	1985	P4S40		
1946	P2 1/2S160	1986	P2 1/2S5		
1947	P6S10	1987	P1 1/2S10		
1948	P2S10	1988	P5S10		
1949	P8S10	1989	P4S40		
1950	P2 1/2S80	1990	P8S10		
1951	P2 1/2S160	1991	P4S40		
1952	P2 1/2S5	1992	P10S20		
1953	P1 1/2S5	1993	P4S80		
1954	P5S10	1994	P3 1/2S40		
1955	P4S40	1995	P4S80		
1956	P3S80	1996	P6S5		
1957	P1 1/2S5	1997	P4S40		
1958	P4S5	1998	P3S80		
1959	P2 1/2S5	1999	P4S40		
1960	P2 1/2S80	2000	P1 1/2S5		

ÖZGEÇMİŞ

VAHİDE KILIÇ
vahideklc@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans

Akdeniz Üniversitesi

2014-2018

Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği
Bölümü, Antalya

Lisans

Pamukkale Üniversitesi

2008-2013

Mühendislik Fakültesi, İnşaat mühendisliği
Bölümü, Denizli

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Serbest Mühendis

Antalya

2014- Devam Ediyor