

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇELİK BİNALARA İLİŞKİN 1998 VE 2007 DEPREM  
YÖNETMELİKLERİ HÜKÜMLERİNİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**İnş. Müh. İbrahim ORHAN**

**FBE İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Mekanik Programında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Turgut KOCATÜRK (YTÜ)**

**İSTANBUL, 2010**

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| SİMGE LİSTESİ .....                                                                                                                                            | iv   |
| ŞEKİL LİSTESİ .....                                                                                                                                            | vii  |
| ÇİZELGE LİSTESİ .....                                                                                                                                          | viii |
| ÖNSÖZ .....                                                                                                                                                    | ix   |
| ÖZET .....                                                                                                                                                     | x    |
| ABSTRACT .....                                                                                                                                                 | xi   |
| 1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI .....                                                                                                                             | 1    |
| 2. ÇELİK MALZEME HAKKINDA KISA BİLGİ VE ÇELİK MALZEMENİN<br>AVANTAJ VE DEZ AVANTAJLARI .....                                                                   | 2    |
| 2.1 Çelik Malzeme Hakkında Kısa Bilgi .....                                                                                                                    | 2    |
| 2.2 Çelik Malzemenin Avantaj ve Dezavantajları .....                                                                                                           | 4    |
| 2.2.1 Avantajları .....                                                                                                                                        | 4    |
| 2.2.2 Dezavantajları .....                                                                                                                                     | 5    |
| 3. ÇELİK BİRLEŞİM ARAÇLARI .....                                                                                                                               | 9    |
| 3.1 Perçinli Birleşimler .....                                                                                                                                 | 9    |
| 3.2 Bulonlu (Civatalı) Birleşimler .....                                                                                                                       | 11   |
| 3.2.1 Yüksek Mukavemetli Bulonlar .....                                                                                                                        | 12   |
| 3.3 Kaynaklı Birleşimler .....                                                                                                                                 | 15   |
| 3.3.1 Ergitme Kaynakları .....                                                                                                                                 | 15   |
| 3.3.1.1 Elektrik Arkı Kaynağı .....                                                                                                                            | 15   |
| 3.3.1.2 Gaz Kaynağı .....                                                                                                                                      | 17   |
| 3.3.1.3 Kaynak Dikişleri .....                                                                                                                                 | 18   |
| 3.3.1.3.1 Kaynak Dikişlerinin hesabı .....                                                                                                                     | 19   |
| 3.3.2 Basınç Kaynakları .....                                                                                                                                  | 20   |
| 3.4 Kaynak ve Civata Emniyet Gerilme Değerleri .....                                                                                                           | 21   |
| 4. DBYBHY 2007 ÇELİK BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM<br>KURALLARI BAŞLICA YENİLİK VE REVİZYONLAR .....                                                  | 22   |
| 4.1 2007 Türk Deprem Yönetmeliği, Bölüm 1: Genel Hükümler, Bölüm 2: Depreme<br>Dayanıklı Binalar İçin Hesap Kuralları Başlıca Yenilik ve Değişiklikler .....   | 22   |
| 4.2 2007 Türk Deprem Yönetmeliği, Bölüm 4- Çelik Binalar İçin Depreme Dayanıklı<br>Tasarım Kuralları Hakkında Başlıca Yenilik ve Değişiklikler .....           | 22   |
| 5. BİR DOĞRULTUDA SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK ÇERÇEVE DİĞER<br>DOĞRULTUDA SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK DIŞ MERKEZ ÇAPRAZLI<br>PERDELERDEN OLUŞAN 5 KATLI ÇELİK YAPI ..... | 24   |
| 5.1 Taşıyıcı Sistem .....                                                                                                                                      | 24   |

|         |                                                                         |     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2     | Yük Durumları.....                                                      | 30  |
| 5.2.1   | Zati Yükler.....                                                        | 30  |
| 5.2.1.1 | Kat Yükleri .....                                                       | 30  |
| 5.2.1.2 | Döşeme Hareketli Yükü .....                                             | 30  |
| 5.2.2   | Kar Yükü .....                                                          | 30  |
| 5.2.3   | Rüzgar Yükleri.....                                                     | 30  |
| 5.2.4   | Deprem İle İlgili Parametreler ve Deprem Yükleri .....                  | 31  |
| 5.3     | Sistem Yük Analizi.....                                                 | 31  |
| 5.3.1   | Düşey Yükler .....                                                      | 31  |
| 5.3.2   | Rüzgar Yükleri.....                                                     | 31  |
| 5.3.3   | Yapı Analizi ve Boyutlandırması İçin Yük Kombinasyonları .....          | 32  |
| 5.4     | Düzensizliklerin Kontrolü .....                                         | 33  |
| 5.5     | Kompozit Kirişler .....                                                 | 34  |
| 6.      | SAP 2000 YAPI ANALİZ SONUÇLARI.....                                     | 35  |
| 6.1     | Yapı Elemanlarında Oluşan İç Kuvvetler .....                            | 35  |
| 6.2     | Yapıda Oluşan Deplasman Değerleri .....                                 | 35  |
| 6.3     | Temele Aktarılan Kuvvetler .....                                        | 35  |
| 7.      | YAPI SİSTEMİNİN ANALİZİ .....                                           | 36  |
| 7.1     | Görelî Kat Ötelenmelerinin Kontrolü.....                                | 36  |
| 7.1.1   | Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Doğrultusu .....                         | 36  |
| 7.1.2   | Süneklik Düzeyi Yüksek Dışmerkez Çelik Çaprazlı Perde Doğrultusu.....   | 37  |
| 7.2     | İkinci Mertebe Etkileri.....                                            | 37  |
| 7.3     | Kolonların Boyutlandırılması .....                                      | 39  |
| 7.3.1   | Güçlü Kolon – Zayıf Kiriş Kontrolleri .....                             | 42  |
| 7.4     | Çerçeve Kirişlerinin Boyutlandırılması .....                            | 44  |
| 7.5     | Tali Kirişlerin Boyutlandırılması.....                                  | 46  |
| 7.6     | Çaprazların Bağlandığı Kirişlerin Boyutlandırılması .....               | 47  |
| 7.6.1   | Bağ Kirişinin Yanal Doğrultuda Mesnetlenmesi.....                       | 49  |
| 7.6.2   | Bağ Kirişi Boyunun Kontrolü.....                                        | 49  |
| 7.6.3   | Bağ Kirişinin Tasarım Kesme Kuvvetinin Kontrolü .....                   | 50  |
| 7.6.4   | Bağ Kirişleri Dönme Açılarının Kontrolü .....                           | 50  |
| 7.6.5   | Kat Kirişinin Bağ Kirişi Dışında Kalan Bölümünün Kontrolü .....         | 50  |
| 7.7     | Çapraz Elemanların Boyutlandırılması .....                              | 52  |
| 7.8     | Birleşim Detay Hesapları.....                                           | 55  |
| 7.8.1   | (HEA 400 – IPE 360 ) Birleşim Detayı Hesabı .....                       | 55  |
| 7.8.2   | Ankastre Kolon Ayağı Detay Hesabı .....                                 | 60  |
| 7.8.3   | Kolon-Kiriş Mafsallı Birleşim Detayının Tasarımı .....                  | 64  |
| 7.8.4   | Çaprazların Kiriş ve Kolonlar ile Birleşim Detaylarının Tasarımı.....   | 65  |
| 7.8.5   | Tali Kirişlerin Ana Kirişlere Mafsallı Birleşim Detayının Tasarımı..... | 67  |
| 8.      | DEĞERLENDİRME VE SONUÇ .....                                            | 69  |
|         | KAYNAKLAR.....                                                          | 73  |
|         | EKLER .....                                                             | 75  |
|         | ÖZGEÇMİŞ.....                                                           | 110 |

## SİMGE LİSTESİ

$A$  = Enkesit alanı

$A_k$  = Kesme alanı

$A_n$  = Faydalı enkesit alanı

$b$  = Genişlik

$b_{cf}$  = Kolon kesitinin başlık genişliği

$b_{bf}$  = Kiriş kesitinin başlık genişliği

$D$  = Dairesel halka kesitlerde dış çap

$D_a$  = Akma gerilmesi arttırma katsayısı

$d_b$  = Kiriş enkesit yüksekliği

$d_c$  = Kolon enkesit yüksekliği

$E$  = Deprem yükü simgesi

$E_s$  = Yapı çeliği elastisite modülü

$e$  = Bağ kirişi boyu

$G$  = Sabit yük simgesi

$H_{ort}$  = Düğüm noktasının üstündeki ve altındaki kat yüksekliklerinin ortalaması

$h$  = Gövde levhası yüksekliği

$h_i$  = Binanın  $i$ 'inci katının kat yüksekliği

$\ell_b$  = Kirişin yanal doğrultuda mesnetlendiği noktalar arasındaki uzaklık

$\ell_n$  = Kiriş uçlarındaki olası plastik mafsallık noktaları arasındaki uzaklık

$M_d$  = Düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eğilme momenti

$M_p$  = Eğilme momenti kapasitesi

$M_{pa}$  = Kolonun alt ucunda hesaplanan moment kapasitesi

$M_{pi}$  = Kirişin sol ucu  $i$ 'de hesaplanan pozitif veya negatif moment kapasitesi

$M_{pj}$  = Kirişin sağ ucu  $j$ 'de hesaplanan negatif veya pozitif moment kapasitesi

$M_{pn}$  = İndirgenmiş moment kapasitesi

$M_{pü}$  = Kolonun üst ucunda hesaplanan moment kapasitesi

$N_{bp}$  = Eksenel basınç kapasitesi

$N_{çp}$  = Eksenel çekme kapasitesi

$N_d$  = Düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eksenel kuvvet

$Q$  = Hareketli yük simgesi

$R$  = Taşıyıcı sistem davranış katsayısı

$r_y$  = Kiriş başlığının ve gövdenin basınç gerilmeleri etkisindeki bölümünün 1/3'ünün yanal doğrultudaki atalet yarıçapı

$t$  = Kalınlık

$t_{bf}$  = Kiriş kesitinin başlık kalınlığı

$t_{cf}$  = Kolon kesitinin başlık kalınlığı

$t_{min}$  = Kayma bölgesindeki en küçük levha kalınlığı

$t_p$  = Takviye levhaları dahil olmak üzere, kayma bölgesindeki toplam levha kalınlığı

$t_t$  = Takviye levhası kalınlığı

$t_w$  = Gövde kalınlığı

$u$  = Kayma bölgesi çevresinin uzunluğu

$V_d$  = Düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan kesme kuvveti

$V_{dy}$  = Kirişin kolona birleşen yüzünde düşey yüklerden meydana gelen basit kiriş kesme kuvveti

$V_e$  = Kolon-kiriş birleşim bölgesinin gerekli kesme dayanımı

$V_{ke}$  = Kayma bölgesinin gerekli kesme dayanımı

$V_{ik}$  = Çerçevesel veya perdeli-çerçevesel sistemlerin çerçevelerinde, binanın  $i$ 'inci katındaki tüm kolonlarda, gözönüne alınan deprem doğrultusunda Bölüm 2'ye göre hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı

$V_{is}$  = Çerçevesel veya perdeli-çerçevesel sistemlerin çerçevelerinde, binanın  $i$ 'inci katında Denk.4.3'ün hem alttaki hem de üstteki düğüm noktalarında sağlandığı kolonlarda, gözönüne alınan deprem doğrultusunda Bölüm 2'ye göre hesaplanan kesme kuvvetlerinin toplamı

$V_p$  = Kesme kuvveti kapasitesi

$V_{pn}$  = İndirgenmiş kesme kuvveti kapasitesi

$W_p$  = Plastik mukavemet momenti

$\alpha_i$  = Herhangi bir  $i$ 'inci katta hesaplanan  $V_{is} / V_{ik}$  oranı

$\Delta_i$  = Binanın  $i$ 'inci katındaki görelî kat ötelemesi

$\gamma_p$  = Bağ kirişi dönme açısı

$\Omega_0$  = Büyütme katsayısı

$\sigma_a$  = Yapı çeliğinin akma gerilmesi

$\sigma_{bem}$  = Elemanın narinliğine bağlı olarak, TS-648'e göre hesaplanan basınç emniyet gerilmesi

$\sigma_{em}$  = Emniyet gerilmesi

$\theta_p$  = Göreli kat ötelemesi açısı

## ŞEKİL LİSTESİ

|            |                                                                    |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil2.1   | Çelik Yapılar .....                                                | 3  |
| Şekil 2.2  | Çelik Yapılarda Yangın Önlemleri .....                             | 6  |
| Şekil 2.3  | Çelik Yapılarda Toplam Alana Göre Yangın Yalıtımı (İngiltere)..... | 7  |
| Şekil 2.4  | Çelik Yapılarda Maliyet Değişimi (İngiltere).....                  | 7  |
| Şekil 2.5  | Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri (Japonya).....       | 8  |
| Şekil 3.1  | Perçin Aralıkları ve Kenar Uzunlukları .....                       | 10 |
| Şekil 3.2  | Perçin Bağlantıları .....                                          | 10 |
| Şekil 3.3  | Bulon Çapları .....                                                | 12 |
| Şekil 3.4  | Bulon Dişdibi .....                                                | 14 |
| Şekil 3.6  | Küt Kaynak Çeşitleri.....                                          | 18 |
| Şekil 3.7  | Köşe Kaynak Çeşitleri .....                                        | 19 |
| Şekil 3.8  | Kuvvet Doğrultusu Yönünde Köşe Kaynağı .....                       | 19 |
| Şekil 5.1  | Yapı Sisteminin 3 Boyutlu Görünüşü .....                           | 25 |
| Şekil 5.2a | Yapı Sisteminin Kesit Görünüşü .....                               | 25 |
| Şekil 5.2a | Yapı Sisteminin Plan Görünüşü.....                                 | 26 |
| Şekil 5.3  | Yapı Sisteminin Dışmerkez Çelik Çaprazlı Perde Doğrultusu .....    | 27 |
| Şekil 5.4  | Yapı Sisteminin Çerçeve Doğrultusu.....                            | 28 |
| Şekil 5.5  | Yapı Sisteminin Ara Kat Plan Görünüşü .....                        | 29 |
| Şekil 5.6  | Rüzgar Emme ve Basınç Kuvvetleri.....                              | 32 |
| Şekil 5.7  | Kompozit Kiriş Kesiti .....                                        | 34 |
| Şekil 7.1  | Yapı Genel Görünüşü .....                                          | 38 |
| Şekil 7.2  | Kolon ve Kiriş Uç Moment Kapasiteleri .....                        | 43 |
| Şekil 7.3  | Yerel ve Yanal Burkulma Hali .....                                 | 45 |
| Şekil 7.4  | Kompozit Kiriş Kesiti .....                                        | 47 |
| Şekil 7.5  | Kolon Kiriş Birleşimi.....                                         | 56 |
| Şekil 7.6  | Kayma Bölgesi.....                                                 | 58 |
| Şekil 7.7  | Ankastre Kolon Ayağı Birleşimi .....                               | 60 |
| Şekil 7.8  | Kolon Kiriş Mafsallı Birleşimi .....                               | 64 |
| Şekil 7.9  | Çaprazların Kiriş ve Kolon ile Birleşimi .....                     | 65 |
| Şekil 7.10 | Tali Kirişin Ana Kiriş ile Birleşimi .....                         | 67 |

## ÇİZELGE LİSTESİ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1 Perçin Çapının Seçimi .....                                           | 9  |
| Çizelge 3.2 Perçin Emniyet Gerilmeleri .....                                      | 11 |
| Çizelge 3.3 Bulon Çapları .....                                                   | 14 |
| Çizelge 5.1 Yüksekliğe Göre Rüzgar Basınç Kuvvetleri .....                        | 31 |
| Çizelge 7.1 Çerçeve Doğrultusu Kat Ötelenmeleri (Depremden dolayı) .....          | 36 |
| Çizelge 7.2 Dışmerkez Çapraz Doğrultusu Kat Ötelenmeleri (Depremden dolayı) ..... | 37 |
| Çizelge 7.3 Katlara Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....                             | 38 |

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında, hiçbir konuda benden yardımını esirgemeyen ve oldukça büyük sabır gösteren, tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Turgut KOCATÜRK'e, tez aşamasına gelene kadarki süreçte bana yardımcı olan Yard. Doç. Dr. Mesut ŞİMŞEK'e ve Yard. Doç. Dr. Nihat İLHAN'a ayrıca her zaman desteklerini arkamda hissettiğim sevgili arkadaşım Selçuk S. Cengiz ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

Güncel 2007 Deprem Yönetmeliği çelik binalara ilişkin bir çok yeni hüküm getirmiştir. Çelik bina tasarımında çoğunlukla SAP2000 paket programı kullanılmaktadır. Söz konusu programa, ülkemiz güncel deprem yönetmeliği hükümlerinin tanıtılması gerekmektedir. Bazı proje bürolarında 2007 Deprem Yönetmeliği' nin tüm maddelerinin sağlatılmasının gerçekleştirilmediği düşünülmektedir. Bunun sebeplerinden birisinin yönetmelik hükümlerinin doğru olarak algılanmasında güçlükler çekilmesi olduğu söylenebilir. Deprem açısından güvenli bina tasarlamada eski yönetmelikte bulunan birçok eksiği gideren 2007 Deprem Yönetmeliğinin getirdiği yenilikler SAP2000 paket programı kullanılarak oluşturulan örnek model üzerinde irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bağ kirişlerinin tasarımı, deprem yönetmeliği, deprem yükü artırma katsayısı, en kesit koşullarına göre yerel burkulma kontrolleri, öngerilmeli bulon.

## **ABSTRACT**

The recent 2007 Turkish Earthquake Code has brought new conditions related to construction of steel buildings. For the design of the steel buildings, SAP2000 packet programme is used. In this program, the conditions of the 2007 Turkish Earthquake Code need to be introduced. In many project or design offices, all the conditions of the 2007 Turkish Earthquake Code are not satisfied. It can be said that one of the reasons for not satisfying all the conditions of the regulation is that there are difficulties in interpreting the conditions of the regulation. The related conditions of steel structures in 2007 Turkish Earthquake Code, which improved the lack or absence of conditions related to the earthquake-resisting buildings in the old regulations, will be examined thoroughly with an example model created by using the SAP2000 packet programme.

**Key words:** Design of Beam Links, Turkish Earthquake Code, Eccentric Braced Steel Structures Increasing, Factor of Earthquake Force, Local Buckling Controls According to Cross-Sectional Specifications, Prestressed Bolts.

## 1. GİRİŞ VE ÇALIŞMANIN AMACI

TS648 [1] Standardı Aralık 1980 tarihinde yürürlüğe girmiş olup bu tarihten önce çelik yapıların projelendirilmesinde DIN1050 [2] ve DIN4114 [3] Satandartlarına başvurulmaktaydı. 1975 Yılında yürürlüğe girmiş olan Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik [4] kapsamında çelik yapılara 7. Bölümde çok kısa olarak yer verilmiştir. 1998 Yılında yürürlüğe girmiş olan Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik [5] kapsamında ise 8. bölümde çelik yapılara yer verilmiş olup bir önceki ABYYH 1975 yönetmeliğine göre biraz daha gelişmiş olsa da yine çelik yapılara ilişkin hükümler çok yetersizdir. İstanbul Şubesi Çelik Yapılar Komisyonu [6] çalışmalarında yeni 2007 tarihli Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik [7] hazırlanmadan önce söz konusu yönetmeliğin taslağı üzerinde değerlendirmelerde ve önerilerde bulunmuş olup bu taslakta referans verilen TS648 [1] ve TS3357[8] standartlarının söz konusu deprem yönetmeliğine gereken desteği veremeyeceğini belirtmişlerdir. İstanbul Şubesi Çelik Yapılar Komisyonu [6], TS648 in yerine geçmek üzere hazırladıkları İMO-02/2005 Çelik Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları [9] isimli standartta yapılan önemli değişiklikleri kaynak [6] da sunmuşlardır. Söz konusu düzenlemelerden sonra İMO-02.R-01/2008 Çelik Yapılar Emniyet Gerilmesi Esasına Göre Hesap ve Proje Esasları [10] isimli standart TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından basılmıştır. Daha önceki deprem yönetmelikleri ile karşılaştırıldığında 2007 tarihli Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik [7] içerisinde çelik yapılar konusu oldukça kapsamlı biçimde ele alınmıştır. Deren ve diğerleri [11] tarafından hazırlanan kitaptaki bilgiler hem [7] hemde [10] numaralı kaynaklarla uyum içerisinde. TS4561[12] de ise Çelik Yapıların Plastik Teoriye Göre Hesap Kuralları verilmiştir. Özer [13] hazırladığı Kapasite Tasarımı ve Türk Deprem Yönetmeliği başlıklı bildiride bildiride hem betonarme hem de çelik binalara ilişkin yenilikleri anlatmıştır. Özer [14] tarafından hazırlanan ve internet üzerinden ulaşılan seminer notlarında ise 2007 tarihli Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik [7] hükümlerini bir önceki ABYYH 1997 hükümleri ile karşılaştırmış ve dört adet örnek çelik yapıyı söz konusu yönetmeliğin kurallarına göre boyutlandırmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında da bir yapı ele alınmış olup 2007 tarihli Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik [7], İMO-02.R-01/2008 Çelik Yapılar Emniyet Gerilmesi Esasına Göre Hesap ve Proje Esasları [10], TS648[1] ve TS4561[12] kaynakları dikkate alınarak boyutlandırılmış ve elde edilen sonuçlar ABYYH 1997 [5] kuralları ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

## 2. ÇELİK MALZEME HAKKINDA KISA BİLGİ VE ÇELİK MALZEMENİN AVANTAJ VE DEZ AVANTAJLARI

### 2.1 Çelik Malzeme Hakkında Kısa Bilgi

Sürdürülebilir yapılaşma için, üzerinde yaşadığımız dünya kaynaklarını çevreye zarar vermeden, verimli ve çok dikkatli bir şekilde kullanmak gerekmektedir. İlk kez M.Ö. 1500 yıllarında Kuzeydoğu Anadolu ve Kafkasya'da üretilip kullanıldığı bilinen demirden elde edilen yapı çeliği; homojen ve izotrop olup, sürekli denetlenerek üretildiğinden güvenli olmasıyla birlikte, üretim ve yapım aşamasında, diğer malzemelere göre çevre ve sağlık için zararı en az olan, tamamen geri dönüşebilen, çevreye atık bırakmayan ve kirlilik üretmeyen bir yapı malzemesidir. Sökülen bir çelik yapı yeniden kurulabilir, kullanılabilir veya çelik elemanlar eritilerek yeniden çelik üretilir.

Çelik taşıyıcı sistemden oluşan bir yapıdaki tüm elemanlar, fabrika ortamında gerekli uluslararası kalite güvencesine uygun bir şekilde, tüm aşamalarda kontrol edilerek üretilip, hava koşullarından etkilenmeden hızla kurulabilmektedir. Yapım süresinin betonarme bir binaya kıyasla çok daha kısa olması maliyetlerde büyük kazanç sağlamasının yanısıra kullanılan kolon ve kiriş kesitlerinin daha küçük olması, bina büyüklüğü arttıkça önemli miktarda kullanılabilir alanlar kazandırmaktadır. İnce döşemeler, aynı yükseklik için daha fazla kat inşa etme olanağı sağlarken, esnek iç hacimler, tesisat yenileme ve kablolama gibi sistemlerdeki teknik üstünlükleri ile yapılan binanın değerini arttırmaktadır.

Çelik taşıyıcı yapılar zamanla değişen kullanıcı ihtiyaçlarına veya teknolojik değişimlerin gerektirdiği işlemlere uygunluk sağlamaktadır. Bu durum çelik yapıların kullanım ömrünü diğer yapılara göre oldukça uzatmaktadır. Çelik bir yapı sağlamlığı tamamen korunarak bir yerden diğer bir yere taşınabilip, yatay ve dikey eklerle yapıya istenilen değişimler için güçlendirmeler yapılabilmektedir.

Çelik çerçeveli yapı sistemleri, çok önemli olan bu üstünlükleri nedeniyle;

- büyük açıklıklı köprüler,
- endüstri yapıları,
- spor salonları,
- portatif ve prefabrik,
- taşıyıcı sistemleri özel,

- hızla yapılması gereken,
- temel zemini zayıf nitelikli,
- yatay yüklere dayanıklı,
- çok katlı veya yüksek yapılar

gibi çok geniş kullanım alanlarına sahiptir.

Çelik taşıyıcı sisteme sahip bir yapı, aynı boyutlardaki bir betonarme yapıya göre yaklaşık % 40-60 daha düşük kütleyle sahip olmaktadır. Deprem yükleri yapının kütlesiyle doğru orantılı olduğundan, çelik yapıya etkiyecek yükler de aynı oranda azalmaktadır. Çeliğin büyük şekil değiştirebilme özelliği, yapının aldığı enerjiyi sönümlemesini ve taşıyıcı özelliklerini kaybetmeden depremi minimum hasarla atlattırmasını sağlamaktadır. Çelik yapının deprem davranışlarının hesaplanabilir olması sayesinde depremde meydana gelebilecek hasarların kolonlar yerine kirişlerde oluşması sağlanabilip bu sayede deprem esnasında yapıda meydana gelebilecek hasarları azaltma veya oluşan hasarların hızlı onarılabilmesi olanağı sağlanmaktadır. Tüm bu özellikler çelik yapıların depreme karşı güvenliğini arttırmaktadır.



Tuntex Construction Company (39), Shinjuku Washington Hotel (25), Cheung Kong Office Building (38)

### Şekil2.1 Çelik Yapılar

Şekil 2.1 [20] numaralı kaynaktan alınmıştır.

## 2.2 Çelik Malzemenin Avantaj ve Dezavantajları

Çeliğin bazı nitelikleri ve deprem davranışına etkileri diğer yapı malzemelerinin ya sahip olmadıkları ya da daha düşük düzeyde sahip oldukları bazı temel niteliklere sahiptir.

### 2.2.1 Avantajları

- 1- Homojen ve izotrop bir malzeme olup üretimi sıkı ve sürekli denetim altında gerçekleştirildiğinden güvenlidir.
- 2- Yüksek mukavemetli bir malzeme olup, öz ağırlığının taşıdığı yüke oranı çok küçüktür. Diğer bir deyişle hafiftir.
- 3- Çeliğin çekme mukavemeti basınç dayanımına eşittir.
- 4- Çeliğin elastiklik modülü, diğer yapı malzemelerine kıyasla çok yüksektir. Örnek olarak betonarmeye göre yaklaşık yedi kat daha fazladır.
- 5- Çelik sünek (düktil) bir malzemedir, büyük bir şekil değiştirebilme sığası vardır (Betonarmeye göre en az on sekiz kat fazla ).
- 6- Çelik taşıyıcı elemanlar atölyede işlendiklerinden şantiyedeki montaj ve hava koşullarından büyük ölçüde bağımsızdırlar. Bu da yapım süresini kısaltır.
- 7- Çelik yapı elemanlarında değişiklik ve takviye olanağı vardır. Ayrıca sökülüp yeniden kullanılabilirler.
- 8- Çelik yapı elemanları yerlerine monte edildikleri anda tam yüklerle çalışırlar. Yapım süresi kısadır.
- 9- Çelik yapıda uygun bir planlama ile az iskeleli inşaat mümkündür.

Yukarıda sıralanan nitelikler arasından özellikle depremde etkili olanlar aşağıda belirtilmiştir.

Çeliğin büyük bir şekil değiştirebilme sığası olması, betonarmeye göre en az on sekiz kat fazla sünek bir malzeme olması, depremde enerjiyi yutması ve bazı biçim bozukluklarına uğrasa bile yıkılmayabilme olanağını sağlar. Örnek olarak yol kenarlarındaki çelik bir direk bir araç çarptığında şekli bozulsa da ayakta kalıp görevini sürdürürken diğer malzemeler tamamen parçalanırlar. Olay depremde de farksızdır. Sünekliliğinin ne kadar arttırılmış olduğu iddia edilirse edilsin, örneğin betonarme hiçbir eleman çeliğin sünekliliğinin on sekizde birini aşamaz.

Çelik, ahşap ve alüminyum hariç diğer bütün yapı malzemelerinden daha hafif yapılara götürür. Örnek olarak döşemesi geleneksel biçimde betonarme plaklı ve duvarları hafif kagir de olsa, çelik iskeletli bir yapı betonarmeye göre ancak yüzde elli ile elli beş ağırlıktadır. Deprem etkilerinin kütleyle, dolayısıyla ağırlıkla orantılı olması, çelik bir yapıda deprem yüklerinin neredeyse yarı yarıya azaldığını açıkça ortaya koyar. Yapı yüksekliği arttıkça bu özellik daha da belirginleşir. Çeliğin yüksek mukavemeti de işe karışınca daha küçük dolayısıyla daha ekonomik kesitler ortaya çıkar. Temeller de hafifler ve küçülür. Binanın en değerli yerleri olan zemin kat ve yakınındaki katlarda kullanılabilecek net alan ve hacim, kolon ve kiriş boyutları küçüldüğünden artar. Sıkı ve sürekli denetimle üretilen çelikten mamül yapı elemanları yerlerine monte edildikten sonra da birleşimleri dahil gözle bile kontrole açıktırlar. Bir aksaklığı saklamak, olanaksıza yakın biçimde zordur.

Onarım ve güçlendirmeye olanak sağlaması, bir deprem sonrası önemli kolaylıktır. Hızlı ve hava koşullarından büyük ölçüde bağımsız inşaat, önemli bir olanak sağlar.

### 2.2.2 Dezavantajları

Çeliğin dezavantajlarına ilişkin özellikleri üzerine irdeleme aşağıdaki gibi yapılabilir:

#### 1- Çelik Yapılarda Korozyon

Çelik yapı malzemelerinde herhangi bir önlem alınmadığı durumlarda, açık hava koşulları veya direkt su etkisi altında oluşan bir reaksiyon sonucu eleman yüzeylerinde oksit ve hidroksit özellikte bir tabaka oluşur, buna korozyon ya da paslanma adı verilir.

Bu olay sonucu elemanda kabuklanmalar, çatlamalar ve yarıklar oluşabilir. Bu kusurlar nedeni ile eleman taşıma kapasitesinde ve rijitliğinde önemli azalmalar ortaya çıkabileceğinden korozyona karşı mutlaka önlem alınmalıdır.

Çelik Yapılarda Korozyon için alınabilecek önlemler aşağıda verilmiştir:

- Konstrüktif önlemler (Girinti çıkıntıları azaltmak, köşeli yüzeyler yerine dairesel yüzeyler kullanmak vb.)
- Boyama
- Polimer tabaka ile kaplama
- Metalik üst yüzey kaplaması uygulama (Galvanizleme işlemi)
- Polimer harçlarla kaplama
- Çimento harçları ve beton ile kaplama
- Lastik kaplamalar

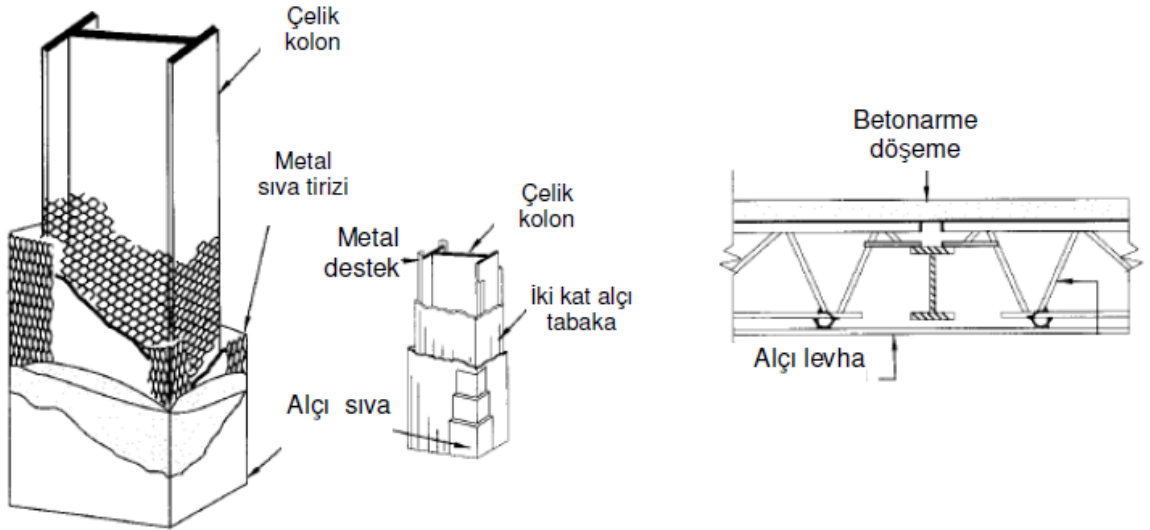
- Emae kaplama
- Katodik koruma

## 2- Çelik Yapılarda Yangın Etkisi

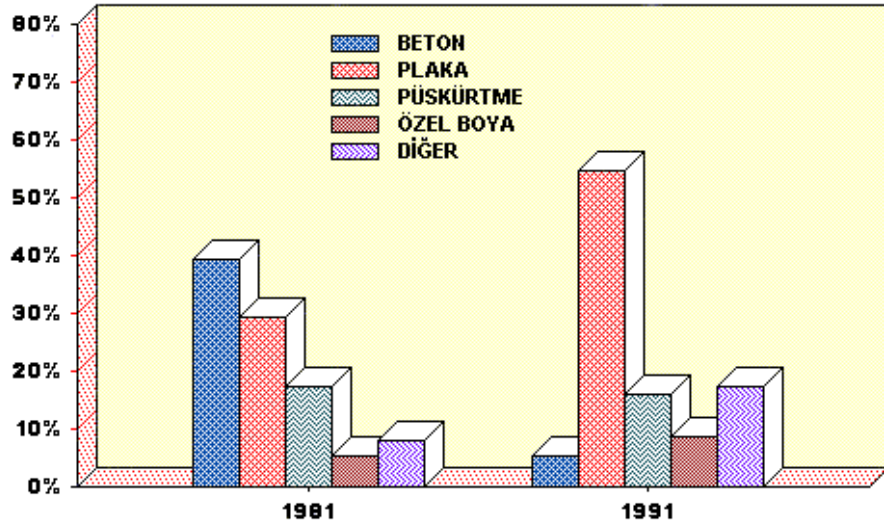
Çelik yapıların en büyük dezavantajlarından biri yüksek ısı (yangın) etkisi altında mekanik özelliklerinin hızla olumsuz yönde etkilenmesidir. Sıcaklık artıkça çeliğin elastisite modülü ve akma mukavemeti önemli azalmalar gösterir. Sıcaklık 1000 C°'ye ulaştığında ise akma dayanımı sıfıra yaklaşır, yani çeliğin taşıma kapasitesi tamamen sona erer.

Çelik yapıların yangın güvenliğinin sağlanması amacıyla;

- Yapıda yangın oluşumunu ve yaygınlaşmasını önleyecek yangın söndürme sistemleri oluşturulabilir.
- Yangın etkisi altında meydana gelebilecek sıcaklık değerleri esas alınarak bina tasarımı yapılabilir (Bunun için yangın senaryoları hazırlanmalıdır).
- Çelik taşıyıcı elemanlara yangın etkisine dayanabilecek düzeyde yalıtım uygulanabilir (Yalıtım için genellikle alçı sıva, alçı kaplama, perlit vb mineral içerikli spreycaplamalar ve perlit içerikli beton kaplamalar kullanılmaktadır.)



Şekil 2.2 Çelik Yapılarda Yangın Önlemleri

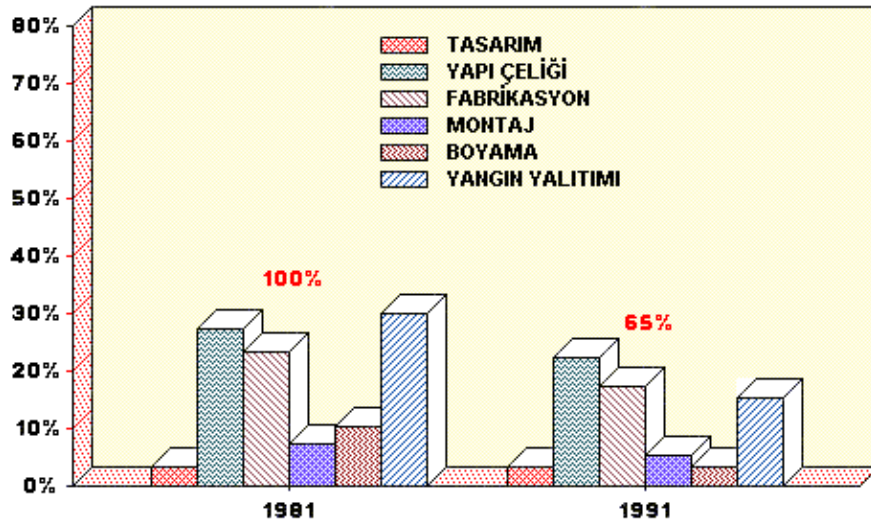


Şekil 2.3 Çelik Yapılarda Toplam Alana Göre Yangın Yalıtımı (İngiltere)

Şekil 2.3 [20] numaralı kaynaktan alınmıştır.

### 3-Çelik Yapının Maliyeti;

Çeliğin pahalı olması konusu bina türü ve katların sayısına göre değişir. Örnek olarak az katlı bir konutta betonarme taşıyıcı sistem yerine çelik kullanılması, tüm maliyeti yüzde on ile on iki kadar arttırır. On ile on iki kattan sonraki kıyaslamalarda ise pahalılık tamamen yok olabilir. Bu arada zamanın da bir değeri olduğu hızlı bir inşaat için erken biten bir yapının önemli bir gelir girdisi olduğu da dikkate alınmalıdır.



Şekil 2.4 Çelik Yapılarda Maliyet Değişimi (İngiltere)

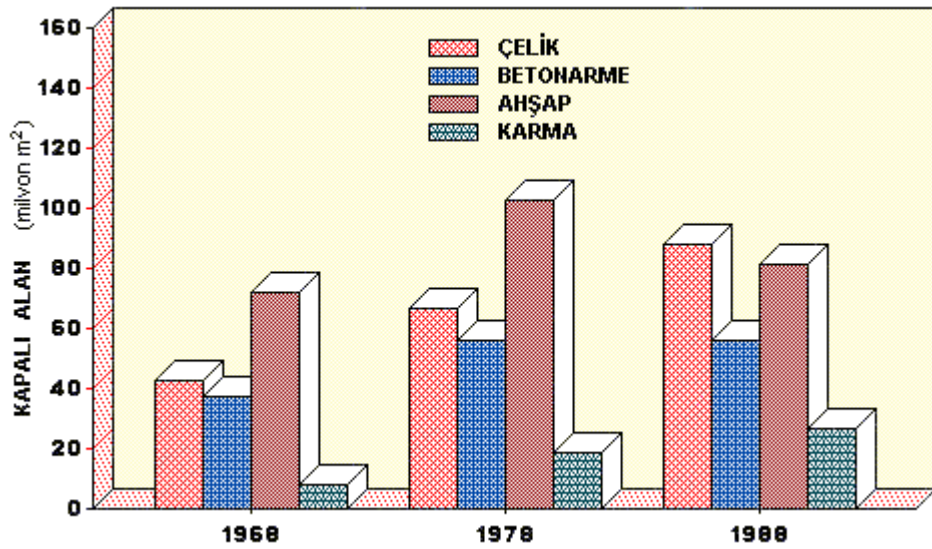
Şekil 2.4 [20] numaralı kaynaktan alınmıştır.

#### 4- Uygulama Şekli;

Türkiye'de genelde pek söylenmemekle birlikte Kobe depremi sonrasında şantiyelerde yapılan kaynaklı birleşimlerin depremde kırılan davrandıkları ortaya çıkmıştır ve bu birleşimler yerine yüksek mukavemetli bulonların öngermeli kullanılması gerekmektedir

Yukarıda çok özet olarak yapılan irdelemeler çelik yapıların deprem bölgelerine uygunluğunu ve getirdikleri güvenlik ve diğer avantajları açıkça ortaya koymaktadırlar.

ABD, Japonya, Almanya, İngiltere, İsveç, İspanya, Fransa ve Finlandiya gibi gelişmiş ve daha çok deprem bölgelerinde bulunan ülkelerde yapı çeliği kullanımının önemli oranlara ulaştığı görülmektedir.



Şekil 2.5 Taşıyıcı Sistem Malzemesine Göre Yapı Türleri (Japonya)

Şekil 2.5 [20] numaralı kaynaktan alınmıştır.

### 3. ÇELİK BİRLEŞİM ARAÇLARI

Yapıyı oluşturacak olan çelik parçaları, statik ve mukavemet bakımından beraber çalışan yapı kısımları halinde birleştiren araçlara “çelik birleşim araçları” denir. Birleşim araçları şunlardır;

- Perçin
- Bulon (cıvata)
- Kaynak

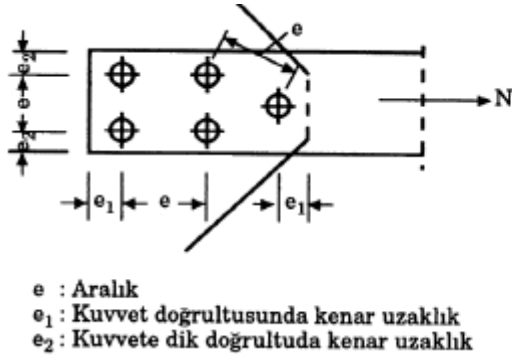
#### 3.1 Perçinli Birleşimler

Silindirik gövdeli, makaslamaya ve delik çevresindeki ezilmeye göre hesaplanan, parçalarda açılan deliklere vurulmak suretiyle yerleştirilen çelik birleşim araçlarına “perçin” denir. Perçinler baş kısımlarına göre iki türdür. Birincisi; yuvarlak başlı, ikincisi; gömme başlı perçinlerdir.

Yerine vurulmamış perçine “ham perçin” denir. Ham perçinin gövde çapı, delik çapından 1mm daha küçük olur. Ham perçin, perçin ocağında kızıl dereceye kadar ısıtıldıktan sonra deliğe konur. Bir perçin çekici ile nizam başına dayanılır, perçin makinesinin ucuna takılı diğer bir perçin çekiciyle perçinin delikten çıkan diğer ucuna darbe uygulanır. Bu darbe sonucunda nizam başının simetriği olan bir baş oluşur. Bu başa “kapak başı” denir. Perçinin vurulması sırasında gövdesi şişerek deliği doldurur ve böylece perçin çapı delik çapına eşit olur. Gömme başlı perçin halinde delikler önce silindirik olarak açılır. Gömme başlarının geleceği delik ağızlarının sonradan raybalanması gerekir. Perçinin iyi vurulabilmesi için birleştirilen parçaların toplam s kalınlığı  $\leq 6,5d$  olmalıdır. Kapak başının tam olarak oluşturulabilmesi bakımından yuvarlak başlı perçinlerde tam perçin boyu;  $l = s + \frac{4}{3} \times d$  olmalıdır. Bir birleşimde kullanılacak perçin çapı, birleştirilen parçaların en incesine göre  $d \cong \sqrt{5t} - 0.2$  (cm) olarak seçilir. Bu formülde t (cm) cinsinden en ince parça kalınlığıdır. Perçin çapının seçimi;

Çizelge 3.1 Perçin Çapının Seçimi

| t (mm) | 4--5 | 4--7 | 5--10 | 6--13 | 8--17 | 11--20 | 14--24 |
|--------|------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
| d (mm) | 11   | 13   | 17    | 21    | 23    | 25     | 28     |



| Binalarda |          | Köprülerde |
|-----------|----------|------------|
| min $e$   | 3.5-4.0d |            |
| min $e_1$ | 2d       |            |
| min $e_2$ | 1.5d     |            |
| max $e$   | 8d , 15t | 6d , 12t   |
| max $e_1$ | 3d , 6t  |            |
| max $e_2$ |          |            |

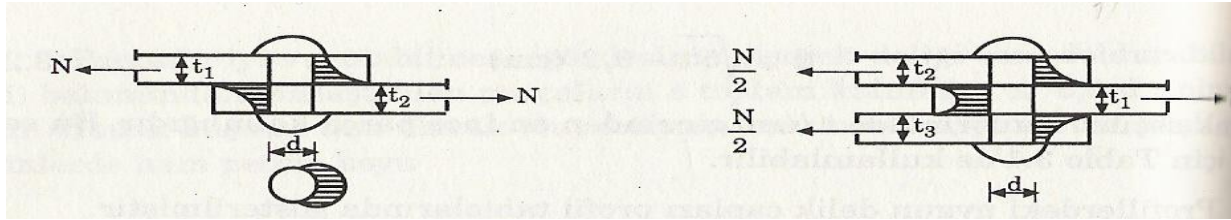
$t$  : en ince parça kalınlığıdır.

Şekil 3.1 Perçin Aralıkları ve Kenar Uzunlukları

Şekil 3.1 [22] numaralı kaynaktan alınmıştır.

Perçin hesaplarını kolaylaştırmak için iki kabul yapılır;

- Silindirik basınç yüzeyi yerine  $d \times t$  düzlem alanı alınır.
- Üniform olmayan gerilme dağılışı göz önünde tutulmayarak ortalama gerilme hesaplanır.



Şekil 3.2 Perçin Bağlantıları

Şekil 3.2 [22] numaralı kaynaktan alınmıştır.

Bir perçine gelen kuvvet  $N$  olduğuna göre perçinlerde iki gerilme tahkiki yapılır:

1. Makaslama Gerilmesi Tahkiki:

a) Tek etkili perçinde:  $\tau_s = N/(\pi d^2/4) \leq \tau_{sem}$

b) Çift etkili perçinde:  $\tau_s = N/(2 \pi d^2/4) \leq \tau_{sem}$

2. Ezilme (Basınç) Tahkiki:

$$\sigma_l = N/(dt) \leq \sigma_{lem}$$

Tek etkili perçinde:  $t = \min(t_1, t_2)$  ( $\pi d^2 / 4$ )---- makaslama alanı

Çift etkili perçinde:  $T = \min(t_1, t_2 + t_3)$  ( $d \times t$ )----- ezilme alanı

Bazı birleşimlerde perçinlere çekme kuvveti de gelebilir. Bir perçin gövde ekseninde doğrultusunda etkiyen çekme kuvveti  $Z$  ile gösterilirse; perçin gövdesinde çekme gerilmesi tahkiki;  $\sigma_z = Z/(\pi d^2/4) \leq \sigma_{zem}$  şeklinde yapılır.

Bir perçinin emniyetle taşıyabileceği maksimum kuvvet veya emniyet yükü makaslamaya ve ezilmeye karşı taşıyabileceği kuvvetlerin küçüğü olarak tanımlanır.

$$N_{em} = \min(N_s, N_l)$$

Bir perçinin makaslamaya göre emniyetle taşıyabileceği maksimum kuvvet:

**a) tek etkili perçinlerde:**  $N_{s1} = (\pi d^2/4) \times \tau_{sem}$

**b) çift etkili perçinlerde:**  $N_{s1} = 2 \times (\pi d^2/4) \times \tau_{sem}$

Bir perçinin ezilmeye göre emniyetle taşıyabileceği maksimum kuvvet:

$$N_l = d \times t \times \sigma_{lem}$$

Çizelge 3.2 Perçin Emniyet Gerilmeleri

| Ana malzeme                      | St37 |      | St52 |      |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| Perçin malzemesi                 | St34 |      | St44 |      |
| Yükleme hali                     | (H)  | (HZ) | (H)  | (HZ) |
| $\tau_{sem} (= \sigma_{em})$     | 1400 | 1600 | 2100 | 2400 |
| $\sigma_{lem} (= 2 \sigma_{em})$ | 2800 | 3200 | 4200 | 4800 |
| $\sigma_{zem}$                   | 480  | 540  | 720  | 810  |

### 3.2 Bulonlu (Civatalı) Birleşimler

Kuvvet aktarmaları perçinlerdeki gibi olan, yani gövdede makaslama ve delik çevresinde ezilme gerilmelerine göre hesaplanan birleşim elemanlarıdır.

Normal bulonlarda dikkat edilmesi gerekli çok önemli bir husus dış açılmamış gövde kısmı boyunun birleştirilen elemanlarının toplam  $s$  kalınlığından birkaç mm fazla olmasıdır. Somunun altına konan pul bu fazlalığa rağmen sıkılmayı sağlar.

St37 çeliğinin kullanıldığı yapı kısımlarında 4.6 çeliğinden bulon, St52 çeliğinin kullanıldığı yapı kısımlarında ise 5.6 çeliğinden bulon kullanılır.

Normal bulonlar iki çeşittir:

- Kaba Bulonlar
- Uygun Bulonlar

Bu iki bulon arasında iki bakımdan fark vardır:

- Kaba bulonlarda bulon gövde çapı delik çapından 1mm azdır. Uygun bulonlarda ise bulon gövde çapı delik çapına eşittir.
- Kaba bulonlarda diş açılmış kısmın dışında kalan gövde kısmı işlenmemiştir. Uygun bulonlarda ise bu kısım deliğe tam uyacak şekilde tornalamak suretiyle düzgün olarak işlenmiştir.

Bulonlu birleşimlerde de perçinli birleşimlerdeki gibi aralık ve kenar uzaklık şartlarına uyulması gerekmektedir. Sadece somunların kolay sıkılabilmesi için  $\min e = (3.5 \sim 4) \times d$  olmalıdır. Diğer şartlar aynen geçerlidir. Proje resimlerinde uygun bulonlar bir not yazılarak belirtilir. Çekirdek alanları (diş dibi alanı) kaba ve uygun bulonlarda aynıdır.

