

30/11/2011

## AYAZAĞA KÜLTÜR ve KONGRE MERKEZİ PROJESİ TAŞIYICI SİSTEM RAPORU

İstanbul İli , Şişli İlçesi , Ayazağa Köyü , 2 Ada , 3 Pafta , 38 Parsel'de Turkmall Market Yatırım İnşaat ve Ticaret A.Ş. tarafından Ayazağa Kültür ve Kongre Merkezi projesi yapılması planlanmaktadır .

Mevcut arsa üzerinde 7 adedinin taşıyıcı sistem inşaatı tamamlanmış , 3 ünün ise sadece temelleri mevcut olan toplam 10 adet yapı bloğu yıkılmış ve yerine mimari konsept çalışması tamamlanmış olan yeni bir Kültür ve Kongre Merkezi yapılacaktır .

Ayazağa Kültür ve Kongre Merkezi Projesi kapsamında , Alışveriş için büyük Mağaza ve dükkanlar , Kafe , Lokanta , Satış ve Ofis alanlarının yanı sıra , bir adet Büyük Konser ve Kongre Merkezi olarak kullanılacak Çok Amaçlı Salon , 1 adet Müze ve Sanat Galerisi ve 1 adet Konser Salonu yapılacaktır . İnşaat alanının çevresinde bulunan tarihi Süvari Köşkü , Ayazağa Kasrı ve Çinili Köşk restore edilerek Kültür Merkezi konseptine katılacaktır .

Oturum alanının boyutlarına ve mimari kullanım alanlarına göre yapı A,B,C,D ve E Blok olmak üzere toplam 5 Bloka bölünmüştür . Blokları en alçak olanı 5 en yüksek olanı ise 10 katlıdır . Yapının alt iki katı Bodrum Kat olarak adlandırılmış ve büyük bir bölümü Otopark olarak , kalan alan ise teknik hacimler ve sığınak olarak kullanılacaktır . Yapıda otopark alanı sağlamak amacı ile kısmi bir üçüncü Bodrum kat oluşturulmuştur .

Tüm Blokların aks sistemleri 8.25x8.25 m. boyutlarında olup kat yükseklikleri 3 bodrum katta 4.00 m , Zemin ve 1. Katta 5.00 m. ve diğer normal katlarda ise 4.00 m. olarak tasarlanmıştır .

### Taşıyıcı Sistem :

#### A BLOK :

A Blok olarak adlandırılan toplam 10 katlı yapının alt 2 bodrum katı Otopark , zemin katı Müze ve Sergi Alanı , diğer 6 kat ise ofis katları olarak düzenlenmiştir . Yapı taşıyıcı sistemi yerinde dökme konvansiyonel sistem perdeli -kiriş-kolon çerçeve sistemi olarak düzenlenmiştir . Döşeme kalınlıkları açıklık , üzerlerindeki yük ve mimari mekan özelliklerine bağlı hareketli yük değerlerine göre 20 ve 25 cm seçilmiş , yaklaşık 4.00 m açıklıklı konsol döşemeler ise 25 cm den 40 cm e değişken kesitli olarak düzenlenmiştir . Kiriş boyutları yük ve açıklık değerlerine göre değerlendirilmiş , ayrıca uygulama esnasında gerek demir yerleşimi , gerekse beton dökümü sırasında karşılaşılan zorluklar

dikkate alınarak minimum 60x70 ölçülerinde seçilmiştir . Sirkülasyon alanlarında ise yürüyen merdiven yüklerinden dolayı bazı kiriş kesitleri büyütülmüştür . Kolon boyutları ise bodrum katlarda 90x90 ve 100x100 cm boyutlarında olup , üst katlara doğru gerekli statik kesiti sağlayacak şekilde küçültülmüştür .

Bu Blokta Zemin kattan itibaren ofis alanlarının orta aksı mimari konsept gereği boşaltılarak iki parçaya bölünmüş , ve aralarına geçişi sağlamak amacı ile çelik köprüler konmuştur . Bu bağlantı köprüleri , yatay yükler altında ayrı iki kütlelerin kütle hareketlerini karşılaması mümkün olmayacağından sadece bir kütleyle sabit olarak , diğer kütleyle ise kayıcı olarak bağlanmıştır . Böylece birbirinden bağımsız olarak yükselen iki kütle deprem etkileri durumunda birbirleri ile etkileşimde bulunmayacaklardır .