Normal bulonların hesabı perçin hesaplarına benzer şekilde yapılır. Makaslama ve ezilmeye karşı hesapta d bulon gövde çapı, çekmeye göre hesapta çekirdek alanı alınır.

| Bulon                             | M 10                                                                              | M 12                                                                              | M 16                                                                              | M 20                                                                              | M 22                                                                              | M 24                                                                               | M 27                                                                                | M 30                                                                                | M 33                                                                                | M 36                                                                                |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 407 ye göre işareti           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Delik Çapı $d_1$ (mm)             | 11                                                                                | 13                                                                                | 17                                                                                | 21                                                                                | 23                                                                                | 25                                                                                 | 28                                                                                  | 31                                                                                  | 34                                                                                  | 37                                                                                  |
| Kaba bulon gövde çapı d (mm)      | 10                                                                                | 12                                                                                | 16                                                                                | 20                                                                                | 22                                                                                | 24                                                                                 | 27                                                                                  | 30                                                                                  | 33                                                                                  | 36                                                                                  |
| Uygun bulon gövde çapı d (mm)     | 11                                                                                | 13                                                                                | 17                                                                                | 21                                                                                | 23                                                                                | 25                                                                                 | 28                                                                                  | 31                                                                                  | 34                                                                                  | 37                                                                                  |
| Çekirdek alanı (cm <sup>2</sup> ) | 0,509                                                                             | 0,743                                                                             | 1,41                                                                              | 2,20                                                                              | 2,76                                                                              | 3,17                                                                               | 4,19                                                                                | 5,09                                                                                | 6,36                                                                                | 7,45                                                                                |

Şekil 3.3 Bulon Çapları

### 3.2.1 Yüksek Mukavemetli Bulonlar

Yüksek mukavemetli bulonlar yüksek mukavemetli çeliklerden üretilmiş olup kullanılan malzeme özelliğine göre üç gruba ayrılabilirler:

- KABA BULONLAR: Bulon malzemesi mukavemeti 4,6
- KABA VEYA UYGUN BULONLAR: Bulon malzemesi mukavemeti 5,6
- YÜKSEK MUKAVEMETLİ BULONLAR: Bulon malzemesi mukavemeti 10,9

Birleşimlerin Hesabı: İki türlü yüksek mukavemetli bulonlu birleşim söz konusudur;

1. Makaslamaya ve delik çevresinde ezilmeye göre hesaplanan yüksek mukavemetli bulonlu birleşimler(SL ve SLP) .
2. Sürtünme kuvvetli birleşimler (GV ve GVP birleşimler).

SL ve SLP birleşimlerindeki bulonlarda gövde ve dişli kısım normal bulonlardaki gibi olur. Delik ve gövde çapları arasındaki fark  $\leq 1\text{mm}$  ise SL birleşimi,  $\leq 0,3\text{mm}$  ise SLP birleşimi bahis konusudur. SL birleşimi hareketsiz yüklerin hâkim olduğu; SLP birleşimleri ise hareketli yüklerin hâkim olduğu yapı kısımlarında kullanılır. Bulon eksenine dik doğrultuda olmak üzere her makaslama alanı için bir bulonun taşıyabileceği kuvvet;  $N_{SLe m}$  ve  $N_{SLPe m} = \tau_{sem} \times (\pi d^2 / 4)$  olur. Ezilme gerilmesi de;  $\sigma_l = N / (\min \sum t \times d)$  olarak hesaplanır.

N: bir bulona gelen makaslama kuvveti,  $\min \sum t$ : aynı yöndeki delik çevre basınçları etkisinde bulunan levhaların kalınlık toplamalarının küçüğüdür.

GV ve GVP birleşimleri hareketsiz yüklerin hesabında kullanıldığı gibi hareketli yüklerin hesabında da kullanılabilir. Delik ve gövde çapları arasındaki fark  $\leq 1\text{mm}$  ise GV birleşimleri,  $\leq 0,3\text{mm}$  ise GVP birleşimleri kullanılır. Somunlara uzun kollu özel anahtarlar kullanılarak büyük belirli sıkma momentleri uygulanarak, bulonlara  $P_v$  ön çekme kuvveti verilir. Bu  $P_v$  kuvveti birleşim yüzeylerine basınç kuvveti olarak etkiyeceğinden bulon eksenine dik doğrultuda bir elemandan diğerine kuvvet aktarılması temas yüzeylerinde sürtünme kuvvetiyle olur. Kuvvet aktarılmasının GV birleşimlerinde sadece sürtünme kuvveti yoluyla, uygun bulonlu GVP birleşimlerinde ise aynı zamanda makaslama ve delik çevresinde ezilme yoluyla olduğu kabul esilir.

GV birleşimlerinde bulon eksenine dik olarak birleşim yüzeyinden bir bulonun emniyetle aktarabileceği kuvvet;  $N_{Gvem} = (\mu / v) \times P_v$  olarak hesaplanır.

$P_v$ : bulon ön gerilme kuvveti

$\mu$ : temas yüzeylerindeki sürtünme katsayısı

$v$ : kaymaya karşı emniyet katsayısı

GV ve GVP birleşimlerinde ;  $\sigma_l = N / (\min \sum t \times d)$  formülüyle ezilme gerilme tahkiki yapılır. Bu tahkik yapılırken sürtünme kuvveti yok sayılır.

GVP birleşimlerinde her sürtünme veya makaslama yüzeyinden bulon eksenine dik doğrultuda olmak üzere, bir bulonun emniyetle aktarabileceği kuvvet:  $N_{GVPem} = 1/2 \times N_{SLPem} + N_{Gvem}$  olarak hesaplanır.

Ön gerilmesiz veya kısmi ön gerilmeli yüksek mukavemetli bulonların dış yükten dolayı çekmeye çalıştırılması halinde bulon ekseni doğrultusunda bir bulonun emniyetle taşıyabileceği çekme kuvveti;

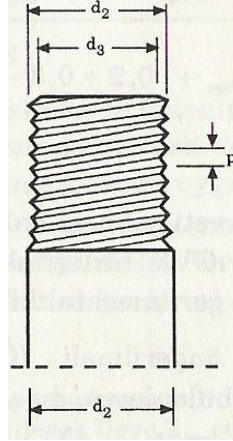
$Z_{em} = (\sigma_s / v) \times A_s = \sigma_{zem} \times A_s$  olarak hesaplanır.

Burada;  $\sigma_s = 90 \text{ kg/mm}^2$

emniyet katsayısı ( $v$ ); H yüklemesi için 2.5, HZ yüklemesi için 2.2 alınır.

emniyet gerilmesi ( $\sigma_{zem}$ ); H yüklemesi için  $3.6 \text{ t/cm}^2$ , HZ yüklemesi için  $4.1 \text{ t/cm}^2$  alınır.

$p$ : diş yivinin adımı  $d_2: d - 0,6495p$   $d_3: d - 1.2268p$   $A_s = (\pi/4) \cdot (1/2 (d_2 + d_3))^2$



Şekil 3.4 Bulon Dişdibi

Aynı bir birleşimde SL bulonları GV ve GVP bulonları ile birlikte kullanılmaz. Hareketsiz yüklerin hakim olması halinde, GV ve GVP bulonlarının beraber ve perçinlerle, normal uygun bulonlarla, SLP bulonlarıyla veya kaynak dikişleriyle birlikte aynı bir birleşimde kuvvet aktarabileceği kabul edilir. Hareketsiz yüklerin hakim olmaması halinde farklı birleşimlerin şekil değiştirmelerinin uygun olmasına dikkat edilmelidir. Emniyetle aktarılacak toplam kuvvet her bir birleşim aracının emniyetle aktarabileceği kuvvetlerin toplamı olarak elde edilir. Bulonlara ön gerilme verilmesi, somunların ve gerektiğinde de bulon başlarının döndürülmesiyle sağlanır. Bunun için özel anahtar ile özel bulon sıkma aletleri kullanılır. Bu konuyla ilgili daha ayrıntılı bilgi, İMO-02.R-01/2008 Çelik Yapılar Emniyet Gerilmesi Esasına Göre Hesap ve Proje Esasları [10] isimli TS 648 [1] in yerine kullanılması tavsiye edilen kaynakta yer almaktadır.

Çizelge 3.3 Bulon Çapları

| Bulon              | M12  | M14  | M16  | M18  | M20  | M22  | M24  | M27  | M30  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $p \text{ (mm)}$   | 1,75 | 2,00 | 2,00 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 3,00 | 3,00 | 3,50 |
| $A_s(\text{cm}^2)$ | 0,84 | 1,15 | 1,57 | 1,92 | 2,45 | 3,03 | 3,53 | 4,59 | 5,61 |

### 3.3 Kaynaklı Birleşimler

Aynı veya benzer alaşımlı metallerin ısı etkisi altında birleştirilmesine kaynak denir. Bu birleştirme esnasında bazı kaynak yöntemlerinde ilave bir metal (kaynak teli, kaynak elektrodu) kullanılır, bazılarında ise kullanılmaz.

Kaynaklama için, metaller ya ergime derecesine kadar ısıtılıp sıvı kıvama getirilir, ya da kızıl dereceye kadar ısıtılıp plastik kıvama getirilir. Buna göre başlıca iki kaynak grubu bahis konusudur.

1. Ergime kaynakları
2. Basınç kaynakları

#### 3.3.1 Ergitme Kaynakları

Birleştirilecek parçaların birbirine kaynaklanacak kısımları ile ilave metal ergime derecesine kadar ısıtılır ve ergiyerek birleşen kısımların soğuması sonunda birleşim sağlanmış olur. Isı kaynağı olarak elektrik enerjisi ve gaz alevi kullanılır. Buna göre ergitme kaynakları iki gruba ayrılır.

##### 3.3.1.1 Elektrik Arkı Kaynağı

Yaygın şekilde kullanılan dört çeşit elektrik arkı kaynak yöntemi vardır. Bunların bir kısmı sadece atölye koşullarında bir kısmı ise atölye koşulları ve şantiye koşullarında da kullanılabilir. Bunlar;

- standart elektrik arkı kaynağı ( elektrod kaynağı),
- özlü elektrotlu elektrik arkı kaynağı,
- gaz altı elektrik arkı kaynağı,
- toz altı elektrik arkı kaynağı,

**a) Standart Elektrik Arkı Kaynağı (Elektrod Kaynağı):** Kaynakçı ustası sağ eliyle kaynak maşası yardımıyla elektrodu tutar. Elektrod maşa ve bir kablo ile kaynak makinesinin (-) kutbuna bağlıdır. Kaynaklanacak parçalar da bağlantı maşası ve kablo ile kaynak makinesinin (+) kutbuna bağlıdır. Elektrodun ucu kaynaklanacak parçaya yaklaştırıldığında meydana gelen elektrik arkından dolayı yüksek ısı oluşacaktır ve bu ısı etkisiyle parçaların kenarları ve elektrodun ucu ergime duruma gelir. Elektrodun ucunda meydana gelen metal parçalar gerek (-) den (+) ya olan akımdan ve gerekse de yerçekiminden dolayı parçalar arasındaki kaynak derzini doldurur. Bunun sonucunda parçalar arasındaki derzde kaynak dikişi ( kordonu) denen ve parçaların birleşimini sağlayan kısım oluşur.

Kaynak dikişi çekilmesi sırasında göze gelen  ltraviyole ışınlardan ve etrafa saçılan kızgın parçalardan korunmak için kaynak maskesi kullanılmalıdır. Kaynak için elverişli akımın karakteristikleri; 10-60V ve 60-600A'dır. Bu akım için kullanılan kaynak makineleri   tiptir.

Kaynak jeneratörleri

Kaynak redres rleri

Kaynak transformatörleri

Elektrodlar 2—8 mm çapında, kaynaklanacak yapı elemanlarının malzemesine uygun alaşımda metalden üretilmiş çubuklardır. Çıplak ve sıvalı olmak üzere iki çeşit elektrod söz konusudur. “ıplak elektrodların” üstleri genellikle Cu ve Ni ile kaplıdır. Kaynak çekilmesi sırasında kaynak bölgesi havadan azot ve oksijen kaptığından ve çabuk soğuma meydana geldiğinden çekilecek kaynak dikişinin mukavemeti ve kalitesi düşük olur. Çıplak elektrodlar doğru akımla önemsiz tespit dikişleri için kullanılabilir, kuvvet aktaran dikişlerin çekilmesinde kullanılamaz.

“Sıvalı elektrodlar”da isminden de anlaşılabileceği gibi üzeri bir sıva tabakasıyla kaplıdır. Sıva maddesinin sağladığı faydalar şunlardır;

- Kaynak dikişi üzerinde cüruf tabakası oluşturmak suretiyle ergimiş haldeki malzemenin çabuk soğumasını önleyerek içinde hava kabarcıklarının oluşması sonucunda meydana gelen ilave gerilmeleri önlemiş olur.
- Ergimiş haldeki kaynak malzemesi ile cüruf malzemesi arasında meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucunda kaynak dikişinin mekanik özellikleri iyileşir.
- Elektrik arkı daha stabil olacağından, daha muntazam dikiş çekilebilir.

Sıvalı elektrodlar ince ve kalın sıvalı olmak üzere iki t rl d rler. “ince sıvalı elektrodlarda” sıva tabakasının kalınlığı elektrod çapının %20 si kadardır. Bu elektrodlar değişken zorlamaya ve çarpma etkilerine maruz kaynak dikişlerinde kullanılmamalıdır. Kalın sıvalı elektrodlara “mantolu elektrodlar da” denir. Bunlarda sıva kalınlığı elektrod çapının %20-%75 i kadar olur. elik yapılar için en elverişli olan elektrodlar bu elektrodlardır.

El ile kaynak dikişi çekilmesinde dikiş; elektrod ucunu üniform ve zig zag olarak hareket ettirmek suretiyle çekilir. Kalınlığı  $\leq 6$  mm olan dikişler bir seferde çekilebilir. Daha fazla dikişler daha fazla sayıda çekişle çekilebilir. Kullanılan elektrodun neminin ortadan kaldırılmasıyla hidrojen gazı etkisini minimize etmekte fayda vardır. Bu nedenle uygulamada kullanmadan önce elektrodların kurutulmasında fayda vardır. Ancak selüloz tipi elektrodlarda %2-5 arası nem olması gerektiğinden bunları kurutmak doğru olmaz. Elektrod türleri; rutil,

bazık, selülozik olmak üzere üç adettir.

Kaynaklama işlemi sırasında ortaya çıkan hidrojen kaynak dikişi malzemesi içinde kalarak mikro çatlak oluşturan yüksek iç basınçlara neden olur. Eğer ön ısıtma ve düşük hidrojenli elektrod kullanılırsa yapı çeliği için hidrojenden kaynaklanan çatlaklar problem olmaz. Hidrojen daha çok sıva tabakalarından, kaynaklanan çelik malzemedan ve çevrede yer alan sudan kaynaklanır.

**b) Özlü Tellerle Elektrik Arkı Kaynağı:** Öz teller sıvalı elektrodların ters yüz edilmiş şeklindedir. Yani elektrodların dış kısmında yer alan sıva tabakası maddesi bunlarda kaynak telidir ve sıva tabakası ise çekirdekte, başka bir ifadeyle kesitin merkezinde yer alır.

Bu kaynak işleminin iki çeşidi vardır:

- i) Ek koruyucu gaz gerektirmeyen işlemler: Soğurken kaynak okside olmaz (sadece bu çeşit şantiyede kullanılabilir.)
- ii) Ek koruyucu gaz gerektiren işlemler: Soğurken ilaveten koruyucu gaz gerektirir.

**c) Gaz Altı Elektrik Kaynağı:** Bu kaynaklama işleminde elektrod dolu kesitli bir kaynak telidir. Bu kaynak işlemi sırasında gayet düzgün ve yüksek nüfuziyetli dikişler elde etmek mümkündür. Ancak atölye koşullarında uygulanabilir. Bu kaynak yöntemi daha çok temiz malzemenin kaynaklanmasına uygundur. Sıcak hadde ürünlerine uygulanacaksa malzeme kumlanarak temizlenmelidir.

**d) Toz Altı Elektrik Arkı Kaynağı:** Sabit veya geçici atölyelerde imal edilen yapı ve köprü sistemlerinin kaynağı bu kaynak yöntemi ile tam otomatik olarak yapılır. Bu yöntemde kaynak tozu elektrodan önce kaynak derzine yerleştirilir. Bu kaynak yöntemi özellikle uzun kaynak uygulamaları için uygundur. Bu yöntem ince et kalınlıklı çelik profiller için kullanılabilir ve yüksek kaliteli köşe, yarım ve tam nüfuziyetli küt kaynak işlemlerine uygundur. Ancak sistem yatay kaynak pozisyonları için uygundur.

### 3.3.1.2 Gaz Kaynağı

Yüksek ısı gaz aleviyle sağlanır. Kullanılan gaz ekseriya asetilen gazıdır. Bu gaz tüplere doldurulmuş olarak satın alınabilir veya karpit kazanlarından elde edilir. Yanıcı olarak propan ve bütan gazları da kullanılabilir.

Gaz alevi, şalümo denilen bir aletin ucunda yakılır. Şalümo' ya lastik bir boru ile oksijen tüpünden oksijen, ve başka boru ile yanıcı gaz gelir. Bu gazlar karışmış olarak şalümonun ucundan çıkar. Kaynakçı sağ eliyle şalümoyu, sol eliyle kaynak telini tutar ve gözlerini

kaynakçı gözlüğüyle korur. Gaz alevi kaynaklanacak bölgeye tutulur, kaynak telinin ucu da aynı bölgeye getirilir. Şalümo ateşi bu parçaları ergime durumuna getirerek kaynak dikişinin çekilebilmesini sağlar.

Bu metotla çekilen kaynak dikişlerinin mukavemeti düşük olacağından normal çelik yapılarda kuvvet aktaran dikişler için bu metot kullanılmaz. Ancak önemsiz tespit dikişleri için kullanılabilir.

Çelik atölyelerinde gaz alevi özellikle levha ve profillerin kesilmesinde kullanılır ki bu kesme işine “otojen kesme” denir.

### 3.3.1.3 Kaynak Dikişleri

Ergime kaynağı metoduyla çekilen kaynak dikişleri;

Küt kaynak dikişleri, köşe kaynağı dikişleri olmak üzere başlıca iki çeşittir.

**a) Küt Kaynak Dikişleri:** Aynı düzlemde bulunan levhaların, yan yana getirilen kenarları boyunca çekilen kaynak dikişlerine “küt kaynak” denir. Küt kaynak dikişinin kalınlığı  $a=t$  olarak tarif edilir. Burada  $t$  levha kalınlığıdır. Birleştirilen levhaların farklı kalınlıkta olması halinde,  $a$  dikiş kalınlığı olarak en küçük kalınlık alınır.

Hareketsiz yüklerin hâkim olduğu konstrüksiyonlarda (yüksek yapılar) levhaların kalınlık farkı  $t_2-t_1 \leq 10\text{mm}$  ise kaynak a şeklinde,  $t_2-t_1 > 10\text{mm}$  ise b şeklinde yapılmalıdır. b şeklinde kalın levhanın 10mm den taşan kısmının 1/1 eğiminde veya daha yatık olarak pahlanması öngörülmektedir. Hareketli yüklerin önem kazandığı yapılarda ( köprü) DV848 şartnamesine göre  $t_2-t_1 \leq 3\text{mm}$  ise kaynak a şeklinde,  $t_2-t_1 > 3\text{mm}$  ise c şeklinde yapılmalıdır. c şeklinde kalın levhanın kenarının  $\frac{1}{4}$  eğiminde veya daha yatık olarak pahlanması suretiyle ince levha kalınlığına getirilmesi öngörülmektedir.

| Kaynak dikiş ismi     | I Dikiş  | V Dikiş | Y Dikiş | X Dikiş | U Dikiş |
|-----------------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| Levha kenarları şekli |          |         |         |         |         |
| Kaynak işareti        |          |         |         |         |         |
| Levha t kalınlığı     | $\leq 5$ | 3~20    | 8~20    | 18~40   | >16     |

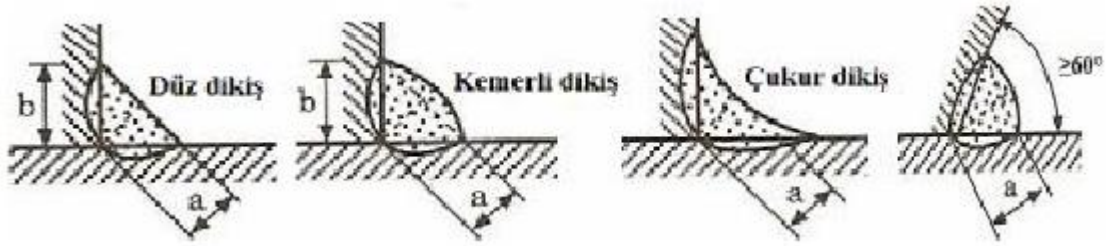
Şekil 3.6 Küt Kaynak Çeşitleri

**b)Köşe Kaynağı Dikişleri:** İki çelik elemanın birbirine dik veya en az  $60^0$  açı teşkil eden yüzeyleri arasında köşelere çekilen dikişlere “köşe kaynağı dikişleri” denir. Yüzeyler arası açının  $60^0$ 'den az olması halinde kaynak dikişinin kuvvet aktardığı kabul edilmez. Köşe kaynağı dikişlerinin  $a$  kalınlığı en kesitlerinin içine çizildiği düşünülen ikizkenar üçgenin yüksekliği olarak kabul edilir.

Min  $a = 3\text{mm}$  yüksek yapılarda

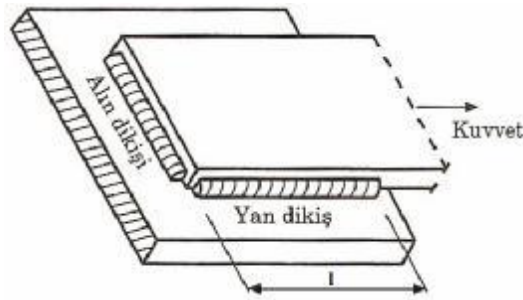
Min  $a = 3,5\text{mm}$  köprülerde

Burada  $t_{\min}$  kaynaklanan iki parçadan daha ince olanın kalınlığıdır. Düz dikiş ile kemerli dikişte kenar genişliği ile  $a$  dikiş kalınlığı arasında  $a = b/\sqrt{2} = 0.707 \times b$  bağıntısı vardır.



Şekil 3.7 Köşe Kaynak Çeşitleri

Köşe kaynağı dikişleri kuvvet yönüne paralel veya dik olma durumuna göre “yan dikiş” ve “alın dikiş” adını alır. Yan dikişlerin boyu için;  $15a \leq l \leq 60a$  şartı vardır. Burada  $\max l = 60a$  şartı kaynak dikişinde gerilme yayılımının üniform yayılıştan farklı olmaması bakımından,  $\min l = 15a$  şartı emniyet bakımından konulmuştur.



Şekil 3.8 Kuvvet Doğrultusu Yönünde Köşe Kaynağı

### 3.3.1.3.1 Kaynak Dikişlerinin hesabı

Kaynak dikişlerinin hesabında TS3357 standartlarına uyulması zorunlu olmasıyla beraber kaynak dikişlerinde gerilme tahkiklerinin DIN4100 Aralık 1956 normuna göre de yapılması tavsiye olunur. Kaynaklı birleşimle ilgili Alman şartnameleri;

- DIN4100 Kaynaklı Çelik Yapılar
- DIN 4115 Hafif Çelik Yapılar ve Borulu Çelik Yapılar
- DV848 Alman Federal Demiryolları

Kaynak dikişlerinin alanı, "a" kalınlıkları ile "l" kaynak boyunun çarpımı ( $a \times l$ ) olarak ifade edilir. Kaynak dikişlerinin uç kısımlarına “krater” denir. Krater kısımlarının mukavemetleri düşük ve kalınlıkları da genellikle az olduğundan bu kısımlar genellikle hesaba katılmaz. Krater kısımlarının boyunun a dikiş kalınlığına eşit olduğu kabul edilir. Kaynak dikişinin ölçülen boyu "l" ise hesap boyu;  $l = l' - 2a$  olur.

Bir M eğilme momentini aktaran ek veya birleşimde tarafsız eksenden c uzaklığında bulunan bir kaynak dikişinde normal gerilme tahkiki;  $\sigma_K = (M/J) \times c \leq \sigma_{Kem}$  şeklindedir.

J; tahkik yapılan en kesit atalet momentidir.

Kaynak dikişleri iki eksenli gerilme durumuna maruz ise yani dikişte  $\sigma_K, \tau_K$  gerilmeleri varsa iki gerilme tahkikinin yapılması söz konusudur.

1. Makaslama gerilmesi tahkiki;  $\tau_K \leq \tau_{Kem}$
2. a) Asal gerilme tahkiki (Mohr dairesi):  $\sigma_h = 1/2 \left( \sigma_K + \sqrt{\sigma_K^2 + 4 \times \tau_K^2} \right) \leq \sigma_{hem}$   
 b) Kıyaslama gerilmesi tahkiki:  $\sigma_v = \sqrt{\sigma_K^2 + \tau_K^2} \leq \sigma_{vem}$

Kaynak dikişlerine ait emniyet gerilmeleri de kopma mukavemetine göre saptanmıştır.

### 3.3.2 Basınç Kaynakları

Bu kaynak yöntemlerinde parçaların birbirine kaynaklanacak kısımları kızıl dereceye kadar ısıtılıp basınç veya darbe uygulanmak suretiyle birleşim sağlanır. Hafif çelik yapılarla kullanılan “elektrik direnç kaynağı” çelik yapılarda kullanılan yegâne basınç kaynağı metodudur. Elektrik direnç kaynağı nokta kaynağı ve kordon kaynağı şeklinde olur.

Nokta (punkta) kaynağı yapmak için ince levha kısımlar özel kaynak makinesinin silindirik ve uçları kesik koni biçiminde olan bakır elektrodları arasına getirilir. Elektrodlardan geçirilen elektrik akımının karşılaştığı direnç sonucunda elektrod uçları arasında kalan levha kısımlar kızıl dereceye kadar ısıtıldıktan sonra elektrodlar aracılığıyla basınç kuvveti uygulanır. Böylece levhalar küçük bir dairesel bölgede birbirlerine kaynaklanmış olur. Belli aralıklarla yapılan bu işlem parçaların birleşimini sağlar.

DIN 4115'e göre nokta kaynağıyla birleştirilen parça sayısı üçten fazla olmaz. Parça kalınlıkları için koşulan şartlar şekilde gösterilmiştir. Kaynak yapılmadan önce birleşim yüzeyleri pas ve kirden temizlenmelidir. Nokta kaynağının d çapı deneylerle saptanır.

$d \leq 5 \times \sqrt{t}$  şartıyla sınırlandırılmıştır. Burada  $t$  mm cinsinden en ince levha kalınlığıdır. Birleşim derzlerinde kayma kuvveti olmak üzere bir nokta kaynağına gelen kuvvet  $N$  olduğuna göre yapılacak gerilme tahkikleri;

$$\text{Tek etkilide : } \tau_s = \frac{N}{(\pi d^2/4)} \leq 0.65 \times \sigma_{em} \quad \sigma_l = N/(d \times t) \leq 1.8 \times \sigma_{em}$$

$$\text{Çift etkilide : } \tau_s = \frac{N}{2 \times (\pi d^2/4)} \leq 0.65 \times \sigma_{em} \quad \sigma_l = N/(d \times t) \leq 2.5 \times \sigma_{em}$$

Burada  $\sigma_{em}$  birleştirilen parçaların emniyet gerilmesidir. Kuvvet doğrultusunda bir sırada en az 2 en fazla 5 nokta kaynağı bulunmalıdır. Nokta kaynaklarının aralıkları  $e$ , kuvvet doğrultusunda kenar uzaklığı  $e_1$  ve kuvvete dik doğrultudaki kenar uzaklığı  $e_2$  için şu şartlar geçerlidir.

$$e = 3d - 6d \quad e_1 = 2,5d - 4,5d \quad e_2 = 2d - 4d$$

Kordon kaynağında bakır çubuk elektrodların yerine tekerlek şeklinde elektrodlar kullanılır. Kaynaklanacak levhalar üst üste konulduktan sonra iki elektrod arasından sabit hızla geçirilir. Böylece levhalar çizgi şeklinde bir kaynak kordonuyla birbirine bağlanmış olur.

### 3.4 Kaynak ve Civata Emniyet Gerilme Değerleri

#### Küt Kaynak

|                                               | St-37 |       | St-44 |       |
|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                               | H     | Hz    | H     | Hz    |
| Basınç ve Eğilme-Basınç ( $\text{kN/cm}^2$ )  | 14.00 | 16.00 | 16.40 | 18.70 |
| Çekme ve Eğilme Çekmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )  | 14.00 | 16.00 | 16.40 | 18.70 |
| Kayma Gerilmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )          | 11.00 | 12.50 | 11.00 | 12.50 |
| <b>Köşe Kaynağı</b>                           |       |       |       |       |
| Eğilme Çekmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )           | 11.00 | 12.50 |       |       |
| Basınç ve Eğilme Basıncı ( $\text{kN/cm}^2$ ) | 11.00 | 12.50 |       |       |
| Kayma Gerilmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )          | 11.00 | 12.50 |       |       |

#### Civatalar

|                                          | 8.8   |       | 10.9  |       |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                          | H     | Hz    | H     | Hz    |
| Ezilme Gerilmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )    | 28.00 | 32.00 | 28.00 | 32.00 |
| Makaslama Gerilmesi ( $\text{kN/cm}^2$ ) | 17.07 | 19.20 | 24.00 | 27.00 |
| Çekme Gerilmesi ( $\text{kN/cm}^2$ )     | 25.60 | 32.80 | 36.00 | 41.00 |

#### **4. DBYBHY 2007 ÇELİK BİNALAR İÇİN DEPREME DAYANIKLI TASARIM KURALLARI BAŞLICA YENİLİK VE REVİZYONLAR**

Güncel Deprem Yönetmeliği 2007 çelik binalara ilişkin daha önceki yönetmelikte olmayan bir çok hüküm getirmiştir. Uygulamada yapılan projelerin çoğunda söz konusu yönetmeliğin tüm maddelerinin sağlatılması halen gerçekleştirilememektedir. Bunun sebeplerinden birisinin deprem yönetmeliği hükümlerinin doğru olarak algılanmasında güçlükler çekilmesi olduğu düşünülmektedir. Son deprem yönetmeliği olan DBYBHY 2007' nin getirdiği yenilikler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

##### **4.1 2007 Türk Deprem Yönetmeliği, Bölüm 1: Genel Hükümler, Bölüm 2: Depreme Dayanıklı Binalar İçin Hesap Kuralları Başlıca Yenilik ve Değişiklikler**

1. Yönetmelik kapsamının genişletilmesi (Madde 1.1)
    - a) deprem bölgelerinde yeni yapılacak binalar
    - b) deprem öncesinde veya sonrasında performansı değerlendirilecek ve güçlendirilecek olan mevcut binalar (Bölüm 7)
  2. Komsu katlar arası rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) ilişkin tanımın ve sınırın değiştirilmesi (Madde 2.3.2.4 c)
  3. Taşıyıcı sistemin düşey elemanlarının süreksizliğine ilişkin koşulların değiştirilmesi (Madde 2.3.2.4 c)
- Üst katlardaki perdenin altta kolonlara oturtulmasına hiçbir zaman izin verilmez.
4. Farklı doğrultularda birbirinden farklı  $R$  katsayıları kullanılması ve buna ilişkin koşullar (Madde 2.5.1.3)
  5. Bina yüksekliği boyunca birbirinden farklı  $R$  katsayıları kullanılmasına ilişkin koşullar (Madde 2.5.5.2)

##### **4.2 2007 Türk Deprem Yönetmeliği, Bölüm 4- Çelik Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları Hakkında Başlıca Yenilik ve Değişiklikler**

1. Süneklik düzeyi yüksek merkezi çaprazlı perdelerin tanımlanması (Madde 4.6)
2. Merkezi çaprazlı perdelerde,  $R$  taşıyıcı sistem davranış katsayısı için yeni değerler öngörülmesi (Tablo 2.5)
3. Taşıyıcı sistemleri her iki deprem doğrultusunda farklı olan binalarda, her iki doğrultuda farklı  $R$  katsayıları kullanılmasına olanak sağlanması (Madde 4.2.1.3)
4. Düşey doğrultuda farklı taşıyıcı sistemler içeren çelik veya betonarme-çelik karma binalarda, farklı  $R$  katsayıları kullanılmasına olanak sağlanması (Madde 4.2.1.4)

5. Arttırılmış deprem yükleri ve  $\Omega_0$  büyüme katsayıları (Madde 4.2.4 ve Tablo 4.2)
  6. Yapı elemanlarının iç kuvvet kapasiteleri ve birleşim elemanlarının gerilme sınır değerlerinin tanımı (Madde 4.2.5)
  7. Süneklik düzeyi yüksek ve normal sistemlerde enkesit koşulları (Tablo 4.3)
  8. Basınç kuvveti etkisindeki çubuklarda narinlik koşulu (Madde 4.6.1.2 , 4.7.1.2 ve 4.8.1.2)
  9. Süneklik düzeyi yüksek merkezi çaprazlı perdeler detay yüklerin dağılımı (Madde 4.6.2)
  10. Süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdeler ve tasarım kuralları (Madde 4.8)
  11. Süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdelerde bağ kirişlerinin tasarımı (Madde 4.8.2)
  12. Çelik çerçevelerde kiriş-kolon birleşim bölgesi tasarımı ve kayma bölgesine ilişkin koşullar (Madde 4.3.4 ve 4.4.2)
  13. Merkezi çelik çaprazlı perelerde özel çapraz düzenleri için ek koşullar (Madde 4.6.4)
  14. Kapasite tasarımı kavramına açıklık getirilmesi (Madde 4.3.4 ve 4.4.2)
  15. Kapasite hesaplarında arttırılmış akma gerilmelerinin ( $D_a \times \sigma_a$ ) kullanılması (Madde 4.2.3.6 ve Tablo 4.1)
  16. Sadece çekme kuvveti taşıyacak şekilde hesaplanan çubuklarda narinlik koşulu (Madde 4.7.1.4)
  17. Yeterli süneklik koşullarını sağlayan kiriş-kolon birleşim detayları örnekleri (Bilgilendirme Eki 4A)
    - a) Süneklik düzeyi yüksek çerçevelerin moment aktaran kiriş-kolon birleşimlerinde kullanım koşulları.
    - b) Süneklik düzeyi normal çerçevelerin moment aktaran kiriş-kolon birleşimlerinde kullanım.
- Madde 4.1 ve 4.2 deki bilgiler Özer [14] den alınmıştır.

## 5. BİR DOĞRULTUDA SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK ÇERÇEVE DİĞER DOĞRULTUDA SÜNEKLİK DÜZEYİ YÜKSEK DIŞ MERKEZ ÇAPRAZLI PERDELERDEN OLUŞAN 5 KATLI ÇELİK YAPI

### 5.1 Taşıyıcı Sistem

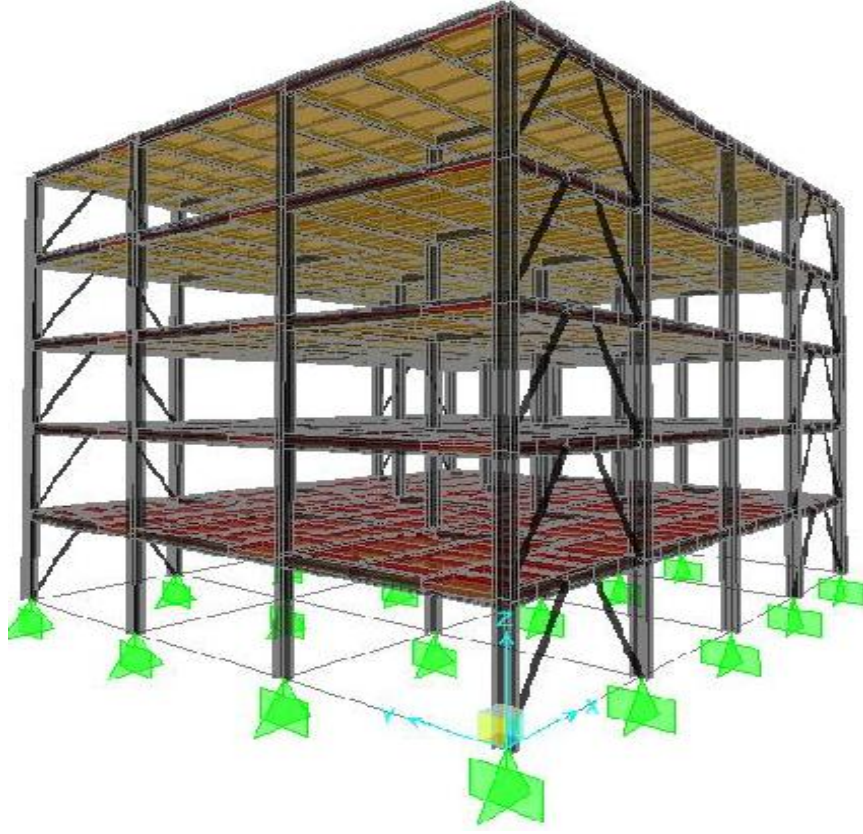
Deprem açısından güvenli bina tasarımında bir önceki 1998 Deprem Yönetmeliği'nde bulunan birçok eksiği gideren 2007 Deprem Yönetmeliği'nin getirdiği yenilikler SAP2000 paket programı kullanılarak oluşturulan örnek model üzerinde irdelenecektir.

Bu çalışmada, bir doğrultusu ( kısa doğrultu ) süneklik düzeyi yüksek çerçevelerden, diğer doğrultusu ( uzun doğrultu ) ise süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdelerden oluşan, ana kirişlere ve belirli aralıklarla teşkil edilen tali döşeme kirişlerine mesnetlenen, düzlemi içinde rijit bir diyafram oluşturan kompozit döşeme sistemine sahip, süneklik düzeyi yüksek çerçeve doğrultusunda 6 m'lik açıklıkları olan, süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perde doğrultusunda ise 5 m'lik açıklıklara sahip bir yapının statik-dinamik analizi, detay hesapları yapılmıştır.

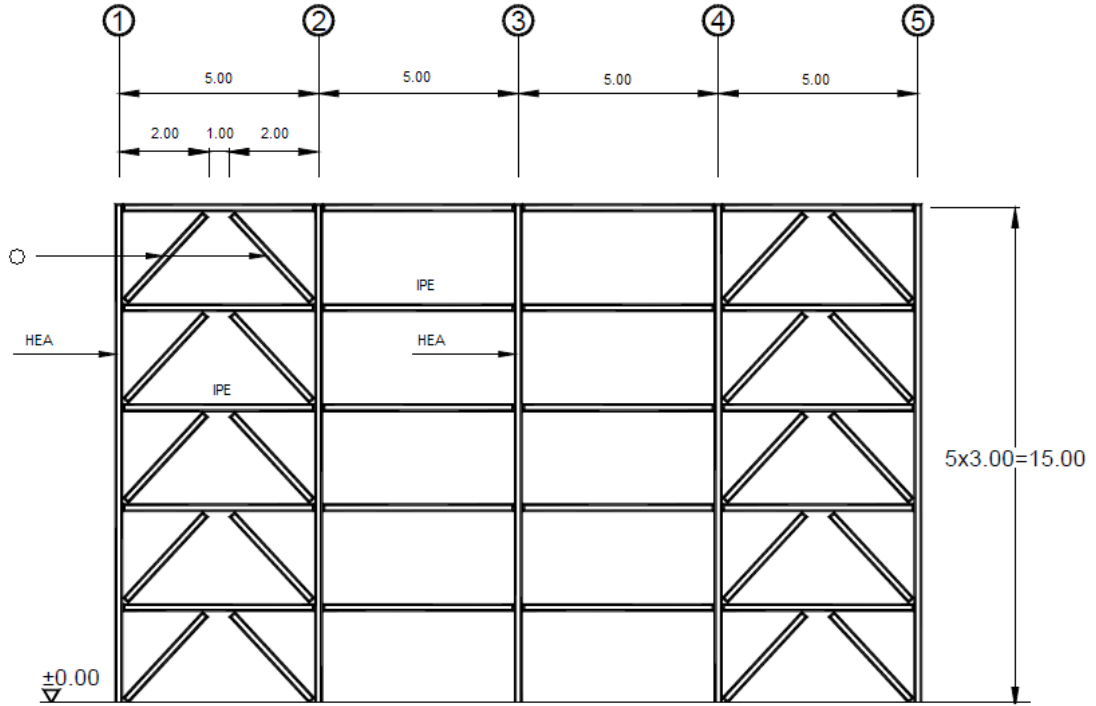
Sistem elemanlarının boyutlandırılması, yürürlüğe yeni giren DBYBHY 2007'de süneklik düzeyi yüksek çerçeveler ve süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdeler için verilen ilgili koşullara göre yapılmıştır.

Tasarlanan çok katlı yapının 3 boyutlu görünüşü Şekil 5.1' de görülmektedir. Kat sayısı 5 olan yapının taşıyıcı sistemi bir doğrultuda süneklik düzeyi yüksek çerçeve, diğer doğrultuda ise süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdelerden teşkil edilmiştir.

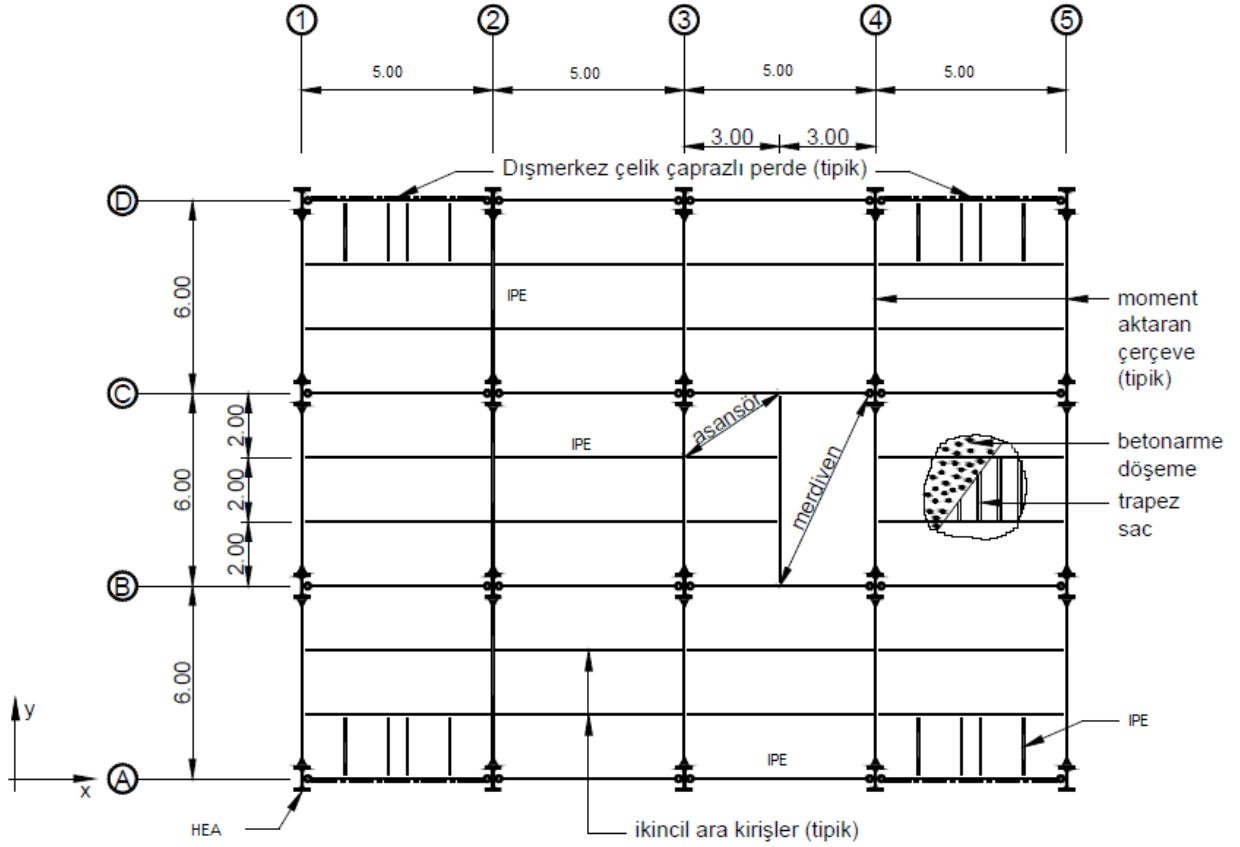
Yapı analiz edilirken, deprem etkisinin yer aldığı kesitlerde ve birleşimlerde DBYBHY 2007'de süneklik düzeyi yüksek çerçeveler ve süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdeler için verilen koşullar kontrol edilmiştir. Ayrıca moment aktaran kolon – kiriş birleşimi, ankastre kolon ayağı birleşimi ve dışmerkez çelik çaprazlı perdelerin bağ kirişine olan birleşimi DBYBHY 2007'de verilen koşullara uygun olarak tasarlanmıştır.



Şekil 5.1 Yapı Sisteminin 3 Boyutlu Görünüşü



Şekil 5.2a Yapı Sisteminin Kesit Görünüşü

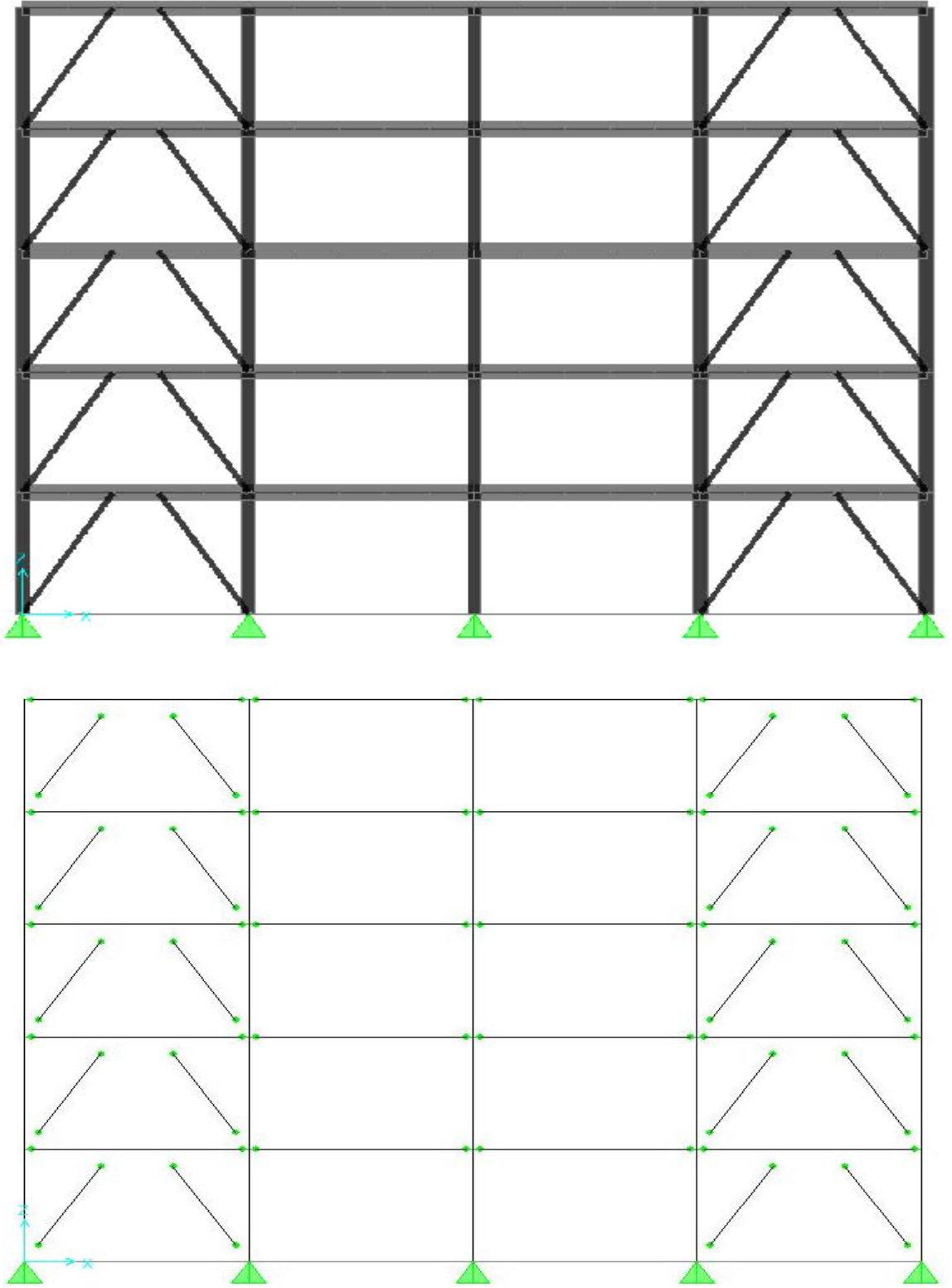


Şekil 5.2a Yapı Sisteminin Plan Görünüşü

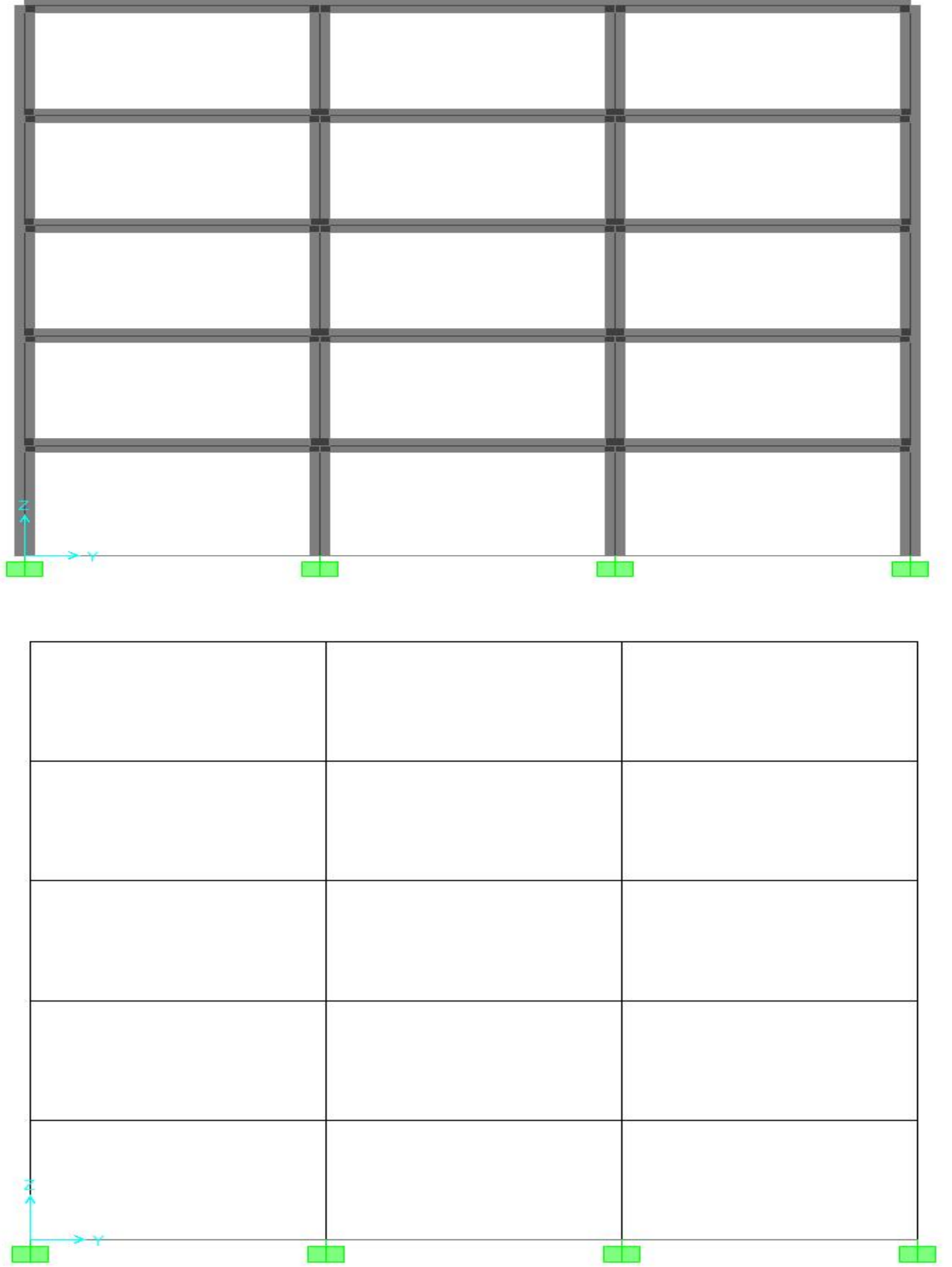
Şekil 5.1 ve 5.2 de görüldüğü gibi yapının uzun doğrultusunda (x doğrultusu), tüm katlarda, her iki yan cephede ilk ve son kenar açıklıklara süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdeler yerleştirilmiştir.

Şekil 5.1, 5.2 ve 5.4 te görüldüğü gibi yapının kısa doğrultusunda (y doğrultusu), tüm katlarda 4 adet süneklik düzeyi yüksek çerçeve kullanılmıştır.

Yapıda döşeme sistemi olarak, 2 m aralıklarla teşkil edilen tali döşeme kirişleri ile birlikte ana kirişlere mesnetlenen trapez profilli sac levhalar üzerinde yerinde dökme betonarme olarak inşa edilen kompozit döşeme sistemi kullanılmıştır. Düzlemi içinde rijit bir diyafram oluşturan döşemelerin çelik kirişlere bağlantısı için, kayma çivilerinden (stud) yararlanılmıştır.



Şekil 5.3 Yapı Sisteminin Dışmerkez Çelik Çaprazlı Perde Doğrultusu



Şekil 5.4 Yapı Sisteminin Çerçeve Doğrultusu

Taşıyıcı sistemin kirişleri ve kolonları Avrupa norm profilleri (kirişler için IPE profilleri, kolonlar için HEA profilleri) kullanılarak boyutlandırılacaktır. Düşey düzlem çaprazları ise daire kesitli boru profillerle teşkil edilecektir.

Taşıyıcı sistem elemanlarında DBYBHY 2007'nin öngördüğü şekilde Fe44 yapı çeliği kullanılmıştır. Çeliğin;

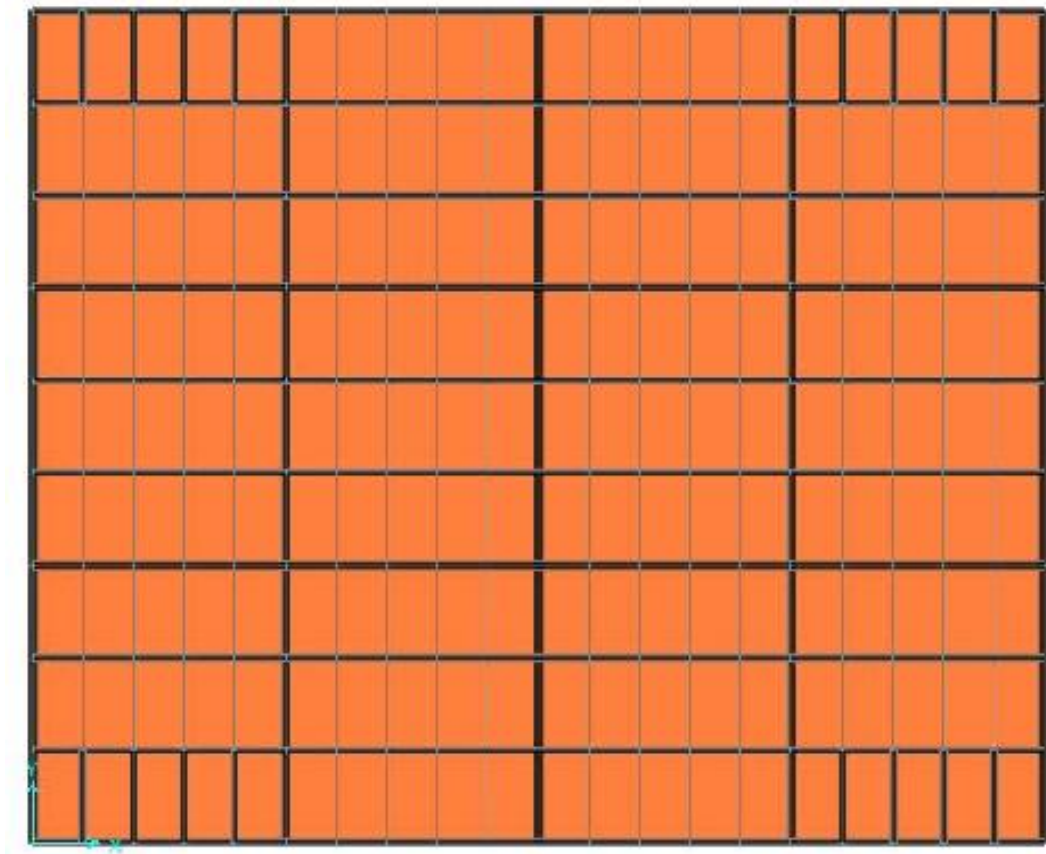
Elastisite modülü  $E=2061.82 \text{ t/cm}^2$ ,

Akma gerilmesi,  $\sigma_a=2.75 \text{ t/cm}^2$ ,

Emniyet gerilmesi,  $\sigma_{em}=1.64 \text{ t/cm}^2$ ,

Kayma gerilmesi,  $\tau=1.05 \text{ t/cm}^2$ ,

olarak bilinmektedir. Üst yapının hesabında SAP2000 bilgisayar yazılımından yararlanılmıştır.



Şekil 5.5 Yapı Sisteminin Ara Kat Plan Görünüşü

Deprem Yönetmeliği Madde 4.2.3.2'ye uygun olarak, deprem yükleri etkisindeki elemanların birleşim ve eklerinde ISO 10.9 kalitesinde (Kopma gerilmesi 10 t/cm<sup>2</sup>, akma gerilmesi,  $\sigma_a = 9$  t/cm<sup>2</sup>), deprem yükleri etkisinde olmayan elemanların birleşim ve eklerinde ise ISO 5.6

kalitesinde (Kopma gerilmesi 5 t/cm<sup>2</sup>, akma gerilmesi,  $\sigma_a = 3$  t/cm<sup>2</sup>) bulon kullanılacaktır. Kaynaklı birleşimler ve kaynak malzemesi ile ilgili olarak DBBHY 2007 Madde 4.2.3.3 ve Madde 4.2.3.4 geçerlidir.

## 5.2 Yük Durumları

### 5.2.1 Zati Yükler

#### 5.2.1.1 Kat Yükleri

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Kaplama                           | : 0.05 t/m <sup>2</sup>             |
| Betonarme plak 15 cm              | : 2.5×0.15 = 0.375 t/m <sup>2</sup> |
| Asma Tavan + Tesisat + Trapez saç | : 0.05 t/m <sup>2</sup>             |
| İç Bölme Duvar (Alçıpan panel )   | : 0.10 t/m <sup>2</sup>             |
| Dış Duvar                         | : 0.10 t/m <sup>2</sup>             |

#### 5.2.1.2 Döşeme Hareketli Yükü

TS 498'e göre büro veya konutlar için hareketli yük: 0.20 t/m<sup>2</sup>

### 5.2.2 Kar Yükü

TS 498' e göre İstanbul için : 0.075 t/m<sup>2</sup>

### 5.2.3 Rüzgar Yükleri

Rüzgar yükleri TS498 Yük Standardı'na göre belirlenecektir. Rüzgâr doğrultusuna dik olan yüzeye yayılı olarak etkiyen rüzgar yükleri, kat döşemelerine etkiyen statikçe eşdeğer tekil kuvvetlere dönüştürülerek hesap yapılacaktır.

Bir kat döşemesine etkiyen  $W_i$  eşdeğer rüzgâr kuvveti

$W_i = C_f \times q \times A_i$  denklemi ile hesaplanır. Burada

$c_f$  : aerodinamik yük katsayısıdır. Plandaki izdüşümü dikdörtgen olan ve yükseklik/genişlik oranı 5'i aşmayan bina türü yapılarda  $c_f = 1.2$  değerini almaktadır.

$q$ : Nominal rüzgar basıncıdır. Bina yüksekliğine bağlı olarak değişir.

$A_i$ : Kat döşemesine rüzgar yükü aktaran alandır ve rüzgar doğrultusuna dik olan yüzey genişliği ile ardışık iki katın yüksekliklerinin ortalamasının çarpımı ile elde edilir.

Çizelge 5.1 Yüksekliğe Göre Rüzgar Basınç Kuvvetleri

| Zeminden Yükseklik | Rüzgar Hızı (m/s) | Rüzgar Basıncı (t/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|
| 0 - 8              | 28.00             | 0.050                              |
| 9 - 20             | 36.00             | 0.080                              |
| 21 - 100           | 42.00             | 0.110                              |

## 5.2.4 Deprem İle İlgili Parametreler ve Deprem Yükleri

DBYBHY 2007' göre

- Deprem Bölgesi 1. derece
- Yerel Zemin Sınıfı Z3
- Spektrum Karakteristik Peryodu  $T_A = 0.15$  sn (Tablo 2.4)
- Spektrum Karakteristik Peryodu  $T_B = 0.60$  sn (Tablo 2.4)
- Bina önem Katsayısı  $I = 1.00$  (Madde 2.4.2)
- Etkin Yer İvmesi Katsayısı  $A_0 = 0.40$  (Madde 2.4.1)
- Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı  $R_x = 7$  (Tablo 2.5)  
 $R_y = 8$
- Hareketli Yük Katılım Katsayısı  $n = 0.30$  (Tablo 2.7)

## 5.3 Sistem Yük Analizi

### 5.3.1 Düşey Yükler

- Kat zati yükleri:

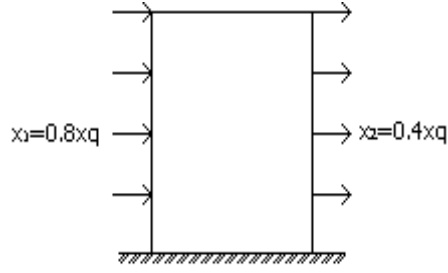
$$\sum g = 0.05 + 0.375 + 0.05 + 0.10 + 0.20 = 0.775 \text{ t/m}^2 \text{ (Konu 5.2.1.1)}$$

- Kat hareketli yükü :

$$q = 0.20 \text{ t/m}^2 \text{ (Konu 5.2.1.2)}$$

### 5.3.2 Rüzgar Yükleri

TS 498' de belirtilen şartlara göre;



Şekil 5.6 Rüzgar Emme ve Basınç Kuvvetleri

8 metreye kadar:

$$X \text{ yönü : } 1.2 \times 0.05 \times 6.00 = 0.36 \text{ t/m}$$

$$Y \text{ yönü : } 1.2 \times 0.05 \times 5.00 = 0.30 \text{ t/m}$$

8 metreden sonrası için:

$$X \text{ yönü : } 1.2 \times 0.08 \times 6 = 0.58 \text{ t/m}$$

$$Y \text{ yönü : } 1.2 \times 0.08 \times 5.00 = 0.48 \text{ t/m}$$

### 5.3.3 Yapı Analizi ve Boyutlandırması İçin Yük Kombinasyonları

Yapı sisteminin düşey yükler ile yatay deprem ve rüzgar kuvvetleri altında analizi ile elde edilen iç kuvvetler, Deprem Yönetmeliği Madde 2.7.5'e uygun olarak, aşağıdaki şekilde birleştirileceklerdir.

a) Düşey yük birleşimleri :  $G + Q$  ( 1 yükleme)

b) Düşey yük + deprem birleşimleri:  $G + Q \pm E_{x1} \pm 0.3E_y$  (32 yükleme)

$$G + Q \pm E_{x2} \pm 0.3E_y$$

$$G + Q \pm 0.3E_x \pm E_{y1}$$

$$G + Q \pm 0.3E_x \pm E_{y2}$$

$$0.9G \pm E_{x1} \pm 0.3E_y$$

$$0.9G \pm E_{x2} \pm 0.3E_y$$

$$0.9G \pm 0.3E_x \pm E_{y1}$$

$$0.9G \pm 0.3E_x \pm E_{y2}$$

c) Düşey yük + rüzgar birleşimleri :  $G + Q \pm W_x$  ( 8 yükleme)

$$G + Q \pm W_y$$

$$0.9G \pm W_x$$

$$0.9G \pm W_y$$

Burada; G: sabit yüklerden oluşan iç kuvvetler

Q: hareketli yüklerden oluşan iç kuvvetler

$E_{x1}$ ,  $E_{x2}$ : (x) doğrultusunda, kat kütle merkezinin, bu doğrultuya dik doğrultudaki kat boyutunun + %5'i ve - %5'i kadar kaydırılması ile belirlenen noktalara uygulanan deprem yüklerinden oluşan iç kuvvetler

$E_{y1}$ ,  $E_{y2}$  : (y) doğrultusunda, kat kütle merkezinin, bu doğrultuya dik doğrultudaki kat boyutunun + %5'i ve - %5'i kadar kaydırılması ile belirlenen noktalara uygulanan deprem yüklerinden oluşan iç kuvvetler;  $W_x$ ,  $W_y$ : sırasıyla (x) ve (y) doğrultusundaki rüzgar yüklerinden oluşan iç kuvvetlerdir.

Deprem Yönetmeliği Madde 4.2.4'e göre, yönetmeliğin gerekli gördüğü yerlerde, çelik yapı elemanlarının ve birleşim detaylarının tasarımında, arttırılmış deprem yüklemeleri gözönüne alınacaktır. Arttırılmış deprem yüklemelerinde, deprem etkilerinden oluşan iç kuvvetler  $\Omega_0$  büyütme katsayıları ile çarpılarak arttırılacaktır. Deprem Yönetmeliği Tablo 4.2'ye göre, süneklik düzeyi yüksek dış merkezi çelik çaprazlı perdeler için büyütme katsayısı  $\Omega_0 = 2.5$  değerini almaktadır.

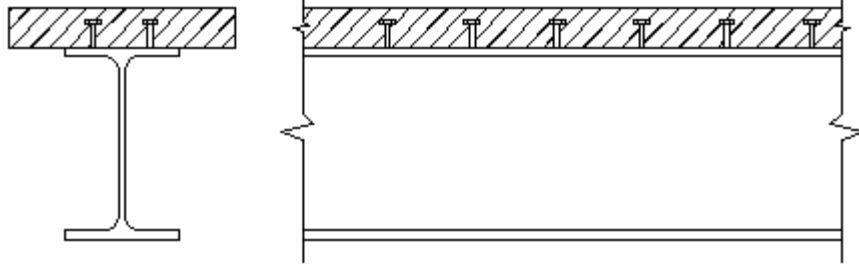
TS648 Çelik Yapılar Standardı'na ve Deprem Yönetmeliği Madde 4.2.3.5'e göre, emniyet gerilmeleri yöntemine göre yapılan kesit hesaplarında, birleşim ve ekler dışında, emniyet gerilmeleri düşey yük + rüzgar yüklemeleri için %15, düşey yük + deprem yüklemeleri için %33 arttırılacaktır. Birleşim ve eklerin tasarımında ise, her iki yükleme durumu için emniyet gerilmeleri %15 arttırılacaktır

#### 5.4 Düzensizliklerin Kontrolü

Deprem Yönetmeliği Madde 2.3 uyarınca düzensizlik kontrolleri yapılacaktır. Bina kat planlarında çıkıntıların olmaması, döşeme süreksizliklerinin ve döşemelerde büyük boşlukların bulunmaması, yatay yük taşıyıcı sistemlerin planda düzenli olarak yerleşmesi nedeniyle planda düzensizlik durumları mevcut değildir. Benzer şekilde, taşıyıcı sistemin düşey elemanlarında süreksizliklerin ve ani rijitlik değişimlerinin olmaması ve kat kütlelerinin yapı yüksekliği boyunca değişiklik göstermemesi nedeniyle, düşey doğrultuda düzensizlik durumları da mevcut değildir

### 5.5 Kompozit Kirişler

Yüksek yapılarda kullanılan kompozit kirişler genel olarak bir çelik kiriş ve bu çelik kirişe oturan betonarme plaktan oluşmaktadır. Her iki eleman beraber çalışacak şekilde bütün kiriş boyunca kamalarla birbirine bağlanmaktadır.



Şekil 5.7 Kompozit Kiriş Kesiti

Geometri bakımından kompozit kirişler, betonarme yapılardaki tablalı kirişler benzemektedir. Tablalı kirişlerde donatı uzama rijitlikli olduğu halde, kompozit kirişlerde çelik kiriş eğilme rijitliklidir. Eğilme rijitliği kompozit kirişe büyük taşıma kapasitesi kazandırmaktadır.

Çok farklı iki malzemenin bünyelerine uygun etkileri aktaracak şekilde kompozit kirişlerde bir araya getirilmesi (beton basınç, çelik çekme bölgesinde) ekonomi sağlamaktadır. Ayrıca bu yapı tarzıyla çelik yapıların sağladığı avantajlarla betonarme yapıların sağladığı avantajlar bir araya getirilmiş olmaktadır.

- Çelik yapıya özgü çabuk ve kuru montaj
- İskele ve kalıp gereksinmesi olmaması

## 6. SAP 2000 YAPI ANALİZ SONUÇLARI

Sistem analizleri SAP2000 bilgisayar yazılımından yararlanarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz değerleri Ekte tablolar halinde verilmiştir.

### 6.1 Yapı Elemanlarında Oluşan İç Kuvvetler

DEPREMY1 yüklemesi altında yapıda en çok zorlanan 1. Kat 2-B kolonunun (Bakınız Şekil 5.2) kesit tesir değerleri Ek 1 Kesit Tesirleri tablosu Frame 7' den alınmıştır.

$$N_{depyl} = -121.41 \text{ t} \quad N_{zati} = -120.8 \text{ t} \quad M_{x (depy1)} = 13.34 \text{ tm} \quad M_{y (depy1)} = 0.06 \text{ tm} \quad T = 5.2 \text{ t}$$

DEPREMY1 yüklemesi altında yapıda en çok zorlanan 2. Kat 3/B-C kirişinin (Bakınız Şekil 5.2) kesit tesir değerleri Ek 1 Kesit Tesirleri tablosu Frame 342' den alınmıştır.

$$M_{maks} = -17.21 \text{ tm} \quad T_{maks} = -10.2 \text{ t}$$

DEPREMX1 yüklemesi altında yapıda en çok zorlanan 1. Kat A/1-2 çapraz kirişinin (Bakınız Şekil 5.2) kesit tesir değerleri Ek 1 Kesit Tesirleri tablosu Frame 232' den alınmıştır.

$$M_{maks} = -11.54 \text{ tm} \quad T_{maks} = -21.68 \text{ t}$$

DEPREMX1 yüklemesi altında yapıda en çok zorlanan 1. Kat A/1-2 çaprazının (Bakınız Şekil 5.2) kesit tesir değerleri Ek 1 Kesit Tesirleri tablosu Frame 30' dan alınmıştır.

$$N_{maks} = -34.86 \text{ t} \quad N_{dep} = -32.76 \text{ t} \quad N_{g+q} = -2.10 \text{ t}$$

### 6.2 Yapıda Oluşan Deplasman Değerleri

Yapıda meydana gelen deplasman değerleri Ek 2 Yer Değiştirmeler tablosunda verilmiştir.

### 6.3 Temele Aktarılan Kuvvetler

DEPREMY1 yüklemesi altında yapıda en çok zorlanan 1. Kat 2-B kolonunun bağlı bulunduğu temel (Bakınız Şekil 5.2) kuvvetleri Ek 3 Temel Reaksiyonları tablosu joint 12' den alınmıştır.

$$M = 13.32 \text{ tm} \quad N = -121.41 \text{ t} \quad T = 5.2 \text{ t}$$

## 7. YAPI SİSTEMİNİN ANALİZİ

Yukarıda verilen yük birleşimlerine göre sistemin analizleri yapılarak eleman boyutları belirlenmiş ve DBYBHY 2007’de verilen koşullara göre sistem ve eleman kontrolleri yapılmıştır.

Aşağıdaki bölümlerde, analiz sonuçları değerlendirilerek görelî kat ötelemeleri ve ikinci mertebe etkileri kontrolleri ile başlıca tipik eleman ve birleşimlere ait kesit ve detay hesapları açıklanacaktır.

### 7.1 Görelî Kat Ötelenmelerinin Kontrolü

Herhangi bir kolon için, ardışık iki kat arasındaki yer değiştirme farkını ifade eden azaltılmış görelî kat ötelemesi,  $\Delta_i$

$$\Delta_i = d_i - d_{i-1} \quad (7.1)$$

Her bir deprem doğrultusu için, binanın i’inci katındaki kolonlar için etkin görelî kat ötelemesi,  $\delta_i$

$\delta_i = R \Delta_i$  bağıntısı ile hesaplanır.

#### 7.1.1 Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve Doğrultusu

Çizelge 7.1 Çerçeve Doğrultusu Kat Ötelenmeleri (Depremden dolayı)

| Kat No | $h_i$ (cm) | $(d_i)$ (cm) | $\Delta_{imax}$ | $(\delta_i)_{max} = R\Delta_{imax}$ (cm) | $(\delta_i)_{max}/h_i$ |
|--------|------------|--------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------|
| 5      | 300        | 3,030        | 0,420           | 3,360                                    | 0,011                  |
| 4      | 300        | 2,610        | 0,660           | 5,280                                    | 0,018                  |
| 3      | 300        | 1,950        | 0,700           | 5,600                                    | 0,019                  |
| 2      | 300        | 1,250        | 0,730           | 5,840                                    | 0,019                  |
| 1      | 300        | 0,520        | 0,520           | 4,160                                    | 0,014                  |

Burada,  $(\delta_i)/h_i$  oranları içinde en büyük olan 3. kattaki  $(\delta_i / h_i)_{maks} = 0.019$  ’dür ve bu oran DBYBHY 2007 Madde 2.10.1.3’te verilen,  $(\delta_i / h_i)_{maks} = 0.019 \leq 0.02$  koşulunu sağlamaktadır.

### 7.1.2 Süneklik Düzeyi Yüksek Dışmerkez Çelik Çaprazlı Perde Doğrultusu

Çizelge 7.2 Dışmerkez Çapraz Doğrultusu Kat Ötelenmeleri (Depremden dolayı)

| Kat No | h (cm) | (d <sub>i</sub> ) (cm) | $\Delta_{imax}$ | $(\delta_i)_{max} = R\Delta_{imax}$ (cm) | $(\delta_i)_{max}/h_i$ |
|--------|--------|------------------------|-----------------|------------------------------------------|------------------------|
| 5      | 300    | 2,600                  | 0,320           | 2,240                                    | 0,007                  |
| 4      | 300    | 2,280                  | 0,460           | 3,220                                    | 0,011                  |
| 3      | 300    | 1,820                  | 0,570           | 3,990                                    | 0,013                  |
| 2      | 300    | 1,250                  | 0,630           | 4,410                                    | 0,015                  |
| 1      | 300    | 0,620                  | 0,620           | 4,340                                    | 0,014                  |

Burada,  $(\delta_i)/h_i$  oranları içinde en büyük olan 2. kattaki  $(\delta_i / h_i)_{maks} = 0.015$  'dir ve bu oran DBYBHY 2007 Madde 2.10.1.3'te verilen,  $(\delta_i / h_i)_{maks} = 0.015 \leq 0.02$  koşulunu sağlamaktadır.

### 7.2 İkinci Mertebe Etkileri

Deprem Yönetmeliği Madde 2.10.2 uyarınca, gözönüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, ikinci mertebe etkilerini temsil eden ikinci mertebe gösterge değeri,  $\theta_i$  hesaplanarak

$$\theta_i = \frac{(\Delta_i)_{ort} \times \sum_{j=1}^N w_j}{V_i \times h_i} \leq 0.12 \quad (7.2)$$

koşulu kontrol edilecektir. Bu bağıntıda

$(\Delta_i)_{ort}$ : i'inci kat için yukarıdaki bölümde tanımlanan azaltılmış görel kat ötelemelerinin kat içindeki ortalama değerini

$V_i$ : gözönüne alınan deprem doğrultusunda binanın i'inci katına etkiyen kat kesme kuvvetini

$h_i$ : binanın i'inci katının kat yüksekliğini

$w_j$ : binanın j'inci katının, hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak hesaplanan ağırlığını göstermektedir.

Kat döşemesinin rijit diyafram olarak çalıştığı bu binada,  $E_{x1}$  ve  $E_{x2}$  yüklemelerinden dolayı kat kütle merkezinde meydana gelen azaltılmış görel kat ötelemelerinin ortalaması,  $(x)$  doğrultusu için  $(\Delta_i)_{ort}$  olarak alınabilmektedir. Benzer durum  $(y)$  doğrultusu için de geçerlidir.

Her iki deprem doğrultusu için her katta hesaplanan  $\theta_i$  parametresinin en büyük değeri,  $(y)$  doğrultusunda ikinci katta meydana gelmektedir. Bu değer,

$$(\Delta_i)_{ort} = 0.73cm \quad \sum_{j=2}^5 w_j = 245.6 \times 4 = 982.4t \quad (7.3)$$

$$h_i = 300cm \quad V_{2y} = 101.2 - 6.5 = 95.4t \quad (7.4)$$

$$\theta_i = \frac{0.73 \times 982.4}{95.4 \times 300} = 0.02 \leq 0.12 \quad (7.5)$$

Çizelge 7.3 Katlara Etki Eden Deprem Kuvvetleri

| DEPREM           |      |      |        | x-y                                                                                                 |         |
|------------------|------|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A <sub>0</sub> = | 0,40 |      |        | F <sub>i</sub> =(W <sub>i</sub> xH <sub>i</sub> )/(ΣW <sub>j</sub> xH <sub>j</sub> )xV <sub>t</sub> |         |
| I=               | 1,00 |      |        |                                                                                                     |         |
| T <sub>b</sub> = | 0,60 |      |        | VT=A <sub>0</sub> xIxSxW/R                                                                          |         |
| S=               | 1,66 |      |        | V <sub>t</sub>                                                                                      | 101,924 |
| R=               | 8,00 |      |        | F <sub>iy</sub>                                                                                     | 98,102  |
| KAT              | h(m) | H(m) | W(ton) | W*H                                                                                                 | F(ton)  |
| 5                | 3    | 15   | 245,6  | 3684                                                                                                | 36,523  |
| 4                | 3    | 12   | 245,6  | 2947,2                                                                                              | 26,160  |
| 3                | 3    | 9    | 245,6  | 2210,4                                                                                              | 19,620  |
| 2                | 3    | 6    | 245,6  | 1473,6                                                                                              | 13,080  |
| 1                | 3    | 3    | 245,6  | 736,8                                                                                               | 6,540   |
| TOPLAM           |      |      | 1228   | 11052                                                                                               | 101,924 |

Yapı kesit analizlerinden önce yapı elemanlarını daha iyi anlamak için örnek resim.



Şekil 7.1 Yapı Genel Görünüşü

Şekil 7.1 Kaynak [21] den alınmıştır.

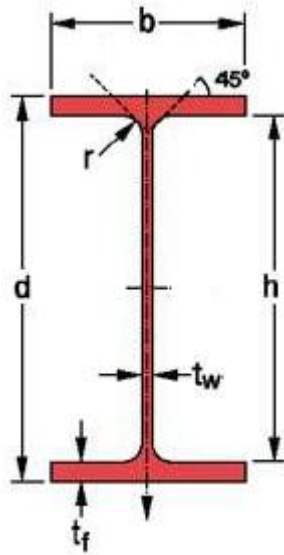
### 7.3 Kolonların Boyutlandırılması

Boyutlandırma yük kombinasyonu: DEPREMY1 ( G+Q+E<sub>Y</sub>+0.3E<sub>X</sub> )

En Çok Zorlanan Kolonun Kesit Tesirleri: ( Bakınız konu 6.1 )

$$N_{depyl} = -121.41 \text{ t} \quad N_{zati} = -120.8 \text{ t} \quad M_{x (depyl)} = 13.34 \text{ tm} \quad M_{y (depyl)} = 0.06 \text{ tm} \quad T = 5.2 \text{ t}$$

Seçilen Kesit: HEA 400 ( 1. Kat 2-B Kolonu. Bakınız Şekil 5.2 )



$$h = 39 - 2 \times 1.9 = 35.2 \text{ cm}$$

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 39 \text{ cm}$$

$$t_w = 1.1 \text{ cm}$$

$$I_x = 45070 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 2310 \text{ cm}^3$$

$$W_y = 571 \text{ cm}^3$$

$$A = 159 \text{ cm}^2$$

$$S_x = 1281 \text{ cm}^3$$

$$i_y = 7.34 \text{ cm}$$

$$i_x = 16.8 \text{ cm}$$

$$t_f = 1.9 \text{ cm}$$

Süneklik düzeyi yüksek çerçevelerin kolonları için DBYBHY 2007 Madde 4.3.1’de verilen enkesit koşulları uyarınca, kolon enkesitinin başlık genişliği/kalınlığı ve gövde yüksekliği/kalınlığı oranlarının DBYBHY Tablo 4.3’ te verilen koşulları sağlaması gerekmektedir.

$$\frac{N_d}{\sigma_a A} > 0.10 \quad \text{için} \quad \frac{h}{t_w} < 1.33 \sqrt{E_s / \sigma_a} \left( 2.1 - \left| \frac{N_d}{\sigma_a A} \right| \right) \text{ verilmiştir.}$$

$$\frac{121.41}{2.75 \times 159} = 0.28 > 0.10 \quad \text{için} \quad 1.33 \sqrt{206182 / 2.75} \left( 2.1 - \left| \frac{-121.41}{2.75 \times 159} \right| \right) = 66.36$$

$$\frac{h}{t_w} = \frac{35.2}{1.1} = 32 < 66.36 \quad \text{olduğundan enkesit koşulunun sağlandığı görülür.}$$

$$\frac{b}{2t_f} = \frac{30}{2 \times 1.9} = 7.89 < 0.3 \sqrt{E_s / \sigma_a} = 8.21 \quad \text{olduğundan enkesit koşulunun sağlandığı görülür.}$$

Ayrıca DBYBHY 2007 Madde 4.3.1.2’ ye göre, kolonların, düşey yükler ve depremin ortak etkisinden oluşan eksenel kuvvet ve eğilme momentleri altında gerekli gerilme kontrollerini

sağlamaları yanında, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde, arttırılmış deprem etkileri durumlarından oluşan aksel basınç ve çekme kuvvetleri altında da (eğilme momentleri gözönüne alınmaksızın) yeterli dayanım kapasitesine sahip olması gerekmektedir.

TS 648 Madde 3.2.1' e göre merkezi basınca çalışan çubuklar için burkulma boyunun hesabı  $\lambda_x$  için;

$$G_A = \frac{\sum \left( \frac{I_c}{S_c} \right)}{\sum \left( \frac{I_g}{S_g} \right)} = \frac{\frac{2 \times 45070}{300}}{\frac{2 \times 16270}{600}} = 5.54 \quad (7.6)$$

$G_B = 1$  Kolon temele rijit olarak bağlıysa o noktadaki hesaplamada  $G = 1$  olarak alınır.

Bu değerler dikkate alınarak TS 648 Çizelge 5'den  $K=1.7$  okunur.

$$S_{kx} = K \times l = 1.7 \times 300 = 510 \text{ cm} \quad (7.7)$$

$$\lambda_x = S_{kx} / i_x = \frac{510}{16.8} = 30.35 \quad (7.8)$$

$\lambda_y$  için;

Bu doğrultuda sistem çelik çaprazlar ile tutulu olduğu ve kirişler üstte mafsallı, altta ise temele ankastre bağlı oldu için yanal ötelenmesi önlenmiş kolon olarak TS 648 Çizelge 3' ten tavsiye edilen K değeri okunur.

$$K = 0.8 \quad (7.9)$$

$$S_{ky} = K \times l = 0.8 \times 300 = 240 \text{ cm} \quad (7.10)$$

$$\lambda_y = S_{ky} / i_y = \frac{240}{7.34} = 32.70 \quad (7.11)$$

TS 648 Çizelge 8'den büyük değer olan  $\lambda_y = 32.70$  için,  $\sigma_{bem} = 1.38 \text{ t/cm}^2$  okunur.

DBYBHY 2007 Madde 4.3.1.2' ye göre kolonun aksel basınç ve çekme kapasiteleri;

$$\text{Eksenel basınç kapasitesi : } N_{bp} = 1.7 \times \sigma_{bem} \times A = 1.7 \times 1.38 \times 159 = 373.01 \text{ t} > 188.3 \text{ t} \quad (7.12)$$

$$\text{Eksenel çekme kapasitesi : } N_{\varphi p} = \sigma_a \times A = 2.75 \times 159 = 437.25 \text{ t} > 73 \text{ t} \quad (7.13)$$

Olarak bulunan bu değerler Madde 4.3.1.2' de verilen  $G + Q + \Omega_0 E$  ve  $0.9G + \Omega_0 E$  yükleme kombinasyonlarından; süneklik düzeyi yüksek çerçeveler için  $\Omega_0 = 2.5$  alınıp, moment etkisi

gözönüne alınmaksızın en büyük eksenel basınç kuvveti  $N_{\max} = -188.3$  t, en büyük eksenel çekme kuvveti  $N_{\max} = 73$  t, olduğundan bu koşul sağlanmış olur.

Kolon gerilme tahkiki ( DIN 4114' e göre );

TS 648 Çizelge 6'dan büyük değer olan  $\lambda_y = 32.70$  için,  $w = 1.13$  okunur.

Fe 44 Yapı çeliği için; Akma gerilmesi,  $\sigma_a = 2.75$  t/cm<sup>2</sup> Emniyet gerilmesi,  $\sigma_{em} = 1.64$  t/cm<sup>2</sup>  
Kayma gerilmesi,  $\tau = 1.05$  t/cm<sup>2</sup>

$$\sigma = 0.9 \times \frac{M_x}{W_x} + w \frac{N}{A} = 1.38 < 1.33 \times \sigma_{em} = 1.33 \times 1.64 = 2.18 \text{ t/cm}^2 \quad (7.14)$$

$$\tau = \frac{T \times S_x}{I_x \times t_w} = \frac{5.2 \times 1281}{45070 \times 1.1} = 0.13 < 1.33 \times \tau_{em} = 1.33 \times 1.05 = 1.40 \text{ t/cm}^2 \quad (7.15)$$

Deprem durumu için gerilme değerleri %33 artırılmıştır ve görüldüğü gibi kolon gerilme tahkiki yeterli gelmektedir.

Kolon gerilme tahkiki ( TS 648 Madde 3.4' e göre );

$$\frac{\sigma_{eb}}{\sigma_{bem}} + \frac{C_{mx} \times \sigma_{bx}}{\left(1 - \frac{\sigma_{eb}}{\sigma_{ex'}}\right) \times \sigma_{Bx}} + \frac{C_{my} \times \sigma_{by}}{\left(1 - \frac{\sigma_{eb}}{\sigma_{ey}}\right)} \leq 1.0$$

$$\sigma_{eb} = \frac{N}{A} = \frac{121.41}{159} = 0.76 \text{ t/cm}^2 \text{ ( yalnız basınç kuvveti etkisi altında hesaplanan gerilme )}$$

$\sigma_{bem} \rightarrow \lambda_y$  ye bağlı olarak 1.38 t/cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştu.

$C_{my}$  değerleri TS 648 Madde 3.4' de yanal deplasmanın mümkün olduğu çerçeveler için 0.85 olarak tanımlanmıştır.

$$\sigma_{bx} = \frac{M_x}{W_x} = \frac{M_{depx1}}{W_x} = \frac{1334}{2310} = 0.58 \text{ t/cm}^2 \text{ ( yalnız eğilme momenti etkisi altında hesaplanan basınç gerilmesi )}$$

$$\sigma_{by} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{M_{depx1}}{W_y} = \frac{6}{571} = 0.01 \text{ t/cm}^2 \text{ ( yalnız eğilme momenti etkisi altında hesaplanan basınç gerilmesi )}$$

$$\sigma_{ex'} = 8290000 / \lambda_x^2 = 8290000 / 30.35^2 = 8999.90 \text{ kg/cm}^2 = 9.0 \text{ t/cm}^2 \quad (7.16a)$$

$$\sigma_{ey'} = 8290000 / \lambda_y^2 = 8290000 / 32.70^2 = 7752.80 \text{ kg/cm}^2 = 7.75 \text{ t/cm}^2 \quad (7.16b)$$

$\sigma_B$  değeri TS 648 Madde 3.3.4.2' ye göre hesaplanacaktır.

$$\sigma_{BX} = \frac{84000 \times C_b}{s \times d / f_b} \leq 0.6 \sigma_a \rightarrow \frac{840000 \times 1}{300 \times 39 / 57} = 4092.3 \geq 0.6 \times 2750 = 1650 \text{ kg/cm}^2 \quad (7.17)$$

Elde edilen gerilme değeri  $0.6 \times \sigma_a$  değerini aşamaz. Bu hesapta değer daha büyük olduğu için küçük olan gerilme değeri ( $1.65 \text{ t/cm}^2$ ) hesaplarda kullanılacaktır.  
 $s$  = Basınç başlığının dönmeye ve yanal deplasmana karşı mesnetleri arasındaki mesafe.(cm)  
 $f_b$  = Basınç başlığının en kesit alanı ( $\text{cm}^2$ )  $d$  = kesit yüksekliği (cm)

Yanal mesnetler arasında herhangi bir noktadaki moment, uç momentlerinden fazlaysa  $C_b = 1$  olarak alınır. Ayrıca  $C_b$ ' nin 1 olarak alınması emniyetli tarafta kalınmasını da sağlamış olur.Çünkü  $\sigma_b$  değerinin küçük çıkmasını sağlar. ( TS 648 Madde 3.3.4.2 ).

$$\frac{0.76}{1.38} + \frac{0.85 \times 0.58}{\left(1 - \frac{0.76}{9}\right) \times 1.65} + \frac{0.85 \times 0.01}{\left(1 - \frac{0.76}{7.75}\right)} = 0.87 \leq 1.33 \quad (7.18)$$

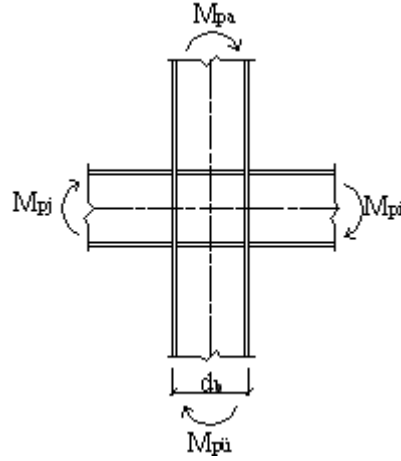
Deprem durumunda gerilme değerleri %33 artırıldığı için  $1 \times 1.33 = 1.33$  değerinden küçük olması şartına bakılacaktır ve kolon gerilme hesaplarının yeterli geldiği görülmektedir.

Gerek DIN 4114' e göre gerekse TS 648' e göre yapılan gerilme hesaplarının ikisinde sağladığı görülmektedir. İki standart arasında gerilme değerleri hesaplarından çıkan sonuçlar karşılaştırıldığında TS 648' in % 2 oranında daha güvenli tarafta kaldığı görülmektedir.

### 7.3.1 Güçlü Kolon – Zayıf Kiriş Kontrolleri

DBYBHY 2007 Madde 4.3.2.1'e göre çerçeve türü sistemlerde, gözönüne alınan deprem doğrultusunda her bir kolon - kiriş düğüm noktasına birleşen kolonların eğilme momenti kapasitelerinin toplamının, o düğüm noktasına birleşen kirişlerin kolon yüzündeki eğilme momenti kapasiteleri toplamının  $1.1D_a$  katından daha büyük olması gerektiği belirtilmektedir.

Ayrıca Madde 4.3.2.2'ye göre kolonların eğilme momenti kapasitelerinde eksenel kuvvetten dolayı azaltılma yapılması gerekmektedir. Bu kontrol en olumsuz normal kuvvet etkisinin olduğu 2-B aksındaki (Bakınız Şekil 5.2) 2. Kat kolonunun alt ucunda yapılacaktır.



Şekil 7.2 Kolon ve Kiriş Uç Moment Kapasiteleri

$$(M_{pa} + M_{pu}) \geq 1.1 D_a (M_{pi} + M_{vi} + M_{pj} + M_{vj})$$

Fe44 çeliğinden yapılan hadde profilleri için arttırma katsayısı:  $D_a = 1.1$

$M_{pa}$ ,  $M_{pu}$  düğüm noktasında birleşen kolonların, N tasarım eksenel kuvveti altında, emniyetli yönde kalmak üzere, aşağıdaki denklem ile hesaplanan moment kapasitesidir.

$$M_p \cong W_p \left( \sigma_a - \frac{N}{A} \right)$$

$$\text{Kolon kesitleri: HEA 400} \quad A = 159 \text{ cm}^2 \quad W_p = 2310 \text{ cm}^3$$

$$\text{Kiriş kesitleri: IPE 360} \quad A = 72.7 \text{ cm}^2 \quad W_p = 904 \text{ cm}^3$$

$$M_{pi} = W_p \times \sigma_a = 904 \times 2.75 = 2486 \text{ tcm} \quad (7.19a)$$

$$M_{pj} = W_p \times \sigma_a = 904 \times 2.75 = 2486 \text{ tcm} \quad (7.19b)$$

$$N_{üst} = 121 \text{ t}, N_{alt} = 97 \text{ t}$$

$$M_{pa} = 2310 \times \left( 2.75 - \frac{97}{159} \right) = 4943.2 \text{ tcm} \quad (7.20a)$$

$$M_{pu} = 2310 \times \left( 2.75 - \frac{121}{159} \right) = 4594.6 \text{ tcm} \quad (7.20b)$$

$$(M_{pa} + M_{pu}) \geq 1.1 D_a (M_{pi} + M_{pj}) \quad (4943.2 + 4594.6) = 9537.8 > 1.1 \times 1.1 \times (2486 + 2486) = 6016 \text{ tcm}$$

Şeklinde güçlü kolon – zayıf kiriş kontrolünün sağlandığı görülür.

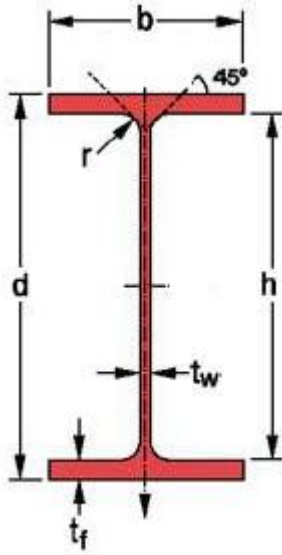
#### 7.4 Çerçeve Kirişlerinin Boyutlandırılması

Boyutlandırma yük kombinasyonu: DEPREMY1 ( G+Q+E<sub>Y</sub>+0.3E<sub>X</sub> )

En Çok Zorlanan Kirişin Kesit Tesirleri: ( Bakınız konu 6.1 )

$$M_{maks} = -17.21 \text{ tm} \quad T_{maks} = -10.2 \text{ t}$$

Seçilen Kesit : **IPE 360** ( 2. Kat 3/B-C Kirişi. Bakınız Şekil 5.2 )



$$d = 36 \text{ cm} \quad b = 17 \text{ cm} \quad t_f = 1.27 \text{ cm} \quad t_w = 0.8 \text{ cm}$$

$$I_x = 16270 \text{ cm}^4 \quad W_x = 904 \text{ cm}^3 \quad A = 72.7 \text{ cm}^2 \quad A_y = 37.85 \text{ cm}^2$$

$$r_y = 4.33 \text{ cm} \quad S_x = 509 \text{ cm}^3 \quad h = 360 - 2 \times 12.7 = 334.6 \text{ mm}$$

$$h - 2c = 29.8 \text{ cm} \quad f_b = 17 \times 1.27 = 21.59 \text{ cm}^2$$

Süneklik düzeyi yüksek çerçevelerin kolonları için DBYBHY 2007 Madde 4.3.1’de verilen enkesit koşulları uyarınca, kolon enkesitinin başlık genişliği/kalınlığı ve gövde yüksekliği/kalınlığı oranlarının DBYBHY Tablo 4.3’ te verilen koşulları sağlaması gerekmektedir.

Kiriş en kesitindeki yerel burkulmanın önlenmesini amaçlayan bu koşullar

$$\frac{b/2}{t} \leq 0.3\sqrt{E_s/\sigma_a} \quad \text{ve} \quad \frac{h}{t_w} \leq 3.2\sqrt{E_s/\sigma_a}$$

$$\text{Fe44 yapı çeliği için } \sqrt{E_s/\sigma_a} = \sqrt{206182/275} = 27.38 \quad (7.21)$$

değeri yukarıdaki ifadelerde yerlerine konularak

$$\frac{170}{2 \times 12.7} = 6.69 < 0.3 \times 27.38 = 8.21 \quad \text{ve} \quad \frac{334.6}{8} = 41.82 < 3.2 \times 27.38 = 87.62 \quad (7.22)$$

elde edilir ve en kesit koşullarının sağlandığı görülür.

Kiriş üst başlıkları kompozit döşemeyle tutulu olduğu için yanal burkulma tahkikine ihtiyaç yoktur. Bununla birlikte negatif momentler altında alt başlıkta basınç ortaya çıkacağından yanal burkulma hesabı yapılmalıdır.



Şekil 7.3 Yerel ve Yanal Burkulma Hali

Şekil 7.3 Kaynak [21] den alınmıştır.

TS 648 Madde 3.3.4.2' ye göre yanal burkulmanın negatif momentler etkisi altında önlenip önlenmediği kontrol edilecektir.

$$\sigma_B = \frac{84000 \times C_b}{s \times d / f_b} \leq 0.6 \times \sigma_a \times \rightarrow \frac{840000 \times 1}{200 \times 36 / 21.9} = 2555 \geq 0.6 \times 2750 \text{ kg/cm}^2 \quad (7.23)$$

s = Basınç başlığının dönmeye ve yanal deplasmana karşı mesnetleri arasındaki mesafe.(cm)

f<sub>b</sub> = Basınç başlığının en kesit alanı ( cm<sup>2</sup> ) d = kesit yüksekliği (cm)

Elde edilen gerilme değeri 0.6 x σ<sub>a</sub> değerini aşamaz. Bu hesapta bulunan σ<sub>b</sub> değeri daha büyük olduğu için küçük olan gerilme değeri ( 1.65 t/cm<sup>2</sup> )' yi aşmayacak şekilde kesit gerilme kontrolleri yapılacaktır. Çözümlenen yapıda σ<sub>em</sub> = 1.64 t/cm<sup>2</sup> olarak çelik sınıfına göre alındığı için yanal burkulma söz konusu değildir.

Yanal mesnetler arasında herhangi bir noktadaki moment, uç momentlerinden fazlaysa C<sub>b</sub> = 1 olarak alınır. Ayrıca C<sub>b</sub>' nin 1 olarak alınması emniyetli tarafta kalınmasını da sağlamış olur.Çünkü σ<sub>b</sub> değerinin küçük çıkmasını sağlar. ( TS 648 Madde 3.3.4.2 ).

DBYBHY Madde 4.3.6.1'de kirişlerin üst ve alt başlıklarının yanal doğrultuda mesnetlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Kirişlerin yanal doğrultuda mesnetlendiği noktalar arasındaki ℓ<sub>b</sub>

uzaklığının,  $\ell_b \leq 0.086 \frac{r_y E_s}{\sigma_a}$  koşulunu sağlaması gerekmektedir.

$$l_b \leq 0.086 \times \frac{r_y E_s}{\sigma_a} = 0.086 \times \frac{4.33 \times 206182}{275} = 279.2 \text{ cm} \quad (7.24)$$

Fakat ana çerçeve kirişleri, yanal doğrultuda 200 cm aralıklarla döşeme kirişleri tarafından tutulmakta olduğundan, bu koşulun zaten sağlandığı görülür.