Çok amaçlı Salon servis girişi ve Sahnesinin bir kısmı A blok sınırları içinde kaldığından , bazı kolonların 57.50 kotundan sonra devam etmesi mümkün olamamaktadır . 12.00 m açıklığında bu alanın taşınması için kiriş boyutları büyütülmüştür .

Yapıya etkiyecek Deprem ve toprak yüklerinin taşınması amacı ile mimari ile uyum sağlayacak bölümlerde betonarme perdeler oluşturulmuştur . Perde kalınlıkları minimum 35 cm olacaktır .

### B BLOK :

B Blok toplam 9 katlı olup , alt iki bodrum kat otopark ve teknik alanlar , Zemin ve birinci kat satış alanları ve restoranlar , üst katlar ise ofis alanları olarak değerlendirilecektir . Taşıyıcı eleman boyutları ve sistemi A Blok gibi düzenlenmiştir . Ofis katları arka cepheden ışık alınması amacı ile geri çekilmiştir .

### C BLOK:

C Blok olarak adlandırılan yapı Kongre ve Konser Salonu veya diğer bir deyişle Çok Amaçlı Salon <Ç.A.S.> olarak kullanılacak bir yapıdır . Alt 3 bodrum kat otopark üzerinde konser ve kongre salonu zemini bulunmakta çevrede ise tek kat boyunca yükselen bir kısmı sabit , bir kısmı hareketli toplam 6000 kişilik tribün alanları bulunmaktadır . Salon alanının üzerini kapatan çelik konstrüksiyon bir çatı sistemi mevcuttur .

Mimari düzenlemeler ve çevre ofis yapıları ile etkileşim durumları ve salon alanı üzerinde istenen net yükseklikler göz önüne alındığında çatı sistemini oluşturan konstrüksiyon için 2.70 m.lik bir yükseklik kullanılabilir olmaktadır .

Ç.A.S. üzerinde geçilmek istenen çelik konstrüksiyon açıklığı 57.75 m. olup, bu açıklığın tek yönlü makaslar ile geçilmesi gerekmektedir . Zira yapının karşılıklı olarak iki aksında çatı taşıyıcı kolonlar mevcut olup diğer dilatasyon aksında sık bir düşey taşıyıcı sistemi mevcut değildir . Oluşturulan hesap modellerinin karşılaştırılması esnasında makas yüksekliğinin az olması sebebi ile gerek deplasmanlar gerekse kesit tesirlerinin oldukça büyük değerlerde olduğu gözlenmiştir . Bu olumsuzlukları aşmak amacı ile sahne alanı üzerinde istenen net 15 m. yükseklik kalacak şekilde makas mesnetlerine doğru yükseklik artırılarak guseli bir form oluşturulmuş , ilave olarak da makas alt başlığına öngerme verilmiştir .

Seçilen sistemde orta noktadaki makas hesap yüksekliği çatı eğiminin makas elemanlar ile sağlanması amacı ile yükseltilerek 2.70 m. , mesnet noktalarındaki makas guse yükseklikleri ise 4.40 m.dir . Makaslar , üst ve alt başlıkları diyagonallerle bağlı 2 adet makasın yine alt ve üst düzlemlerinden diyagonal ve dikmelerle birbirine bağlanması sureti ile oluşturulan kutu formundadır . Kutu formu oluşturan 2 adet makasın aralığı 1.40 m.dir . İçerisinde mekanik , elektrik , ışık ve ses sistemlerine ulaşılabilecek şekilde dolaşım mümkün olacaktır . Bu kutu formu makas çiftleri 4.125 m de bir adet olmak üzere çatı üzerine yerleştirilmiş , makas araları da çapraz ve dikmelerle birbirine bağlanarak hem diğer yönde dolaşım olanağı sağlanmış hem de makasların üst ve alt düzlemlerinin yatay yüklere karşı stabilitesi sağlanmıştır .