Sehim Kontrolü :

$$f_{\max} = 0.70 \text{ cm} \quad L = 500 \text{ cm} \quad \frac{0.70}{500} = 0.0014 < \frac{1}{300} = 0.0033 \quad (7.25)$$

Olup sehim kontrolünün sağladığı görülmektedir.

Kiriş gerilme tahkiki:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} = \frac{1721}{904} = 1.90 < 1.33 \times \sigma_{em} = 1.33 \times 1.64 = 2.18 \text{ t/cm}^2 \quad (7.26)$$

$$\tau = \frac{T \times S_x}{I_x \times t_w} = \frac{10.2 \times 509}{16270 \times 0.8} = 0.39 < 1.33 \times \tau_{em} = 1.33 \times 1.05 = 1.40 \text{ t/cm}^2 \quad (7.27)$$

## 7.5 Tali Kirişlerin Boyutlandırılması

Kirişler yanal doğrultuda tutuludur.

Boyutlandırma yük kombinasyonu: ZATİ ( G+Q )

En Çok Zorlanan Tali Kiriş Kesit Tesirleri:

$$M_{maks} = 4.771 \text{ tm} \quad T_{maks} = 3.20 \text{ t}$$

**Seçilen Kesit: IPE 270**

$$d = 27 \text{ cm} \quad t_w = 0.66 \text{ cm}$$

$$I_x = 5790 \text{ cm}^4 \quad W_x = 429 \text{ cm}^3 \quad S_x = 242 \text{ cm}^3$$

Kiriş gerilme tahkiki:

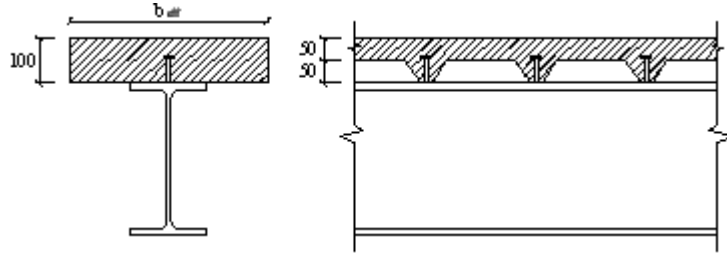
$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} = \frac{477.1}{429} = 1.11 < \sigma_{em} = 1.64 \text{ t/cm}^2 \quad (7.28)$$

$$\tau = \frac{T \times S_x}{I_x \times t_w} = \frac{3.2 \times 242}{5790 \times 0.66} = 0.2 < \tau_{em} = 1.05 \text{ t/cm}^2 \quad (7.29)$$

Sehim Kontrolü:

$$f_{\max} = 1.60 \text{ cm} \quad L = 500 \text{ cm} \quad \frac{1.60}{500} = 0.0032 < \frac{1}{300} = 0.0033 \quad (7.30)$$

Olup sehim kontrolünün sağladığı görülmektedir.



Şekil 7.4 Kompozit Kiriş Kesiti

## 7.6 Çaprazların Bağlandığı Kirişlerin Boyutlandırılması

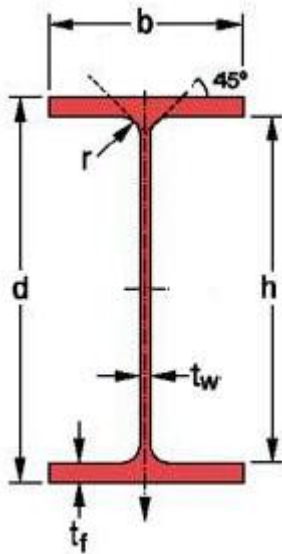
Kiriş yanal doğrultuda tutuludur.

Boyutlandırma yük kombinasyonu: DEPREMX1 ( G+Q+E<sub>X</sub>+0.3E<sub>Y</sub> )

En Çok Zorlanan Kirişin Kesit Tesirleri: ( Bakınız konu 6.1 )

$$M_{maks} = -11.54 \text{ tm} \quad T_{maks} = -21.68 \text{ t}$$

Seçilen Kesit: IPE 360 ( 1. Kat A/1-2 Kirişi. Bakınız Şekil 5.2 )



$$d = 36 \text{ cm}$$

$$t_f = 1.27 \text{ cm}$$

$$t_w = 0.8 \text{ cm}$$

$$I_x = 16270 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 904 \text{ cm}^3$$

$$A = 72.7 \text{ cm}^2$$

$$A_g = 37.85 \text{ cm}^2$$

$$r_y = 4.33 \text{ cm}$$

$$S_x = 509 \text{ cm}^3$$

$$h = 360 - 2 \times 12.7 = 334.6 \text{ mm}$$

$$h - 2c = 29.8 \text{ cm}$$

$$f_b = 17 \times 1.27 = 21.59 \text{ cm}^2$$

$$b = 17 \text{ cm}$$

Süneklik düzeyi yüksek çerçevelerin kolonları için DBYBHY 2007 Madde 4.3.1’de verilen enkesit koşulları uyarınca, kiriş ve kolon enkesitinin başlık genişliği/kalınlığı ve gövde yüksekliği/kalınlığı oranlarının DBYBHY Tablo 4.3’te verilen koşulları sağlaması gerekmektedir.

Kiriş en kesitindeki yerel burkulmanın önlenmesini amaçlayan bu koşullar

$$\frac{b/2}{t} \leq 0.3\sqrt{E_s/\sigma_a} \quad \text{ve} \quad \frac{h}{t_w} \leq 3.2\sqrt{E_s/\sigma_a} \quad (7.31)$$

$$\text{Fe44 yapı çeliği için} \quad \sqrt{E_s/\sigma_a} = \sqrt{206182/275} = 27.38 \quad (7.32)$$

değeri yukarıdaki ifadelerde yerlerine konularak

$$\frac{170}{2 \times 12.7} = 6.69 < 0.3 \times 27.38 = 8.21 \quad \text{ve} \quad \frac{334.6}{8} = 41.82 < 3.2 \times 27.38 = 87.62 \quad (7.33)$$

elde edilir ve en kesit koşullarının sağlandığı görülür.

Kiriş üst başlıkları kompozit döşemeyle ve döşeme kirişleriyle, alt başlıklar döşeme kirişleriyle tutuludur. En çok zorlanan çerçeve kirişi için yanal burkulma hesabı yapılmış ve sağladığı görülmüştür.

DBYBHY Madde 4.3.6.1’de kirişlerin üst ve alt başlıklarının yanal doğrultuda mesnetlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Kirişlerin yanal doğrultuda mesnetlendiği noktalar arasındaki  $\ell_b$

uzaklığının,  $\ell_b \leq 0.086 \frac{r_y E_s}{\sigma_a}$  koşulunu sağlaması gerekmektedir.

$$l_b \leq 0.086 \frac{r_y E_s}{\sigma_a} = 0.086 \frac{4.33 \times 206182}{275} = 279.2 \text{ cm} \quad (7.34)$$

Zaten ana çerçeve kirişleri, yanal doğrultuda 200 cm aralıklarla döşeme kirişleri tarafından tutulmakta olduğundan, bu koşulun sağlandığı görülür.

Sehim Kontrolü :

$$f_{\max} = 0.03 \text{ cm} \quad L = 500 \text{ cm} \quad \frac{0.03}{500} = 0.00006 < \frac{1}{300} = 0.0033 \quad (7.35)$$

Olup sehim kontrolünün sağladığı görülmektedir.

Kiriş gerilme tahkiki:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} = \frac{1154}{904} = 1.27 \leq 1.33 \times \sigma_{em} = 1.33 \times 1.64 = 2.18 \text{ t/cm}^2 \quad (7.36)$$

$$\tau = \frac{T \times S_x}{I_x \times t_w} = \frac{21.68 \times 509}{16270 \times 0.8} = 0.84 \leq 1.33 \times \tau_{em} = 1.33 \times 1.05 = 1.40 \text{ t/cm}^2 \quad (7.37)$$

### 7.6.1 Bağ Kirişinin Yanal Doğrultuda Mesnetlenmesi

DBYBHY 2007 Madde 4.8.3.2'ye göre, bağ kirişinin alt ve üst başlıklarının her iki uçta, bağ kirişi dışında kalan kiriş bölümünün de  $0.45b_{bf} \times \sqrt{E_s/\sigma_a}$  aralıklarla yanal doğrultuda mesnetlenmesi gerektiği belirtilmektedir.

$$0.45b_{bf} \times \sqrt{E_s/\sigma_a} = 0.45 \times 17 \times \sqrt{206182/2.75} = 209.45 \text{ cm} \quad (7.38)$$

Bu amaçla, tali kiriş kesitinde (IPE 270), bağ kirişinin her iki ucuna bağ kirişine dik doğrultuda kirişler oluşturulacaktır. Bağ kirişi dışında kalan kiriş kesitinde ise, mesnet aralığı  $100 \text{ cm} < 209.45 \text{ cm}$  olduğundan yanal doğrultuda mesnet şartı sağlanmaktadır.

Konulan mesnet kirişlerinin kesiti IPE 270 olduğundan, yanal doğrultudaki mesnetlerin gerekli dayanımı, kiriş başlığının aksenal çekme kapasitesinin 0.06' sından fazladır. Böylelikle Madde 4.8.3.1 şartı sağlanmış olur. Fakat Madde 4.8.3.3' e göre kompozit döşemelerde yukardaki koşullara uyulması zorunlu değildir.

### 7.6.2 Bağ Kirişi Boyunun Kontrolü

DBYBHY Madde 4.8.2.2'ye göre, kolona birleşen bağ kirişlerinin dışında bağ kirişi boyu

$$1.0 M_p/V_p \leq e \leq 5.0 M_p/V_p$$

bağıntısını sağlayacak şekilde belirlenebilir. Burada

$$M_p = W_p \times \sigma_a = 904 \times 2.75 = 2486 \text{ tcm} \quad \text{bağ kirişinin eğilme momenti kapasitesini}$$

$$V_p = 0.6 \times \sigma_a \times A_k = 0.6 \times 2.75 \times 26.76 = 44.15 \text{ t} \quad \text{bağ kirişinin kesme kuvveti kapasitesini göstermektedir.}$$

$$A_k = 33.46 \times 0.8 = 26.76 \text{ cm}^2 \quad (7.39)$$

Buna göre,  $e = 100 \text{ cm}$  olarak seçilen bağ kirişi boyu

$$\frac{2486}{44.15} = 56.3 \text{ cm} \leq e \leq 5 \times \frac{2486}{44.15} = 281.5 \text{ cm} \quad (7.40)$$

koşulunu sağlamaktadır.

### 7.6.3 Bağ Kirişinin Tasarım Kesme Kuvvetinin Kontrolü

DBYBHY Madde 4.8.2.4'e uygun olarak, bağ kirişlerindeki maksimum tasarım kesme kuvveti

$$T = 21.68 \text{ t} \leq 44.15 \text{ t} = V_p \quad (7.41)$$

$$T = 21.68 \text{ t} \leq \frac{2 \times 2486}{100} = 49.72 \text{ t} = \frac{2M_p}{e} \quad (7.42)$$

koşullarının her ikisini de sağlamaktadır.  $M_p$  ve  $V_p$  değerleri 7.6.2' hesaplanmıştır.

### 7.6.4 Bağ Kirişleri Dönme Açılarının Kontrolü

DBYBHY 2007 Madde 4.8.4'e göre bağ kirişi uzunluğu  $1.6 M_p/V_p$  ' ye eşit yada daha küçük olması halinde 0.10 radyan değerini geçmemesi gerektiği,  $2.6 M_p/V_p$  ' ye eşit yada daha büyük olması halinde 0.03 radyan değerini geçmemesi gerektiği belirtilmektedir. Bağ kirişi uzunluğunun bu iki sınır değer arasında olması halinde doğrusal interpolasyon yapılacaktır.

$1.6 M_p/V_p = 89.6 \leq e = 100 \leq 145.6 = 2.6 M_p/V_p$  interpolasyon yapılacaktır.

İncelenen bağ kirişinin görelî kat öteleme açısı  $\theta_p = 0.014$ ,

$\gamma_p = \frac{L}{e} \theta_p$  bağ kirişi dönme açısı

$$\gamma_p = \frac{L}{e} \theta_p = \frac{500}{100} \times 0.014 = 0.07 \text{ radyan} \quad (7.43a)$$

$$\gamma_p = \frac{L}{e} \theta_p = 0.07 < 0.087 \text{ radyan koşulunu sağlamaktadır.} \quad (7.43b)$$

Bağ kirişinin uzunluğu iki sınır değer arasında olduğu için interpolasyon yapılmış ve 0.087 radyan bulunmuştur.

### 7.6.5 Kat Kirişinin Bağ Kirişi Dışında Kalan Bölümünün Kontrolü

DBYBHY Madde 4.8.6.3, kat kirişinin bağ kirişi dışında kalan kiriş bölümünün bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yüklemenin  $1.1D_a$  katından oluşan iç kuvvetlere göre boyutlandırılmasını öngörmektedir.

DBYBHY Madde 4.8.6.1'e göre, bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yükleme, deprem etkilerinden oluşan iç kuvvetlerin, bağ kirişinin kesit seçimi sonucunda belirlenen

$$\frac{M_p}{M_d} \text{ ve } \frac{V_p}{V_d}$$

Tasarım Büyütme Katsayılarının küçüğü ile çarpımı suretiyle belirlenecektir.

Buna göre, kat kirişinin bağ kirişi dışında kalan kısımlarının tasarımında esas alınacak iç kuvvetler Fe44 yapı çeliği için Tablo 4.1'den alınan  $D_a=1.1$  katsayısı kullanılarak hesaplanacaktır.  $M_p$  ve  $V_p$  değerleri 7.6.2' hesaplanmıştır.

$$\frac{M_p}{M_d} = \frac{2486}{1154} = 2.15; \quad \frac{V_p}{V_d} = \frac{44.15}{21.68} = 2.03 \rightarrow \min\left(\frac{M_p}{M_d}; \frac{V_p}{V_v}\right) = 2.03 \quad (7.44)$$

$$M_E = 10.84 \text{ tm} \quad M_{G+Q} = 0.70 \text{ tm} \quad M_d = M_E + M_Q = M_{\max} = 11.54 \text{ tm} \quad T = V_d = 21.68 \text{ t}$$

$$\overline{M}_p = 1.1 \times 1.1 \times 2.03 \times 10.84 + 0.70 = 27.33 \text{ tm} \quad (7.45)$$

şeklinde hesaplanır. Bağ kirişinin eğilme momenti kapasitesi, plastikleşmesine neden olan momentten daha küçük çıkmıştır.

$$M_p = 24.86 \text{ tm} < \overline{M}_p = 27.33 \text{ tm} \quad (7.46)$$

$M_p > \overline{M}_p$  şartını sağlamadığı için kiriş kesiti artırılacaktır.

Kiriş kesiti IPE 400 seçilir ise;

$$M_p = W_p \times \sigma_a = 1160 \times 2.75 = 3195 \text{ tcm} \quad \text{bağ kirişinin eğilme momenti kapasitesini}$$

$$V_p = 0.6 \times \sigma_a \times A_k = 0.6 \times 2.75 \times 30.2 = 49.66 \text{ t} \quad \text{bağ kirişinin kesme kuvveti kapasitesini}$$

$$\frac{M_p}{M_d} = \frac{3190}{1154} = 2.76; \quad \frac{V_p}{V_d} = \frac{49.66}{21.68} = 2.29 \rightarrow \min\left(\frac{M_p}{M_d}; \frac{V_p}{V_v}\right) = 2.29 \quad (7.47)$$

$$\overline{M}_p = 1.1 \times 1.1 \times 2.29 \times 10.84 + 0.70 = 30.7 \text{ tm} \quad (7.48)$$

$M_p = 31.95 \text{ tm} > \overline{M}_p = 30.7 \text{ tm}$  olduğundan kesit eğilme açısından yeterlidir.

### 7.7 Çapraz Elemanların Boyutlandırılması

Boyutlandırma yük kombinasyonu: DEPREMX1 ( G+Q+E<sub>x</sub>+0.3E<sub>y</sub> )

En Çok Zorlanan Çapraz Elamanın Kesit Tesirleri: ( Bakınız konu 6.1 )

$$N_{maks} = -34.86 \text{ t} \quad N_{dep} = -32.76 \text{ t} \quad N_{g+q} = -2.10 \text{ t}$$

Seçilen Kesit: **BORU 139.7x6.3** ( 1. Kat A/1-2 Çaprazı. Bakınız Şekil 5.2 )

$$A = 26.4 \text{ cm}^2 \quad i = 4.72 \text{ cm} \quad I_x = 589 \text{ cm}^4 \quad W_x = 84.30 \text{ cm}^3$$

DBYBHY 2007 Madde 4.8.1.1'e göre süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdelerin çapraz elemanları için, gövde yüksekliği/kalınlığı oranlarının DBYBHY 2007 Tablo 4.3'te verilen koşulları sağlaması gerekmektedir.

Bu koşul,

$$\frac{D}{t} \leq 0.05 \frac{E_s}{\sigma_a} \text{ şeklinde verilmektedir.}$$

Fe44 yapı çeliği için

$$\frac{13.97}{0.63} = 22.17 < 0.05 \times \frac{206182}{2.75} = 37.49 \text{ şeklinde sağlanır.} \quad (7.49)$$

DBYBHY 2007 Madde 4.8.1.2 çaprazların narinlik oranının, (çubuk burkulma boyu/atalet yarıçapı)  $4 \times \sqrt{E_s / \sigma_a}$  sınır değerini aşmaması gerektiği belirtilmiştir.

Boru 139.7x6.3 kesiti için:

$$\lambda = \frac{360}{4.72} = 76.27 < 4 \times \sqrt{206182 / 275} = 109.52 \quad (7.50)$$

Çapraz gerilme tahkiki:

$$\lambda = \frac{360}{4.72} = 76.27 \quad \lambda = 76.27 \text{ için, TS 648 Çizelge 6' dan } w = 1.49 \text{ okunur.}$$

$$\sigma = \frac{w \times N}{A} = \frac{1.49 \times 34.86}{26.4} = 1.96 < 1.33 \times \sigma_{em} = 1.33 \times 1.64 = 2.18 \text{ t/cm}^2 \quad (7.51)$$

DBYBHY Madde 4.8.6.2' ye göre, ayrıca çaprazların bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yüklemenin  $1.25D_a$  katından oluşan içkuvvetlere göre boyutlandırılmaları gerekmektedir.

M<sub>p</sub> ve V<sub>p</sub> değerleri 7.6.5' te hesaplanmıştır.

$$\frac{M_p}{M_d} = \frac{3190}{1154} = 2.76; \quad \frac{V_p}{V_d} = \frac{49.66}{21.68} = 2.29 \quad \min\left(\frac{M_p}{M_d}; \frac{V_p}{V_v}\right) = 2.29 \quad (7.52)$$

Buna göre, çapraz elemanların tasarımında esas alınacak eksenel basınç kuvveti, izleyen

$$N_{maks} = -34.86 \text{ t} \quad N_{dep} = -32.76 \text{ t} \quad N_{g+q} = -2.10 \text{ t} \text{ kesit tesirleri alınarak}$$

$\bar{N}_p = 1.25 \times 1.1 \times 2.29 \times 32.76 + 2.1 = 105.25 \text{ t}$  olarak hesaplanır. Bu değerde bağ kirişi plastikleşmektedir. Çapraz elemanın bağ kirişinden önce plastikleşmesi istenilmediği için;

Çapraz elemanın eksenel basınç kapasitesi;

$$\sigma_{bem} = \frac{\sigma_{em}}{w} = \frac{1.64}{1.49} = 1.1 \text{ t/cm}^2 \quad (7.53)$$

$$N_{bp} = 1.7 \times \sigma_{bem} \times A = 1.7 \times 1.1 \times 26.4 = 49.40 \text{ t' dur.} \quad (7.54)$$

$N_{bp} = 49.40 \text{ kN} < \bar{N}_p = 105.25 \text{ t}$ . Çapraz elemanın eksenel basınç kapasitesi bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan kuvvetten küçük olduğu için çapraz elemanın kesiti artırılacaktır.

Seçilen Kesit: **BORU 193.7x8**

$$A = 46.7 \text{ cm}^2 \quad i = 6.57 \text{ cm}$$

Fe44 yapı çeliği için;

$$\frac{19.37}{0.8} = 24.21 < 0.05 \times \frac{206182}{2.75} = 37.49 \text{ şeklinde sağlanır.} \quad (7.55)$$

DBYBHY 2007 Madde 4.8.1.2 çaprazların narinlik oranının, (çubuk burkulma boyu/atalet yarıçapı)  $4 \times \sqrt{E_s / \sigma_a}$  sınır değerini aşmaması gerektiği belirtilmiştir.

Boru 193.7x8 kesiti için:

$$\lambda = \frac{360}{6.57} = 54.8 < 4 \times \sqrt{206182 / 2.75} = 109.52 \quad (7.56)$$

Çapraz gerilme tahkiki:

$$\lambda = \frac{360}{6.57} = 54.80 \quad (7.57)$$

$\lambda = 54.80$  için, TS 648 Çizelge 6' dan  $w = 1.24$  okunur.

$$\sigma = \frac{w \times N}{A} = \frac{1.24 \times 34.86}{46.7} = 0.92 \leq 1.33 \times \sigma_{em} = 1.33 \times 1.64 = 2.18 \text{ t/cm}^2 \quad (7.58)$$

DBYBHY Madde 4.8.6.2' ye göre, ayrıca çaprazların bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yüklemenin  $1.25D_a$  katından oluşan içkuvvetlere göre boyutlandırılmaları gerekmektedir.

$$\frac{M_p}{M_d} = \frac{3190}{1154} = 2.76; \quad \frac{V_p}{V_d} = \frac{49.66}{21.68} = 2.29 \quad \min\left(\frac{M_p}{M_d}; \frac{V_p}{V_v}\right) = 2.29 \quad (7.59)$$

Buna göre, çapraz elemanların tasarımında esas alınacak eksenel basınç kuvveti, izleyen

$$N_{maks} = -34.86 \text{ t} \quad N_{dep} = -32.76 \text{ t} \quad N_{g+q} = -2.10 \text{ t} \text{ kesit tesirleri alınarak}$$

$\bar{N}_p = 1.25 \times 1.1 \times 2.29 \times 32.76 + 2.1 = 105.25 \text{ t}$  olarak hesaplanır. Bu değerde bağ kirişi plastikleşmektedir. Çapraz elemanın bağ kirişinden önce plastikleşmesi istenilmediği için;

Çapraz elemanın eksenel basınç kapasitesi

$$\sigma_{bem} = \frac{\sigma_{em}}{w} = \frac{1.64}{1.24} = 1.32 \text{ t/cm}^2 \quad (7.60)$$

$$N_{bp} = 1.7 \times \sigma_{bem} \times A = 1.7 \times 1.32 \times 46.7 = 105.0 \text{ t' dur.} \quad (7.61)$$

$N_{bp} = 105.0 \text{ kN} \sim \bar{N}_p = 105.25 \text{ t}$ . Çapraz elemanının eksenel basınç kapasitesi bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan kuvvete eşit olduğu görüldüğü için çapraz elemanın kesiti yeterlidir.

## 7.8 Birleşim Detay Hesapları

### 7.8.1 (HEA 400 – IPE 360 ) Birleşim Detayı Hesabı

Kiriş-kolon birleşim bölgesinin oluşturulması için, DBYBHY 2007 Bilgilendirme Eki 4.A.2.4'te verilen ve DBYBHY Madde 4.3.4.1 (a)'da öngörüldüğü şekilde, en az 0.04 radyan *Görelî Kat Ötelemesi Açısı*'nı (görelî kat ötelemesi/kat yüksekliği) sağlayabilecek kapasitede olduğu deneysel ve/veya analitik yöntemlerle kanıtlanmış olan 'Kaynaklı Kiriş-Kolon Birleşim Detayı' uygulanacaktır.

DBYBHY Madde 4.3.4.1 (c)'ye göre birleşimin boyutlandırılmasında esas alınacak  $V_e$  kesme kuvveti, plastik mafsalların kolon yüzünde oluştuğu kabulü ile aşağıdaki gibi hesaplanacaktır.

$$V_e = V_{dy} + 1.1 D_a \times \frac{(M_{pi} + M_{pj})}{l_n}$$

Kirişin plastik moment kapasitesi ise:

$$M_p = W_p \times \sigma_a = 904 \times 2.75 = 2486 \text{ tcm} \quad (7.62)$$

$T = V_{dy} = 8.07 \text{ t}$  kirişte iç kuvvetlerden meydana gelen kesme kuvveti değeri

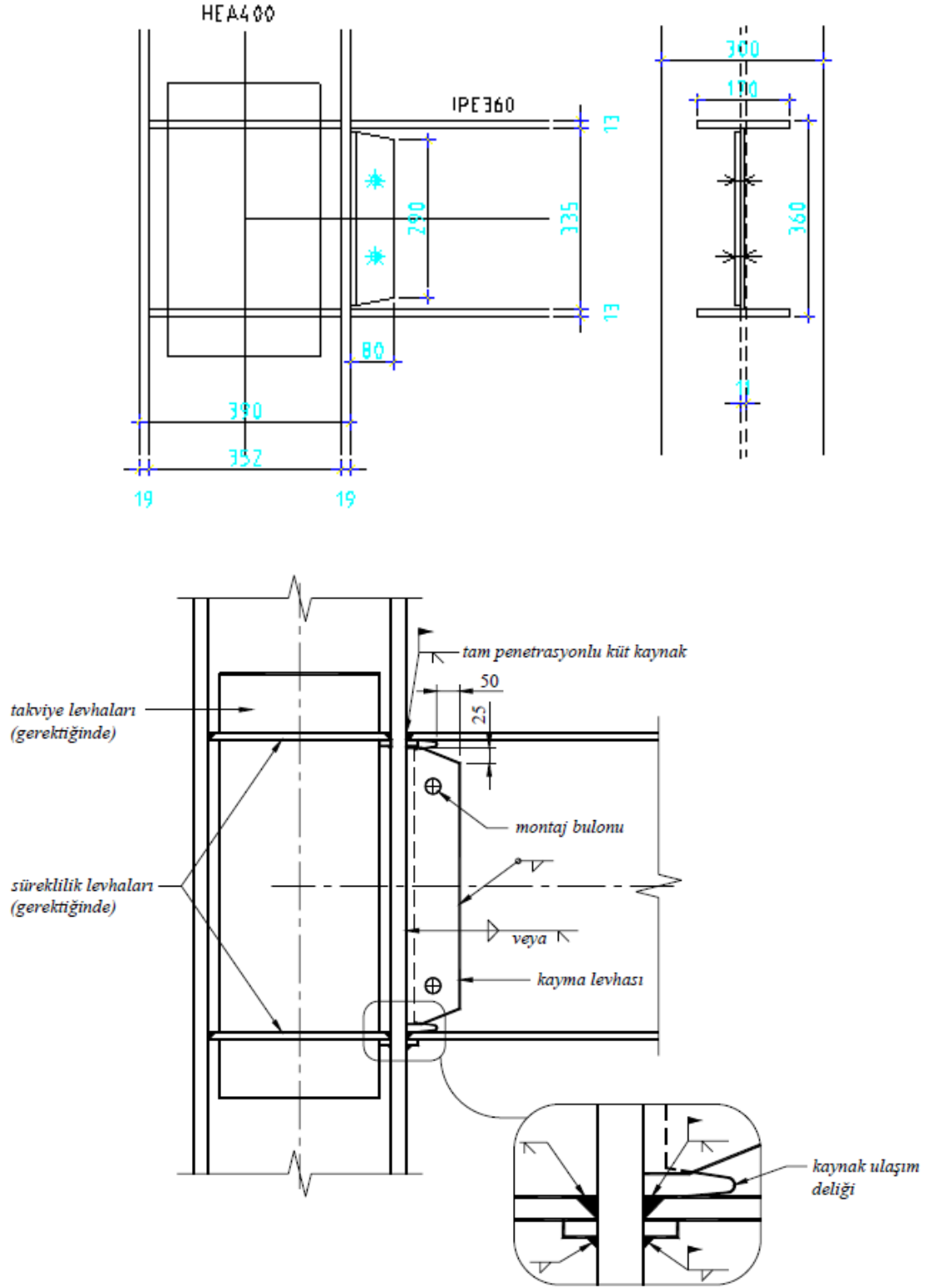
$$V_e = 8.07 + 1.1 \times 1.1 \times \frac{(2486 + 2486)}{600} = 18.10 \text{ t} \quad (7.63)$$

Bu detayda, kiriş başlıklarının kolona birleşimi, % 100 röntgen kontrolü yapılmış tam penetrasyonlu küt kaynakla sağlanmaktadır. Kiriş gövde levhası ise, kayma levhası kullanılarak küt kaynak veya köşe kaynağı ile kolona bağlanmaktadır. Şekilde gösterildiği gibi, kiriş başlıklarındaki küt kaynaklar için kaynak ulaşım deliklerine gerek olmaktadır.

Gövde levhasını kirişe birleştiren kaynakların kontrolü:

Köşe kaynak kalınlığını TS 3357' ye göre aşağıdaki aralıkta olmalıdır. Kaynak gerilme değerleri 3.3' te konu içeriğinde verilmiştir.

$$3 \leq a \leq 0.7 \times t_{\min} \quad 3 \leq a \leq 0.7 \times 8 = 5.6 \text{ mm} \quad (7.64)$$



Şekil 7.5 Kolon Kiriş Birleşimi

Buradan  $a = 5$  mm seçilir. Kaynak boyu  $l_k = 29$  cm

$$\text{Kaynak alanı : } A_k = 29 \times 0.5 = 14.5 \text{ cm}^2 \quad (7.65)$$

$$\text{Kaynak atalet momenti : } I_k = \frac{a \times l_k^3}{12} = \frac{0.5 \times 29^3}{12} = 1016.2 \text{ cm}^4 \quad (7.66)$$

$$\tau_{kaynak} = \frac{18.10}{14.5} = 1.24 \text{ t/cm}^2 < 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 \quad (7.67)$$

$$M = V_e \times c = 18.10 \times 8 = 144.8 \text{ tcm} \quad (7.68)$$

$c =$  Köşe kaynağın kolon yüzüne uzaklığı  $= 80 \text{ mm} = 8 \text{ cm}$

$$\sigma = \frac{M}{I} \times y = \frac{144.80}{1016.2} \times \frac{29}{2} = 2.06 > 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 \text{ kurtarmıyor.} \quad (7.69)$$

$$\sigma_v = \sqrt{1.24^2 + 2.06^2} = 2.4 > 1.87 \text{ t/cm}^2 \text{ kurtarmıyor.} \quad (7.70)$$

Küt kaynak yapılacak

$a = 8$  mm (kiriş gövde levhası kalınlığı)

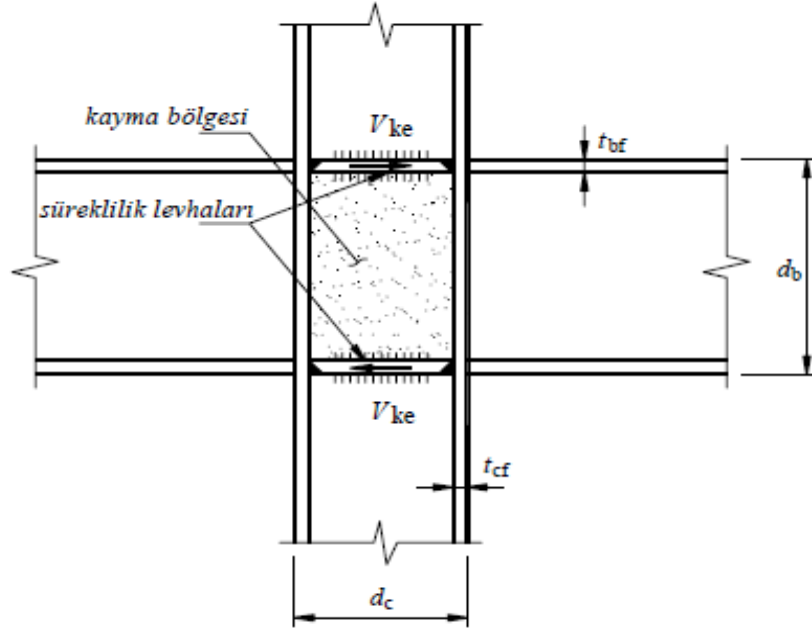
$$\text{Kaynak alanı : } A_k = 29 \times 0.8 = 23.2 \text{ cm}^2 \quad (7.71)$$

$$\tau_{kaynak} = \frac{18.10}{23.20} = 0.78 \text{ t/cm}^2 < 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 \text{ ( DBYBHY 2007 Madde 4.2.5 )} \quad (7.72)$$

$$\sigma = \frac{M}{I} \times y = \frac{144.80}{1626.3} \times \frac{29}{2} = 1.29 < 1.7 \times 1.64 = 2.78 \text{ t/cm}^2 \quad (7.73)$$

$$\sigma_v = \sqrt{0.78^2 + 1.29^2} = 1.51 < 1.87 \text{ t/cm}^2 \text{ kurtardığı görülmektedir.} \quad (7.74)$$

DBYBHY Madde 4.3.4.3'e göre kayma bölgesinin boyutlandırılması:



Şekil 7.6 Kayma Bölgesi

IPE360 Kiriş kesit bilgileri:  $d_b$  = Kiriş kesit yüksekliği = 36 cm

$b_{bf}$  = Kiriş başlık genişliği = 17 cm  $t_{bf}$  = Kiriş başlık kalınlığı = 1.27 cm

HEA400 Kolon kesit bilgileri:  $H_{ort}$  = Kolon yüksekliği = 300 cm

$b_{cf}$  = Kolon başlık genişliği = 30 cm  $t_{cf}$  = Kolon başlık kalınlığı = 1.9 cm

$t_p$  = Kolon gövde kalınlığı = 1.1 cm  $d_c$  = Kolon kesit yüksekliği = 39 cm

$$V_{ke} = 0.8 \sum M_p \times \left( \frac{1}{d_b} - \frac{1}{H_{ort}} \right) = 0.8 \times 2 \times \left( 2486 \times \left( \frac{1}{36} - \frac{1}{300} \right) \right) = 97.23 \text{ t} \quad (7.75)$$

$$V_p = 0.6 \times \sigma_a \times d_c \times t_p \times \left( 1 + \frac{3 \times b_{cf} \times t_{cf}^2}{d_b \times d_c \times t_p} \right) = 0.6 \times 2.75 \times 40 \times 1.1 \times \left( 1 + \frac{3 \times 30 \times 1.9^2}{36 \times 39 \times 1.1} \right) = 87.49 \text{ t} \quad (7.76)$$

Bu durumda DBYBHY 2007 Madde 4.3.4.3(b)'de verilen  $V_p \geq V_{ke}$  şartının sağlanabilmesi için DBYBHY 2007 Madde 4.3.4.3(c)'de verilen koşula uyularak kayma bölgesine takviye levhaları konulur.

DBYBHY 2007 Madde 4.3.4.3(c)'ye göre takviye levhalarının kalınlığı  $t_{min} \geq \frac{u}{180}$  şartına

uyarak seçilir.  $u = ((d_c - 2 \times t_{cf}) + (d_b - 2 \times t_{bf})) \times 2$  Kayma bölgesi çevresinin uzunluğu.

$$u = (352 + 334) \times 2 = 1372 \text{ mm} \quad t_{\min} \geq \frac{1372}{180} = 7.62 \text{ mm} \quad (7.77)$$

$$t_{levha} = 10 \text{ mm için} \quad t_p = 1.10 + 1.0 = 2.10 \text{ cm}$$

$$V_p = 0.6 \times \sigma_a \times d_c \times t_p \times \left( 1 + \frac{3 \times b_{cf} \times t_{cf}^2}{d_b \times d_c \times t_p} \right) = 0.6 \times 2.75 \times 39 \times 2.10 \times \left( 1 + \frac{3 \times 30 \times 1.9^2}{36 \times 39 \times 2.10} \right) = 153.49 \text{ t} \quad (7.78)$$

$V_p > V_{ke}$  sağlanmış ve kolon – kiriş birleşiminde, kayma bölgesi iki taraflı 10 mm' lik levhalarla takviye edilerek kayma bölgesi yeterli dayanıma sahip olmuştur.

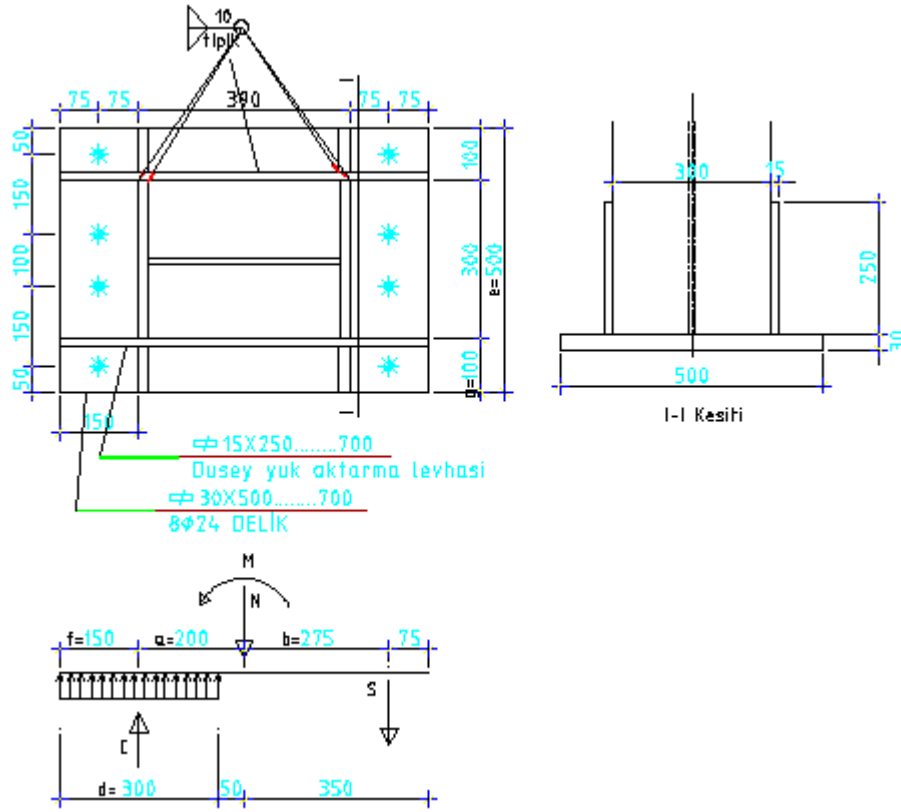
DBYBHY 2007 Madde 4.3.4.4'e göre süreklilik levhası kontrolü:

$$t_{cf} \geq 0.54 \times \sqrt{b_{bf} \times t_{bf}} \quad \text{ve} \quad t_{cf} \geq \frac{b_{bf}}{6} \quad \text{olması durumunda süreklilik levhaları kullanılmayabilir.}$$

$$1.90 < 0.54 \times \sqrt{17 \times 1.27} = 2.50 \quad \text{ve} \quad 1.90 < \frac{17}{6} = 2.83 \quad (7.79)$$

bu koşullar sağlanmadığından süreklilik levhalarına gerek olmaktadır. Süreklilik levhalarının kalınlığı  $t = 15 \text{ mm}$  olarak seçilmiş ve böylece kiriş başlık kalınlığından ( $t_{bf} = 12,7 \text{ mm}$ ) daha az olmaması sağlanmıştır. DBYBHY 2007 Madde 4.3.4.4 (a)' ya göre.

### 7.8.2 Ankastre Kolon Ayağı Detay Hesabı



Şekil 7.7 Ankastre Kolon Ayağı Birleşimi

Sistemde en çok zorlanan kolonun temel bağlantı detay tasarımı yapılacaktır. Kolonların temele bağlantısı ankastre olarak tasarlanmıştır. ( 1. Kat 2-B Kolonu. Bakınız Şekil 5.2 )

Temel bağlantı boyutlandırılmasında esas alınan en elverişsiz yük etkileri:

Boyutlandırma yük kombinasyonu: DEPREMY1 ( $G+Q+E_Y+0.3E_X$ )

$M = 13.32 \text{ tm}$      $N = -121.41 \text{ t}$      $T = 5.2 \text{ t}$  ( Bakınız Konu 6.3 )

Taban levhası = 30x500x700 mm

Düşey yük aktarma levhası= 15x250x700 mm

Kullanılan Bulon 2x4 adet M 24 ( ISO 10.9 )

Eğilme momenti ve eksenel kuvvet etkisinden dolayı, kolon tabanında oluşana çekme kuvveti S, basınç kuvveti C olmak üzere,

$$S = \frac{M - N \times a}{a + b} = \frac{13,32 - 121,41 \times 0,2}{0,475} = -23,08 < 0 \quad (7.80)$$

Tabanda çekme oluşmamaktadır.

$$C = \frac{M + N \times b}{a + b} = \frac{13,32 + 121,41 \times 0,275}{0,475} = 98,33 \text{ t} \quad (7.81)$$

beton basınç gerilmesi,

$$\sigma_c = \frac{C}{e \times d} = \frac{98,33}{50 \times 30} = 0,066 \text{ t/cm}^2 < 0,85 \times f_{ck} = 2,125 \text{ t/cm}^2 \quad (7.82)$$

Beton basınç gerilmesinden dolayı taban levhasının eğilmesinden meydana gelen normal gerilme

$$m = \frac{\sigma_c \times f \times g}{4} = \frac{0,066 \times 10 \times 15}{4} = 2,475 \text{ t} \quad (7.83)$$

$$\sigma = \frac{m}{W} = \frac{2,475}{\frac{1 \times 3,0^2}{6}} = 1,65 \text{ t/cm}^2 < 1,15 \times 1,64 = 1,89 \text{ t/cm}^2 = \sigma_{em} \quad \text{olmaktadır} \quad (7.84)$$

Kolon kesit zorlarının taban levhasına aktarılmasını sağlayan kaynaklardaki gerilmelerin kontrolü:

$$P_v = \frac{N}{4} + \frac{M}{2 \times (d_c - t_{cf})} = \frac{121,41}{4} + \frac{1332}{2 \times (40 - 1,90)} = 47,83 \text{ t} \quad (7.85)$$

Kaynak gerilmesi:

$$\tau_k = \frac{P_v}{2 \times a \times (25 - 2 \times a)} = \frac{47,83}{2 \times 1,0 \times (25,0 - 2 \times 1,0)} = 1,03 \text{ t/cm}^2 < 1,15 \times 1,1 = 1,265 \text{ t/cm}^2 \quad (7.86)$$

Ankraj bulonlarının emniyetle aktarabileceği kesme kuvveti ( sürtünme katsayısı  $\mu = 0,55$  )

Bir bulonun emniyetle aktarabileceği çekme kuvveti:

$$P_{em} = A_s \times \sigma_{em} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \sigma_{em} = \frac{3,14 \times 2,12^2}{4} \times 3,6 = 12,7 \text{ t} \quad A_s; \text{ Bulon dış dibi enkesit alanı}$$

$$\sum P_{em} = n \times P_{em} \quad n \text{ (bulon sayısı)} = 8$$

$$\text{Deprem durumunda} = 1,15 \times 12,7 = 14,6 \text{ t} \quad \mu = 0,55 \text{ ( sürtünme katsayısı )}$$

$$T_{em} = \mu \times \sum P_{em} = 0,55 \times 8 \times 14,6 = 64,24 > T = 5,2 \quad (7.87)$$

I-I Kesitinde Bağlantı Levhalarının Kontrolü:

$$\text{Ağırlık merkezi} = y_g = \frac{2 \times 25 \times 15.5 + 3 \times 50 \times 1.5}{2 \times (25 \times 1.5) + 3 \times 50} = 4.44 \text{ cm} \quad (7.88)$$

$$\text{Kesitin ataleti} = I_x = 2 \times \left( 1.5 \times \frac{25^3}{12} + 25 \times (15.5 - 4.44)^2 \right) + 3 \times 50 \times (4.44 - 1.5)^2 = 11318.2 \text{ cm}^4 \quad (7.89)$$

$$\text{Kesite etkiyen en büyük moment} = M = C \times 0.15 = 98.33 \times 0.15 = 14.75 \text{ tcm} \quad (7.90)$$

$$\sigma = \frac{14.75}{11318.2} \times (25 + 3 - 4.44) = 0.03 \leq 1.15 \times 1.64 = 1.89 \text{ t/cm}^2 \text{ sağladığı görülmektedir.} \quad (7.91)$$

DBYBHY 2007 Madde 4.9.1'de, temel bağlantı detayının taşıma kapasitesinin aşağıda verilen kuvvetlerden küçük olanı sağlaması gerektiği belirtilmektedir.

**a-)** Temele birleşen kolonun eğilme momenti ve eksenel kuvvet kapasitesinin  $1.1D_a$  katından oluşan eğilme momenti ve eksenel kuvvet

**b-)** Arttırılmış yüklemelerden meydana gelen iç kuvvetler. Madde 4.2.4

**a-)** Kolonun eğilme momenti ve eksenel kuvvet kapasitesi:

$$M_p = W_x \times \sigma_a = 2310 \times 2.75 = 6352.5 \text{ tcm} \quad (7.92)$$

$$N_p = A \sigma_a = 159 \times 2.75 = 437.25 \text{ t} \quad (7.93)$$

$$1.1D_a \times M_p = 1.1 \times 1.1 \times 6352.5 = 7686.52 \text{ tcm} \quad (7.94)$$

$$1.1D_a \times N_p = 1.1 \times 1.1 \times 437.50 = 529.38 \text{ t} \quad (7.95)$$

b) Arttırılmış yüklemelerden dolayı kolon taban kesitinde meydana gelen iç kuvvetler. Madde 4.2.4

$$G + Q + \Omega_o \times E$$

$$M = M_{G+Q} + \Omega_o \times M_E = 33,18 \text{ tm} \quad (7.96)$$

$$N = N_{G+Q} + \Omega_o \times N_E = -122,3 \quad (7.97)$$

Bu durumda temel bağlantı detayının taşıma kapasitesi,

$$N = -122.3 \text{ t}, \quad M = 33.18 \text{ tm}$$

kuvvetlerine göre kontrol edilecektir.

$$S = \frac{33.18 - 122.3 \times 0.2}{0.475} = 18.36 \text{ t} \quad (7.98)$$

$$C = \frac{33.18 + 122.3 \times 0.275}{0.475} = 140.66 \text{ t} \quad (7.99)$$

Bir bulonun emniyetle aktarabileceği çekme kuvveti 12.7 t olarak bulunmuştu. Madde 4.2.5' e göre bulonlu birleşimlerde gerilme sınır değerleri 1.7 kat artırılır.

$$P = \frac{S}{4} = \frac{18.36}{4} = 4.59 < 1.7 \times 12.7 = 21.59t \quad (7.100)$$

Beton basınç gerilmesi,

$$\sigma_c = \frac{140.66}{30 \times 50} = 0.09t/cm^2 < 0.85 \times 2.5 = 2.125 \text{ t/cm}^2 \quad (7.101)$$

Beton basınç gerilmesinden dolayı taban levhasının eğilmesinden meydana gelen normal gerilme

$$m = \frac{0.09 \times 10 \times 15}{4} = 3.375 \text{ tcm/cm} \quad (7.102)$$

$$\sigma = \frac{m}{W} = \frac{3.375}{\frac{1 \times 3.0^2}{6}} = 2.25 \text{ t/cm}^2 < 2.75 \text{ t/cm}^2 = \sigma_a \quad \text{olmaktadır.} \quad (7.103)$$

Kolon kesit zorlarının taban levhasına aktarılmasını sağlayan kaynaklardaki gerilmelerin

kontrolü:  $N_d = 122.3 \text{ t}$ ,  $M_d = 33.18 \text{ tm}$

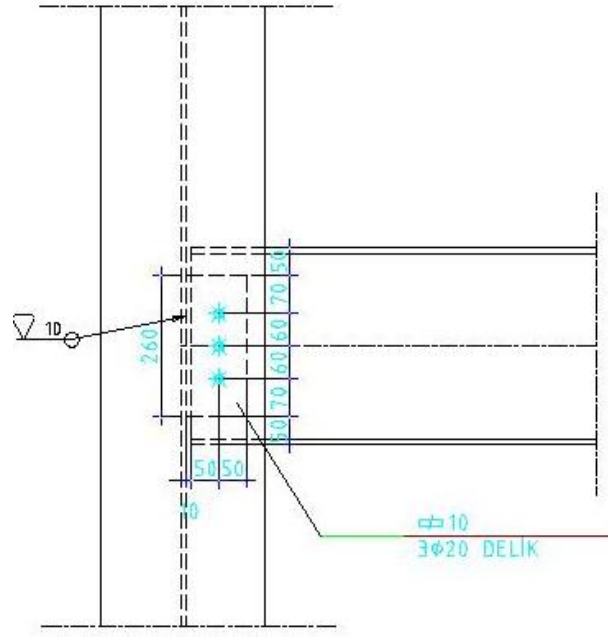
$$P_v = \frac{N}{4} + \frac{M}{2 \times (d_c - t_{cf})} = \frac{122.3}{4} + \frac{3318}{2 \times (40 - 1.9)} = 74.11 \text{ t} \quad (7.104)$$

Kaynak gerilmesi:

$$\tau_k = \frac{74.11}{2 \times 1.0 \times (25.0 - 2 \times 1.0)} = 1.61 \text{ t/cm}^2 < 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 = \tau_{k,em} \quad (7.105)$$

şeklinde kapasite kontrolleri de sağlanmış olur.

### 7.8.3 Kolon-Kiriş Mafsallı Birleşim Detayının Tasarımı



Şekil 7.8 Kolon Kiriş Mafsallı Birleşimi

Kolon-kiriş bağlantısı mafsallı olarak tasarlanmıştır. Kullanılan bulon 3 adet M20 (ISO 8.8)

Bağlantı yük kombinasyonu: ZATİ (G+Q)  $T = 3.2 \text{ t}$

Bulonlara etkiyen ksme kuvveti:

$$V = \frac{T}{3} = \frac{3.2}{3} = 1.07 < 4.48 \text{ t} \quad (7.106)$$

$$\text{Makaslama Gerilmesine Göre; } N_{s1} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \tau_{em} = \frac{3.14 \times 2^2}{4} \times 1.7 = 5.34 \text{ t} \quad (7.107)$$

$$\text{Ezilme Gerilmesine Göre; } N_{s2} = d \times t_{\min} \times \sigma_{lem} = 2 \times 0.8 \times 2.8 = 4.48 \text{ t} \quad (7.108)$$

Minimum değer = 4.48 t

Kayma levhasının kolona bağlanan kesitinde kaynakta meydana gelen normal gerilme ve kayma gerilmesi kontrolü yapılacaktır.

Kesme kuvvetinin kaynak yüzeyine olan uzaklığı = 0.06 m

$$\text{Levhaya etkiyen eğilme momenti: } M = T \times 0.06 = 3.2 \times 0.06 = 0.192 \text{ tm} \quad (7.109)$$

Küt kaynak yapılacak  $a = 10 \text{ mm}$  seçilir. Kaynak boyu  $l_k = 26 \text{ cm}$

$$\text{Kaynak alanı : } A_k = 26 \times 1 = 26 \text{ cm}^2 \quad (7.110)$$

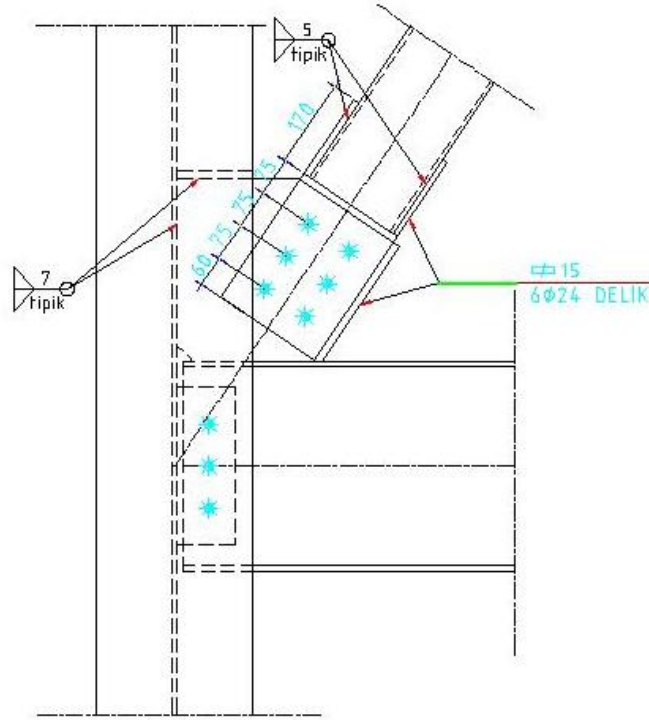
$$\text{Kaynak mukavemet momenti : } W_k = \frac{1 \times 26^2}{6} = 112.67 \text{ cm}^3 \quad (7.111)$$

$$\sigma_{\text{kaynak}} = \frac{M}{W_k} = \frac{19.2}{112.67} = 0.17 \text{ t/cm}^2 < 1.64 \text{ t/cm}^2 \quad (7.112)$$

$$\tau_{\text{kaynak}} = \frac{3.2}{26} = 0.12 \text{ t/cm}^2 < 1.1 \text{ t/cm}^2 \quad (7.113)$$

$$\sigma_k = \sqrt{0.17^2 + 3 \times 0.12^2} = 0.27 < 0.75 \times 2.75 = 2.06 \text{ t/cm}^2 \text{ sağlamaktadır.}$$

#### 7.8.4 Çaprazların Kiriş ve Kolonlar ile Birleşim Detaylarının Tasarımı



Şekil 7.9 Çaprazların Kiriş ve Kolon ile Birleşimi

Kesit hesapları yapılarak enkesit profilleri belirlenen, düşey dış merkez çapraz sistemi 1. kat elemanlarının çerçeve kiriş ve kolonlarına birleşim detaylarının tasarımı yapılacaktır.

Bu elemanlarda, düşey, sabit ve hareketli yükler ile deprem etkilerinden oluşan çubuk kuvvetleri ile toplam çubuk kuvvetleri DEPREMX1 ( $G+Q+E_x+0.3E_y$ ) kombinasyonundan elde edilir.

$$N_{\text{dep}} = -32.70 \text{ t}$$

$$N_{G+Q} = -2.10 \text{ t}$$

$$N_{\text{dep}\lambda} = -34.80 \text{ t}$$

Çapraz eleman için seçilen kesit: 193.7x 8 mm Boru Kesit.  $A = 46.70 \text{ cm}^2$

Birleşimde 4 adet M24 (ISO 10.9) bulon kullanılacaktır.

Bulonlar profil eksenine göre simetrik olarak yerleştirilecektir.

Bir bulonun emniyetle aktarabileceği kuvvet:

$$\text{Makaslama Gerilmesine Göre; } N_{s1} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \tau_{em} = \frac{3.14 \times 2.4^2}{4} \times 2.4 = 10.85t \quad (7.114)$$

$$\text{Ezilme Gerilmesine Göre; } N_{s2} = d \times t_{\min} \times \sigma_{lem} = 2.4 \times 1.5 \times 2.8 = 10.10t \quad (7.115)$$

Minimum değer = 10.10 t

Deprem durumunda =  $1.15 \times 10.10 = 11.60 \text{ t}$

$$n = \frac{N_{depxl}}{P_{em}} = \frac{34.83}{11.60} = 3.01 \quad (7.116)$$

buradan 4 adet bulon seçilir.

Levhayı Çapraza Bağlayan Bölgede Kaynak Kontrolü:

$$\tau_{kaynak} = \frac{N_{depxl}}{A_k} = \frac{34.83}{32} = 1.09 \text{ t/cm}^2 < 1.15 \times 1.1 = 1.26 \text{ t/cm}^2 \quad (7.117)$$

$$A_k = 4 \times 0.5 \times (17 - 2 \times 0.5) = 32 \text{ cm}^2 \quad (7.118)$$

Deprem Yönetmeliği Madde 4.6.3.1 uyarınca, ayrıca, birleşimin taşıma kapasitesi aşağıda tanımlanan iç kuvvetlerden küçük olanını da sağlayacaktır.

a) Çapraz elemanın eksenel kuvvet (basınç) kapasitesi:

$$N_{u1} = 1.7 \times \sigma_{bem} \times A_k = 1.7 \times 1.33 \times 46.7 = 105.59 \text{ t} \quad (7.119)$$

$\sigma_{bem} = 1.33 \text{ t/cm}^2$  olarak çaprazların boyutlandırılmasında bulunmuştu.

(b) Madde 4.2.4'te verilen arttırılmış yüklemelerden ( $\Omega = 2.5$ ) meydana gelen eksen el kuvvet.

$$N_{u2} = N_{G+Q} + 2.5 \times N_{dep} = 2.1 + 2.5 \times 32.70 = 83.85 \text{ t} \quad (7.120)$$

(c) Düğüm noktasına birlesen, IPE 400 kirişler tarafından söz konusu çapraza aktarılacak en büyük kuvvet (çubuklar arasındaki açı:  $\alpha = 56$ ).

$$N_{u3} = \frac{\sigma_A \times A}{\cos \alpha} = \frac{2.75 \times 84.50}{0.559} = 415.69 \text{ t} \quad (7.121)$$

Buna göre birleşim eksenel kuvvet kapasitesi:

$N_{u2} = 83.85 \text{ t}$  değerini sağlayacaktır. Bu kuvvetten oluşan bulon kesme kuvveti ve kaynak gerilmesi kontrolü;

Birleşimde 4 adet bulon kullanılmıştı ve yeterli gelmediği aşağıda görülmektedir.

$$V = \frac{83.85}{4} = 20.90 \geq 1.7 \times N_{s1} = 1.7 \times 10.10 = 17.17 \text{ t} \quad (7.122)$$

Birleşimdeki bulon sayısı artırılarak 6 bulona çıkarılacaktır.

$$V = \frac{83.85}{6} = 13.97 \leq 1.7 \times N_{s1} = 1.7 \times 10.10 = 17.17 \text{ t} \quad (7.123)$$

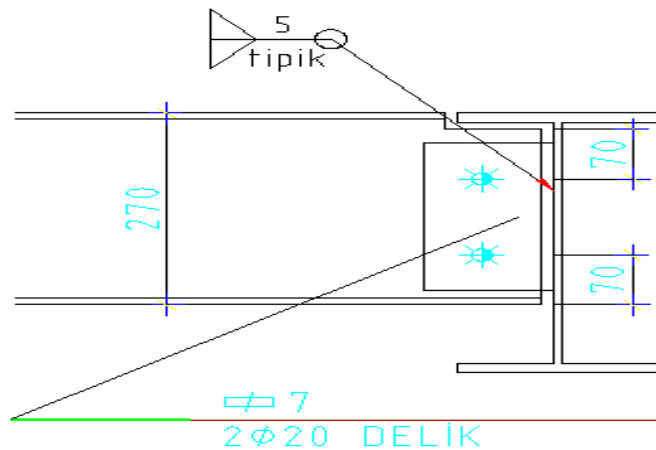
Levhayı Çapraza Bağlayan Bölgede Kaynak Kontrolü:

$$\tau_{kaynak} = \frac{N_{u2}}{A_k} = \frac{83.85}{32} = 2.62 \text{ t/cm}^2 > 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 \text{ Kaynak boyu artırılacaktır.} \quad (7.124)$$

$$A_k = 4 \times 0.5 \times (25 - 2 \times 0.5) = 48 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{kaynak} = \frac{N_{u2}}{A_k} = \frac{83.85}{48} = 1.74 \text{ t/cm}^2 < 1.7 \times 1.1 = 1.87 \text{ t/cm}^2 \quad (7.125)$$

### 7.8.5 Tali Kirişlerin Ana Kirişlere Mafsallı Birleşim Detayının Tasarımı



Şekil 7.10 Tali Kirişin Ana Kiriş ile Birleşimi

Bağlantı mafsallı olarak tasarlanmıştır. Kullanılan bulon 2 adet M20 (ISO 8.8)

Bağlantı yük kombinasyonu: ZATİ (G+Q)

$$T = 3.18 \text{ t}$$

Bulonlara etkiyen kesme kuvveti:

$$V = \frac{T}{2} = \frac{3.18}{2} = 1.59 < 3.70 \text{ t} \quad (7.126)$$

$$\text{Makaslama Gerilmesine Göre; } N_{s1} = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \tau_{em} = \frac{3.14 \times 2^2}{4} \times 1.7 = 5.34t \quad (7.127)$$

$$\text{Ezilme Gerilmesine Göre; } N_{s2} = d \times t_{\min} \times \sigma_{lem} = 2 \times 0.66 \times 2.8 = 3.70t \quad (7.128)$$

Minimum değer = 3.70 t

Kayma levhasının kolona bağlanan kesitinde köşe kaynağında meydana gelen normal gerilme ve kayma gerilmesi kontrolü yapılacaktır.

Kaynak Boyu  $l_k = 17 \text{ cm}$  Kesme kuvvetinin kaynak yüzeyine olan uzaklığı = 0.05 cm

$$\text{Levhaya etkiyen eğilme momenti : } M = T \times 0.05 = 3.18 \times 0.05 = 0.159 \text{ tm} \quad (7.129)$$

$$3 \text{ mm} < a = 5 \text{ mm} < 0.7 \times t_{\min} = 4.62 \text{ mm}$$

$$\text{Kaynak alanı: } A_k = 17 \times 0.5 = 8.5 \text{ cm}^2 \quad (7.130)$$

$$\text{Kaynak mukavemet momenti: } W_k = \frac{0.5 \times 17^2}{6} = 24.08 \text{ cm}^3 \quad (7.131)$$

$$\sigma_{kaynak} = \frac{M}{W_k} = \frac{15.9}{24.08} = 0.66 \text{ t/cm}^2 < 1.1 \text{ t/cm}^2 \quad (7.132)$$

$$\tau_{kaynak} = \frac{3.18}{8.5} = 0.37 \text{ t/cm}^2 < 1.1 \text{ t/cm}^2 \quad (7.133)$$

## 8. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Çok katlı çelik bir binanın boyutlandırılmasının yapıldığı bu çalışmanın giriş bölümünde çelik yapıların projelendirilmesinde kullanılan standartlar, ikinci bölümde yapı çeliğinin kısa tarihçesi, yapım aşamaları, özellikleri, kullanım alanları, sağladığı ekonomi ve depreme karşı güvenilirliği, avantajları ve dezavantajları ile ilgili genel bir bilgi verilmiştir. Ayrıca, yapı boyutlandırıldıktan sonra çelik malzemelerin birleşimi için kullanılacak birleşim araçları hakkında genel bilgilerden üçüncü bölümde bahsedilmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde, 5 katlı olarak tasarlanan çelik binanın, bir doğrultusu süneklik düzeyi yüksek çerçeve, diğer doğrultusu ise süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdelerden teşkil edilmiş çok katlı bu yapının yük analizleri yapılmış, oluşan yük durumlarına ait yük kombinasyonları kullanılarak yapı analiz edilmiştir. Bunun sonucunda DBYBHY 2007’ de verilen kurallara göre, ilk önce görel kat ötelenmeleri kontrolü yapılmış, bununla beraber DBYBHY 2007 Madde 2.10.1.3’ te verilen,  $(\delta_i / h_i)_{\text{maks}} \leq 0.02$  koşulu her iki doğrultuda da sağlanmıştır. Ardından, düşey deplasman kontrolü yapılmış ve deplasman değerlerinin, sınır değerlerin altında kalması sağlanmıştır.

Oluşturulan yapı sistemi deprem etkisine maruz kalan kesitlerde ve birleşimlerde, yürürlüğe yeni giren DBYBHY 2007’ de süneklik düzeyi yüksek çerçeveler için verilen; enkesit koşulları, kolonların kirişlerden daha güçlü olması, Bilgilendirme Eki 4A – Moment aktaran çerçevelerde verilen kaynaklı kolon – kiriş birleşim detayı uygulaması, kolon – kiriş ekleri ve kiriş başlıklarının yanal doğrultuda mesnetlenmesi için verilen ve süneklik düzeyi yüksek dışmerkez çelik çaprazlı perdeler için ise; enkesit koşulları, bağ kirişi, bağ kirişinin yanal doğrultuda mesnetlenmesi, bağ kirişi dönme açısı, ara rijitlik levhaları ve çaprazlar için verilen ilgili koşullar ile gerekli kontroller yapılmıştır. Ayrıca yine DBYBHY 2007 Madde 4.9’ a göre kolon temel bağlantı detayları hesaplanmıştır.

Deprem esnasında dışmerkez çelik çaprazların bağlandığı kirişte büyük yer değiştirmeler ve bu kirişin bir parçası olan bağ kirişinde büyük şekil değiştirmeler meydana gelmesi beklenmektedir. Çünkü bilindiği gibi bağ kirişinde plastikleşme oluşması istenmekte ve böylece yapıda deprem nedeniyle ortaya çıkan mekanik enerjinin sönmülmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu büyük şekil değiştirmelerde dışmerkez çelik çaprazların

bağlandığı kirişin bulunduğu düzlemde sapmaması, öngörülen görevi başarıyla yerine getirebilmesi için yanal doğrultuda yönetmelikte belirtilen aralıklarla mesnetlenmesi şartı getirilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan elemanlar DBYBHY 2007'e göre boyutlandırılmıştır. Boyutlandırma sonucunda kolon enkesitleri HEA 400 olarak seçilmiştir. Çerçeve kiriş enkesitleri için IPE 360 seçilmiştir. Çaprazların bağlandığı kirişler için ise, gerilme kontrolleri IPE 360 için yeterli gelmesine rağmen DBYBHY 2007'e göre kontroller sonucu IPE 400 olarak seçilmiştir. Tali kirişler için IPE 270, çapraz elemanları için ise 139.7x6.3 mm boru kesitli profiller gerilmeler için yeterli gelmesine rağmen DBYBHY 2007' e göre kontroller sonucu 193.7x8 mm boru kesitli profil olarak boyutlandırılmıştır.

Yapı analizi sonucunda yapılan hesaplamalar sonrasında 1998 Deprem Yönetmeliği ve DBYBHY 2007' e göre ortaya çıkan farklılıklar;

Bağ kirişi dışında kalan kısımların gerilme hesapları sonrasında IPE 360 kesitli profil yeterli olmasına rağmen DBYBHY 2007 Madde 4.8.6.3' e göre kat kirişinin bağ kirişi dışında kalan bölümü, bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yüklemenin  $1.1D_a$  katından oluşan iç kuvvetlere göre boyutlandırılması sonucu gerekli şartları sağlayamamıştır ve IPE 400 kesitli profil olarak boyutlandırılmıştır. Ayrıca bağ kirişleri 1998 Deprem Yönetmeliğinden farklı olarak DBYBHY 2007 Madde 4.8.3.1' e göre bağ kirişinin üst ve alt başlıkları kirişin iki ucunda, kolon kenarında düzenlenen bağ kirişlerinde ise kirişin bir ucunda, yanal doğrultuda mesnetlenecektir. Yanal doğrultudaki mesnetlerin gerekli dayanımı, kiriş başlığının eksenel çekme kapasitesinin 0.06' sından daha az olmayacak şekilde mesnetlenmiştir. Madde 4.8.3.2' e göre ise bağ kirişi dışında kalan kiriş bölümü de,  $0.45b_{bf} (E_s/\sigma_a)^{0.5}$  aralıklarla yanal doğrultuda mesnetlenecektir. Bu mesnetlerin gerekli dayanımı, kiriş başlığının eksenel çekme kapasitesinin 0.01' inden daha az olmayacak şekilde mesnetlenmiştir.

Çaprazların boyutlandırılmasında 139.7x6.3 mm boru kesitli profiller gerilmeler için yeterli gelmesine rağmen DBYBHY 2007 Madde 4.8.6.2'e göre çaprazlar, bağ kirişinin plastikleşmesine neden olan yüklemenin  $1.25D_a$  katından oluşan iç kuvvetlere göre boyutlandırılması sonucu yetersiz gelmiştir ve yeniden boyutlandırılarak 193.7x8 mm boru kesitli profil seçilmiştir. Ayrıca 1998 Deprem Yönetmeliğinde basınç çubukları için 100 olan

narinlik oranı DBYBHY 2007 Madde 4.8.1.2'e göre çaprazların narinlik oranı (çubuk burkulma boyu/atalet yarıçapı)  $4 (E_s/\sigma_a)^{0.5}$  sınır değerini aşmayacak şekilde hesaplandığında 109.52 olarak bulunmuştur ve narinlik oranının arttığı görülmektedir.

Kolonların boyutlandırılmasında DBYBHY 2007 Madde 4.3.1.1' e göre süneklik düzeyi yüksek çerçevelerin kiriş ve kolonlarında, başlık genişliği/kalınlığı ve gövde yüksekliği/kalınlığı oranlarına ilişkin koşullar Tablo 4.3' te verilmiştir ve bu tabloya göre yapılan kontroller sonrasında seçilen kesitin ve çelik sınıfının yeterli geldiği görülmüştür. Ancak aynı kesit için çelik sınıfı St 52 olarak değiştirildiği takdirde seçilen kesitin Tablo 4.3' e göre yeterli gelmediği görülmektedir. Bunun sebebi ise yüksek sünek yapılarda çelik malzemenin kalitesinin artması küçük kesitler için uygun görülmemiş aynı zamanda kesit değerlerinin de artırılması istenmiştir. Ayrıca eski yönetmelikten farklı olarak DBYBHY 2007 Madde 4.3.2' e göre güçlü kolon - zayıf kiriş kontrolleri yapılmıştır.

Çaprazların bağlantı detaylarının kolon ve kiriş birleşim bölgelerinde DBYBHY 2007 Madde 4.6.3.1' e göre düşey yükler ve depremin ortak etkisinden oluşan iç kuvvetler altında gerekli gerilme kontrolleri yapılmıştır. Ayrıca, birleşimin taşıma kapasitesi aşağıda tanımlanan iç kuvvetlerden küçük olanını da sağlayacak şekilde boyutlandırıldığında birleşim levhasının kaynak boyunun ve kullanılan bulon sayısının yeterli gelmediği görülmüş, kaynak boyu ve bulon sayısı artırılmıştır.

- (a) Çaprazın eksenel kuvvet (çekme veya basınç) kapasitesi.
- (b) Düğüm noktasına birleşen diğer elemanların kapasitelerine bağlı olarak, söz konusu çapraza aktarılabilecek en büyük eksenel kuvvet.
- (c) Denk.(4.1a) ve Denk.(4.1b)'de verilen arttırılmış yükleme durumlarından meydana gelen çapraz eksenel kuvveti.

Kolon – kiriş ankastre birleşim bölgesinde eski yönetmelikten farklı olarak DBYBHY 2007 madde 4.3.4.3'e göre kayma bölgesi kontrolü ve 4.3.4.4'e göre süreklilik levhası kontrolleri yapılmış, kayma levhası ve süreklilik levhasına gerek duyulmuştur.

Sonuç olarak, DBYBHY 2007 çelik yapıların taşıyıcı istemlerinin tasarım ve incelenmesine birçok yenilik getirmiştir. Yapılan değişiklikler ve getirilen yenilikler, buradaki örnekte de

görüldüğü gibi, çelik yapılarda kullanılacak malzeme sınıfını, profil kesitlerini, birleşim araçlarını ve birleşim detaylarını ciddi şekilde etkilemektedir. Böylece elemanların kendilerinden beklenen görevleri yerine getirebilmeleri için oluşması istenmeyen bağlantı noktalarından kopmalar, dışmerkez çaprazlı çerçevelerin olası düzlem dışı hareketleri, taşıyıcı sistem elemanlarında yerel ve yanal burkulma gibi olumsuz davranışların engellenmesi amaçlanmıştır. Getirilen yeni hükümler ve yapılan değişiklikler çelik yapıların depreme karşı olan dayanımını önemli düzeyde arttırmıştır.

## KAYNAKLAR

- [1] **TS-648**, 1980. Çelik yapıların hesap ve yapım kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [2] **DIN-1050**, 1937. Çelik yapıların için hesap esasları, *Alman Standartları*.
- [3] **DIN-4114**, 1952. Çelik yapılarda stabilite durumları ile ilgili hesap esasları ve şartnameler, *Alman Standartları*.
- [4] **ABYYHY**, 1975. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [5] **ABYYHY**, 1998. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [6] **Çelik Yapılar Komisyonu**, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul.
- [7] **DBYBHY**, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [8] **TS-3357**, 1979. Çelik Yapılarda Kaynaklı Birleşimlerin Hesap ve Yapım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [9] **İMO-02/2005**, 2005. TS-648' in yerine geçmek üzere hazırlanan Çelik Yapılar Hesap ve Yapım Kuralları, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul.
- [10] **İMO-02.R-01/2008**, 2008. Çelik Yapılar Emniyet Gerilmesi Esasına Göre Hesap ve Proje Esasları, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul.
- [11] **Deren, H., Uzgider, E. ve Piroğlu, F.**, 2002. Çelik Yapılar, Çağlayan Kitabevi, İstanbul
- [12] **TS-4561**, 1985. Çelik Yapıların Plastik Teoriye Göre Hesap Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [13] **Özer, E.**, 2007. Kapasite Tasarım İlkesi ve Türk Deprem Yönetmeliği, 6. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, İstanbul.
- [14] **Özer, E.**, 2006. Çelik Yapı Sistemlerinin Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe Uygun Olarak Tasarımı Uygulama Notları, İstanbul.
- [15] **TS-498**, 1987. Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [16] **TS-500**, 2000. Betonarme yapıların hesap ve yapım kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [17] **DBYBHY Örnekler**, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Örnekleri, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [18] **Odabaşı, Y.**, 1997. Ahşap ve Çelik Yapı Elemanları, Beta Basım Yayım Dağıtım,

İstanbul.

[19] **Öztürk, Z.A.**, 2002. Çelik Yapılar Kısa Bilgi ve Çözülmüş Problemler, Birsen Yayınevi, İstanbul.

[20] **[www.fatihakbay.fateback.com](http://www.fatihakbay.fateback.com)**

[21] **FEMA 451**, Design Examples

[22] **[www.scribd.com](http://www.scribd.com)**

**EKLER**

|      |                     |
|------|---------------------|
| Ek 1 | Kesit Tesirleri     |
| Ek 2 | Yer Değiştirmeler   |
| Ek 3 | Temel Reaksiyonları |

**Ek 1 Kesit Tesirleri**

| TABLE: Element Forces - Frames |         |            |             |          |          |         |          |           |           |           |
|--------------------------------|---------|------------|-------------|----------|----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Frame                          | Station | OutputCase | CaseType    | StepType | P        | V2      | V3       | T         | M2        | M3        |
| Text                           | m       | Text       | Text        | Text     | Ton      | Ton     | Ton      | Ton-m     | Ton-m     | Ton-m     |
| 3                              | 0       | ZATI       | Combination |          | -61,6942 | -1,9659 | 1,24E-16 | 4,325E-20 | 9,714E-17 | -1,62232  |
| 3                              | 1,5     | ZATI       | Combination |          | -61,5144 | -1,9659 | 1,24E-16 | 4,325E-20 | -8,92E-17 | 1,3266    |
| 3                              | 3       | ZATI       | Combination |          | -61,3346 | -1,9659 | 1,24E-16 | 4,325E-20 | -2,76E-16 | 4,27552   |
| 3                              | 0       | DEPREMX1   | Combination | Max      | -59,1364 | -0,7048 | 0,0655   | 5,888E-11 | 1,874E-15 | 2,10609   |
| 3                              | 1,5     | DEPREMX1   | Combination | Max      | -58,9566 | -0,7048 | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 3,17249   |
| 3                              | 3       | DEPREMX1   | Combination | Max      | -58,7768 | -0,7048 | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 4,54226   |
| 3                              | 0       | DEPREMX1   | Combination | Min      | -64,252  | -3,2271 | -0,0655  | -5,89E-11 | -1,68E-15 | -5,35074  |
| 3                              | 1,5     | DEPREMX1   | Combination | Min      | -64,0722 | -3,2271 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -0,5193   |
| 3                              | 3       | DEPREMX1   | Combination | Min      | -63,8924 | -3,2271 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | 4,00878   |
| 3                              | 0       | DEPREMY1   | Combination | Max      | -53,1683 | 2,238   | 0,0196   | 1,908E-11 | 1,307E-15 | 10,80573  |
| 3                              | 1,5     | DEPREMY1   | Combination | Max      | -52,9885 | 2,238   | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 7,47959   |
| 3                              | 3       | DEPREMY1   | Combination | Max      | -52,8087 | 2,238   | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 5,16466   |
| 3                              | 0       | DEPREMY1   | Combination | Min      | -70,2201 | -6,1699 | -0,0196  | -1,91E-11 | -1,11E-15 | -14,05038 |
| 3                              | 1,5     | DEPREMY1   | Combination | Min      | -70,0403 | -6,1699 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -4,82639  |
| 3                              | 3       | DEPREMY1   | Combination | Min      | -69,8605 | -6,1699 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | 3,38638   |
| 3                              | 0       | DEPREMX2   | Combination | Max      | -39,5096 | -0,0602 | 0,0655   | 5,888E-11 | 1,842E-15 | 2,63802   |
| 3                              | 1,5     | DEPREMX2   | Combination | Max      | -39,3478 | -0,0602 | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 2,73753   |
| 3                              | 3       | DEPREMX2   | Combination | Max      | -39,186  | -0,0602 | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 3,14041   |
| 3                              | 0       | DEPREMX2   | Combination | Min      | -44,6252 | -2,5825 | -0,0655  | -5,89E-11 | -1,71E-15 | -4,81881  |
| 3                              | 1,5     | DEPREMX2   | Combination | Min      | -44,4633 | -2,5825 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -0,95426  |
| 3                              | 3       | DEPREMX2   | Combination | Min      | -44,3015 | -2,5825 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | 2,60692   |
| 3                              | 0       | DEPREMY2   | Combination | Max      | -33,5415 | 2,8826  | 0,0196   | 1,908E-11 | 1,275E-15 | 11,33766  |
| 3                              | 1,5     | DEPREMY2   | Combination | Max      | -33,3797 | 2,8826  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 7,04462   |
| 3                              | 3       | DEPREMY2   | Combination | Max      | -33,2179 | 2,8826  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 3,76281   |
| 3                              | 0       | DEPREMY2   | Combination | Min      | -50,5933 | -5,5253 | -0,0196  | -1,91E-11 | -1,15E-15 | -13,51845 |
| 3                              | 1,5     | DEPREMY2   | Combination | Min      | -50,4315 | -5,5253 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,26136  |
| 3                              | 3       | DEPREMY2   | Combination | Min      | -50,2696 | -5,5253 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | 1,98452   |
| 3                              | 0       | ZATIRUZX1  | Combination |          | -61,6942 | -1,9659 | -0,0074  | 1,321E-16 | -1,39E-17 | -1,62232  |
| 3                              | 1,5     | ZATIRUZX1  | Combination |          | -61,5144 | -1,9659 | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | 1,3266    |
| 3                              | 3       | ZATIRUZX1  | Combination |          | -61,3346 | -1,9659 | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | 4,27552   |
| 3                              | 0       | ZATIRUZY1  | Combination |          | -60,216  | -0,5949 | -1,4E-14 | -5,38E-18 | -7,3E-17  | 1,21849   |
| 3                              | 1,5     | ZATIRUZY1  | Combination |          | -60,0362 | -1,0449 | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 2,121E-14 | 2,44829   |
| 3                              | 3       | ZATIRUZY1  | Combination |          | -59,8564 | -1,4949 | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 4,246E-14 | 4,35309   |
| 3                              | 0       | ZATIRUZX2  | Combination |          | -42,0674 | -1,3214 | -0,0074  | 1,321E-16 | -4,57E-17 | -1,0904   |
| 3                              | 1,5     | ZATIRUZX2  | Combination |          | -41,9056 | -1,3214 | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | 0,89163   |
| 3                              | 3       | ZATIRUZX2  | Combination |          | -41,7438 | -1,3214 | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | 2,87366   |
| 3                              | 0       | ZATIRUZY2  | Combination |          | -40,5892 | 0,0497  | -1,4E-14 | -5,39E-18 | -1,05E-16 | 1,75042   |
| 3                              | 1,5     | ZATIRUZY2  | Combination |          | -40,4273 | -0,4003 | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 2,124E-14 | 2,01333   |
| 3                              | 3       | ZATIRUZY2  | Combination |          | -40,2655 | -0,8503 | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 4,255E-14 | 2,95123   |
| 7                              | 0       | ZATI       | Combination |          | -120,828 | 0,0388  | 2,02E-18 | 4,325E-20 | -1,92E-18 | 0,03203   |
| 7                              | 1,5     | ZATI       | Combination |          | -120,649 | 0,0388  | 2,02E-18 | 4,325E-20 | -4,95E-18 | -0,02619  |
| 7                              | 3       | ZATI       | Combination |          | -120,469 | 0,0388  | 2,02E-18 | 4,325E-20 | -7,98E-18 | -0,08441  |
| 7                              | 0       | DEPREMX1   | Combination | Max      | -120,055 | 1,6449  | 0,0655   | 5,888E-11 | 4,106E-16 | 4,04625   |
| 7                              | 1,5     | DEPREMX1   | Combination | Max      | -119,875 | 1,6449  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,63654   |
| 7                              | 3       | DEPREMX1   | Combination | Max      | -119,695 | 1,6449  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,75072   |
| 7                              | 0       | DEPREMX1   | Combination | Min      | -121,602 | -1,5673 | -0,0655  | -5,89E-11 | -4,14E-16 | -3,98219  |
| 7                              | 1,5     | DEPREMX1   | Combination | Min      | -121,423 | -1,5673 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,68892  |
| 7                              | 3       | DEPREMX1   | Combination | Min      | -121,243 | -1,5673 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,91954  |

|    |     |           |             |     |          |         |          |           |           |           |
|----|-----|-----------|-------------|-----|----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 7  | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -120,244 | 5,2786  | 0,0196   | 1,908E-11 | 8,453E-16 | 13,31871  |
| 7  | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -120,064 | 5,2786  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,43934   |
| 7  | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -119,884 | 5,2786  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,45151   |
| 7  | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -121,413 | -5,201  | -0,0196  | -1,91E-11 | -8,49E-16 | -13,33465 |
| 7  | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -121,233 | -5,201  | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,49172  |
| 7  | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -121,053 | -5,201  | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,62033  |
| 7  | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -80,9469 | 1,6338  | 0,0655   | 5,888E-11 | 4,112E-16 | 4,03702   |
| 7  | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -80,785  | 1,6338  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,64408   |
| 7  | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -80,6232 | 1,6338  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,77503   |
| 7  | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -82,4947 | -1,5785 | -0,0655  | -5,89E-11 | -4,14E-16 | -3,99141  |
| 7  | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -82,3329 | -1,5785 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,68138  |
| 7  | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -82,171  | -1,5785 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,89523  |
| 7  | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -81,1363 | 5,2674  | 0,0196   | 1,908E-11 | 8,458E-16 | 13,30948  |
| 7  | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -80,9745 | 5,2674  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,44688   |
| 7  | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -80,8126 | 5,2674  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,47582   |
| 7  | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -82,3053 | -5,2121 | -0,0196  | -1,91E-11 | -8,49E-16 | -13,26387 |
| 7  | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | -82,1434 | -5,2121 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,48417  |
| 7  | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | -81,9816 | -5,2121 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,59602  |
| 7  | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -120,882 | 0,0424  | -0,0074  | 1,321E-16 | -1,92E-18 | 0,03499   |
| 7  | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -120,702 | 0,0424  | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | -0,02861  |
| 7  | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -120,523 | 0,0424  | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | -0,09222  |
| 7  | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -120,879 | 1,1693  | -1,4E-14 | -5,38E-18 | -1,69E-16 | 2,82063   |
| 7  | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -120,7   | 1,1693  | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 2,084E-14 | 1,06672   |
| 7  | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -120,52  | 1,1693  | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 4,184E-14 | -0,68719  |
| 7  | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -81,7746 | 0,0312  | -0,0074  | 1,321E-16 | -1,37E-18 | 0,02577   |
| 7  | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -81,6127 | 0,0312  | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | -0,02107  |
| 7  | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -81,4509 | 0,0312  | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | -0,06791  |
| 7  | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -81,7717 | 1,1581  | -1,4E-14 | -5,39E-18 | -1,68E-16 | 2,8114    |
| 7  | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -81,6099 | 1,1581  | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 2,084E-14 | 1,07426   |
| 7  | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -81,4481 | 1,1581  | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 4,184E-14 | -0,66288  |
| 10 | 0   | ZATI      | Combination |     | -62,2521 | 0,026   | 3,05E-18 | 4,325E-20 | -1,28E-18 | 0,02144   |
| 10 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | -62,0723 | 0,026   | 3,05E-18 | 4,325E-20 | -5,86E-18 | -0,01753  |
| 10 | 3   | ZATI      | Combination |     | -61,8925 | 0,026   | 3,05E-18 | 4,325E-20 | -1,04E-17 | -0,0565   |
| 10 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,5355 | 1,6314  | 0,0655   | 5,888E-11 | 5,721E-16 | 4,03513   |
| 10 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,3557 | 1,6314  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,64431   |
| 10 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,1759 | 1,6314  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,77686   |
| 10 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,9686 | -1,5795 | -0,0655  | -5,89E-11 | -5,75E-16 | -3,99226  |
| 10 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,7888 | -1,5795 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,67937  |
| 10 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,609  | -1,5795 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,88986  |
| 10 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,7037 | 5,2665  | 0,0196   | 1,908E-11 | 8,942E-16 | 13,30877  |
| 10 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,5238 | 5,2665  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,44699   |
| 10 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,344  | 5,2665  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,47985   |
| 10 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,8005 | -5,2145 | -0,0196  | -1,91E-11 | -8,97E-16 | -13,2659  |
| 10 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,6207 | -5,2145 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,48205  |
| 10 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,4409 | -5,2145 | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,59284  |
| 10 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,7839 | 1,6245  | 0,0655   | 5,888E-11 | 5,725E-16 | 4,0294    |
| 10 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,6221 | 1,6245  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,64899   |
| 10 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,4603 | 1,6245  | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,79196   |
| 10 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -43,2171 | -1,5864 | -0,0655  | -5,89E-11 | -5,74E-16 | -3,99798  |
| 10 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -43,0552 | -1,5864 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,67468  |
| 10 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -42,8934 | -1,5864 | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,87476  |
| 10 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,9521 | 5,2595  | 0,0196   | 1,908E-11 | 8,946E-16 | 13,30305  |
| 10 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,7902 | 5,2595  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,45167   |
| 10 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,6284 | 5,2595  | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,49494   |
| 10 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -43,0489 | -5,2215 | -0,0196  | -1,91E-11 | -8,96E-16 | -13,27163 |

|    |        |           |             |     |          |           |          |           |           |           |
|----|--------|-----------|-------------|-----|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 10 | 1,5    | DEPREMY2  | Combination | Min | -42,8871 | -5,2215   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,47736  |
| 10 | 3      | DEPREMY2  | Combination | Min | -42,7252 | -5,2215   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,57775  |
| 10 | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -62,3058 | 0,0296    | -0,0074  | 1,321E-16 | -1,28E-18 | 0,0244    |
| 10 | 1,5    | ZATIRUZX1 | Combination |     | -62,126  | 0,0296    | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | -0,01995  |
| 10 | 3      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -61,9462 | 0,0296    | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | -0,06431  |
| 10 | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -62,3085 | 1,1564    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | -1,68E-16 | 2,81      |
| 10 | 1,5    | ZATIRUZY1 | Combination |     | -62,1287 | 1,1564    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 2,083E-14 | 1,07541   |
| 10 | 3      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -61,9489 | 1,1564    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 4,184E-14 | -0,65918  |
| 10 | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,5542 | 0,0226    | -0,0074  | 1,321E-16 | -9,41E-19 | 0,01867   |
| 10 | 1,5    | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,3924 | 0,0226    | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,01116   | -0,01527  |
| 10 | 3      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,2306 | 0,0226    | -0,0074  | 1,321E-16 | 0,02231   | -0,04921  |
| 10 | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,5569 | 1,1495    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | -1,68E-16 | 2,80427   |
| 10 | 1,5    | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,3951 | 1,1495    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 2,084E-14 | 1,08009   |
| 10 | 3      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,2332 | 1,1495    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 4,184E-14 | -0,64408  |
| 11 | 0      | ZATI      | Combination |     | -62,2521 | -0,026    | -2,7E-19 | 4,325E-20 | 1,284E-18 | -0,02144  |
| 11 | 1,5    | ZATI      | Combination |     | -62,0723 | -0,026    | -2,7E-19 | 4,325E-20 | 1,683E-18 | 0,01753   |
| 11 | 3      | ZATI      | Combination |     | -61,8925 | -0,026    | -2,7E-19 | 4,325E-20 | 2,082E-18 | 0,0565    |
| 11 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,5355 | 1,5795    | 0,0655   | 5,888E-11 | 1,719E-15 | 3,99226   |
| 11 | 1,5    | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,3557 | 1,5795    | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,67937   |
| 11 | 3      | DEPREMX1  | Combination | Max | -61,1759 | 1,5795    | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,88986   |
| 11 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,9686 | -1,6314   | -0,0655  | -5,89E-11 | -1,72E-15 | -4,03513  |
| 11 | 1,5    | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,7888 | -1,6314   | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,64431  |
| 11 | 3      | DEPREMX1  | Combination | Min | -62,609  | -1,6314   | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,77686  |
| 11 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,7037 | 5,2145    | 0,0196   | 1,908E-11 | 1,24E-15  | 13,2659   |
| 11 | 1,5    | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,5238 | 5,2145    | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,48205   |
| 11 | 3      | DEPREMY1  | Combination | Max | -61,344  | 5,2145    | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,59284   |
| 11 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,8005 | -5,2665   | -0,0196  | -1,91E-11 | -1,24E-15 | -13,30877 |
| 11 | 1,5    | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,6207 | -5,2665   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,44699  |
| 11 | 3      | DEPREMY1  | Combination | Min | -62,4409 | -5,2665   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,47985  |
| 11 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,7839 | 1,5864    | 0,0655   | 5,888E-11 | 1,719E-15 | 3,99798   |
| 11 | 1,5    | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,6221 | 1,5864    | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,09819   | 1,67468   |
| 11 | 3      | DEPREMX2  | Combination | Max | -41,4603 | 1,5864    | 0,0655   | 5,888E-11 | 0,19638   | 0,87476   |
| 11 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Min | -43,2171 | -1,6245   | -0,0655  | -5,89E-11 | -1,72E-15 | -4,0294   |
| 11 | 1,5    | DEPREMX2  | Combination | Min | -43,0552 | -1,6245   | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,09819  | -1,64899  |
| 11 | 3      | DEPREMX2  | Combination | Min | -42,8934 | -1,6245   | -0,0655  | -5,89E-11 | -0,19638  | -0,79196  |
| 11 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,9521 | 5,2215    | 0,0196   | 1,908E-11 | 1,24E-15  | 13,27163  |
| 11 | 1,5    | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,7902 | 5,2215    | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,02946   | 5,47736   |
| 11 | 3      | DEPREMY2  | Combination | Max | -41,6284 | 5,2215    | 0,0196   | 1,908E-11 | 0,05891   | 2,57775   |
| 11 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Min | -43,0489 | -5,2595   | -0,0196  | -1,91E-11 | -1,24E-15 | -13,30305 |
| 11 | 1,5    | DEPREMY2  | Combination | Min | -42,8871 | -5,2595   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,02946  | -5,45167  |
| 11 | 3      | DEPREMY2  | Combination | Min | -42,7252 | -5,2595   | -0,0196  | -1,91E-11 | -0,05891  | -2,49494  |
| 11 | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -62,1983 | -0,0224   | -0,4328  | 1,321E-16 | 1,284E-18 | -0,01847  |
| 11 | 1,5    | ZATIRUZX1 | Combination |     | -62,0185 | -0,0224   | 0,1072   | 1,321E-16 | 0,24426   | 0,01511   |
| 11 | 3      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -61,8387 | -0,0224   | 0,6472   | 1,321E-16 | -0,32149  | 0,04869   |
| 11 | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -62,1905 | 1,1044    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | -1,66E-16 | 2,76708   |
| 11 | 1,5    | ZATIRUZY1 | Combination |     | -62,0107 | 1,1044    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 2,038E-14 | 1,1105    |
| 11 | 3      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -61,8309 | 1,1044    | -1,4E-14 | -5,38E-18 | 4,092E-14 | -0,54607  |
| 11 | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,4467 | -0,0154   | -0,4328  | 1,321E-16 | 9,406E-19 | -0,01275  |
| 11 | 1,5    | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,2849 | -0,0154   | 0,1072   | 1,321E-16 | 0,24426   | 0,01042   |
| 11 | 3      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -42,1231 | -0,0154   | 0,6472   | 1,321E-16 | -0,32149  | 0,03359   |
| 11 | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,4389 | 1,1113    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | -1,66E-16 | 2,77281   |
| 11 | 1,5    | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,2771 | 1,1113    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 2,038E-14 | 1,10582   |
| 11 | 3      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -42,1153 | 1,1113    | -1,4E-14 | -5,39E-18 | 4,092E-14 | -0,56117  |
| 29 | 0      | ZATI      | Combination |     | -1,7086  | -0,0207   | 0        | -0,00046  | 0         | 0         |
| 29 | 1,8028 | ZATI      | Combination |     | -1,7397  | 4,081E-18 | 0        | -0,00046  | 0         | 0,01868   |

|    |        |           |             |     |          |           |   |          |   |           |
|----|--------|-----------|-------------|-----|----------|-----------|---|----------|---|-----------|
| 29 | 3,6056 | ZATI      | Combination |     | -1,7708  | 0,0207    | 0 | -0,00046 | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | 31,0817  | -0,0207   | 0 | 0,00063  | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Max | 31,0506  | 4,081E-18 | 0 | 0,00063  | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Max | 31,0195  | 0,0207    | 0 | 0,00063  | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,499  | -0,0207   | 0 | -0,00155 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,53   | 4,081E-18 | 0 | -0,00155 | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,5611 | 0,0207    | 0 | -0,00155 | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | 8,1825   | -0,0207   | 0 | 0,00315  | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Max | 8,1514   | 4,081E-18 | 0 | 0,00315  | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Max | 8,1203   | 0,0207    | 0 | 0,00315  | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Min | -11,5998 | -0,0207   | 0 | -0,00407 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Min | -11,6309 | 4,081E-18 | 0 | -0,00407 | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Min | -11,662  | 0,0207    | 0 | -0,00407 | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,6088  | -0,0187   | 0 | 0,00078  | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,5808  | 3,673E-18 | 0 | 0,00078  | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,5528  | 0,0187    | 0 | 0,00078  | 0 | -1,13E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Min | -33,9719 | -0,0187   | 0 | -0,0014  | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Min | -33,9999 | 3,673E-18 | 0 | -0,0014  | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Min | -34,0279 | 0,0187    | 0 | -0,0014  | 0 | -1,13E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,7096   | -0,0187   | 0 | 0,0033   | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,6816   | 3,673E-18 | 0 | 0,0033   | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,6536   | 0,0187    | 0 | 0,0033   | 0 | -1,13E-17 |
| 29 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,0727 | -0,0187   | 0 | -0,00392 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,1007 | 3,673E-18 | 0 | -0,00392 | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,1287 | 0,0187    | 0 | -0,00392 | 0 | -1,13E-17 |
| 29 | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,5133   | -0,0207   | 0 | -0,00046 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,4822   | 4,081E-18 | 0 | -0,00046 | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,4511   | 0,0207    | 0 | -0,00046 | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,6983  | -0,0207   | 0 | -0,00118 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,7294  | 4,081E-18 | 0 | -0,00118 | 0 | 0,01868   |
| 29 | 3,6056 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,7605  | 0,0207    | 0 | -0,00118 | 0 | -1,26E-17 |
| 29 | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | 3,0403   | -0,0187   | 0 | -0,00031 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 3,0123   | 3,673E-18 | 0 | -0,00031 | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 2,9844   | 0,0187    | 0 | -0,00031 | 0 | -1,13E-17 |
| 29 | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,1713  | -0,0187   | 0 | -0,00104 | 0 | 0         |
| 29 | 1,8028 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,1992  | 3,673E-18 | 0 | -0,00104 | 0 | 0,01681   |
| 29 | 3,6056 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,2272  | 0,0187    | 0 | -0,00104 | 0 | -1,13E-17 |
| 30 | 0      | ZATI      | Combination |     | -2,0469  | -0,0207   | 0 | 0,00072  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | ZATI      | Combination |     | -2,078   | 4,081E-18 | 0 | 0,00072  | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | ZATI      | Combination |     | -2,1091  | 0,0207    | 0 | 0,00072  | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | 30,7436  | -0,0207   | 0 | 0,00181  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Max | 30,7125  | 4,081E-18 | 0 | 0,00181  | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Max | 30,6815  | 0,0207    | 0 | 0,00181  | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,8375 | -0,0207   | 0 | -0,00037 | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,8686 | 4,081E-18 | 0 | -0,00037 | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Min | -34,8596 | 0,0207    | 0 | -0,00037 | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | 7,8441   | -0,0207   | 0 | 0,00433  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Max | 7,813    | 4,081E-18 | 0 | 0,00433  | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Max | 7,7819   | 0,0207    | 0 | 0,00433  | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Min | -11,9379 | -0,0207   | 0 | -0,00289 | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Min | -11,969  | 4,081E-18 | 0 | -0,00289 | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Min | -12,0001 | 0,0207    | 0 | -0,00289 | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,3816  | -0,0187   | 0 | 0,00158  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,3536  | 3,673E-18 | 0 | 0,00158  | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Max | 31,3256  | 0,0187    | 0 | 0,00158  | 0 | -1,13E-17 |