Çatı sisteminin yapı kütlesi içerisindeki konumu , arsa sınırları ve mimari yerleşim , otopark alanları gibi faktörler sonucunda çatı taşıyıcı kolonlarının gelen etkileri doğrudan karşılaması durumunda gerekli kolon-perde boyutlarının bu sistemde ciddi alan kayıpları gibi sıkıntılar doğuracağı görülmüştür . Çatı taşıyıcı kolonlarının özellikle yatay yükler altında tesirlerinin azaltılması için izolatör sistemi kullanılması uygun görülmüştür . İzolatör elemanları makas mesnetlerinin altına konması yerine , makaslar rijit bir taşıyıcı kirişe oturtulup , bu kirişlerin kolonlara mesnetlendiği noktalarda izolatör elemanlar konacaktır . Gerek rüzgar ve özellikle de deprem durumunda izolatör elemanlar sayesinde çatı sisteminin ağırlığı bir yatay yük olarak alt taşıyıcı sisteme etki etmeyecek veya çok az etki edecektir . Bu durumda ise kolon elemanlarının boyutları daha küçük değerlerde olacaktır .

Tribün bölümlerinde ana taşıyıcı kolon ve kirişler yerinde dökme betonarme sistem , kalıp işçiliğini ve süreyi azaltmak amacı ile tribün basamak ve döşemeleri ise prekast olarak imal edilecektir .

#### DBLOK :

D Blok yine alt 3 bodrum katı otopark ve teknik hacimler , Zemin ve 1. Katı Satış , Lokanta ve Ortak alanlardan oluşan toplam 5 katlı bir yapıdır . Çatısının bir kısmı Yeşil Alan olarak değerlendirilecek olup diğer kalan alan ise çelik konstrüksiyon bir ışıklıkla kapatılacaktır . Bu blokun da taşıyıcı sistemi çatı ışıklığı hariç betonarme kolon-kiriş-plak olarak düzenlenecektir . Kiriş boyutları diğer bloklarda olduğu gibi 60x70 cm. , kolon boyutları ise 80x80 ve 70x70 cm değerlerinde olacaktır .

#### E BLOK :

E Blok toplam 8 katlı olup , bir bölümünde yaklaşık 38.00 x 27.00 m boyutlarında ve 18.00 m yüksekliğe sahip kısmi balkonu olan 1000 kişilik bir konser salonu mevcuttur . Diğer bölümler ise 3 kat bodrum ve 5 kat Ofis , Lokanta , WC. ve ek hizmet alanları olarak düzenlenmiştir . Konser salonunun çatısı 27.00 m açıklıkta ve tek yönde oluşturulacak çelik konstrüksiyon makas sistem ile kapatılacaktır . Çatı üzerinde dolaşılmayacak olup hafif bir çatı sistemi ile örtülmesi düşünülmektedir . Çatı haricindeki alanların taşıyıcı sistemi betonarme kiriş-plak-döşeme sistemi olacaktır .

Yapı kütlesi dilatasyonlarla bloklara bölünmüş olmasına rağmen yine de Blok boyutları şartnamelerin öngördüğü ölçülerin üzerine çıkmaktadır . Yapı boyutlarının öngörülen bu değerlerden büyük olmasından dolayı meydana gelebilecek genişleme ve büzülme etkileri gibi ilave tesirlerin de gözönüne alınması gerekecektir . Bu tesirlerin elde edilmesi amacı ile yapı modelleri farklı sıcaklık değişmesi tesirleri gözönüne alınarak da çözülecek ve özellikle bodrum kat giriş ve kolonlarında etkili olan bu kuvvetleri karşılamak amacı ile Düşey ve Deprem yüklerinin kombinasyonları ile ısı farkı hesaplarından meydana gelen tesirlerin karşılaştırılması sonucu gerekli tedbirler alınacaktır .

### Deprem Hesapları :

Tüm Yapıların Deprem Hesapları “DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİK-2007 “ ŞARTNAMAESİ KURALLARINA GÖRE YAPILMIŞTIR . Yapı mahalli 2. Derece Deprem Bölgesi içinde olduğundan Etkin Yer ivmesi katsayısı  $A_0=0.30$  olarak kullanılmıştır . Mimari fonksiyonlar gözönüne alındığında blokların tümü için yapı Önem katsayısının  $I= 1.20$  ve hareketli yük katılım katsayısının ise , ofis bloklarında  $n= 0.30$  , mağaza , konser salonu gibi mekanların olduğu bloklarda  $n=0.60$  olarak alınmıştır .

Spektrum katsayısı “S” ise herbir yapı bloğunun her iki yöndeki yapı hakim periyotlarına bağlı olarak bulunmuştur .