|    |        |           |             |     |          |           |   |           |   |           |
|----|--------|-----------|-------------|-----|----------|-----------|---|-----------|---|-----------|
| 30 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Min | -34,1995 | -0,0187   | 0 | -0,00061  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Min | -34,2275 | 3,673E-18 | 0 | -0,00061  | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Min | -34,2555 | 0,0187    | 0 | -0,00061  | 0 | -1,13E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,4821   | -0,0187   | 0 | 0,00409   | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,4541   | 3,673E-18 | 0 | 0,00409   | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Max | 8,4261   | 0,0187    | 0 | 0,00409   | 0 | -1,13E-17 |
| 30 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,3    | -0,0187   | 0 | -0,00312  | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,328  | 3,673E-18 | 0 | -0,00312  | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Min | -11,3559 | 0,0187    | 0 | -0,00312  | 0 | -1,13E-17 |
| 30 | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -6,2688  | -0,0207   | 0 | 0,00072   | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -6,2999  | 4,081E-18 | 0 | 0,00072   | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -6,331   | 0,0207    | 0 | 0,00072   | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,0367  | -0,0207   | 0 | 0,00144   | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,0678  | 4,081E-18 | 0 | 0,00144   | 0 | 0,01868   |
| 30 | 3,6056 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,0988  | 0,0207    | 0 | 0,00144   | 0 | -1,26E-17 |
| 30 | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -5,6309  | -0,0187   | 0 | 0,00048   | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -5,6588  | 3,673E-18 | 0 | 0,00048   | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -5,6868  | 0,0187    | 0 | 0,00048   | 0 | -1,13E-17 |
| 30 | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,3987  | -0,0187   | 0 | 0,00121   | 0 | 0         |
| 30 | 1,8028 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,4267  | 3,673E-18 | 0 | 0,00121   | 0 | 0,01681   |
| 30 | 3,6056 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,4547  | 0,0187    | 0 | 0,00121   | 0 | -1,13E-17 |
| 35 | 0      | ZATI      | Combination |     | -2,8514  | -0,0207   | 0 | 0,00047   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | ZATI      | Combination |     | -2,8825  | 4,081E-18 | 0 | 0,00047   | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | ZATI      | Combination |     | -2,9136  | 0,0207    | 0 | 0,00047   | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | 22,2779  | -0,0207   | 0 | 0,00077   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Max | 22,2468  | 4,081E-18 | 0 | 0,00077   | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Max | 22,2157  | 0,0207    | 0 | 0,00077   | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | -27,9807 | -0,0207   | 0 | 0,00018   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Min | -28,0118 | 4,081E-18 | 0 | 0,00018   | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Min | -28,0429 | 0,0207    | 0 | 0,00018   | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | 4,7152   | -0,0207   | 0 | 0,0013    | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Max | 4,6842   | 4,081E-18 | 0 | 0,0013    | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Max | 4,6531   | 0,0207    | 0 | 0,0013    | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Min | -10,4181 | -0,0207   | 0 | -0,00035  | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Min | -10,4492 | 4,081E-18 | 0 | -0,00035  | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Min | -10,4802 | 0,0207    | 0 | -0,00035  | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Max | 23,1818  | -0,0187   | 0 | 0,00062   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Max | 23,1538  | 3,673E-18 | 0 | 0,00062   | 0 | 0,01681   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Max | 23,1258  | 0,0187    | 0 | 0,00062   | 0 | -1,13E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMX2  | Combination | Min | -27,0768 | -0,0187   | 0 | 1,842E-05 | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Min | -27,1047 | 3,673E-18 | 0 | 1,842E-05 | 0 | 0,01681   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Min | -27,1327 | 0,0187    | 0 | 1,842E-05 | 0 | -1,13E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Max | 5,6192   | -0,0187   | 0 | 0,00114   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Max | 5,5912   | 3,673E-18 | 0 | 0,00114   | 0 | 0,01681   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Max | 5,5632   | 0,0187    | 0 | 0,00114   | 0 | -1,13E-17 |
| 35 | 0      | DEPREMY2  | Combination | Min | -9,5141  | -0,0187   | 0 | -0,00051  | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Min | -9,5421  | 3,673E-18 | 0 | -0,00051  | 0 | 0,01681   |
| 35 | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Min | -9,5701  | 0,0187    | 0 | -0,00051  | 0 | -1,13E-17 |
| 35 | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | -5,5699  | -0,0207   | 0 | 0,00048   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -5,601   | 4,081E-18 | 0 | 0,00048   | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -5,6321  | 0,0207    | 0 | 0,00048   | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,8471  | -0,0207   | 0 | 0,00032   | 0 | 0         |
| 35 | 1,8028 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,8782  | 4,081E-18 | 0 | 0,00032   | 0 | 0,01868   |
| 35 | 3,6056 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,9093  | 0,0207    | 0 | 0,00032   | 0 | -1,26E-17 |
| 35 | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | -4,666   | -0,0187   | 0 | 0,00032   | 0 | 0         |

|     |        |           |             |     |          |           |          |           |           |           |
|-----|--------|-----------|-------------|-----|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 35  | 1,8028 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -4,6939  | 3,673E-18 | 0        | 0,00032   | 0         | 0,01681   |
| 35  | 3,6056 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -4,7219  | 0,0187    | 0        | 0,00032   | 0         | -1,13E-17 |
| 35  | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,9432  | -0,0187   | 0        | 0,00017   | 0         | 0         |
| 35  | 1,8028 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,9711  | 3,673E-18 | 0        | 0,00017   | 0         | 0,01681   |
| 35  | 3,6056 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,9991  | 0,0187    | 0        | 0,00017   | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | ZATI      | Combination |     | -0,639   | -0,0207   | 0        | 0,00037   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | ZATI      | Combination |     | -0,6701  | 4,081E-18 | 0        | 0,00037   | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | ZATI      | Combination |     | -0,7012  | 0,0207    | 0        | 0,00037   | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | 24,4913  | -0,0207   | 0        | 0,00068   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Max | 24,4602  | 4,081E-18 | 0        | 0,00068   | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Max | 24,4291  | 0,0207    | 0        | 0,00068   | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | -25,7693 | -0,0207   | 0        | 7,468E-05 | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMX1  | Combination | Min | -25,8003 | 4,081E-18 | 0        | 7,468E-05 | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMX1  | Combination | Min | -25,8314 | 0,0207    | 0        | 7,468E-05 | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | 6,9296   | -0,0207   | 0        | 0,0012    | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Max | 6,8985   | 4,081E-18 | 0        | 0,0012    | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Max | 6,8674   | 0,0207    | 0        | 0,0012    | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMY1  | Combination | Min | -8,2076  | -0,0207   | 0        | -0,00045  | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMY1  | Combination | Min | -8,2387  | 4,081E-18 | 0        | -0,00045  | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMY1  | Combination | Min | -8,2698  | 0,0207    | 0        | -0,00045  | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMX2  | Combination | Max | 24,67    | -0,0187   | 0        | 0,00055   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Max | 24,642   | 3,673E-18 | 0        | 0,00055   | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Max | 24,614   | 0,0187    | 0        | 0,00055   | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMX2  | Combination | Min | -25,5905 | -0,0187   | 0        | -4,99E-05 | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMX2  | Combination | Min | -25,6185 | 3,673E-18 | 0        | -4,99E-05 | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMX2  | Combination | Min | -25,6465 | 0,0187    | 0        | -4,99E-05 | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMY2  | Combination | Max | 7,1083   | -0,0187   | 0        | 0,00108   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Max | 7,0803   | 3,673E-18 | 0        | 0,00108   | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Max | 7,0524   | 0,0187    | 0        | 0,00108   | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | DEPREMY2  | Combination | Min | -8,0289  | -0,0187   | 0        | -0,00058  | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | DEPREMY2  | Combination | Min | -8,0569  | 3,673E-18 | 0        | -0,00058  | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | DEPREMY2  | Combination | Min | -8,0848  | 0,0187    | 0        | -0,00058  | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,0795   | -0,0207   | 0        | 0,00038   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,0484   | 4,081E-18 | 0        | 0,00038   | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 2,0173   | 0,0207    | 0        | 0,00038   | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | ZATIRUZY1 | Combination |     | -0,6343  | -0,0207   | 0        | 0,00052   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -0,6654  | 4,081E-18 | 0        | 0,00052   | 0         | 0,01868   |
| 36  | 3,6056 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -0,6964  | 0,0207    | 0        | 0,00052   | 0         | -1,26E-17 |
| 36  | 0      | ZATIRUZX2 | Combination |     | 2,2582   | -0,0187   | 0        | 0,00026   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 2,2302   | 3,673E-18 | 0        | 0,00026   | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 2,2022   | 0,0187    | 0        | 0,00026   | 0         | -1,13E-17 |
| 36  | 0      | ZATIRUZY2 | Combination |     | -0,4556  | -0,0187   | 0        | 0,00039   | 0         | 0         |
| 36  | 1,8028 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -0,4835  | 3,673E-18 | 0        | 0,00039   | 0         | 0,01681   |
| 36  | 3,6056 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -0,5115  | 0,0187    | 0        | 0,00039   | 0         | -1,13E-17 |
| 79  | 0      | ZATI      | Combination |     | 0        | -4,0532   | 0        | -1,13E-20 | 0         | -5,35567  |
| 231 | 0      | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,6456    | 0        | 0,00022   | 0         | 0,17962   |
| 231 | 0,5    | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,6731    | 0        | 0,00022   | 0         | -0,15004  |
| 231 | 1      | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,7005    | 0        | 0,00022   | 0         | -0,49344  |
| 231 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 6,1125    | 2,17E-17 | 0,00082   | 1,098E-17 | 5,6548    |
| 231 | 0,5    | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 6,1399    | 2,17E-17 | 0,00082   | 8,376E-19 | 8,05812   |
| 231 | 1      | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 6,1674    | 2,17E-17 | 0,00082   | 1,078E-17 | 10,44795  |
| 231 | 0      | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -4,8213   | -2,2E-17 | -0,00039  | -1,1E-17  | -5,29555  |
| 231 | 0,5    | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -4,7938   | -2,2E-17 | -0,00039  | -8,38E-19 | -8,35821  |
| 231 | 1      | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -4,7664   | -2,2E-17 | -0,00039  | -1,08E-17 | -11,43482 |
| 231 | 0      | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 2,3306    | 7,23E-17 | 0,00222   | 3,659E-17 | 1,86696   |

|            |          |                 |                    |            |          |                 |                 |                  |                  |                  |
|------------|----------|-----------------|--------------------|------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 231        | 0,5      | DEPREMY1        | Combination        | Max        | 0        | 2,358           | 7,23E-17        | 0,00222          | 2,792E-18        | 2,37964          |
| 231        | 1        | DEPREMY1        | Combination        | Max        | 0        | 2,3855          | 7,23E-17        | 0,00222          | 3,593E-17        | 2,87866          |
| 231        | 0        | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -1,0393         | -7,2E-17        | -0,00179         | -3,66E-17        | -1,50772         |
| 231        | 0,5      | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -1,0119         | -7,2E-17        | -0,00179         | -2,79E-18        | -2,67973         |
| 231        | 1        | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -0,9844         | -7,2E-17        | -0,00179         | -3,59E-17        | -3,86553         |
| 231        | 0        | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 5,9059          | 2,17E-17        | 0,00076          | 1,098E-17        | 5,59826          |
| 231        | 0,5      | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 5,9306          | 2,17E-17        | 0,00076          | 8,376E-19        | 8,10559          |
| 231        | 1        | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 5,9553          | 2,17E-17        | 0,00076          | 1,078E-17        | 10,60078         |
| 231        | 0        | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -5,0279         | -2,2E-17        | -0,00046         | -1,1E-17         | -5,35209         |
| 231        | 0,5      | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -5,0032         | -2,2E-17        | -0,00046         | -8,38E-19        | -8,31075         |
| 231        | 1        | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -4,9785         | -2,2E-17        | -0,00046         | -1,08E-17        | -11,28198        |
| 231        | 0        | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 2,1239          | 7,23E-17        | 0,00215          | 3,659E-17        | 1,81043          |
| 231        | 0,5      | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 2,1486          | 7,23E-17        | 0,00215          | 2,792E-18        | 2,4271           |
| 231        | 1        | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 2,1733          | 7,23E-17        | 0,00215          | 3,593E-17        | 3,03149          |
| 231        | 0        | DEPREMY2        | Combination        | Min        | 0        | -1,246          | -7,2E-17        | -0,00186         | -3,66E-17        | -1,56425         |
| 231        | 0,5      | DEPREMY2        | Combination        | Min        | 0        | -1,2213         | -7,2E-17        | -0,00186         | -2,79E-18        | -2,63226         |
| 231        | 1        | DEPREMY2        | Combination        | Min        | 0        | -1,1966         | -7,2E-17        | -0,00186         | -3,59E-17        | -3,71269         |
| 231        | 0        | ZATIRUZX1       | Combination        |            | 0        | -0,0569         | 0               | 0,00022          | 0                | 0,88212          |
| 231        | 0,5      | ZATIRUZX1       | Combination        |            | 0        | -0,0295         | 0               | 0,00022          | 0                | 0,90372          |
| 231        | 1        | ZATIRUZX1       | Combination        |            | 0        | -0,002          | 0               | 0,00022          | 0                | 0,9116           |
| 231        | 0        | ZATIRUZY1       | Combination        |            | 0        | 0,6371          | 0               | 0,00062          | 0                | 0,18817          |
| 231        | 0,5      | ZATIRUZY1       | Combination        |            | 0        | 0,6645          | 0               | 0,00062          | 0                | -0,13722         |
| 231        | 1        | ZATIRUZY1       | Combination        |            | 0        | 0,692           | 0               | 0,00062          | 0                | -0,47633         |
| 231        | 0        | ZATIRUZX2       | Combination        |            | 0        | -0,2636         | 0               | 0,00015          | 0                | 0,82558          |
| 231        | 0,5      | ZATIRUZX2       | Combination        |            | 0        | -0,2389         | 0               | 0,00015          | 0                | 0,95119          |
| 231        | 1        | ZATIRUZX2       | Combination        |            | 0        | -0,2142         | 0               | 0,00015          | 0                | 1,06444          |
| 231        | 0        | ZATIRUZY2       | Combination        |            | 0        | 0,4304          | 0               | 0,00055          | 0                | 0,13164          |
| 231        | 0,5      | ZATIRUZY2       | Combination        |            | 0        | 0,4551          | 0               | 0,00055          | 0                | -0,08975         |
| 231        | 1        | ZATIRUZY2       | Combination        |            | 0        | 0,4798          | 0               | 0,00055          | 0                | -0,3235          |
| 232        | 0        | ZATI            | Combination        |            | 0        | 0,0853          | 0               | -3,97E-05        | 0                | -0,49224         |
| 232        | 0,5      | ZATI            | Combination        |            | 0        | 0,1128          | 0               | -3,97E-05        | 0                | -0,54175         |
| 232        | 1        | ZATI            | Combination        |            | 0        | 0,1402          | 0               | -3,97E-05        | 0                | -0,60499         |
| 232        | 0        | DEPREMX1        | Combination        | Max        | 0        | 21,911          | 1,33E-17        | -3,66E-05        | 1,098E-17        | 10,4499          |
| 232        | 0,5      | DEPREMX1        | Combination        | Max        | 0        | 21,9385         | 1,33E-17        | -3,66E-05        | 8,263E-18        | -0,51104         |
| 232        | 1        | DEPREMX1        | Combination        | Max        | 0        | 21,9659         | 1,33E-17        | -3,66E-05        | 1,02E-17         | 10,33761         |
| 232        | 0        | DEPREMX1        | Combination        | Min        | 0        | -21,7404        | -1,3E-17        | -4,27E-05        | -1,1E-17         | -11,43437        |
| 232        | 0,5      | DEPREMX1        | Combination        | Min        | 0        | -21,713         | -1,3E-17        | -4,27E-05        | -8,26E-18        | -0,57246         |
| <b>232</b> | <b>1</b> | <b>DEPREMX1</b> | <b>Combination</b> | <b>Min</b> | <b>0</b> | <b>-21,6855</b> | <b>-1,3E-17</b> | <b>-4,27E-05</b> | <b>-1,02E-17</b> | <b>-11,54758</b> |
| 232        | 0        | DEPREMY1        | Combination        | Max        | 0        | 6,6333          | 4,43E-17        | -3,85E-05        | 3,659E-17        | 2,88008          |
| 232        | 0,5      | DEPREMY1        | Combination        | Max        | 0        | 6,6608          | 4,43E-17        | -3,85E-05        | 2,754E-17        | -0,4429          |
| 232        | 1        | DEPREMY1        | Combination        | Max        | 0        | 6,6882          | 4,43E-17        | -3,85E-05        | 3,401E-17        | 2,7674           |
| 232        | 0        | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -6,4627         | -4,4E-17        | -4,08E-05        | -3,66E-17        | -3,86455         |
| 232        | 0,5      | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -6,4353         | -4,4E-17        | -4,08E-05        | -2,75E-17        | -0,6406          |
| 232        | 1        | DEPREMY1        | Combination        | Min        | 0        | -6,4078         | -4,4E-17        | -4,08E-05        | -3,4E-17         | -3,97737         |
| 232        | 0        | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 21,8768         | 1,33E-17        | -2,35E-05        | 1,098E-17        | 10,60234         |
| 232        | 0,5      | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 21,9015         | 1,33E-17        | -2,35E-05        | 8,263E-18        | -0,34081         |
| 232        | 1        | DEPREMX2        | Combination        | Max        | 0        | 21,9262         | 1,33E-17        | -2,35E-05        | 1,02E-17         | 10,52701         |
| 232        | 0        | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -21,7746        | -1,3E-17        | -2,96E-05        | -1,1E-17         | -11,28193        |
| 232        | 0,5      | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -21,7499        | -1,3E-17        | -2,96E-05        | -8,26E-18        | -0,40222         |
| 232        | 1        | DEPREMX2        | Combination        | Min        | 0        | -21,7252        | -1,3E-17        | -2,96E-05        | -1,02E-17        | -11,35818        |
| 232        | 0        | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 6,5991          | 4,43E-17        | -2,54E-05        | 3,659E-17        | 3,03252          |
| 232        | 0,5      | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 6,6238          | 4,43E-17        | -2,54E-05        | 2,754E-17        | -0,27266         |
| 232        | 1        | DEPREMY2        | Combination        | Max        | 0        | 6,6485          | 4,43E-17        | -2,54E-05        | 3,401E-17        | 2,9568           |
| 232        | 0        | DEPREMY2        | Combination        | Min        | 0        | -6,4969         | -4,4E-17        | -2,76E-05        | -3,66E-17        | -3,71211         |
| 232        | 0,5      | DEPREMY2        | Combination        | Min        | 0        | -6,4722         | -4,4E-17        | -2,76E-05        | -2,75E-17        | -0,47037         |

|     |     |           |             |     |   |         |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|---|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 232 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -6,4475 | -4,4E-17 | -2,76E-05 | -3,4E-17  | -3,78797  |
| 232 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 2,8956  | 0        | -3,94E-05 | 0         | 0,9129    |
| 232 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 2,923   | 0        | -3,94E-05 | 0         | -0,54175  |
| 232 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 2,9505  | 0        | -3,94E-05 | 0         | -2,01013  |
| 232 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,0853  | 0        | -3,97E-05 | 0         | -0,47513  |
| 232 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,1128  | 0        | -3,97E-05 | 0         | -0,52466  |
| 232 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,1402  | 0        | -3,97E-05 | 0         | -0,5879   |
| 232 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 2,8614  | 0        | -2,62E-05 | 0         | 1,06534   |
| 232 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 2,8861  | 0        | -2,62E-05 | 0         | -0,37151  |
| 232 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 2,9108  | 0        | -2,62E-05 | 0         | -1,82072  |
| 232 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 0,0511  | 0        | -2,65E-05 | 0         | -0,32269  |
| 232 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 0,0758  | 0        | -2,65E-05 | 0         | -0,35442  |
| 232 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 0,1005  | 0        | -2,65E-05 | 0         | -0,3985   |
| 233 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0 | -0,7565 | 0        | -0,00044  | 0         | -0,60577  |
| 233 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0 | -0,729  | 0        | -0,00044  | 0         | -0,2344   |
| 233 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0 | -0,7016 | 0        | -0,00044  | 0         | 0,12325   |
| 233 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 4,7106  | 5,1E-16  | 0,00017   | 2,49E-16  | 10,33607  |
| 233 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 4,7381  | 5,1E-16  | 0,00017   | 5,697E-17 | 7,97412   |
| 233 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 4,7655  | 5,1E-16  | 0,00017   | 2,729E-16 | 5,59866   |
| 233 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | -6,2236 | -5,1E-16 | -0,00105  | -2,49E-16 | -11,54761 |
| 233 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | -6,1961 | -5,1E-16 | -0,00105  | -5,7E-17  | -8,44291  |
| 233 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | -6,1687 | -5,1E-16 | -0,00105  | -2,73E-16 | -5,35215  |
| 233 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 0,9285  | 1,7E-15  | 0,00156   | 8,299E-16 | 2,76639   |
| 233 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 0,956   | 1,7E-15  | 0,00156   | 1,899E-16 | 2,29534   |
| 233 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 0,9834  | 1,7E-15  | 0,00156   | 9,096E-16 | 1,81063   |
| 233 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | -2,4415 | -1,7E-15 | -0,00244  | -8,3E-16  | -3,97794  |
| 233 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | -2,414  | -1,7E-15 | -0,00244  | -1,9E-16  | -2,76414  |
| 233 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | -2,3866 | -1,7E-15 | -0,00244  | -9,1E-16  | -1,56413  |
| 233 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 4,9411  | 5,1E-16  | 0,00031   | 2,49E-16  | 10,52573  |
| 233 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 4,9658  | 5,1E-16  | 0,00031   | 5,697E-17 | 8,04923   |
| 233 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 4,9905  | 5,1E-16  | 0,00031   | 2,729E-16 | 5,5606    |
| 233 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9931 | -5,1E-16 | -0,0009   | -2,49E-16 | -11,35796 |
| 233 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9684 | -5,1E-16 | -0,0009   | -5,7E-17  | -8,3678   |
| 233 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9437 | -5,1E-16 | -0,0009   | -2,73E-16 | -5,39021  |
| 233 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,159   | 1,7E-15  | 0,00171   | 8,299E-16 | 2,95605   |
| 233 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,1837  | 1,7E-15  | 0,00171   | 1,899E-16 | 2,37046   |
| 233 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,2084  | 1,7E-15  | 0,00171   | 9,096E-16 | 1,77258   |
| 233 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,211  | -1,7E-15 | -0,0023   | -8,3E-16  | -3,78828  |
| 233 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,1863 | -1,7E-15 | -0,0023   | -1,9E-16  | -2,68902  |
| 233 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,1616 | -1,7E-15 | -0,0023   | -9,1E-16  | -1,60219  |
| 233 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -1,459  | 0        | -0,00044  | 0         | -2,01081  |
| 233 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -1,4316 | 0        | -0,00044  | 0         | -1,28816  |
| 233 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -1,4041 | 0        | -0,00044  | 0         | -0,57924  |
| 233 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -0,7479 | 0        | -0,00084  | 0         | -0,58869  |
| 233 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -0,7205 | 0        | -0,00084  | 0         | -0,22158  |
| 233 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -0,693  | 0        | -0,00084  | 0         | 0,13179   |
| 233 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -1,2286 | 0        | -0,00029  | 0         | -1,82116  |
| 233 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -1,2039 | 0        | -0,00029  | 0         | -1,21305  |
| 233 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -1,1792 | 0        | -0,00029  | 0         | -0,6173   |
| 233 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | -0,5175 | 0        | -0,0007   | 0         | -0,39903  |
| 233 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | -0,4928 | 0        | -0,0007   | 0         | -0,14647  |
| 233 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | -0,4681 | 0        | -0,0007   | 0         | 0,09374   |
| 234 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0 | 0,0934  | 0        | -0,00044  | 0         | 0,12084   |
| 234 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0 | 0,1208  | 0        | -0,00044  | 0         | 0,06728   |
| 234 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0 | 0,1483  | 0        | -0,00044  | 0         | 0         |

|     |     |           |             |     |          |         |          |           |           |          |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|---------|----------|-----------|-----------|----------|
| 234 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 5,5692  | 4,13E-18 | 0,00017   | 4,131E-18 | 5,59666  |
| 234 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 5,5967  | 4,13E-18 | 0,00017   | 2,066E-18 | 2,80519  |
| 234 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 5,6241  | 4,13E-18 | 0,00017   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -5,3824 | -4,1E-18 | -0,00105  | -4,13E-18 | -5,35497 |
| 234 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -5,355  | -4,1E-18 | -0,00105  | -2,07E-18 | -2,67062 |
| 234 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -5,3275 | -4,1E-18 | -0,00105  | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,7809  | 1,38E-17 | 0,00156   | 1,377E-17 | 1,80836  |
| 234 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,8084  | 1,38E-17 | 0,00156   | 6,886E-18 | 0,91104  |
| 234 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,8358  | 1,38E-17 | 0,00156   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | -1,5941 | -1,4E-17 | -0,00244  | -1,38E-17 | -1,56667 |
| 234 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | -1,5667 | -1,4E-17 | -0,00244  | -6,89E-18 | -0,77647 |
| 234 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | -1,5392 | -1,4E-17 | -0,00244  | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 5,5347  | 4,13E-18 | 0,00031   | 4,131E-18 | 5,55939  |
| 234 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 5,5594  | 4,13E-18 | 0,00031   | 2,066E-18 | 2,78587  |
| 234 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 5,5841  | 4,13E-18 | 0,00031   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | -5,417  | -4,1E-18 | -0,0009   | -4,13E-18 | -5,39225 |
| 234 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | -5,3922 | -4,1E-18 | -0,0009   | -2,07E-18 | -2,68995 |
| 234 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | -5,3675 | -4,1E-18 | -0,0009   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,7464  | 1,38E-17 | 0,00171   | 1,377E-17 | 1,77109  |
| 234 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,7711  | 1,38E-17 | 0,00171   | 6,886E-18 | 0,89172  |
| 234 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,7958  | 1,38E-17 | 0,00171   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | -1,6286 | -1,4E-17 | -0,0023   | -1,38E-17 | -1,60394 |
| 234 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | -1,6039 | -1,4E-17 | -0,0023   | -6,89E-18 | -0,7958  |
| 234 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | -1,5792 | -1,4E-17 | -0,0023   | 0         | 0        |
| 234 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | -0,6092 | 0        | -0,00044  | 0         | -0,5817  |
| 234 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | -0,5817 | 0        | -0,00044  | 0         | -0,28399 |
| 234 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | -0,5543 | 0        | -0,00044  | 0         | 0        |
| 234 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 0,1019  | 0        | -0,00084  | 0         | 0,12939  |
| 234 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 0,1294  | 0        | -0,00084  | 0         | 0,07156  |
| 234 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 0,1568  | 0        | -0,00084  | 0         | 0        |
| 234 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,6437 | 0        | -0,00029  | 0         | -0,61898 |
| 234 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,619  | 0        | -0,00029  | 0         | -0,30331 |
| 234 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,5943 | 0        | -0,00029  | 0         | 0        |
| 234 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,0674  | 0        | -0,0007   | 0         | 0,09212  |
| 234 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,0921  | 0        | -0,0007   | 0         | 0,05223  |
| 234 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,1168  | 0        | -0,0007   | 0         | 0        |
| 325 | 0   | ZATI      | Combination |     | -96,5539 | 0,0071  | 7,34E-18 | 8,674E-20 | -1,62E-17 | 0,05407  |
| 325 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | -96,3741 | 0,0071  | 7,34E-18 | 8,674E-20 | -2,72E-17 | 0,04346  |
| 325 | 3   | ZATI      | Combination |     | -96,1943 | 0,0071  | 7,34E-18 | 8,674E-20 | -3,82E-17 | 0,03286  |
| 325 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | -96,4589 | 1,6399  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,19638   | 2,79088  |
| 325 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | -96,2791 | 1,6399  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,18377   | 0,40318  |
| 325 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | -96,0993 | 1,6399  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,22925   | 2,2159   |
| 325 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | -96,6488 | -1,6257 | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,19638  | -2,68274 |
| 325 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | -96,469  | -1,6257 | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,18377  | -0,31626 |
| 325 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Min | -96,2892 | -1,6257 | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,22925  | -2,15018 |
| 325 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -96,2375 | 5,4497  | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,05891   | 9,17676  |
| 325 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -96,0577 | 5,4497  | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,05513   | 1,24252  |
| 325 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -95,8779 | 5,4497  | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,06877   | 7,30966  |
| 325 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -96,8703 | -5,4356 | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,05891  | -9,06863 |
| 325 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -96,6905 | -5,4356 | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,05513  | -1,1556  |
| 325 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -96,5107 | -5,4356 | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,06877  | -7,24394 |
| 325 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -65,1898 | 1,6378  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,19638   | 2,77346  |
| 325 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -65,028  | 1,6378  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,18377   | 0,38889  |
| 325 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -64,8662 | 1,6378  | 0,0724   | 7,846E-11 | 0,22925   | 2,20473  |
| 325 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -65,3797 | -1,6278 | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,19638  | -2,70016 |

|     |     |           |             |     |          |           |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 325 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -65,2179 | -1,6278   | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,18377  | -0,33055  |
| 325 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -65,056  | -1,6278   | -0,0724  | -7,85E-11 | -0,22925  | -2,16135  |
| 325 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -64,9684 | 5,4476    | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,05891   | 9,15935   |
| 325 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -64,8065 | 5,4476    | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,05513   | 1,22823   |
| 325 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -64,6447 | 5,4476    | 0,0217   | 2,542E-11 | 0,06877   | 7,29849   |
| 325 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -65,6012 | -5,4376   | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,05891  | -9,08605  |
| 325 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | -65,4393 | -5,4376   | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,05513  | -1,16989  |
| 325 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | -65,2775 | -5,4376   | -0,0217  | -2,54E-11 | -0,06877  | -7,25511  |
| 325 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -96,5539 | 0,0071    | 0,0018   | 1,727E-16 | 0,02231   | 0,05407   |
| 325 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -96,3741 | 0,0071    | 0,0018   | 1,727E-16 | 0,01962   | 0,04346   |
| 325 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -96,1943 | 0,0071    | 0,0018   | 1,727E-16 | 0,01693   | 0,03286   |
| 325 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -96,5832 | 1,0577    | 2,96E-14 | -7,18E-18 | 4,17E-14  | 1,73987   |
| 325 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -96,4034 | 1,0577    | 2,96E-14 | -7,18E-18 | -2,71E-15 | 0,15334   |
| 325 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -96,2236 | 1,0577    | 2,96E-14 | -7,18E-18 | -4,71E-14 | -1,43319  |
| 325 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -65,2848 | 0,005     | 0,0018   | 1,726E-16 | 0,02231   | 0,03665   |
| 325 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -65,1229 | 0,005     | 0,0018   | 1,726E-16 | 0,01962   | 0,02917   |
| 325 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -64,9611 | 0,005     | 0,0018   | 1,726E-16 | 0,01693   | 0,02169   |
| 325 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -65,3141 | 1,0556    | 2,96E-14 | -7,21E-18 | 4,17E-14  | 1,72245   |
| 325 | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -65,1522 | 1,0556    | 2,96E-14 | -7,21E-18 | -2,7E-15  | 0,13905   |
| 325 | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -64,9904 | 1,0556    | 2,96E-14 | -7,21E-18 | -4,71E-14 | -1,44436  |
| 342 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0        | -7,9416   | 0        | -1,87E-20 | 0         | -10,52701 |
| 342 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | -7,9142   | 0        | -1,87E-20 | 0         | -6,56305  |
| 342 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0        | -7,8867   | 0        | -1,87E-20 | 0         | -2,61282  |
| 342 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | -7,8593   | 0        | -1,87E-20 | 0         | 1,32369   |
| 342 | 2   | ZATI      | Combination |     | 0        | -7,8318   | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 2   | ZATI      | Combination |     | 0        | -0,0549   | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 2,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | -0,0275   | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,26705   |
| 342 | 3   | ZATI      | Combination |     | 0        | 4,008E-15 | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,0275    | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,26705   |
| 342 | 4   | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,0549    | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 4   | ZATI      | Combination |     | 0        | 7,8318    | 0        | -1,87E-20 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 4,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | 7,8593    | 0        | -1,87E-20 | 0         | 1,32369   |
| 342 | 5   | ZATI      | Combination |     | 0        | 7,8867    | 0        | -1,87E-20 | 0         | -2,61282  |
| 342 | 5,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | 7,9142    | 0        | -1,87E-20 | 0         | -6,56305  |
| 342 | 6   | ZATI      | Combination |     | 0        | 7,9416    | 0        | -1,87E-20 | 0         | -10,52701 |
| 342 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -7,2837   | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -8,54613  |
| 342 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -7,2563   | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -4,91109  |
| 342 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -7,2288   | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -1,28974  |
| 342 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -7,2014   | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 2,31791   |
| 342 | 2   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -7,1739   | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 5,91193   |
| 342 | 2   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,6106    | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 3,372E-18 | 5,91193   |
| 342 | 2,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,638     | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,073E-17 | 5,59978   |
| 342 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,6655    | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,13E-17  | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,6929    | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 1,219E-16 | 5,59978   |
| 342 | 4   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,7204    | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 1,625E-16 | 5,91193   |
| 342 | 4   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 8,4897    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 1,745E-20 | 5,91193   |
| 342 | 4,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 8,5172    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 1,259E-19 | 2,31791   |
| 342 | 5   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 8,5446    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 2,514E-19 | -1,28974  |
| 342 | 5,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 8,5721    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 3,773E-19 | -4,91109  |
| 342 | 6   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 8,5995    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 5,033E-19 | -8,54613  |
| 342 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -8,5995   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -12,50788 |
| 342 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -8,5721   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -8,21502  |
| 342 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -8,5446   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -3,9359   |
| 342 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -8,5172   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | 0,32946   |
| 342 | 2   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -8,4897   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | 4,581     |

|     |     |          |             |     |   |          |          |           |           |           |
|-----|-----|----------|-------------|-----|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 342 | 2   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,7204  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -3,37E-18 | 4,581     |
| 342 | 2,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,6929  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | 4,93432   |
| 342 | 3   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,6655  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,638   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -1,22E-16 | 4,93432   |
| 342 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,6106  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -1,63E-16 | 4,581     |
| 342 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 7,1739   | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -1,75E-20 | 4,581     |
| 342 | 4,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 7,2014   | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -1,26E-19 | 0,32946   |
| 342 | 5   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 7,2288   | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -2,51E-19 | -3,9359   |
| 342 | 5,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 7,2563   | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -3,77E-19 | -8,21502  |
| 342 | 6   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 7,2837   | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -5,03E-19 | -12,50788 |
| 342 | 0   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -5,7487  | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | -3,9241   |
| 342 | 0,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -5,7212  | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | -1,0565   |
| 342 | 1   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -5,6938  | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 1,79743   |
| 342 | 1,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -5,6663  | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,205E-16 | 4,63776   |
| 342 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -5,6389  | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 7,46467   |
| 342 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,1633   | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,012E-18 | 7,46467   |
| 342 | 2,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,1908   | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,222E-17 | 6,37616   |
| 342 | 3   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,2182   | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,439E-17 | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,2457   | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 3,657E-17 | 6,37616   |
| 342 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,2731   | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 4,876E-17 | 7,46467   |
| 342 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 10,0248  | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 0         | 7,46467   |
| 342 | 4,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 10,0523  | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 3,778E-20 | 4,63776   |
| 342 | 5   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 10,0797  | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 7,543E-20 | 1,79743   |
| 342 | 5,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 10,1072  | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 1,132E-19 | -1,0565   |
| 342 | 6   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 10,1346  | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 1,51E-19  | -3,9241   |
| 342 | 0   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -10,1846 | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -17,20992 |
| 342 | 0,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -10,1072 | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -12,0696  |
| 342 | 1   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -10,0797 | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -7,02307  |
| 342 | 1,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -10,0523 | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -1,99039  |
| 342 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -10,0248 | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | 3,02826   |
| 342 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,2731  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 3,02826   |
| 342 | 2,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,2457  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | 4,15795   |
| 342 | 3   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,2182  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,1908  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -3,66E-17 | 4,15795   |
| 342 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,1633  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -4,88E-17 | 3,02826   |
| 342 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 5,6389   | -7,6E-20 | -4,83E-12 | 0         | 3,02826   |
| 342 | 4,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 5,6663   | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -3,78E-20 | -1,99039  |
| 342 | 5   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 5,6938   | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -7,54E-20 | -7,02307  |
| 342 | 5,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 5,7212   | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -1,13E-19 | -12,0696  |
| 342 | 6   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 5,7487   | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -1,51E-19 | -17,12992 |
| 342 | 0   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -4,6896  | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -5,09505  |
| 342 | 0,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -4,6649  | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -2,7564   |
| 342 | 1   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -4,6402  | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | -0,43008  |
| 342 | 1,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -4,6155  | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 1,88392   |
| 342 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -4,5908  | 1,75E-18 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 4,18566   |
| 342 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,6161   | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 3,372E-18 | 4,18566   |
| 342 | 2,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,6408   | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,073E-17 | 3,87146   |
| 342 | 3   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,6655   | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,13E-17  | 3,54491   |
| 342 | 3,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,6902   | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 1,219E-16 | 3,87146   |
| 342 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,7149   | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 1,625E-16 | 4,18566   |
| 342 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 5,9065   | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 1,745E-20 | 4,18566   |
| 342 | 4,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 5,9312   | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 1,259E-19 | 1,88392   |
| 342 | 5   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 5,956    | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 2,514E-19 | -0,43008  |
| 342 | 5,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 5,9807   | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 3,773E-19 | -2,7564   |
| 342 | 6   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 6,0054   | 2,52E-19 | 1,49E-11  | 5,033E-19 | -5,09505  |

|     |     |           |             |     |   |           |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|---|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 342 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -6,0054   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -9,0568   |
| 342 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9807   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -6,06033  |
| 342 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,956    | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -3,07623  |
| 342 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9312   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | -0,10452  |
| 342 | 2   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -5,9065   | -1,8E-18 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | 2,85474   |
| 342 | 2   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -0,7149   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -3,37E-18 | 2,85474   |
| 342 | 2,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -0,6902   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | 3,206     |
| 342 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -0,6655   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | 3,54491   |
| 342 | 3,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -0,6408   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -1,22E-16 | 3,206     |
| 342 | 4   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | -0,6161   | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -1,63E-16 | 2,85474   |
| 342 | 4   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 4,5908    | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -1,75E-20 | 2,85474   |
| 342 | 4,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 4,6155    | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -1,26E-19 | -0,10452  |
| 342 | 5   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 4,6402    | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -2,51E-19 | -3,07623  |
| 342 | 5,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 4,6649    | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -3,77E-19 | -6,06033  |
| 342 | 6   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 4,6896    | -2,5E-19 | -1,49E-11 | -5,03E-19 | -9,0568   |
| 342 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | -3,1545   | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | -0,47301  |
| 342 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | -3,1298   | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 1,09819   |
| 342 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | -3,1051   | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 2,6571    |
| 342 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | -3,0804   | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,205E-16 | 4,20378   |
| 342 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | -3,0557   | 5,25E-19 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 5,73841   |
| 342 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 2,1688    | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,012E-18 | 5,73841   |
| 342 | 2,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 2,1935    | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,222E-17 | 4,64783   |
| 342 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 2,2182    | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,439E-17 | 3,54491   |
| 342 | 3,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 2,2429    | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 3,657E-17 | 4,64783   |
| 342 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 2,2676    | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 4,876E-17 | 5,73841   |
| 342 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 7,4416    | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 0         | 5,73841   |
| 342 | 4,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 7,4663    | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 3,778E-20 | 4,20378   |
| 342 | 5   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 7,491     | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 7,543E-20 | 2,6571    |
| 342 | 5,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 7,5157    | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 1,132E-19 | 1,09819   |
| 342 | 6   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 7,5404    | 7,57E-20 | 4,828E-12 | 1,51E-19  | -0,47301  |
| 342 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -7,5404   | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -13,67883 |
| 342 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -7,5157   | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -9,91491  |
| 342 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -7,491    | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -6,16341  |
| 342 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -7,4663   | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -2,42438  |
| 342 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -7,4416   | -5,3E-19 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | 1,30199   |
| 342 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,2676   | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 1,30199   |
| 342 | 2,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,2429   | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | 2,42963   |
| 342 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,2182   | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | 3,54491   |
| 342 | 3,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,1935   | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -3,66E-17 | 2,42963   |
| 342 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,1688   | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -4,88E-17 | 1,30199   |
| 342 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 3,0557    | -7,6E-20 | -4,83E-12 | 0         | 1,30199   |
| 342 | 4,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 3,0804    | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -3,78E-20 | -2,42438  |
| 342 | 5   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 3,1051    | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -7,54E-20 | -6,16341  |
| 342 | 5,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 3,1298    | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -1,13E-19 | -9,91491  |
| 342 | 6   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 3,1545    | -7,6E-20 | -4,83E-12 | -1,51E-19 | -13,67883 |
| 342 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -7,9416   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -10,52701 |
| 342 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -7,9142   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -6,56305  |
| 342 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -7,8867   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -2,61282  |
| 342 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -7,8593   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 1,32369   |
| 342 | 2   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -7,8318   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 2   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -0,0549   | -1,1E-16 | -3,25E-17 | -5,55E-17 | 5,24646   |
| 342 | 2,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -0,0275   | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 0         | 5,26705   |
| 342 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -8,58E-13 | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 5,551E-17 | 5,27392   |
| 342 | 3,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 0,0275    | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 1,11E-16  | 5,26705   |
| 342 | 4   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 0,0549    | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 1,665E-16 | 5,24646   |

|     |     |           |             |  |   |          |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|--|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 342 | 4   | ZATIRUZX1 | Combination |  | 0 | 7,8318   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 5,24646   |
| 342 | 4,5 | ZATIRUZX1 | Combination |  | 0 | 7,8593   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 1,32369   |
| 342 | 5   | ZATIRUZX1 | Combination |  | 0 | 7,8867   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -2,61282  |
| 342 | 5,5 | ZATIRUZX1 | Combination |  | 0 | 7,9142   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -6,56305  |
| 342 | 6   | ZATIRUZX1 | Combination |  | 0 | 7,9416   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -10,52701 |
| 342 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | -7,529   | 0        | 1,365E-18 | 0         | -9,28912  |
| 342 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | -7,5016  | 0        | 1,365E-18 | 0         | -5,53148  |
| 342 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | -7,4741  | 0        | 1,365E-18 | 0         | -1,78755  |
| 342 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | -7,4467  | 0        | 1,365E-18 | 0         | 1,94264   |
| 342 | 2   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | -7,4192  | 0        | 1,365E-18 | 0         | 5,65912   |
| 342 | 2   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 0,3577   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 5,65912   |
| 342 | 2,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 0,3852   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 5,4734    |
| 342 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 0,4126   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 5,27395   |
| 342 | 3,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 0,4401   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 5,06078   |
| 342 | 4   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 0,4675   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 4,83389   |
| 342 | 4   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 8,2444   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 4,83389   |
| 342 | 4,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 8,2719   | 0        | 1,365E-18 | 0         | 0,7048    |
| 342 | 5   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 8,2994   | 0        | 1,365E-18 | 0         | -3,43801  |
| 342 | 5,5 | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 8,3268   | 0        | 1,365E-18 | 0         | -7,59455  |
| 342 | 6   | ZATIRUZY1 | Combination |  | 0 | 8,3543   | 0        | 1,365E-18 | 0         | -11,76481 |
| 342 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -5,3475  | 0        | -3,25E-17 | 0         | -7,07592  |
| 342 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -5,3228  | 0        | -3,25E-17 | 0         | -4,40836  |
| 342 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -5,2981  | 0        | -3,25E-17 | 0         | -1,75316  |
| 342 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -5,2734  | 0        | -3,25E-17 | 0         | 0,8897    |
| 342 | 2   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -5,2487  | 0        | -3,25E-17 | 0         | 3,5202    |
| 342 | 2   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -0,0494  | -1,1E-16 | -3,25E-17 | -5,55E-17 | 3,5202    |
| 342 | 2,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -0,0247  | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 0         | 3,53873   |
| 342 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | -8,6E-13 | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 5,551E-17 | 3,54491   |
| 342 | 3,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 0,0247   | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 1,11E-16  | 3,53873   |
| 342 | 4   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 0,0494   | -1,1E-16 | -3,25E-17 | 1,665E-16 | 3,5202    |
| 342 | 4   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 5,2487   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 3,5202    |
| 342 | 4,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 5,2734   | 0        | -3,25E-17 | 0         | 0,8897    |
| 342 | 5   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 5,2981   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -1,75316  |
| 342 | 5,5 | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 5,3228   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -4,40836  |
| 342 | 6   | ZATIRUZX2 | Combination |  | 0 | 5,3475   | 0        | -3,25E-17 | 0         | -7,07592  |
| 342 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | -4,9349  | 0        | 1,371E-18 | 0         | -5,83804  |
| 342 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | -4,9102  | 0        | 1,371E-18 | 0         | -3,37679  |
| 342 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | -4,8854  | 0        | 1,371E-18 | 0         | -0,92789  |
| 342 | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | -4,8607  | 0        | 1,371E-18 | 0         | 1,50866   |
| 342 | 2   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | -4,836   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,93285   |
| 342 | 2   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 0,3632   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,93285   |
| 342 | 2,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 0,3879   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,74507   |
| 342 | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 0,4126   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,54494   |
| 342 | 3,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 0,4373   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,33246   |
| 342 | 4   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 0,462    | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,10762   |
| 342 | 4   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 5,6613   | 0        | 1,371E-18 | 0         | 3,10762   |
| 342 | 4,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 5,686    | 0        | 1,371E-18 | 0         | 0,27081   |
| 342 | 5   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 5,7107   | 0        | 1,371E-18 | 0         | -2,57835  |
| 342 | 5,5 | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 5,7354   | 0        | 1,371E-18 | 0         | -5,43986  |
| 342 | 6   | ZATIRUZY2 | Combination |  | 0 | 5,7601   | 0        | 1,371E-18 | 0         | -8,31373  |
| 348 | 0   | ZATI      | Combination |  | 0 | -4,086   | 0        | -2,77E-20 | 0         | -5,25435  |
| 348 | 0,5 | ZATI      | Combination |  | 0 | -4,0585  | 0        | -2,77E-20 | 0         | -3,21823  |
| 348 | 1   | ZATI      | Combination |  | 0 | -4,0311  | 0        | -2,77E-20 | 0         | -1,19583  |
| 348 | 1,5 | ZATI      | Combination |  | 0 | -4,0036  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 0,81283   |
| 348 | 2   | ZATI      | Combination |  | 0 | -3,9762  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,80778   |

|     |     |          |             |     |   |         |          |           |           |          |
|-----|-----|----------|-------------|-----|---|---------|----------|-----------|-----------|----------|
| 348 | 2   | ZATI     | Combination |     | 0 | -0,0184 | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,80795  |
| 348 | 2,5 | ZATI     | Combination |     | 0 | 0,009   | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,81031  |
| 348 | 3   | ZATI     | Combination |     | 0 | 0,0365  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,79894  |
| 348 | 3,5 | ZATI     | Combination |     | 0 | 0,0639  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,77385  |
| 348 | 4   | ZATI     | Combination |     | 0 | 0,0914  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,73503  |
| 348 | 4   | ZATI     | Combination |     | 0 | 3,9798  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 2,73489  |
| 348 | 4,5 | ZATI     | Combination |     | 0 | 4,0073  | 0        | -2,77E-20 | 0         | 0,73812  |
| 348 | 5   | ZATI     | Combination |     | 0 | 4,0347  | 0        | -2,77E-20 | 0         | -1,27239 |
| 348 | 5,5 | ZATI     | Combination |     | 0 | 4,0622  | 0        | -2,77E-20 | 0         | -3,29662 |
| 348 | 6   | ZATI     | Combination |     | 0 | 4,0896  | 0        | -2,77E-20 | 0         | -5,33457 |
| 348 | 0   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | -3,2869 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,134E-17 | -2,80565 |
| 348 | 0,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | -3,2595 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,067E-17 | -1,169   |
| 348 | 1   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | -3,232  | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 0         | 0,45395  |
| 348 | 1,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | -3,2046 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,067E-17 | 2,06323  |
| 348 | 2   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | -3,1771 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,134E-17 | 3,65892  |
| 348 | 2   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 0,7904  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 3,65915  |
| 348 | 2,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 0,8179  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 3,25717  |
| 348 | 3   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 0,8453  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 2,84383  |
| 348 | 3,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 0,8728  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 3,13621  |
| 348 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 0,9002  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 3,50171  |
| 348 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 4,7874  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 3,50151  |
| 348 | 4,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 4,8149  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,366E-16 | 1,90832  |
| 348 | 5   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 4,8423  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,402E-16 | 0,30151  |
| 348 | 5,5 | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 4,8698  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,461E-16 | -1,31899 |
| 348 | 6   | DEPREMX1 | Combination | Max | 0 | 4,8972  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,541E-16 | -2,95319 |
| 348 | 0   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -4,885  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | -7,70305 |
| 348 | 0,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -4,8576 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | -5,26746 |
| 348 | 1   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -4,8301 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | 0         | -2,84562 |
| 348 | 1,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -4,8027 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | -0,43756 |
| 348 | 2   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -4,7752 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | 1,95664  |
| 348 | 2   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,8273 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,95675  |
| 348 | 2,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,7998 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 2,36345  |
| 348 | 3   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,7724 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 2,75405  |
| 348 | 3,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,7449 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 2,41148  |
| 348 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | -0,7175 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,96835  |
| 348 | 4   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 3,1723  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | 1,96827  |
| 348 | 4,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 3,1997  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,37E-16 | -0,43209 |
| 348 | 5   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 3,2272  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,4E-16  | -2,84629 |
| 348 | 5,5 | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 3,2546  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,46E-16 | -5,27424 |
| 348 | 6   | DEPREMX1 | Combination | Min | 0 | 3,2821  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,54E-16 | -7,71595 |
| 348 | 0   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -1,7577 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,44E-17  | 1,87912  |
| 348 | 0,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -1,7303 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,22E-17  | 2,75119  |
| 348 | 1   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -1,7028 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 0         | 3,60957  |
| 348 | 1,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -1,6754 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,22E-17  | 4,45428  |
| 348 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | -1,6479 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,44E-17  | 5,28544  |
| 348 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,3259  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 5,28563  |
| 348 | 2,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,3534  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 4,11589  |
| 348 | 3   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,3809  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 2,93441  |
| 348 | 3,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,4083  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 3,81312  |
| 348 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 2,4358  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 4,94636  |
| 348 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 6,3134  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 4,94621  |
| 348 | 4,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 6,3409  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,21E-16  | 4,11583  |
| 348 | 5   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 6,3683  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,221E-16 | 3,27193  |
| 348 | 5,5 | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 6,3958  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,238E-16 | 2,41438  |
| 348 | 6   | DEPREMY1 | Combination | Max | 0 | 6,4232  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,262E-16 | 1,54314  |

|     |     |          |             |     |   |         |          |           |           |           |
|-----|-----|----------|-------------|-----|---|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 348 | 0   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -6,4142 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | -12,38782 |
| 348 | 0,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -6,3868 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | -9,18765  |
| 348 | 1   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -6,3593 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | 0         | -6,00123  |
| 348 | 1,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -6,3319 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | -2,82861  |
| 348 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -6,3044 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | 0,33012   |
| 348 | 2   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,3628 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 0,33027   |
| 348 | 2,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,3354 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 1,50473   |
| 348 | 3   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,3079 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 2,66347   |
| 348 | 3,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,2805 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 1,73457   |
| 348 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | -2,253  | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 0,52369   |
| 348 | 4   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 1,6462  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | 0,52358   |
| 348 | 4,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 1,6737  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -2,6396   |
| 348 | 5   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 1,7012  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,22E-16 | -5,8167   |
| 348 | 5,5 | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 1,7286  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,24E-16 | -9,00761  |
| 348 | 6   | DEPREMY1 | Combination | Min | 0 | 1,7561  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,26E-16 | -12,21228 |
| 348 | 0   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -1,9817 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,134E-17 | -1,11278  |
| 348 | 0,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -1,957  | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,067E-17 | -0,12804  |
| 348 | 1   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -1,9323 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 0         | 0,84438   |
| 348 | 1,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -1,9076 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 4,067E-17 | 1,8045    |
| 348 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | -1,8829 | 8,13E-17 | 1,49E-11  | 8,134E-17 | 2,7524    |
| 348 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,7888  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 2,75257   |
| 348 | 2,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,8135  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 2,35208   |
| 348 | 3   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,8382  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 1,9416    |
| 348 | 3,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,8629  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 2,23821   |
| 348 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 0,8876  | 0        | 1,49E-11  | 3,379E-18 | 2,60932   |
| 348 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 3,486   | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,352E-16 | 2,60917   |
| 348 | 4,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 3,5107  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,366E-16 | 1,66738   |
| 348 | 5   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 3,5354  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,402E-16 | 0,71334   |
| 348 | 5,5 | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 3,5601  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,461E-16 | -0,25301  |
| 348 | 6   | DEPREMX2 | Combination | Max | 0 | 3,5848  | 8,15E-17 | 1,49E-11  | 7,541E-16 | -1,23169  |
| 348 | 0   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -3,5798 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | -6,01018  |
| 348 | 0,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -3,5551 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | -4,2265   |
| 348 | 1   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -3,5304 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | 0         | -2,45519  |
| 348 | 1,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -3,5057 | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -4,07E-17 | -0,6963   |
| 348 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -3,481  | -8,1E-17 | -1,49E-11 | -8,13E-17 | 1,05012   |
| 348 | 2   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -0,8289 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,05018   |
| 348 | 2,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -0,8042 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,45836   |
| 348 | 3   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -0,7795 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,85182   |
| 348 | 3,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -0,7548 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,51349   |
| 348 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | -0,7301 | 0        | -1,49E-11 | -3,38E-18 | 1,07596   |
| 348 | 4   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | 1,8708  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,35E-16 | 1,07593   |
| 348 | 4,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | 1,8955  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,37E-16 | -0,67304  |
| 348 | 5   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | 1,9202  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,4E-16  | -2,43445  |
| 348 | 5,5 | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | 1,9449  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,46E-16 | -4,20827  |
| 348 | 6   | DEPREMX2 | Combination | Min | 0 | 1,9696  | -8,2E-17 | -1,49E-11 | -7,54E-16 | -5,99445  |
| 348 | 0   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | -0,4525 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,44E-17  | 3,57199   |
| 348 | 0,5 | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | -0,4278 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,22E-17  | 3,79215   |
| 348 | 1   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | -0,4031 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 0         | 3,99999   |
| 348 | 1,5 | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | -0,3784 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 1,22E-17  | 4,19555   |
| 348 | 2   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | -0,3537 | 2,44E-17 | 4,828E-12 | 2,44E-17  | 4,37892   |
| 348 | 2   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | 2,3243  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 4,37905   |
| 348 | 2,5 | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | 2,3491  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 3,2108    |
| 348 | 3   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | 2,3738  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 2,03218   |
| 348 | 3,5 | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | 2,3985  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 2,91512   |
| 348 | 4   | DEPREMY2 | Combination | Max | 0 | 2,4232  | 0        | 4,828E-12 | 1,014E-18 | 4,05397   |

|     |     |           |             |     |   |         |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|---|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 348 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 5,012   | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,206E-16 | 4,05386   |
| 348 | 4,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 5,0367  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,21E-16  | 3,87489   |
| 348 | 5   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 5,0614  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,221E-16 | 3,68376   |
| 348 | 5,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 5,0861  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,238E-16 | 3,48036   |
| 348 | 6   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 5,1108  | 2,45E-17 | 4,828E-12 | 2,262E-16 | 3,26464   |
| 348 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -5,109  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | -10,69495 |
| 348 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -5,0843 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | -8,14669  |
| 348 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -5,0596 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | 0         | -5,61081  |
| 348 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -5,0349 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -1,22E-17 | -3,08735  |
| 348 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -5,0102 | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,44E-17 | -0,5764   |
| 348 | 2   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,3644 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | -0,57631  |
| 348 | 2,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,3397 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 0,59964   |
| 348 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,315  | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 1,76124   |
| 348 | 3,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,2903 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | 0,83658   |
| 348 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | -2,2656 | 0        | -4,83E-12 | -1,01E-18 | -0,3687   |
| 348 | 4   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 0,3448  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -0,36877  |
| 348 | 4,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 0,3695  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,21E-16 | -2,88054  |
| 348 | 5   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 0,3942  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,22E-16 | -5,40487  |
| 348 | 5,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 0,4189  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,24E-16 | -7,94163  |
| 348 | 6   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 0,4436  | -2,4E-17 | -4,83E-12 | -2,26E-16 | -10,49078 |
| 348 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -4,0969 | 0        | 4,024E-07 | 0         | -5,28706  |
| 348 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -4,0694 | 0        | 4,024E-07 | 0         | -3,24548  |
| 348 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -4,042  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -1,21763  |
| 348 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -4,0145 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 0,7965    |
| 348 | 2   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -3,9871 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,79691   |
| 348 | 2   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -0,0293 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,79707   |
| 348 | 2,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | -0,0019 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,80488   |
| 348 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 0,0256  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,79897   |
| 348 | 3,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 0,053   | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,77933   |
| 348 | 4   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 0,0805  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,74596   |
| 348 | 4   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 3,9689  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 2,74583   |
| 348 | 4,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 3,9964  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 0,7545    |
| 348 | 5   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 4,0238  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -1,25055  |
| 348 | 5,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 4,0513  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -3,26932  |
| 348 | 6   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 4,0787  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -5,30182  |
| 348 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -3,6548 | 0        | 1,354E-18 | 0         | -3,93652  |
| 348 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -3,6273 | 0        | 1,354E-18 | 0         | -2,116    |
| 348 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -3,5999 | 0        | 1,354E-18 | 0         | -0,3092   |
| 348 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -3,5724 | 0        | 1,354E-18 | 0         | 1,48387   |
| 348 | 2   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | -3,545  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 3,26322   |
| 348 | 2   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,4128  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 3,26339   |
| 348 | 2,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,4402  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 3,05015   |
| 348 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,4677  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 2,82318   |
| 348 | 3,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,4951  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 2,58249   |
| 348 | 4   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 0,5226  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 2,32807   |
| 348 | 4   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 4,411   | 0        | 1,354E-18 | 0         | 2,32794   |
| 348 | 4,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 4,4385  | 0        | 1,354E-18 | 0         | 0,11556   |
| 348 | 5   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 4,4659  | 0        | 1,354E-18 | 0         | -2,11054  |
| 348 | 5,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 4,4934  | 0        | 1,354E-18 | 0         | -4,35036  |
| 348 | 6   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 4,5208  | 0        | 1,354E-18 | 0         | -6,60392  |
| 348 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -2,7917 | 0        | 4,024E-07 | 0         | -3,59419  |
| 348 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -2,767  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -2,20452  |
| 348 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -2,7423 | 0        | 4,024E-07 | 0         | -0,8272   |
| 348 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -2,7176 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 0,53777   |
| 348 | 2   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | -2,6929 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,89038   |

|     |     |           |             |     |          |         |          |           |           |          |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|---------|----------|-----------|-----------|----------|
| 348 | 2   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,031  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,89049  |
| 348 | 2,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,0062 | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,89979  |
| 348 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 0,0185  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,89674  |
| 348 | 3,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 0,0432  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,88133  |
| 348 | 4   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 0,0679  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,85357  |
| 348 | 4   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,6675  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 1,85348  |
| 348 | 4,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,6922  | 0        | 4,024E-07 | 0         | 0,51356  |
| 348 | 5   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,7169  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -0,83872 |
| 348 | 5,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,7416  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -2,20334 |
| 348 | 6   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,7663  | 0        | 4,024E-07 | 0         | -3,58032 |
| 348 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,3496 | 0        | 1,364E-18 | 0         | -2,24365 |
| 348 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,3249 | 0        | 1,364E-18 | 0         | -1,07503 |
| 348 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,3002 | 0        | 1,364E-18 | 0         | 0,08123  |
| 348 | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,2755 | 0        | 1,364E-18 | 0         | 1,22514  |
| 348 | 2   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,2508 | 0        | 1,364E-18 | 0         | 2,35669  |
| 348 | 2   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,4112  | 0        | 1,364E-18 | 0         | 2,35681  |
| 348 | 2,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,4359  | 0        | 1,364E-18 | 0         | 2,14506  |
| 348 | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,4606  | 0        | 1,364E-18 | 0         | 1,92095  |
| 348 | 3,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,4853  | 0        | 1,364E-18 | 0         | 1,68449  |
| 348 | 4   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,51    | 0        | 1,364E-18 | 0         | 1,43568  |
| 348 | 4   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 3,1096  | 0        | 1,364E-18 | 0         | 1,43559  |
| 348 | 4,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 3,1343  | 0        | 1,364E-18 | 0         | -0,12538 |
| 348 | 5   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 3,159   | 0        | 1,364E-18 | 0         | -1,69871 |
| 348 | 5,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 3,1837  | 0        | 1,364E-18 | 0         | -3,28439 |
| 348 | 6   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 3,2084  | 0        | 1,364E-18 | 0         | -4,88242 |
| 502 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,0916  | 2,22E-16 | -8,94E-08 | 2,22E-16  | 2,11634  |
| 502 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,1163  | 2,22E-16 | -8,94E-08 | 1,11E-16  | 1,06434  |
| 502 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,141   | 2,22E-16 | -8,94E-08 | 0         | -1,5E-16 |
| 562 | 0   | ZATI      | Combination |     | -34,1298 | -3,4887 | 1,66E-16 | 5,982E-20 | 3,026E-16 | -5,1193  |
| 562 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | -33,95   | -3,4887 | 1,66E-16 | 5,982E-20 | 5,403E-17 | 0,11371  |
| 562 | 3   | ZATI      | Combination |     | -33,7702 | -3,4887 | 1,66E-16 | 5,982E-20 | -1,95E-16 | 5,34671  |
| 562 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,5205 | -2,5444 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,22925   | -3,90785 |
| 562 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,3407 | -2,5444 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,22954   | 0,53591  |
| 562 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,1609 | -2,5444 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,26582   | 7,05801  |
| 562 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | -50,7392 | -4,4329 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,22925  | -6,33074 |
| 562 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | -50,5594 | -4,4329 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,22954  | -0,3085  |
| 562 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Min | -50,3796 | -4,4329 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,26582  | 3,6354   |
| 562 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -25,1902 | -0,7157 | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,06877   | -1,61844 |
| 562 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -25,0104 | -0,7157 | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,06886   | 1,49637  |
| 562 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -24,8306 | -0,7157 | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,07975   | 10,46506 |
| 562 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -43,0695 | -6,2616 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,06877  | -8,62015 |
| 562 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -42,8897 | -6,2616 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,06886  | -1,26896 |
| 562 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -42,7099 | -6,2616 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,07975  | 0,22835  |
| 562 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -6,7815  | -1,4043 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,22925   | -2,23484 |
| 562 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -6,6197  | -1,4043 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,22954   | 0,49867  |
| 562 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -6,4578  | -1,4043 | 0,063    | 7,192E-11 | 0,26582   | 5,31054  |
| 562 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -40,0001 | -3,2927 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,22925  | -4,65773 |
| 562 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -39,8383 | -3,2927 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,22954  | -0,34573 |
| 562 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -39,6765 | -3,2927 | -0,063   | -7,19E-11 | -0,26582  | 1,88793  |
| 562 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -14,4512 | 0,4245  | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,06877   | 0,05457  |
| 562 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -14,2894 | 0,4245  | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,06886   | 1,45914  |
| 562 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -14,1275 | 0,4245  | 0,0189   | 2,33E-11  | 0,07975   | 8,71759  |
| 562 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -32,3304 | -5,1215 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,06877  | -6,94714 |
| 562 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | -32,1686 | -5,1215 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,06886  | -1,3062  |
| 562 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | -32,0068 | -5,1215 | -0,0189  | -2,33E-11 | -0,07975  | -1,51912 |

|     |     |           |             |     |          |           |          |           |           |          |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|
| 562 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -35,1883 | -3,4766   | -0,0043  | 1,553E-16 | 0,01693   | -5,10181 |
| 562 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -35,0085 | -3,4766   | -0,0043  | 1,553E-16 | 0,02343   | 0,11308  |
| 562 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -34,8287 | -3,4766   | -0,0043  | 1,553E-16 | 0,02994   | 5,32797  |
| 562 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -33,4822 | -2,5727   | 1,98E-14 | -6,61E-18 | -4,73E-14 | -4,44045 |
| 562 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -33,3024 | -3,0227   | 1,98E-14 | -6,61E-18 | -7,7E-14  | -0,24397 |
| 562 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -33,1226 | -3,4727   | 1,99E-14 | -6,61E-18 | -1,07E-13 | 4,6275   |
| 562 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -24,4493 | -2,3364   | -0,0043  | 1,552E-16 | 0,01693   | -3,4288  |
| 562 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -24,2875 | -2,3364   | -0,0043  | 1,552E-16 | 0,02343   | 0,07585  |
| 562 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -24,1256 | -2,3364   | -0,0043  | 1,552E-16 | 0,02994   | 3,5805   |
| 562 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -22,7432 | -1,4325   | 1,98E-14 | -6,63E-18 | -4,74E-14 | -2,76744 |
| 562 | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -22,5814 | -1,8825   | 1,98E-14 | -6,63E-18 | -7,71E-14 | -0,28121 |
| 562 | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -22,4195 | -2,3325   | 1,98E-14 | -6,63E-18 | -1,07E-13 | 2,88002  |
| 763 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0        | -0,0275   | 0        | -2,5E-07  | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | -3,33E-15 | 0        | -2,5E-07  | 0         | 4,73409  |
| 763 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0        | 0,0275    | 0        | -2,5E-07  | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | -0,0273   | 1,13E-16 | 6,951E-06 | 9,954E-16 | 4,72875  |
| 763 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,0001054 | 1,13E-16 | 6,951E-06 | 9,967E-16 | 4,73557  |
| 763 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 0,0276    | 1,13E-16 | 6,951E-06 | 1,001E-15 | 4,72865  |
| 763 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -0,0276   | -1,1E-16 | -7,45E-06 | -9,95E-16 | 4,7257   |
| 763 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | -0,000105 | -1,1E-16 | -7,45E-06 | -9,97E-16 | 4,73261  |
| 763 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | 0,0273    | -1,1E-16 | -7,45E-06 | -1E-15    | 4,7258   |
| 763 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | -0,0274   | 3,77E-16 | 2,039E-06 | 3,318E-15 | 4,72951  |
| 763 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 4,506E-05 | 3,77E-16 | 2,039E-06 | 3,322E-15 | 4,73636  |
| 763 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 0,0275    | 3,77E-16 | 2,039E-06 | 3,337E-15 | 4,72949  |
| 763 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | -0,0275   | -3,8E-16 | -2,54E-06 | -3,32E-15 | 4,72494  |
| 763 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | -4,51E-05 | -3,8E-16 | -2,54E-06 | -3,32E-15 | 4,73182  |
| 763 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | 0,0274    | -3,8E-16 | -2,54E-06 | -3,34E-15 | 4,72496  |
| 763 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | -0,0246   | 1,13E-16 | 7,177E-06 | 9,954E-16 | 3,17603  |
| 763 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 0,0001054 | 1,13E-16 | 7,177E-06 | 9,967E-16 | 3,18216  |
| 763 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 0,0248    | 1,13E-16 | 7,177E-06 | 1,001E-15 | 3,17593  |
| 763 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | -0,0248   | -1,1E-16 | -7,23E-06 | -9,95E-16 | 3,17298  |
| 763 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | -0,000105 | -1,1E-16 | -7,23E-06 | -9,97E-16 | 3,1792   |
| 763 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | 0,0246    | -1,1E-16 | -7,23E-06 | -1E-15    | 3,17308  |
| 763 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | -0,0247   | 3,77E-16 | 2,265E-06 | 3,318E-15 | 3,17679  |
| 763 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 4,506E-05 | 3,77E-16 | 2,265E-06 | 3,322E-15 | 3,18295  |
| 763 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 0,0248    | 3,77E-16 | 2,265E-06 | 3,337E-15 | 3,17677  |
| 763 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | -0,0248   | -3,8E-16 | -2,31E-06 | -3,32E-15 | 3,17222  |
| 763 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | -4,51E-05 | -3,8E-16 | -2,31E-06 | -3,32E-15 | 3,17841  |
| 763 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 0,0247    | -3,8E-16 | -2,31E-06 | -3,34E-15 | 3,17224  |
| 763 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | -0,0275   | 0        | 3,696E-07 | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | -3,33E-15 | 0        | 3,696E-07 | 0         | 4,73409  |
| 763 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 0,0275    | 0        | 3,696E-07 | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | -0,0275   | 0        | -2,52E-07 | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | -3,33E-15 | 0        | -2,52E-07 | 0         | 4,73409  |
| 763 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 0,0275    | 0        | -2,52E-07 | 0         | 4,72723  |
| 763 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -0,0247   | 0        | 5,962E-07 | 0         | 3,1745   |
| 763 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | -3E-15    | 0        | 5,962E-07 | 0         | 3,18068  |
| 763 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 0,0247    | 0        | 5,962E-07 | 0         | 3,1745   |
| 763 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -0,0247   | 0        | -2,5E-08  | 0         | 3,1745   |
| 763 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | -2,99E-15 | 0        | -2,5E-08  | 0         | 3,18068  |
| 763 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 0,0247    | 0        | -2,5E-08  | 0         | 3,1745   |
| 764 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,5483    | 0        | -2,5E-07  | 0         | 4,72723  |
| 764 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,5757    | 0        | -2,5E-07  | 0         | 3,94622  |
| 764 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,6032    | 0        | -2,5E-07  | 0         | 3,15148  |
| 764 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 1,5488    | 1,99E-15 | 6,951E-06 | 9,973E-16 | 4,72865  |

|     |     |           |             |     |   |        |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|---|--------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 764 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 1,5763 | 1,99E-15 | 6,951E-06 | 5,67E-17  | 3,94737   |
| 764 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 1,6037 | 1,99E-15 | 6,951E-06 | 9,967E-16 | 3,15236   |
| 764 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 1,5477 | -2E-15   | -7,45E-06 | -9,97E-16 | 4,7258    |
| 764 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 1,5752 | -2E-15   | -7,45E-06 | -5,67E-17 | 3,94507   |
| 764 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 1,6026 | -2E-15   | -7,45E-06 | -9,97E-16 | 3,15061   |
| 764 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 1,5491 | 6,64E-15 | 2,039E-06 | 3,324E-15 | 4,72949   |
| 764 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 1,5765 | 6,64E-15 | 2,039E-06 | 1,89E-16  | 3,94809   |
| 764 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 1,604  | 6,64E-15 | 2,039E-06 | 3,322E-15 | 3,15296   |
| 764 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 1,5475 | -6,6E-15 | -2,54E-06 | -3,32E-15 | 4,72496   |
| 764 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 1,575  | -6,6E-15 | -2,54E-06 | -1,89E-16 | 3,94435   |
| 764 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 1,6024 | -6,6E-15 | -2,54E-06 | -3,32E-15 | 3,15001   |
| 764 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 1,034  | 1,99E-15 | 7,177E-06 | 9,973E-16 | 3,17593   |
| 764 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 1,0587 | 1,99E-15 | 7,177E-06 | 5,67E-17  | 2,65275   |
| 764 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 1,0834 | 1,99E-15 | 7,177E-06 | 9,967E-16 | 2,11721   |
| 764 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 1,0329 | -2E-15   | -7,23E-06 | -9,97E-16 | 3,17308   |
| 764 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 1,0576 | -2E-15   | -7,23E-06 | -5,67E-17 | 2,65044   |
| 764 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 1,0823 | -2E-15   | -7,23E-06 | -9,97E-16 | 2,11546   |
| 764 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,0342 | 6,64E-15 | 2,265E-06 | 3,324E-15 | 3,17677   |
| 764 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,059  | 6,64E-15 | 2,265E-06 | 1,89E-16  | 2,65347   |
| 764 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0 | 1,0837 | 6,64E-15 | 2,265E-06 | 3,322E-15 | 2,11781   |
| 764 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 1,0327 | -6,6E-15 | -2,31E-06 | -3,32E-15 | 3,17224   |
| 764 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 1,0574 | -6,6E-15 | -2,31E-06 | -1,89E-16 | 2,64972   |
| 764 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0 | 1,0821 | -6,6E-15 | -2,31E-06 | -3,32E-15 | 2,11486   |
| 764 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 1,5483 | 0        | 3,696E-07 | 0         | 4,72723   |
| 764 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 1,5757 | 0        | 3,696E-07 | 0         | 3,94622   |
| 764 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0 | 1,6032 | 0        | 3,696E-07 | 0         | 3,15148   |
| 764 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 1,5483 | -1,8E-15 | -2,52E-07 | -8,88E-16 | 4,72723   |
| 764 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 1,5757 | -1,8E-15 | -2,52E-07 | 0         | 3,94622   |
| 764 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0 | 1,6032 | -1,8E-15 | -2,52E-07 | 8,882E-16 | 3,15148   |
| 764 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 1,0335 | 0        | 5,962E-07 | 0         | 3,1745    |
| 764 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 1,0582 | 0        | 5,962E-07 | 0         | 2,6516    |
| 764 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0 | 1,0829 | 0        | 5,962E-07 | 0         | 2,11634   |
| 764 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 1,0335 | -1,8E-15 | -2,5E-08  | -8,88E-16 | 3,1745    |
| 764 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 1,0582 | -1,8E-15 | -2,5E-08  | 0         | 2,6516    |
| 764 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0 | 1,0829 | -1,8E-15 | -2,5E-08  | 8,882E-16 | 2,11634   |
| 765 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0 | 3,124  | 0        | -2,5E-07  | 0         | 3,15148   |
| 765 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0 | 3,1515 | 0        | -2,5E-07  | 0         | 1,5826    |
| 765 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0 | 3,1789 | 0        | -2,5E-07  | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 3,1249 | 2,83E-17 | 6,951E-06 | 2,826E-17 | 3,15236   |
| 765 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 3,1524 | 2,83E-17 | 6,951E-06 | 1,413E-17 | 1,58304   |
| 765 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0 | 3,1798 | 2,83E-17 | 6,951E-06 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 3,1232 | -2,8E-17 | -7,45E-06 | -2,83E-17 | 3,15061   |
| 765 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 3,1506 | -2,8E-17 | -7,45E-06 | -1,41E-17 | 1,58217   |
| 765 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0 | 3,1781 | -2,8E-17 | -7,45E-06 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 3,1255 | 9,42E-17 | 2,039E-06 | 9,421E-17 | 3,15296   |
| 765 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 3,153  | 9,42E-17 | 2,039E-06 | 4,71E-17  | 1,58334   |
| 765 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0 | 3,1804 | 9,42E-17 | 2,039E-06 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 3,1226 | -9,4E-17 | -2,54E-06 | -9,42E-17 | 3,15001   |
| 765 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 3,15   | -9,4E-17 | -2,54E-06 | -4,71E-17 | 1,58187   |
| 765 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0 | 3,1775 | -9,4E-17 | -2,54E-06 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 2,0925 | 2,83E-17 | 7,177E-06 | 2,826E-17 | 2,11721   |
| 765 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 2,1172 | 2,83E-17 | 7,177E-06 | 1,413E-17 | 1,06478   |
| 765 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0 | 2,1419 | 2,83E-17 | 7,177E-06 | 0         | -1,5E-16  |
| 765 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 2,0908 | -2,8E-17 | -7,23E-06 | -2,83E-17 | 2,11546   |
| 765 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0 | 2,1155 | -2,8E-17 | -7,23E-06 | -1,41E-17 | 1,06391   |

|     |     |           |             |     |          |        |          |           |           |           |
|-----|-----|-----------|-------------|-----|----------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 765 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | 2,1402 | -2,8E-17 | -7,23E-06 | 0         | -1,5E-16  |
| 765 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 2,0931 | 9,42E-17 | 2,265E-06 | 9,421E-17 | 2,11781   |
| 765 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 2,1178 | 9,42E-17 | 2,265E-06 | 4,71E-17  | 1,06508   |
| 765 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 2,1425 | 9,42E-17 | 2,265E-06 | 0         | -1,5E-16  |
| 765 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 2,0902 | -9,4E-17 | -2,31E-06 | -9,42E-17 | 2,11486   |
| 765 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 2,1149 | -9,4E-17 | -2,31E-06 | -4,71E-17 | 1,06361   |
| 765 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 2,1396 | -9,4E-17 | -2,31E-06 | 0         | -1,5E-16  |
| 765 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 3,124  | 0        | 3,696E-07 | 0         | 3,15148   |
| 765 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 3,1515 | 0        | 3,696E-07 | 0         | 1,5826    |
| 765 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 3,1789 | 0        | 3,696E-07 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 3,124  | 0        | -2,52E-07 | 0         | 3,15148   |
| 765 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 3,1515 | 0        | -2,52E-07 | 0         | 1,5826    |
| 765 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 3,1789 | 0        | -2,52E-07 | 0         | -1,67E-16 |
| 765 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,0916 | 0        | 5,962E-07 | 0         | 2,11634   |
| 765 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,1163 | 0        | 5,962E-07 | 0         | 1,06434   |
| 765 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 2,141  | 0        | 5,962E-07 | 0         | -1,5E-16  |
| 765 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,0916 | 0        | -2,5E-08  | 0         | 2,11634   |
| 765 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,1163 | 0        | -2,5E-08  | 0         | 1,06434   |
| 765 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 2,141  | 0        | -2,5E-08  | 0         | -1,5E-16  |
| 822 | 0   | ZATI      | Combination |     | -22,6784 | 3,2162 | -2E-16   | -1,34E-20 | -3,42E-16 | 5,12187   |
| 822 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | -22,4986 | 3,2162 | -2E-16   | -1,34E-20 | -3,68E-17 | 0,29756   |
| 822 | 3   | ZATI      | Combination |     | -22,3188 | 3,2162 | -2E-16   | -1,34E-20 | 2,686E-16 | -4,52674  |
| 822 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,7933 | 3,9711 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,26582   | 5,91471   |
| 822 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,6135 | 3,9711 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,30627   | 0,87468   |
| 822 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | -17,4337 | 3,9711 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,38071   | -2,907    |
| 822 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | -27,5635 | 2,4613 | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,26582  | 4,32902   |
| 822 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | -27,3837 | 2,4613 | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,30627  | -0,27955  |
| 822 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Min | -27,2039 | 2,4613 | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,38071  | -6,14648  |
| 822 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -19,0468 | 5,3594 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,07975   | 7,17973   |
| 822 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -18,867  | 5,3594 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,09188   | 2,1959    |
| 822 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -18,6872 | 5,3594 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,11421   | 0,33787   |
| 822 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -26,31   | 1,073  | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,07975  | 3,064     |
| 822 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -26,1302 | 1,073  | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,09188  | -1,60078  |
| 822 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -25,9504 | 1,073  | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,11421  | -9,39135  |
| 822 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -10,646  | 2,9198 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,26582   | 4,24054   |
| 822 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -10,4842 | 2,9198 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,30627   | 0,7775    |
| 822 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -10,3224 | 2,9198 | 0,0789   | 5,648E-11 | 0,38071   | -1,4272   |
| 822 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -20,4162 | 1,41   | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,26582  | 2,65485   |
| 822 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -20,2544 | 1,41   | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,30627  | -0,37673  |
| 822 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -20,0925 | 1,41   | -0,0789  | -5,65E-11 | -0,38071  | -4,66667  |
| 822 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -11,8995 | 4,3081 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,07975   | 5,50556   |
| 822 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -11,7377 | 4,3081 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,09188   | 2,09872   |
| 822 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -11,5759 | 4,3081 | 0,0237   | 1,83E-11  | 0,11421   | 1,81768   |
| 822 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -19,1627 | 0,0217 | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,07975  | 1,38984   |
| 822 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | -19,0008 | 0,0217 | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,09188  | -1,69796  |
| 822 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | -18,839  | 0,0217 | -0,0237  | -1,83E-11 | -0,11421  | -7,91155  |
| 822 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -22,6292 | 3,2278 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,02994   | 5,14018   |
| 822 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -22,4494 | 3,2278 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,04554   | 0,29853   |
| 822 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -22,2696 | 3,2278 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,06113   | -4,54313  |
| 822 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -22,9936 | 3,5311 | 2,44E-14 | -5,17E-18 | -1,06E-13 | 5,17779   |
| 822 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -22,8138 | 3,5311 | 2,44E-14 | -5,17E-18 | -1,42E-13 | -0,1189   |
| 822 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -22,634  | 3,5311 | 2,44E-14 | -5,17E-18 | -1,79E-13 | -5,41558  |
| 822 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -15,4819 | 2,1764 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,02994   | 3,46602   |
| 822 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -15,3201 | 2,1764 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,04554   | 0,20135   |
| 822 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -15,1583 | 2,1764 | -0,0104  | 1,2E-16   | 0,06113   | -3,06332  |

|      |     |           |             |     |          |        |          |           |           |           |
|------|-----|-----------|-------------|-----|----------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 822  | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -15,8463 | 2,4798 | 2,45E-14 | -5,17E-18 | -1,06E-13 | 3,50363   |
| 822  | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -15,6845 | 2,4798 | 2,45E-14 | -5,17E-18 | -1,42E-13 | -0,21608  |
| 822  | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -15,5227 | 2,4798 | 2,45E-14 | -5,17E-18 | -1,79E-13 | -3,93578  |
| 1007 | 0   | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,5483 | 0        | -3,62E-07 | 0         | 4,72723   |
| 1007 | 0,5 | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,5757 | 0        | -3,62E-07 | 0         | 3,94622   |
| 1007 | 1   | ZATI      | Combination |     | 0        | 1,6032 | 0        | -3,62E-07 | 0         | 3,15148   |
| 1007 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 1,549  | 1,57E-17 | 5,744E-06 | 7,843E-18 | 4,72908   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 1,5765 | 1,57E-17 | 5,744E-06 | 0         | 3,94772   |
| 1007 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Max | 0        | 1,6039 | 1,57E-17 | 5,744E-06 | 7,843E-18 | 3,15263   |
| 1007 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | 1,5476 | -1,6E-17 | -6,47E-06 | -7,84E-18 | 4,72537   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | 1,575  | -1,6E-17 | -6,47E-06 | 0         | 3,94472   |
| 1007 | 1   | DEPREMX1  | Combination | Min | 0        | 1,6025 | -1,6E-17 | -6,47E-06 | -7,84E-18 | 3,15034   |
| 1007 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,5494 | 5,23E-17 | 1,561E-06 | 2,614E-17 | 4,73044   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,5769 | 5,23E-17 | 1,561E-06 | 0         | 3,94888   |
| 1007 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Max | 0        | 1,6043 | 5,23E-17 | 1,561E-06 | 2,614E-17 | 3,15359   |
| 1007 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | 1,5472 | -5,2E-17 | -2,29E-06 | -2,61E-17 | 4,72401   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | 1,5746 | -5,2E-17 | -2,29E-06 | 0         | 3,94356   |
| 1007 | 1   | DEPREMY1  | Combination | Min | 0        | 1,6021 | -5,2E-17 | -2,29E-06 | -2,61E-17 | 3,14938   |
| 1007 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 1,0342 | 1,57E-17 | 5,972E-06 | 7,843E-18 | 3,17636   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 1,0589 | 1,57E-17 | 5,972E-06 | 0         | 2,6531    |
| 1007 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Max | 0        | 1,0836 | 1,57E-17 | 5,972E-06 | 7,843E-18 | 2,11748   |
| 1007 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | 1,0328 | -1,6E-17 | -6,24E-06 | -7,84E-18 | 3,17265   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | 1,0575 | -1,6E-17 | -6,24E-06 | 0         | 2,6501    |
| 1007 | 1   | DEPREMX2  | Combination | Min | 0        | 1,0822 | -1,6E-17 | -6,24E-06 | -7,84E-18 | 2,11519   |
| 1007 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,0346 | 5,23E-17 | 1,789E-06 | 2,614E-17 | 3,17772   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,0593 | 5,23E-17 | 1,789E-06 | 0         | 2,65425   |
| 1007 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Max | 0        | 1,084  | 5,23E-17 | 1,789E-06 | 2,614E-17 | 2,11844   |
| 1007 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 1,0323 | -5,2E-17 | -2,06E-06 | -2,61E-17 | 3,17129   |
| 1007 | 0,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 1,0571 | -5,2E-17 | -2,06E-06 | 0         | 2,64894   |
| 1007 | 1   | DEPREMY2  | Combination | Min | 0        | 1,0818 | -5,2E-17 | -2,06E-06 | -2,61E-17 | 2,11423   |
| 1007 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 1,5483 | 0        | 1,439E-07 | 0         | 4,72723   |
| 1007 | 0,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 1,5757 | 0        | 1,439E-07 | 0         | 3,94622   |
| 1007 | 1   | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0        | 1,6032 | 0        | 1,439E-07 | 0         | 3,15148   |
| 1007 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 1,5483 | 1,78E-15 | -3,63E-07 | 0         | 4,72723   |
| 1007 | 0,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 1,5757 | 1,78E-15 | -3,63E-07 | -8,88E-16 | 3,94622   |
| 1007 | 1   | ZATIRUZY1 | Combination |     | 0        | 1,6032 | 1,78E-15 | -3,63E-07 | -1,78E-15 | 3,15148   |
| 1007 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 1,0335 | 0        | 3,72E-07  | 0         | 3,1745    |
| 1007 | 0,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 1,0582 | 0        | 3,72E-07  | 0         | 2,6516    |
| 1007 | 1   | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0        | 1,0829 | 0        | 3,72E-07  | 0         | 2,11634   |
| 1007 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 1,0335 | 1,78E-15 | -1,35E-07 | 0         | 3,1745    |
| 1007 | 0,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 1,0582 | 1,78E-15 | -1,35E-07 | -8,88E-16 | 2,6516    |
| 1007 | 1   | ZATIRUZY2 | Combination |     | 0        | 1,0829 | 1,78E-15 | -1,35E-07 | -1,78E-15 | 2,11634   |
| 1065 | 0   | ZATI      | Combination |     | -11,3353 | 5,3155 | -3,2E-16 | -5,4E-20  | -4,26E-16 | 6,25909   |
| 1065 | 1,5 | ZATI      | Combination |     | -11,1555 | 5,3155 | -3,2E-16 | -5,4E-20  | 5,68E-17  | -1,71413  |
| 1065 | 3   | ZATI      | Combination |     | -10,9757 | 5,3155 | -3,2E-16 | -5,4E-20  | 5,391E-16 | -9,68734  |
| 1065 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Max | -9,1424  | 5,8091 | 0,1269   | 3,699E-11 | 0,38071   | 6,79958   |
| 1065 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Max | -8,9626  | 5,8091 | 0,1269   | 3,699E-11 | 0,19036   | -1,18848  |
| 1065 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Max | -8,7828  | 5,8091 | 0,1269   | 3,699E-11 | 6,183E-12 | -8,47357  |
| 1065 | 0   | DEPREMX1  | Combination | Min | -13,5282 | 4,8218 | -0,1269  | -3,7E-11  | -0,38071  | 5,71859   |
| 1065 | 1,5 | DEPREMX1  | Combination | Min | -13,3484 | 4,8218 | -0,1269  | -3,7E-11  | -0,19036  | -2,23978  |
| 1065 | 3   | DEPREMX1  | Combination | Min | -13,1686 | 4,8218 | -0,1269  | -3,7E-11  | -6,18E-12 | -10,90112 |
| 1065 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Max | -9,8322  | 6,3755 | 0,0381   | 1,199E-11 | 0,11421   | 7,35109   |
| 1065 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Max | -9,6524  | 6,3755 | 0,0381   | 1,199E-11 | 0,05711   | -0,13082  |
| 1065 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Max | -9,4726  | 6,3755 | 0,0381   | 1,199E-11 | 2,003E-12 | -6,68836  |
| 1065 | 0   | DEPREMY1  | Combination | Min | -12,8384 | 4,2554 | -0,0381  | -1,2E-11  | -0,11421  | 5,16708   |

|      |     |           |             |     |          |        |         |           |           |           |
|------|-----|-----------|-------------|-----|----------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1065 | 1,5 | DEPREMY1  | Combination | Min | -12,6586 | 4,2554 | -0,0381 | -1,2E-11  | -0,05711  | -3,29744  |
| 1065 | 3   | DEPREMY1  | Combination | Min | -12,4788 | 4,2554 | -0,0381 | -1,2E-11  | -2E-12    | -12,68633 |
| 1065 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Max | -5,5514  | 4,0716 | 0,1269  | 3,699E-11 | 0,38071   | 4,7535    |
| 1065 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Max | -5,3896  | 4,0716 | 0,1269  | 3,699E-11 | 0,19036   | -0,62825  |
| 1065 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Max | -5,2278  | 4,0716 | 0,1269  | 3,699E-11 | 6,183E-12 | -5,30703  |
| 1065 | 0   | DEPREMX2  | Combination | Min | -9,9372  | 3,0843 | -0,1269 | -3,7E-11  | -0,38071  | 3,67251   |
| 1065 | 1,5 | DEPREMX2  | Combination | Min | -9,7754  | 3,0843 | -0,1269 | -3,7E-11  | -0,19036  | -1,67955  |
| 1065 | 3   | DEPREMX2  | Combination | Min | -9,6135  | 3,0843 | -0,1269 | -3,7E-11  | -6,18E-12 | -7,73457  |
| 1065 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Max | -6,2412  | 4,638  | 0,0381  | 1,199E-11 | 0,11421   | 5,30501   |
| 1065 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Max | -6,0794  | 4,638  | 0,0381  | 1,199E-11 | 0,05711   | 0,42941   |
| 1065 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Max | -5,9176  | 4,638  | 0,0381  | 1,199E-11 | 2,003E-12 | -3,52181  |
| 1065 | 0   | DEPREMY2  | Combination | Min | -9,2474  | 2,5179 | -0,0381 | -1,2E-11  | -0,11421  | 3,121     |
| 1065 | 1,5 | DEPREMY2  | Combination | Min | -9,0856  | 2,5179 | -0,0381 | -1,2E-11  | -0,05711  | -2,73721  |
| 1065 | 3   | DEPREMY2  | Combination | Min | -8,9237  | 2,5179 | -0,0381 | -1,2E-11  | -2E-12    | -9,51979  |
| 1065 | 0   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -11,438  | 5,3335 | 0,0204  | 7,787E-17 | 0,06113   | 6,2808    |
| 1065 | 1,5 | ZATIRUZX1 | Combination |     | -11,2582 | 5,3335 | 0,0204  | 7,787E-17 | 0,03056   | -1,71944  |
| 1065 | 3   | ZATIRUZX1 | Combination |     | -11,0784 | 5,3335 | 0,0204  | 7,787E-17 | -7,93E-16 | -9,71969  |
| 1065 | 0   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -11,4423 | 5,3437 | -6E-14  | -3,51E-18 | -1,8E-13  | 6,00904   |
| 1065 | 1,5 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -11,2625 | 5,3437 | -6E-14  | -3,51E-18 | -8,95E-14 | -2,00654  |
| 1065 | 3   | ZATIRUZY1 | Combination |     | -11,0827 | 5,3437 | -6E-14  | -3,51E-18 | 5,45E-16  | -10,02212 |
| 1065 | 0   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -7,847   | 3,596  | 0,0204  | 7,789E-17 | 0,06113   | 4,23472   |
| 1065 | 1,5 | ZATIRUZX2 | Combination |     | -7,6852  | 3,596  | 0,0204  | 7,789E-17 | 0,03056   | -1,15921  |
| 1065 | 3   | ZATIRUZX2 | Combination |     | -7,5234  | 3,596  | 0,0204  | 7,789E-17 | -1E-15    | -6,55314  |
| 1065 | 0   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -7,8513  | 3,6062 | -6E-14  | -3,49E-18 | -1,79E-13 | 3,96296   |
| 1065 | 1,5 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -7,6895  | 3,6062 | -6E-14  | -3,49E-18 | -8,95E-14 | -1,44631  |
| 1065 | 3   | ZATIRUZY2 | Combination |     | -7,5277  | 3,6062 | -6E-14  | -3,49E-18 | 3,359E-16 | -6,85557  |

## Ek 2 Yer Değiştirmeler

| TABLE: Joint Displacements |            |             |          |           |           |            |           |            |           |
|----------------------------|------------|-------------|----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| Joint                      | OutputCase | CaseType    | StepType | U1        | U2        | U3         | R1        | R2         | R3        |
| Text                       | Text       | Text        | Text     | m         | m         | m          | Radians   | Radians    | Radians   |
| 10                         | ZATI       | Combination |          | 1,229E-19 | 1,606E-19 | -0,000334  | -0,000231 | 1,071E-19  | 1,125E-20 |
| 10                         | DEPREMX1   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | 0,000169   | 0,000405  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 10                         | DEPREMX1   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000837  | -0,000868 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 10                         | DEPREMY1   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000109  | 0,001864  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 10                         | DEPREMY1   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000559  | -0,002326 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 10                         | DEPREMX2   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | 0,000271   | 0,000479  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 10                         | DEPREMX2   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000734  | -0,000793 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 10                         | DEPREMY2   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -6,331E-06 | 0,001938  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 10                         | DEPREMY2   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000457  | -0,002252 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 10                         | ZATIRUZX1  | Combination |          | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000381  | -0,00023  | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 10                         | ZATIRUZY1  | Combination |          | -2,9E-15  | 0,000947  | -0,00032   | -0,000651 | -9,912E-16 | -1,4E-18  |
| 10                         | ZATIRUZX2  | Combination |          | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000279  | -0,000156 | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 10                         | ZATIRUZY2  | Combination |          | -2,9E-15  | 0,000947  | -0,000217  | -0,000576 | -9,912E-16 | -1,4E-18  |
| 20                         | ZATI       | Combination |          | 5,535E-20 | 1,606E-19 | -0,000598  | 5,962E-06 | 2,52E-20   | 1,125E-20 |
| 20                         | DEPREMX1   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | -0,000591  | 0,000571  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 20                         | DEPREMX1   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000605  | -0,000559 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 20                         | DEPREMY1   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000593  | 0,001865  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 20                         | DEPREMY1   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000603  | -0,001853 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 20                         | DEPREMX2   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | -0,000401  | 0,00057   | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 20                         | DEPREMX2   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000415  | -0,000561 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 20                         | DEPREMY2   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000403  | 0,001863  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 20                         | DEPREMY2   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000413  | -0,001854 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 20                         | ZATIRUZX1  | Combination |          | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000599  | 6,786E-06 | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 20                         | ZATIRUZY1  | Combination |          | -2,89E-15 | 0,000947  | -0,000599  | -0,000366 | -9,879E-16 | -1,4E-18  |
| 20                         | ZATIRUZX2  | Combination |          | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000408  | 5,193E-06 | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 20                         | ZATIRUZY2  | Combination |          | -2,89E-15 | 0,000947  | -0,000408  | -0,000367 | -9,879E-16 | -1,4E-18  |
| 36                         | ZATI       | Combination |          | -7,97E-20 | -6,45E-20 | -0,000334  | 0,000231  | -8,549E-20 | 1,125E-20 |
| 36                         | DEPREMX1   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | 0,000169   | 0,000868  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 36                         | DEPREMX1   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000837  | -0,000405 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 36                         | DEPREMY1   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000109  | 0,002326  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 36                         | DEPREMY1   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000559  | -0,001864 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 36                         | DEPREMX2   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | 0,000271   | 0,000793  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 36                         | DEPREMX2   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000734  | -0,000479 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 36                         | DEPREMY2   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -6,331E-06 | 0,002252  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 36                         | DEPREMY2   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000457  | -0,001938 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 36                         | ZATIRUZX1  | Combination |          | 0,000811  | -2,16E-15 | -0,000287  | 0,000232  | 0,000241   | 3,437E-17 |
| 36                         | ZATIRUZY1  | Combination |          | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000348  | -0,000188 | -9,813E-16 | -1,4E-18  |
| 36                         | ZATIRUZX2  | Combination |          | 0,000811  | -2,16E-15 | -0,000185  | 0,000158  | 0,000241   | 3,437E-17 |
| 36                         | ZATIRUZY2  | Combination |          | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000246  | -0,000263 | -9,812E-16 | -1,4E-18  |
| 38                         | ZATI       | Combination |          | -7,97E-20 | 4,807E-20 | -0,000593  | 0,000451  | -1,281E-19 | 1,125E-20 |
| 38                         | DEPREMX1   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | -0,000568  | 0,001079  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 38                         | DEPREMX1   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000617  | -0,000177 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 38                         | DEPREMY1   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000511  | 0,002544  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 38                         | DEPREMY1   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000675  | -0,001642 | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 38                         | DEPREMX2   | Combination | Max      | 0,006269  | 0,001373  | -0,000379  | 0,000931  | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 38                         | DEPREMX2   | Combination | Min      | -0,006269 | -0,001373 | -0,000428  | -0,000325 | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 38                         | DEPREMY2   | Combination | Max      | 0,001881  | 0,004577  | -0,000322  | 0,002396  | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 38                         | DEPREMY2   | Combination | Min      | -0,001881 | -0,004577 | -0,000486  | -0,00179  | -0,000632  | -4,96E-12 |

|     |           |             |     |           |           |            |            |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|------------|------------|------------|-----------|
| 38  | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,000811  | -1,82E-15 | -0,000593  | 0,000451   | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 38  | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000607  | 0,000032   | -9,813E-16 | -1,4E-18  |
| 38  | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,000811  | -1,82E-15 | -0,000404  | 0,000303   | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 38  | ZATIRUZY2 | Combination |     | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000418  | -0,000116  | -9,813E-16 | -1,4E-18  |
| 40  | ZATI      | Combination |     | -7,97E-20 | 1,606E-19 | -0,000334  | 0,000231   | -8,844E-20 | 1,125E-20 |
| 40  | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,006269  | 0,001373  | 0,000169   | 0,000868   | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 40  | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,006269 | -0,001373 | -0,000837  | -0,000405  | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 40  | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,001881  | 0,004577  | -0,000109  | 0,002326   | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 40  | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,001881 | -0,004577 | -0,000559  | -0,001864  | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 40  | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,006269  | 0,001373  | 0,000271   | 0,000793   | 0,002108   | 1,532E-11 |
| 40  | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,006269 | -0,001373 | -0,000734  | -0,000479  | -0,002108  | -1,53E-11 |
| 40  | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,001881  | 0,004577  | -6,331E-06 | 0,002252   | 0,000632   | 4,964E-12 |
| 40  | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,001881 | -0,004577 | -0,000457  | -0,001938  | -0,000632  | -4,96E-12 |
| 40  | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000381  | 0,00023    | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 40  | ZATIRUZY1 | Combination |     | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000348  | -0,000188  | -9,813E-16 | -1,4E-18  |
| 40  | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,000811  | -1,48E-15 | -0,000279  | 0,000156   | 0,000257   | 3,437E-17 |
| 40  | ZATIRUZY2 | Combination |     | -2,87E-15 | 0,000947  | -0,000246  | -0,000263  | -9,812E-16 | -1,4E-18  |
| 235 | ZATI      | Combination |     | 3,902E-19 | 3,747E-19 | -0,000601  | -0,000193  | 1,396E-19  | 3,382E-20 |
| 235 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000217   | 0,00055    | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 235 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001419  | -0,000937  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 235 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000223  | 0,002245   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 235 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000978  | -0,002631  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 235 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000402   | 0,000613   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 235 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001234  | -0,000874  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 235 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000039  | 0,002307   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 235 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000794  | -0,002569  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 235 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,000674  | -0,000192  | 0,000224   | 7,929E-17 |
| 235 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -5,91E-15 | 0,00248   | -0,000576  | -0,000648  | -9,87E-16  | -3,27E-18 |
| 235 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,00049   | -0,00013   | 0,000224   | 7,928E-17 |
| 235 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -5,91E-15 | 0,00248   | -0,000392  | -0,000586  | -9,87E-16  | -3,28E-18 |
| 240 | ZATI      | Combination |     | 1,872E-19 | 3,747E-19 | -0,001076  | -1,478E-06 | 6,781E-20  | 3,382E-20 |
| 240 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | -0,001063  | 0,000667   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 240 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001089  | -0,00067   | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 240 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,001066  | 0,002187   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 240 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,001085  | -0,00219   | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 240 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | -0,000721  | 0,000668   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 240 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,000746  | -0,000669  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 240 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000724  | 0,002188   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 240 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000743  | -0,002189  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 240 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,001077  | -2,454E-07 | 0,000224   | 7,929E-17 |
| 240 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -5,89E-15 | 0,00248   | -0,001077  | -0,000411  | -9,832E-16 | -3,27E-18 |
| 240 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,000735  | 5,417E-07  | 0,000224   | 7,928E-17 |
| 240 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -5,89E-15 | 0,00248   | -0,000735  | -0,00041   | -9,833E-16 | -3,28E-18 |
| 246 | ZATI      | Combination |     | -2,19E-19 | -3,02E-19 | -0,000601  | 0,000193   | -6,473E-20 | 3,382E-20 |
| 246 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000217   | 0,000937   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 246 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001419  | -0,00055   | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 246 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000223  | 0,002631   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 246 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000978  | -0,002245  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 246 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000402   | 0,000874   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 246 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001234  | -0,000613  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 246 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000039  | 0,002569   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 246 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000794  | -0,002307  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 246 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,00153   | -5,74E-15 | -0,000527  | 0,000194   | 0,000225   | 7,929E-17 |
| 246 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,000625  | -0,000262  | -9,757E-16 | -3,27E-18 |
| 246 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,00153   | -5,74E-15 | -0,000343  | 0,000132   | 0,000225   | 7,928E-17 |