C blok haricindeki diğer Bloklarda Taşıyıcı Sistemlerin Süneklik Düzeyi ; Mimari ile uygun bir koordinasyon sonucu yatay yükleri karşılayacak yeterli miktarda betonarme perde teşkili yapılarak “Karma” yani “Deprem yüklerinin süneklik düzeyi normal çerçevelerle , süneklik düzeyi yüksek perdelerle bir arada taşındığı binalar ” olarak seçilmiştir . Bu sistemde Deprem yüklerinin büyük bir bölümü Perdeler tarafından taşınacak ve Deprem Yönetmeliğinin kesme güvenliği ve giriş-kolon birleşim bölgelerinde sağlanması gereken şartlar sonucu oldukça büyük değerlere varacak kolon ve giriş boyutları , daha makul seviyelerde tutulmuştur . Bu durumda taşıyıcı sistem davranış katsayısı “R” , perdelerin aldıkları kesme kuvvetlerinin , toplam yatay kuvvetlere oranlanması sonucunda elde edilecek orana göre 5.2 ile 6.00 arası bir değer seçilmiştir .

C Blokta ise Otopark katlarının üzerinde bulunan konser salonunun tribün seviyesinden sonra çatı taşıyıcı kolonları konsol olarak çalıştığından , bu seviyeden itibaren Taşıyıcı sistem davranış katsayısı  $R=3.00$  olarak kullanılması gerekmektedir . Konser salonu zemini seviyesinden itibaren alt 3 katta ise yine yeterli miktarda perde eleman bulunduğundan “Karma” Sistem olarak kabulü uygun olmaktadır .

### Temeller :

Ayazağa Kültür ve Kongre Merkezi Projesi için “Geosan ” tarafından Temmuz 2011 tarihli “TEMEL ve ZEMİN ETÜD RAPORU” hazırlanmıştır .

İlgili Raporda Zemin Emniyet Gerilmesi olarak  $150 \text{ t/m}^2$  değeri verilmiş olup , Sıvılaşma , Oturma ve Şişme Risklerinin olmadığı belirtilmiştir . Bu bilgilerin değerlendirilmesi sonucunda kalıp maliyetleri , işçilik ve imalat süreleri gibi

parametreler göz önüne alındığında tüm alanın altına radye temel yapılması uygun görülmüştür . Radye temel kalınlığı optimum bir kalınlıkta seçilecek , donatı yığılması ve zımbalama tesirlerinin karşılanması için de gerekli kolonlar altında temel kalınlığı ters koni yapılarak kalınlaştırılacaktır . Raporda bazı sondaj noktalarında yer altı suyuna rastlandığı belirtilmiştir . Çevre sularının temele sızması ve olası Yeraltı sus seviyesinin yükselmesi durumuna karşılık temel sisteminin izolasyonunun yanısıra çevre drenajının da yapılmasının uygun olacaktır . Temel sisteminin radye olarak seçilmesi Temel izolasyonu açısından da avantaj sağlamaktadır .

Yeni yapılacak blokların temellerinin tümü mevcut zemin kotuna göre yaklaşık 20 m düşük kotta yapılacağı ve çevre yapıların durumu gözönüne alındığında kazı çukurunun şevli açılabilmesi mümkün görülmemektedir . Zemin ve Temel Etüd Raporunda da belirtildiği üzere kazı çukurunun açılabilmesi için çevre iksa sistemi yapılması gereklidir . Hali hazırda yapının Doğu ve Güney cephesinin bir kısmında mevcut bulunan iksa sistemi güçlendirilmiş olup , +45.50 kotuna kadar inmesi gereken kazı çukurunun iksası için ise yeni bir sistem imalatı yapılacaktır . Hangi sistemle yapılacak olursa olsun imal edilecek olan iksa sisteminin kalıcı değil geçici olacağı varsayılarak , blokların çevrelerine betonarme perdeler yapılacak , iksa sistemi ile yapı arasında kalan boşluklar doldurulmak sureti ile iksa sisteminden olası gelecek toprak itkilerinin yapı taşıyıcı sistemine aktarılarak yapı blokları tarafından taşınması sağlanacaktır . Doğu cephesinde ise Ofis katlarının ışıklandırılması amacı ile yapı geri çekildiğinden , bodrum kattan gelen yapı perdeleri dış saha kotlarına kadar serbest olarak yükseltilecek mevcut güçlendirilmiş iksa sistemi ile yapı arası diğer cephelerde olduğu gibi doldurulacağından , geri çekilen kat döşemeleri ile perde arasında kalan boş alanlarda kat seviyelerinden belirli aralıklarla atılacak payanda elemanları ile perdelere etkiyen toprak itkileri ve çevre sürşarj yükleri yapı bloklarına aktarılmış olacaktır .