|     |           |             |     |           |           |           |            |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 246 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,000441 | -0,000325  | -9,757E-16 | -3,28E-18 |
| 248 | ZATI      | Combination |     | -2,19E-19 | 3,643E-20 | -0,001067 | 0,000378   | -9,225E-20 | 3,382E-20 |
| 248 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | -0,001024 | 0,001108   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 248 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001111 | -0,000353  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 248 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000921 | 0,002812   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 248 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,001213 | -0,002057  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 248 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | -0,000683 | 0,000984   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 248 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,000771 | -0,000476  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 248 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000581 | 0,002688   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 248 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000873 | -0,00218   | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 248 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,00153   | -4,94E-15 | -0,001067 | 0,000378   | 0,000224   | 7,929E-17 |
| 248 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,001092 | -0,000078  | -9,758E-16 | -3,27E-18 |
| 248 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,00153   | -4,94E-15 | -0,000727 | 0,000254   | 0,000224   | 7,928E-17 |
| 248 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,000752 | -0,000202  | -9,757E-16 | -3,28E-18 |
| 250 | ZATI      | Combination |     | -2,19E-19 | 3,747E-19 | -0,000601 | 0,000193   | -5,888E-20 | 3,382E-20 |
| 250 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000217  | 0,000937   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 250 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001419 | -0,00055   | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 250 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000223 | 0,002631   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 250 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000978 | -0,002245  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 250 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,012535  | 0,003745  | 0,000402  | 0,000874   | 0,002048   | 3,574E-11 |
| 250 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,012535 | -0,003745 | -0,001234 | -0,000613  | -0,002048  | -3,57E-11 |
| 250 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,003761  | 0,012484  | -0,000039 | 0,002569   | 0,000615   | 1,158E-11 |
| 250 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,003761 | -0,012484 | -0,000794 | -0,002307  | -0,000615  | -1,16E-11 |
| 250 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,000674 | 0,000192   | 0,000224   | 7,929E-17 |
| 250 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,000625 | -0,000262  | -9,757E-16 | -3,27E-18 |
| 250 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,00153   | -4,15E-15 | -0,00049  | 0,00013    | 0,000224   | 7,928E-17 |
| 250 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -5,85E-15 | 0,00248   | -0,000441 | -0,000325  | -9,757E-16 | -3,28E-18 |
| 445 | ZATI      | Combination |     | 6,307E-19 | 8,963E-19 | -0,000796 | -0,000212  | 5,611E-20  | 4,939E-20 |
| 445 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000179  | 0,000447   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 445 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001771 | -0,000872  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 445 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000333 | 0,001936   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 445 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001259 | -0,002361  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 445 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000423  | 0,000515   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 445 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001526 | -0,000803  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 445 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000089 | 0,002005   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 445 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001014 | -0,002293  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 445 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,00088  | -0,000211  | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 445 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -8,7E-15  | 0,003879  | -0,000765 | -0,000581  | -8,544E-16 | -4,99E-18 |
| 445 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,000635 | -0,000142  | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 445 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -8,7E-15  | 0,003879  | -0,000521 | -0,000512  | -8,545E-16 | -5E-18    |
| 450 | ZATI      | Combination |     | 3,343E-19 | 8,963E-19 | -0,001434 | -1,857E-06 | 0          | 4,939E-20 |
| 450 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | -0,001416 | 0,000591   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 450 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001451 | -0,000594  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 450 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,001421 | 0,001925   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 450 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001446 | -0,001929  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 450 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | -0,00096  | 0,000592   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 450 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,000995 | -0,000593  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 450 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000965 | 0,001926   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 450 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,00099  | -0,001928  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 450 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,001435 | -4,326E-07 | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 450 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -8,67E-15 | 0,003879  | -0,001435 | -0,000329  | -8,514E-16 | -4,99E-18 |
| 450 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,000979 | 5,221E-07  | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 450 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -8,67E-15 | 0,003879  | -0,000979 | -0,000328  | -8,514E-16 | -5E-18    |
| 456 | ZATI      | Combination |     | -2,58E-19 | -9,15E-20 | -0,000796 | 0,000212   | -7,566E-20 | 4,939E-20 |
| 456 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000179  | 0,000872   | 0,00179    | 5,446E-11 |

|     |           |             |     |           |           |           |            |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 456 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001771 | -0,000447  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 456 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000333 | 0,002361   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 456 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001259 | -0,001936  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 456 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000423  | 0,000803   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 456 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001526 | -0,000515  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 456 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000089 | 0,002293   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 456 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001014 | -0,002005  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 456 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002147  | -9,15E-15 | -0,000712 | 0,000214   | 0,000196   | 1,197E-16 |
| 456 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,000827 | -0,000153  | -8,452E-16 | -4,99E-18 |
| 456 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002147  | -9,15E-15 | -0,000468 | 0,000145   | 0,000196   | 1,197E-16 |
| 456 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,000583 | -0,000221  | -8,452E-16 | -5E-18    |
| 458 | ZATI      | Combination |     | -2,58E-19 | 4,024E-19 | -0,001423 | 0,000416   | -9,745E-20 | 4,939E-20 |
| 458 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | -0,001367 | 0,001059   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 458 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001479 | -0,000228  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 458 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,001235 | 0,00256    | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 458 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001611 | -0,001729  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 458 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | -0,000913 | 0,000923   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 458 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001025 | -0,000364  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 458 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000781 | 0,002423   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 458 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001157 | -0,001865  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 458 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002147  | -7,95E-15 | -0,001423 | 0,000416   | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 458 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,001454 | 0,00005    | -8,453E-16 | -4,99E-18 |
| 458 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002147  | -7,95E-15 | -0,000969 | 0,000279   | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 458 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,001    | -0,000086  | -8,452E-16 | -5E-18    |
| 460 | ZATI      | Combination |     | -2,58E-19 | 8,963E-19 | -0,000796 | 0,000212   | -7,797E-20 | 4,939E-20 |
| 460 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000179  | 0,000872   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 460 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001771 | -0,000447  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 460 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000333 | 0,002361   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 460 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001259 | -0,001936  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 460 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,018242  | 0,006057  | 0,000423  | 0,000803   | 0,00179    | 5,446E-11 |
| 460 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,018242 | -0,006057 | -0,001526 | -0,000515  | -0,00179   | -5,45E-11 |
| 460 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,005473  | 0,020189  | -0,000089 | 0,002293   | 0,000537   | 1,764E-11 |
| 460 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,005473 | -0,020189 | -0,001014 | -0,002005  | -0,000537  | -1,76E-11 |
| 460 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,00088  | 0,000211   | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 460 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,000827 | -0,000153  | -8,452E-16 | -4,99E-18 |
| 460 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002147  | -6,75E-15 | -0,000635 | 0,000142   | 0,000183   | 1,197E-16 |
| 460 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -8,61E-15 | 0,003879  | -0,000583 | -0,000221  | -8,452E-16 | -5E-18    |
| 655 | ZATI      | Combination |     | 5,424E-19 | 1,687E-18 | -0,000917 | -0,000161  | 0          | 4,59E-20  |
| 655 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000101  | 0,000325   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 655 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001936 | -0,000647  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 655 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000421 | 0,00142    | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 655 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001414 | -0,001742  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 655 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000383  | 0,000377   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 655 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001654 | -0,000595  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 655 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000139 | 0,001472   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 655 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001132 | -0,00169   | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 655 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001001 | -0,00016   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 655 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,09E-14 | 0,00487   | -0,000883 | -0,000387  | -6,07E-16  | -6,33E-18 |
| 655 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,00072  | -0,000108  | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 655 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,09E-14 | 0,00487   | -0,000602 | -0,000335  | -6,07E-16  | -6,35E-18 |
| 660 | ZATI      | Combination |     | 2,67E-19  | 1,687E-18 | -0,001672 | -9,603E-06 | -2,657E-20 | 4,59E-20  |
| 660 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001651 | 0,000434   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 660 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001692 | -0,000454  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 660 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001657 | 0,00143    | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 660 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001686 | -0,001449  | -0,000393  | -2,24E-11 |

|     |           |             |     |           |           |           |            |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 660 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001119 | 0,000438   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 660 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,00116  | -0,00045   | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 660 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001126 | 0,001433   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 660 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001154 | -0,001446  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 660 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001673 | -8,44E-06  | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 660 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,09E-14 | 0,00487   | -0,001673 | -0,000213  | -6,048E-16 | -6,33E-18 |
| 660 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001141 | -5,054E-06 | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 660 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,09E-14 | 0,00487   | -0,001141 | -0,00021   | -6,048E-16 | -6,35E-18 |
| 665 | ZATI      | Combination |     | 0         | 1,687E-18 | -0,001672 | 9,603E-06  | -2,544E-20 | 4,59E-20  |
| 665 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001651 | 0,000454   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 665 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001692 | -0,000434  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 665 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001657 | 0,001449   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 665 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001686 | -0,00143   | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 665 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001119 | 0,00045    | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 665 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,00116  | -0,000438  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 665 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001126 | 0,001446   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 665 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001154 | -0,001433  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 665 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001673 | 8,44E-06   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 665 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,00167  | -0,000194  | -6,027E-16 | -6,33E-18 |
| 665 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001141 | 5,054E-06  | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 665 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001138 | -0,000197  | -6,027E-16 | -6,35E-18 |
| 666 | ZATI      | Combination |     | -2,84E-19 | 7,687E-19 | -0,000917 | 0,000161   | 0          | 4,59E-20  |
| 666 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000101  | 0,000647   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 666 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001936 | -0,000325  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 666 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000421 | 0,001742   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 666 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001414 | -0,00142   | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 666 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000383  | 0,000595   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 666 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001654 | -0,000377  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 666 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000139 | 0,00169    | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 666 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001132 | -0,001472  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 666 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -1,18E-14 | -0,000833 | 0,000162   | 0,000128   | 1,509E-16 |
| 666 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,000951 | -0,000063  | -6,004E-16 | -6,33E-18 |
| 666 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -1,18E-14 | -0,000551 | 0,00011    | 0,000128   | 1,509E-16 |
| 666 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,00067  | -0,000115  | -6,004E-16 | -6,35E-18 |
| 667 | ZATI      | Combination |     | -2,84E-19 | 9,982E-19 | -0,001538 | 0,000318   | -4,207E-20 | 4,59E-20  |
| 667 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,000516 | 0,000804   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 667 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,002559 | -0,000167  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 667 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001041 | 0,0019     | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 667 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,002035 | -0,001263  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 667 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,000031 | 0,0007     | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 667 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,002074 | -0,000272  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 667 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000556 | 0,001796   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 667 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001549 | -0,001367  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 667 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -1,1E-14  | -0,001622 | 0,000317   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 667 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001572 | 0,000095   | -6,004E-16 | -6,33E-18 |
| 667 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -1,1E-14  | -0,001137 | 0,000213   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 667 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001087 | -9,297E-06 | -6,004E-16 | -6,35E-18 |
| 668 | ZATI      | Combination |     | -2,84E-19 | 1,228E-18 | -0,001659 | 0,000315   | -4,545E-20 | 4,59E-20  |
| 668 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001596 | 0,000788   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 668 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001722 | -0,000158  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 668 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001449 | 0,001893   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 668 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,00187  | -0,001262  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 668 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,001067 | 0,000685   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 668 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001193 | -0,000262  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 668 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000919 | 0,001789   | 0,000393   | 2,24E-11  |

|     |           |             |     |           |           |           |            |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 668 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,00134  | -0,001366  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 668 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -1,03E-14 | -0,001659 | 0,000315   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 668 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001693 | 0,000091   | -6,005E-16 | -6,33E-18 |
| 668 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -1,03E-14 | -0,00113  | 0,000212   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 668 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001164 | -0,000012  | -6,005E-16 | -6,35E-18 |
| 669 | ZATI      | Combination |     | -2,84E-19 | 1,457E-18 | -0,001538 | 0,000318   | -4,804E-20 | 4,59E-20  |
| 669 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,000516 | 0,000804   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 669 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,002559 | -0,000167  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 669 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,001041 | 0,0019     | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 669 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,002035 | -0,001263  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 669 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | -0,000031 | 0,0007     | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 669 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,002074 | -0,000272  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 669 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000556 | 0,001796   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 669 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001549 | -0,001367  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 669 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -9,52E-15 | -0,001454 | 0,00032    | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 669 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001572 | 0,000095   | -6,005E-16 | -6,33E-18 |
| 669 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -9,52E-15 | -0,000968 | 0,000216   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 669 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,001087 | -9,297E-06 | -6,005E-16 | -6,35E-18 |
| 670 | ZATI      | Combination |     | -2,84E-19 | 1,687E-18 | -0,000917 | 0,000161   | 0          | 4,59E-20  |
| 670 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000101  | 0,000647   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 670 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001936 | -0,000325  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 670 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000421 | 0,001742   | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 670 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001414 | -0,00142   | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 670 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02282   | 0,007886  | 0,000383  | 0,000595   | 0,001309   | 6,915E-11 |
| 670 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02282  | -0,007886 | -0,001654 | -0,000377  | -0,001309  | -6,92E-11 |
| 670 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,006846  | 0,026287  | -0,000139 | 0,00169    | 0,000393   | 2,24E-11  |
| 670 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,006846 | -0,026287 | -0,001132 | -0,001472  | -0,000393  | -2,24E-11 |
| 670 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,001001 | 0,00016    | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 670 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,000951 | -0,000063  | -6,004E-16 | -6,33E-18 |
| 670 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002593  | -8,77E-15 | -0,00072  | 0,000108   | 0,000105   | 1,509E-16 |
| 670 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,08E-14 | 0,00487   | -0,00067  | -0,000115  | -6,004E-16 | -6,35E-18 |
| 865 | ZATI      | Combination |     | 3,693E-19 | 2,393E-18 | -0,000962 | -0,000457  | 0          | 3,185E-20 |
| 865 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000041  | -0,000105  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 865 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001965 | -0,000808  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 865 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000463 | 0,000615   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 865 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001462 | -0,001528  | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 865 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000336  | 0,000042   | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 865 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001669 | -0,000661  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 865 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000167 | 0,000762   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 865 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001166 | -0,00138   | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 865 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,001045 | -0,000454  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 865 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,24E-14 | 0,005402  | -0,000927 | -0,000564  | -4,513E-16 | -7,25E-18 |
| 865 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,00075  | -0,000306  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 865 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,24E-14 | 0,005402  | -0,000632 | -0,000417  | -4,513E-16 | -7,26E-18 |
| 870 | ZATI      | Combination |     | 1,782E-19 | 2,393E-18 | -0,00179  | 7,797E-06  | -2,348E-20 | 3,185E-20 |
| 870 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | -0,001769 | 0,000297   | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 870 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001812 | -0,000282  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 870 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,001775 | 0,000879   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 870 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001806 | -0,000863  | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 870 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | -0,001199 | 0,000295   | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 870 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001242 | -0,000283  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 870 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,001205 | 0,000877   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 870 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001236 | -0,000865  | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 870 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,001792 | 0,00001    | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 870 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,24E-14 | 0,005402  | -0,001791 | -0,000095  | -4,497E-16 | -7,25E-18 |

|     |           |             |     |           |           |           |           |            |           |
|-----|-----------|-------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 870 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,001222 | 8,747E-06 | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 870 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,24E-14 | 0,005402  | -0,001221 | -0,000097 | -4,497E-16 | -7,26E-18 |
| 876 | ZATI      | Combination |     | -2,04E-19 | 1,756E-18 | -0,000962 | 0,000457  | -4,78E-20  | 3,185E-20 |
| 876 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000041  | 0,000808  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 876 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001965 | 0,000105  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 876 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000463 | 0,001528  | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 876 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001462 | -0,000615 | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 876 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000336  | 0,000661  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 876 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001669 | -0,000042 | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 876 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000167 | 0,00138   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 876 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001166 | -0,000762 | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 876 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002802  | -1,35E-14 | -0,000879 | 0,000459  | -0,000055  | 1,712E-16 |
| 876 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,000997 | 0,000332  | -4,465E-16 | -7,25E-18 |
| 876 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002802  | -1,35E-14 | -0,000583 | 0,000312  | -0,000055  | 1,712E-16 |
| 876 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,000702 | 0,000185  | -4,465E-16 | -7,26E-18 |
| 878 | ZATI      | Combination |     | -2,04E-19 | 2,074E-18 | -0,001775 | 0,000892  | -9,377E-20 | 3,185E-20 |
| 878 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | -0,001709 | 0,00121   | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 878 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001841 | 0,000573  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 878 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,001556 | 0,001953  | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 878 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001994 | -0,00017  | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 878 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | -0,001143 | 0,000918  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 878 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001274 | 0,000281  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 878 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000989 | 0,001661  | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 878 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001428 | -0,000462 | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 878 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002802  | -1,18E-14 | -0,001775 | 0,000892  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 878 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,00181  | 0,000768  | -4,465E-16 | -7,25E-18 |
| 878 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002802  | -1,18E-14 | -0,001208 | 0,000599  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 878 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,001244 | 0,000475  | -4,465E-16 | -7,26E-18 |
| 880 | ZATI      | Combination |     | -2,04E-19 | 2,393E-18 | -0,000962 | 0,000457  | 1,292E-20  | 3,185E-20 |
| 880 | DEPREMX1  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000041  | 0,000808  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 880 | DEPREMX1  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001965 | 0,000105  | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 880 | DEPREMY1  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000463 | 0,001528  | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 880 | DEPREMY1  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001462 | -0,000615 | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 880 | DEPREMX2  | Combination | Max | 0,02597   | 0,0091    | 0,000336  | 0,000661  | 0,000997   | 7,878E-11 |
| 880 | DEPREMX2  | Combination | Min | -0,02597  | -0,0091   | -0,001669 | -0,000042 | -0,000997  | -7,88E-11 |
| 880 | DEPREMY2  | Combination | Max | 0,007791  | 0,030334  | -0,000167 | 0,00138   | 0,000299   | 2,552E-11 |
| 880 | DEPREMY2  | Combination | Min | -0,007791 | -0,030334 | -0,001166 | -0,000762 | -0,000299  | -2,55E-11 |
| 880 | ZATIRUZX1 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,001045 | 0,000454  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 880 | ZATIRUZY1 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,000997 | 0,000332  | -4,464E-16 | -7,25E-18 |
| 880 | ZATIRUZX2 | Combination |     | 0,002802  | -1,01E-14 | -0,00075  | 0,000306  | 0,000052   | 1,712E-16 |
| 880 | ZATIRUZY2 | Combination |     | -1,23E-14 | 0,005402  | -0,000702 | 0,000185  | -4,464E-16 | -7,26E-18 |

### Ek 3 Temel Reaksiyonları

| TABLE: Joint Reactions |            |             |          |          |          |         |         |          |       |           |
|------------------------|------------|-------------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|-------|-----------|
| Joint                  | OutputCase | CaseType    | StepType | StepNum  | F1       | F2      | F3      | M1       | M2    | M3        |
| Text                   | Text       | Text        | Text     | Unitless | Ton      | Ton     | Ton     | Ton-m    | Ton-m | Ton-m     |
| 1                      | ZATI       | Combination |          |          | 0,965    | 1,0077  | 36,3404 | -0,83133 | 0     | 0,00038   |
| 1                      | DEPREMX1   | Combination | Max      |          | 19,1448  | 2,3067  | 115,085 | 2,92884  | 0     | 0,00129   |
| 1                      | DEPREMX1   | Combination | Min      |          | -17,2147 | -0,2912 | -42,404 | -4,5915  | 0     | -0,00052  |
| 1                      | DEPREMY1   | Combination | Max      |          | 6,4489   | 5,2249  | 67,7358 | 11,60959 | 0     | 0,00339   |
| 1                      | DEPREMY1   | Combination | Min      |          | -4,5189  | -3,2094 | 4,9451  | -13,2723 | 0     | -0,00262  |
| 1                      | DEPREMX2   | Combination | Max      |          | 18,8507  | 1,9822  | 103,988 | 3,19651  | 0     | 0,00117   |
| 1                      | DEPREMX2   | Combination | Min      |          | -17,5088 | -0,6157 | -53,502 | -4,32384 | 0     | -0,00065  |
| 1                      | DEPREMY2   | Combination | Max      |          | 6,1548   | 4,9004  | 56,6387 | 11,87725 | 0     | 0,00326   |
| 1                      | DEPREMY2   | Combination | Min      |          | -4,813   | -3,5339 | -6,152  | -13,0046 | 0     | -0,00274  |
| 1                      | ZATIRUZX1  | Combination |          |          | -1,597   | 1,0115  | 27,9432 | -0,83442 | 0     | 0,00038   |
| 1                      | ZATIRUZY1  | Combination |          |          | 0,9593   | -0,1388 | 34,8576 | 1,89777  | 0     | 0,00099   |
| 1                      | ZATIRUZX2  | Combination |          |          | -1,8911  | 0,687   | 16,8461 | -0,56676 | 0     | 0,00026   |
| 1                      | ZATIRUZY2  | Combination |          |          | 0,6652   | -0,4633 | 23,7605 | 2,16543  | 0     | 0,00086   |
| 3                      | ZATI       | Combination |          |          | -1,1527  | 1,98    | 59,4874 | -1,63352 | 0     | -0,0006   |
| 3                      | DEPREMX1   | Combination | Max      |          | 17,0272  | 3,2774  | 138,301 | 2,12535  | 0     | 0,00031   |
| 3                      | DEPREMX1   | Combination | Min      |          | -19,3325 | 0,6826  | -19,326 | -5,39239 | 0     | -0,00151  |
| 3                      | DEPREMY1   | Combination | Max      |          | 4,3312   | 6,1951  | 90,8902 | 10,80574 | 0     | 0,0024    |
| 3                      | DEPREMY1   | Combination | Min      |          | -6,6365  | -2,2351 | 28,0845 | -14,0728 | 0     | -0,0036   |
| 3                      | DEPREMX2   | Combination | Max      |          | 17,3828  | 2,6306  | 119,616 | 2,65891  | 0     | 0,0005    |
| 3                      | DEPREMX2   | Combination | Min      |          | -18,9769 | 0,0359  | -38,011 | -4,85882 | 0     | -0,00131  |
| 3                      | DEPREMY2   | Combination | Max      |          | 4,6868   | 5,5484  | 72,2057 | 11,33931 | 0     | 0,0026    |
| 3                      | DEPREMY2   | Combination | Min      |          | -6,2809  | -2,8818 | 9,4     | -13,5392 | 0     | -0,00341  |
| 3                      | ZATIRUZX1  | Combination |          |          | -3,502   | 1,9763  | 67,8846 | -1,63043 | 0     | -0,0006   |
| 3                      | ZATIRUZY1  | Combination |          |          | -1,147   | 0,6088  | 58,0083 | 1,20776  | 0     | -0,0012   |
| 3                      | ZATIRUZX2  | Combination |          |          | -3,1464  | 1,3295  | 49,2001 | -1,09686 | 0     | -0,0004   |
| 3                      | ZATIRUZY2  | Combination |          |          | -0,7914  | -0,0379 | 39,3238 | 1,74133  | 0     | -0,00101  |
| 5                      | ZATI       | Combination |          |          | 6,54E-18 | 1,9659  | 61,6942 | -1,62232 | 0     | -4,33E-20 |
| 5                      | DEPREMX1   | Combination | Max      |          | 0,0655   | 3,2271  | 64,252  | 2,10609  | 0     | 5,89E-11  |
| 5                      | DEPREMX1   | Combination | Min      |          | -0,0655  | 0,7048  | 59,1364 | -5,35074 | 0     | -5,89E-11 |
| 5                      | DEPREMY1   | Combination | Max      |          | 0,0196   | 6,1699  | 70,2201 | 10,80573 | 0     | 1,91E-11  |
| 5                      | DEPREMY1   | Combination | Min      |          | -0,0196  | -2,238  | 53,1683 | -14,0504 | 0     | -1,91E-11 |
| 5                      | DEPREMX2   | Combination | Max      |          | 0,0655   | 2,5825  | 44,6252 | 2,63802  | 0     | 5,89E-11  |
| 5                      | DEPREMX2   | Combination | Min      |          | -0,0655  | 0,0602  | 39,5096 | -4,81881 | 0     | -5,89E-11 |
| 5                      | DEPREMY2   | Combination | Max      |          | 0,0196   | 5,5253  | 50,5933 | 11,33766 | 0     | 1,91E-11  |
| 5                      | DEPREMY2   | Combination | Min      |          | -0,0196  | -2,8826 | 33,5415 | -13,5185 | 0     | -1,91E-11 |
| 5                      | ZATIRUZX1  | Combination |          |          | -0,0074  | 1,9659  | 61,6942 | -1,62232 | 0     | -1,32E-16 |
| 5                      | ZATIRUZY1  | Combination |          |          | -1,4E-14 | 0,5949  | 60,216  | 1,21849  | 0     | 5,38E-18  |
| 5                      | ZATIRUZX2  | Combination |          |          | -0,0074  | 1,3214  | 42,0674 | -1,0904  | 0     | -1,32E-16 |
| 5                      | ZATIRUZY2  | Combination |          |          | -1,4E-14 | -0,0497 | 40,5892 | 1,75042  | 0     | 5,39E-18  |
| 7                      | ZATI       | Combination |          |          | 1,1527   | 1,98    | 59,4874 | -1,63352 | 0     | 0,0006    |
| 7                      | DEPREMX1   | Combination | Max      |          | 19,3325  | 3,2774  | 138,301 | 2,12535  | 0     | 0,00151   |
| 7                      | DEPREMX1   | Combination | Min      |          | -17,0272 | 0,6826  | -19,326 | -5,39239 | 0     | -0,00031  |
| 7                      | DEPREMY1   | Combination | Max      |          | 6,6365   | 6,1951  | 90,8902 | 10,80574 | 0     | 0,0036    |
| 7                      | DEPREMY1   | Combination | Min      |          | -4,3312  | -2,2351 | 28,0845 | -14,0728 | 0     | -0,0024   |
| 7                      | DEPREMX2   | Combination | Max      |          | 18,9769  | 2,6306  | 119,616 | 2,65891  | 0     | 0,00131   |
| 7                      | DEPREMX2   | Combination | Min      |          | -17,3828 | 0,0359  | -38,011 | -4,85882 | 0     | -0,0005   |
| 7                      | DEPREMY2   | Combination | Max      |          | 6,2809   | 5,5484  | 72,2057 | 11,33931 | 0     | 0,00341   |
| 7                      | DEPREMY2   | Combination | Min      |          | -4,6868  | -2,8818 | 9,4     | -13,5392 | 0     | -0,0026   |

|    |           |             |     |  |          |         |         |          |   |           |
|----|-----------|-------------|-----|--|----------|---------|---------|----------|---|-----------|
| 7  | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -1,1966  | 1,9837  | 51,0901 | -1,63661 | 0 | 0,0006    |
| 7  | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | 1,147    | 0,6088  | 58,0083 | 1,20776  | 0 | 0,0012    |
| 7  | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -1,5522  | 1,337   | 32,4056 | -1,10305 | 0 | 0,0004    |
| 7  | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | 0,7914   | -0,0379 | 39,3238 | 1,74133  | 0 | 0,00101   |
| 9  | ZATI      | Combination |     |  | -0,965   | 1,0077  | 36,3404 | -0,83133 | 0 | -0,00038  |
| 9  | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 17,2147  | 2,3067  | 115,085 | 2,92884  | 0 | 0,00052   |
| 9  | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -19,1448 | -0,2912 | -42,404 | -4,5915  | 0 | -0,00129  |
| 9  | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 4,5189   | 5,2249  | 67,7358 | 11,60959 | 0 | 0,00262   |
| 9  | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -6,4489  | -3,2094 | 4,9451  | -13,2723 | 0 | -0,00339  |
| 9  | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 17,5088  | 1,9822  | 103,988 | 3,19651  | 0 | 0,00065   |
| 9  | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -18,8507 | -0,6157 | -53,502 | -4,32384 | 0 | -0,00117  |
| 9  | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 4,813    | 4,9004  | 56,6387 | 11,87725 | 0 | 0,00274   |
| 9  | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -6,1548  | -3,5339 | -6,152  | -13,0046 | 0 | -0,00326  |
| 9  | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -3,3143  | 1,004   | 44,7377 | -0,82824 | 0 | -0,00038  |
| 9  | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -0,9593  | -0,1388 | 34,8576 | 1,89777  | 0 | -0,00099  |
| 9  | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -3,0203  | 0,6795  | 33,6406 | -0,56057 | 0 | -0,00026  |
| 9  | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -0,6652  | -0,4633 | 23,7605 | 2,16543  | 0 | -0,00086  |
| 11 | ZATI      | Combination |     |  | 4,11E-18 | -0,026  | 62,2521 | 0,02144  | 0 | -4,33E-20 |
| 11 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5795  | 62,9686 | 4,03513  | 0 | 5,89E-11  |
| 11 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6314 | 61,5355 | -3,99226 | 0 | -5,89E-11 |
| 11 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2145  | 62,8005 | 13,30877 | 0 | 1,91E-11  |
| 11 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2665 | 61,7037 | -13,2659 | 0 | -1,91E-11 |
| 11 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5864  | 43,2171 | 4,0294   | 0 | 5,89E-11  |
| 11 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6245 | 41,7839 | -3,99798 | 0 | -5,89E-11 |
| 11 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2215  | 43,0489 | 13,30305 | 0 | 1,91E-11  |
| 11 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2595 | 41,9521 | -13,2716 | 0 | -1,91E-11 |
| 11 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,4328  | -0,0224 | 62,1983 | 0,01847  | 0 | -1,32E-16 |
| 11 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1564 | 62,3085 | 2,81     | 0 | 5,38E-18  |
| 11 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,4328  | -0,0154 | 42,4467 | 0,01275  | 0 | -1,32E-16 |
| 11 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1495 | 42,5569 | 2,80427  | 0 | 5,39E-18  |
| 12 | ZATI      | Combination |     |  | 4,34E-18 | -0,0388 | 120,828 | 0,03203  | 0 | -4,33E-20 |
| 12 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5673  | 121,602 | 4,04625  | 0 | 5,89E-11  |
| 12 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6449 | 120,055 | -3,98219 | 0 | -5,89E-11 |
| 12 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,201   | 121,413 | 13,31871 | 0 | 1,91E-11  |
| 12 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2786 | 120,244 | -13,2547 | 0 | -1,91E-11 |
| 12 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5785  | 82,4947 | 4,03702  | 0 | 5,89E-11  |
| 12 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6338 | 80,9469 | -3,99141 | 0 | -5,89E-11 |
| 12 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2121  | 82,3053 | 13,30948 | 0 | 1,91E-11  |
| 12 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2674 | 81,1363 | -13,2639 | 0 | -1,91E-11 |
| 12 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0424 | 120,882 | 0,03499  | 0 | -1,32E-16 |
| 12 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1693 | 120,879 | 2,82063  | 0 | 5,38E-18  |
| 12 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0312 | 81,7746 | 0,02577  | 0 | -1,32E-16 |
| 12 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1581 | 81,7717 | 2,8114   | 0 | 5,39E-18  |
| 13 | ZATI      | Combination |     |  | 4,34E-18 | -0,0357 | 120,803 | 0,02949  | 0 | -4,33E-20 |
| 13 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5328  | 120,921 | 4,0127   | 0 | 5,89E-11  |
| 13 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6043 | 120,685 | -3,95371 | 0 | -5,89E-11 |
| 13 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,1928  | 121,196 | 13,30684 | 0 | 1,91E-11  |
| 13 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2642 | 120,41  | -13,2479 | 0 | -1,91E-11 |
| 13 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5444  | 81,798  | 4,0031   | 0 | 5,89E-11  |
| 13 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5927 | 81,5623 | -3,96331 | 0 | -5,89E-11 |
| 13 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2044  | 82,073  | 13,29724 | 0 | 1,91E-11  |
| 13 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2526 | 81,2873 | -13,2575 | 0 | -1,91E-11 |
| 13 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0357 | 120,803 | 0,02949  | 0 | -1,32E-16 |
| 13 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1662 | 120,854 | 2,81809  | 0 | 5,38E-18  |
| 13 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0241 | 81,6801 | 0,01989  | 0 | -1,32E-16 |

|    |           |             |     |  |          |         |         |          |   |           |
|----|-----------|-------------|-----|--|----------|---------|---------|----------|---|-----------|
| 13 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1546 | 81,731  | 2,80849  | 0 | 5,39E-18  |
| 14 | ZATI      | Combination |     |  | 4,75E-18 | -0,0388 | 120,828 | 0,03203  | 0 | -4,33E-20 |
| 14 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5673  | 121,602 | 4,04625  | 0 | 5,89E-11  |
| 14 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6449 | 120,055 | -3,98219 | 0 | -5,89E-11 |
| 14 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,201   | 121,413 | 13,31871 | 0 | 1,91E-11  |
| 14 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2786 | 120,244 | -13,2547 | 0 | -1,91E-11 |
| 14 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5785  | 82,4947 | 4,03702  | 0 | 5,89E-11  |
| 14 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6338 | 80,9469 | -3,99141 | 0 | -5,89E-11 |
| 14 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2121  | 82,3053 | 13,30948 | 0 | 1,91E-11  |
| 14 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2674 | 81,1363 | -13,2639 | 0 | -1,91E-11 |
| 14 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0352 | 120,775 | 0,02907  | 0 | -1,32E-16 |
| 14 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1693 | 120,879 | 2,82063  | 0 | 5,38E-18  |
| 14 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,024  | 81,667  | 0,01984  | 0 | -1,32E-16 |
| 14 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1581 | 81,7717 | 2,8114   | 0 | 5,39E-18  |
| 15 | ZATI      | Combination |     |  | 4,6E-18  | -0,026  | 62,2521 | 0,02144  | 0 | -4,33E-20 |
| 15 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5795  | 62,9686 | 4,03513  | 0 | 5,89E-11  |
| 15 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6314 | 61,5355 | -3,99226 | 0 | -5,89E-11 |
| 15 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2145  | 62,8005 | 13,30877 | 0 | 1,91E-11  |
| 15 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2665 | 61,7037 | -13,2659 | 0 | -1,91E-11 |
| 15 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5864  | 43,2171 | 4,0294   | 0 | 5,89E-11  |
| 15 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,6245 | 41,7839 | -3,99798 | 0 | -5,89E-11 |
| 15 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2215  | 43,0489 | 13,30305 | 0 | 1,91E-11  |
| 15 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2595 | 41,9521 | -13,2716 | 0 | -1,91E-11 |
| 15 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0296 | 62,3058 | 0,0244   | 0 | -1,32E-16 |
| 15 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1564 | 62,3085 | 2,81     | 0 | 5,38E-18  |
| 15 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | -0,0226 | 42,5542 | 0,01867  | 0 | -1,32E-16 |
| 15 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1495 | 42,5569 | 2,80427  | 0 | 5,39E-18  |
| 21 | ZATI      | Combination |     |  | -1,8E-18 | 0,026   | 62,2521 | -0,02144 | 0 | -4,33E-20 |
| 21 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6314  | 62,9686 | 3,99226  | 0 | 5,89E-11  |
| 21 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5795 | 61,5355 | -4,03513 | 0 | -5,89E-11 |
| 21 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2665  | 62,8005 | 13,2659  | 0 | 1,91E-11  |
| 21 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2145 | 61,7037 | -13,3088 | 0 | -1,91E-11 |
| 21 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6245  | 43,2171 | 3,99798  | 0 | 5,89E-11  |
| 21 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5864 | 41,7839 | -4,0294  | 0 | -5,89E-11 |
| 21 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2595  | 43,0489 | 13,27163 | 0 | 1,91E-11  |
| 21 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2215 | 41,9521 | -13,3031 | 0 | -1,91E-11 |
| 21 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,4328  | 0,0224  | 62,1983 | -0,01847 | 0 | -1,32E-16 |
| 21 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1044 | 62,1905 | 2,76708  | 0 | 5,38E-18  |
| 21 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,4328  | 0,0154  | 42,4467 | -0,01275 | 0 | -1,32E-16 |
| 21 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1113 | 42,4389 | 2,77281  | 0 | 5,39E-18  |
| 22 | ZATI      | Combination |     |  | -2E-18   | 0,0388  | 120,828 | -0,03203 | 0 | -4,33E-20 |
| 22 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6449  | 121,602 | 3,98219  | 0 | 5,89E-11  |
| 22 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5673 | 120,055 | -4,04625 | 0 | -5,89E-11 |
| 22 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2786  | 121,413 | 13,25465 | 0 | 1,91E-11  |
| 22 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,201  | 120,244 | -13,3187 | 0 | -1,91E-11 |
| 22 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6338  | 82,4947 | 3,99141  | 0 | 5,89E-11  |
| 22 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5785 | 80,9469 | -4,03702 | 0 | -5,89E-11 |
| 22 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2674  | 82,3053 | 13,26387 | 0 | 1,91E-11  |
| 22 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2121 | 81,1363 | -13,3095 | 0 | -1,91E-11 |
| 22 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0424  | 120,882 | -0,03499 | 0 | -1,32E-16 |
| 22 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,0915 | 120,767 | 2,75648  | 0 | 5,38E-18  |
| 22 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0312  | 81,7746 | -0,02577 | 0 | -1,32E-16 |
| 22 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1027 | 81,6595 | 2,76571  | 0 | 5,39E-18  |
| 23 | ZATI      | Combination |     |  | -2,5E-18 | 0,0357  | 120,803 | -0,02949 | 0 | -4,33E-20 |
| 23 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6043  | 120,921 | 3,95371  | 0 | 5,89E-11  |

|    |           |             |     |  |          |         |         |          |   |           |
|----|-----------|-------------|-----|--|----------|---------|---------|----------|---|-----------|
| 23 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5328 | 120,685 | -4,0127  | 0 | -5,89E-11 |
| 23 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2642  | 121,196 | 13,24786 | 0 | 1,91E-11  |
| 23 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,1928 | 120,41  | -13,3068 | 0 | -1,91E-11 |
| 23 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,5927  | 81,798  | 3,96331  | 0 | 5,89E-11  |
| 23 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5444 | 81,5623 | -4,0031  | 0 | -5,89E-11 |
| 23 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2526  | 82,073  | 13,25746 | 0 | 1,91E-11  |
| 23 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2044 | 81,2873 | -13,2972 | 0 | -1,91E-11 |
| 23 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0357  | 120,803 | -0,02949 | 0 | -1,32E-16 |
| 23 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,0946 | 120,742 | 2,75902  | 0 | 5,38E-18  |
| 23 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0241  | 81,6801 | -0,01989 | 0 | -1,32E-16 |
| 23 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1062 | 81,619  | 2,76862  | 0 | 5,39E-18  |
| 24 | ZATI      | Combination |     |  | -2,6E-18 | 0,0388  | 120,828 | -0,03203 | 0 | -4,33E-20 |
| 24 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6449  | 121,602 | 3,98219  | 0 | 5,89E-11  |
| 24 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5673 | 120,055 | -4,04625 | 0 | -5,89E-11 |
| 24 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2786  | 121,413 | 13,25465 | 0 | 1,91E-11  |
| 24 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,201  | 120,244 | -13,3187 | 0 | -1,91E-11 |
| 24 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6338  | 82,4947 | 3,99141  | 0 | 5,89E-11  |
| 24 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5785 | 80,9469 | -4,03702 | 0 | -5,89E-11 |
| 24 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2674  | 82,3053 | 13,26387 | 0 | 1,91E-11  |
| 24 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2121 | 81,1363 | -13,3095 | 0 | -1,91E-11 |
| 24 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0352  | 120,775 | -0,02907 | 0 | -1,32E-16 |
| 24 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,0915 | 120,767 | 2,75648  | 0 | 5,38E-18  |
| 24 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,024   | 81,667  | -0,01984 | 0 | -1,32E-16 |
| 24 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1027 | 81,6595 | 2,76571  | 0 | 5,39E-18  |
| 25 | ZATI      | Combination |     |  | -1,9E-18 | 0,026   | 62,2521 | -0,02144 | 0 | -4,33E-20 |
| 25 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6314  | 62,9686 | 3,99226  | 0 | 5,89E-11  |
| 25 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5795 | 61,5355 | -4,03513 | 0 | -5,89E-11 |
| 25 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2665  | 62,8005 | 13,2659  | 0 | 1,91E-11  |
| 25 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2145 | 61,7037 | -13,3088 | 0 | -1,91E-11 |
| 25 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | 1,6245  | 43,2171 | 3,99798  | 0 | 5,89E-11  |
| 25 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -1,5864 | 41,7839 | -4,0294  | 0 | -5,89E-11 |
| 25 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 5,2595  | 43,0489 | 13,27163 | 0 | 1,91E-11  |
| 25 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,2215 | 41,9521 | -13,3031 | 0 | -1,91E-11 |
| 25 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0296  | 62,3058 | -0,0244  | 0 | -1,32E-16 |
| 25 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1044 | 62,1905 | 2,76708  | 0 | 5,38E-18  |
| 25 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | 0,0226  | 42,5542 | -0,01867 | 0 | -1,32E-16 |
| 25 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,4E-14 | -1,1113 | 42,4389 | 2,77281  | 0 | 5,39E-18  |
| 31 | ZATI      | Combination |     |  | 0,965    | -1,0077 | 36,3404 | 0,83133  | 0 | -0,00038  |
| 31 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 19,1448  | 0,2912  | 115,085 | 4,5915   | 0 | 0,00052   |
| 31 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -17,2147 | -2,3067 | -42,404 | -2,92884 | 0 | -0,00129  |
| 31 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 6,4489   | 3,2094  | 67,7358 | 13,27225 | 0 | 0,00262   |
| 31 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -4,5189  | -5,2249 | 4,9451  | -11,6096 | 0 | -0,00339  |
| 31 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 18,8507  | 0,6157  | 103,988 | 4,32384  | 0 | 0,00065   |
| 31 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -17,5088 | -1,9822 | -53,502 | -3,19651 | 0 | -0,00117  |
| 31 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 6,1548   | 3,5339  | 56,6387 | 13,00459 | 0 | 0,00274   |
| 31 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -4,813   | -4,9004 | -6,152  | -11,8773 | 0 | -0,00326  |
| 31 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -1,597   | -1,0115 | 27,9432 | 0,83442  | 0 | -0,00038  |
| 31 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | 0,9708   | -1,9296 | 37,8291 | 3,44824  | 0 | 0,00022   |
| 31 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -1,8911  | -0,687  | 16,8461 | 0,56676  | 0 | -0,00026  |
| 31 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | 0,6767   | -1,6052 | 26,732  | 3,18058  | 0 | 0,00034   |
| 32 | ZATI      | Combination |     |  | -1,1527  | -1,98   | 59,4874 | 1,63352  | 0 | 0,0006    |
| 32 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 17,0272  | -0,6826 | 138,301 | 5,39239  | 0 | 0,00151   |
| 32 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -19,3325 | -3,2774 | -19,326 | -2,12535 | 0 | -0,00031  |
| 32 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 4,3312   | 2,2351  | 90,8902 | 14,07279 | 0 | 0,0036    |
| 32 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -6,6365  | -6,1951 | 28,0845 | -10,8057 | 0 | -0,0024   |

|    |           |             |     |  |          |         |         |          |   |           |
|----|-----------|-------------|-----|--|----------|---------|---------|----------|---|-----------|
| 32 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 17,3828  | -0,0359 | 119,616 | 4,85882  | 0 | 0,00131   |
| 32 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -18,9769 | -2,6306 | -38,011 | -2,65891 | 0 | -0,0005   |
| 32 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 4,6868   | 2,8818  | 72,2057 | 13,53922 | 0 | 0,00341   |
| 32 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -6,2809  | -5,5484 | 9,4     | -11,3393 | 0 | -0,0026   |
| 32 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -3,502   | -1,9763 | 67,8846 | 1,63043  | 0 | 0,0006    |
| 32 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,1584  | -2,9019 | 60,976  | 4,25043  | 0 | -2,31E-06 |
| 32 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -3,1464  | -1,3295 | 49,2001 | 1,09686  | 0 | 0,0004    |
| 32 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -0,8028  | -2,2552 | 42,2915 | 3,71686  | 0 | -0,0002   |
| 33 | ZATI      | Combination |     |  | -4,6E-18 | -1,9659 | 61,6942 | 1,62232  | 0 | -4,33E-20 |
| 33 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 0,0655   | -0,7048 | 64,252  | 5,35074  | 0 | 5,89E-11  |
| 33 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -0,0655  | -3,2271 | 59,1364 | -2,10609 | 0 | -5,89E-11 |
| 33 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 0,0196   | 2,238   | 70,2201 | 14,05038 | 0 | 1,91E-11  |
| 33 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -0,0196  | -6,1699 | 53,1683 | -10,8057 | 0 | -1,91E-11 |
| 33 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 0,0655   | -0,0602 | 44,6252 | 4,81881  | 0 | 5,89E-11  |
| 33 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -0,0655  | -2,5825 | 39,5096 | -2,63802 | 0 | -5,89E-11 |
| 33 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 0,0196   | 2,8826  | 50,5933 | 13,51845 | 0 | 1,91E-11  |
| 33 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -0,0196  | -5,5253 | 33,5415 | -11,3377 | 0 | -1,91E-11 |
| 33 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -0,0074  | -1,9659 | 61,6942 | 1,62232  | 0 | -1,32E-16 |
| 33 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -1,3E-14 | -2,8878 | 63,1827 | 4,23877  | 0 | 5,38E-18  |
| 33 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -0,0074  | -1,3214 | 42,0674 | 1,0904   | 0 | -1,32E-16 |
| 33 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -1,3E-14 | -2,2432 | 43,5559 | 3,70684  | 0 | 5,39E-18  |
| 34 | ZATI      | Combination |     |  | 1,1527   | -1,98   | 59,4874 | 1,63352  | 0 | -0,0006   |
| 34 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 19,3325  | -0,6826 | 138,301 | 5,39239  | 0 | 0,00031   |
| 34 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -17,0272 | -3,2774 | -19,326 | -2,12535 | 0 | -0,00151  |
| 34 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 6,6365   | 2,2351  | 90,8902 | 14,07279 | 0 | 0,0024    |
| 34 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -4,3312  | -6,1951 | 28,0845 | -10,8057 | 0 | -0,0036   |
| 34 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 18,9769  | -0,0359 | 119,616 | 4,85882  | 0 | 0,0005    |
| 34 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -17,3828 | -2,6306 | -38,011 | -2,65891 | 0 | -0,00131  |
| 34 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 6,2809   | 2,8818  | 72,2057 | 13,53922 | 0 | 0,0026    |
| 34 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -4,6868  | -5,5484 | 9,4     | -11,3393 | 0 | -0,00341  |
| 34 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -1,1966  | -1,9837 | 51,0901 | 1,63661  | 0 | -0,0006   |
| 34 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | 1,1584   | -2,9019 | 60,976  | 4,25043  | 0 | 2,31E-06  |
| 34 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -1,5522  | -1,337  | 32,4056 | 1,10305  | 0 | -0,0004   |
| 34 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | 0,8028   | -2,2552 | 42,2915 | 3,71686  | 0 | 0,0002    |
| 35 | ZATI      | Combination |     |  | -0,965   | -1,0077 | 36,3404 | 0,83133  | 0 | 0,00038   |
| 35 | DEPREMX1  | Combination | Max |  | 17,2147  | 0,2912  | 115,085 | 4,5915   | 0 | 0,00129   |
| 35 | DEPREMX1  | Combination | Min |  | -19,1448 | -2,3067 | -42,404 | -2,92884 | 0 | -0,00052  |
| 35 | DEPREMY1  | Combination | Max |  | 4,5189   | 3,2094  | 67,7358 | 13,27225 | 0 | 0,00339   |
| 35 | DEPREMY1  | Combination | Min |  | -6,4489  | -5,2249 | 4,9451  | -11,6096 | 0 | -0,00262  |
| 35 | DEPREMX2  | Combination | Max |  | 17,5088  | 0,6157  | 103,988 | 4,32384  | 0 | 0,00117   |
| 35 | DEPREMX2  | Combination | Min |  | -18,8507 | -1,9822 | -53,502 | -3,19651 | 0 | -0,00065  |
| 35 | DEPREMY2  | Combination | Max |  | 4,813    | 3,5339  | 56,6387 | 13,00459 | 0 | 0,00326   |
| 35 | DEPREMY2  | Combination | Min |  | -6,1548  | -4,9004 | -6,152  | -11,8773 | 0 | -0,00274  |
| 35 | ZATIRUZX1 | Combination |     |  | -3,3143  | -1,004  | 44,7377 | 0,82824  | 0 | 0,00038   |
| 35 | ZATIRUZY1 | Combination |     |  | -0,9708  | -1,9296 | 37,8291 | 3,44824  | 0 | -0,00022  |
| 35 | ZATIRUZX2 | Combination |     |  | -3,0203  | -0,6795 | 33,6406 | 0,56057  | 0 | 0,00026   |
| 35 | ZATIRUZY2 | Combination |     |  | -0,6767  | -1,6052 | 26,732  | 3,18058  | 0 | -0,00034  |

**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi 01.01.1980

Doğum yeri Kayseri

Lise 1994-1997 Erzurum Fen Lisesi

Lisans 1998-2003 Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak.  
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 2007-2009 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
İnşaat Müh. Anabilim Dalı, Mekanik Programı

**Çalıştığı kurumlar**

2003-2004 Seza Müh.

2004-2005 Arkon Müh.

2005-devam ediyor Arsel Yapı Müh. San. Tic. Ltd. Şti