Yapıların bir kısmı tamamen zemin kotunun altında , bir kısmı da belli bir kota kadar zemin içerisinde . Yukarıda açıklanan yapının taşınması gereken toprak yükleri yapının toprak altında kalan kısmının yüksekliğinin fazla olması sebebi ile çok büyük değerlerdedir . Yapı taşıyıcı sisteminin bu itkileri gerek sükûnette gerekse deprem durumunda emniyetle taşınması amacı ile yeterli miktarda betonarme perdeler özellikle alt 2 ve 3 kat bodrumlarda oluşturulmuştur .

Raporda bazı sondaj noktalarında yer altı suyuna rastlandığı belirtilmiştir . Çevre sularının temele sızması ve olası Yeraltı sus seviyesinin yükselmesi durumuna karşılık temel sisteminin izolasyonunun yanısıra çevre drenajının da yapılmasının uygun olacaktır . Temel sisteminin radye olarak seçilmesi Temel izolasyonu açısından da avantaj sağlamaktadır .

### **Malzeme :**

Taşıyıcı sistem malzemesi olarak temellerde , çelik sistem kompozit döşemelerde C30 ,Üst yapıda ise C35 Betonarme Beton Donatı çeliği olarak da tüm üst ve alt yapı elemanlarında S420 Betonarme çeliği kullanılmıştır . Yapıların zemine oturan döşemelerinde ise S500 kalitede hasır çelik kullanılmıştır .

C Blok çelik çatı sistemi haricinde , Çelik konstrüksiyon sistemlerdeki ana taşıyıcı kirişlerde EN10025: S275 (St44) kalite hazır profil , tali döşeme kirişlerinde , çatı çapraz sistemlerinde S235 (St37) kalite profil çelik kullanılmıştır . Ana taşıyıcı kirişler gerilme ve sehim şartlarını yeterlilikle sağlayacak geniş başlıklı profillerden , tali taşıyıcı kirişler ise dar başlıklı çeliklerden seçilmiştir . Kolon-kiriş ve kiriş-kiriş birleşimleri ile her türlü kiriş ekleri şantiyede kaynak işçiliğini minimum seviyede tutmak amacı ile bulonlu olarak tasarlanmıştır . Kiriş eklerinde Yüksek Mukavemetli ve Öngerilmeli Bulon ( 10.9 HV) , Tali birleşimlerde (5.6) ise normal kalite bulon kullanılmıştır . Birleşimlerdeki alın veya taban plakalarının küt kaynak dikişlerinin tümü kaynak ağzı açılmış tam nüfuziyetli olacak , kiriş alın plakalarının gövde dikişleri ise köşe kaynaklı olarak teşkil edilmiştir .

C Blok Çok Amaçlı Salon çatısını oluşturan Çelik konstrüksiyon makaslarda EN10025: S335 (St52) kalite boru profil kullanılmıştır .

### **Dizayn hesaplarında kullanılan yük ve Malzeme karakteristik değerleri :**

#### **Sabit yükler :**

Ofis, Mağaza , Lokanta v.b mahal döşemelerinde döşeme zati ağırlığına ilave olarak :

Kaplama + asma tavan +izolasyon +tesisat : 0 .250 t/m<sup>2</sup>

Otopark katlarında döşeme zati ağırlığına ilave olarak :

Kaplama + tesisat : 0.150 t/m<sup>2</sup>

Dolaşılmayan teras çatı döşemelerinde :

Kaplama + asma tavan +izolasyon +tesisat : 0 .350 t/m<sup>2</sup>

Çok amaçlı salon çelik çatı sisteminde :

Kaplama + izolasyon : 0.175 t/m<sup>2</sup>

Tesisat yükü : 0.050 t/m<sup>2</sup>

#### **Hareketli Yükler :**

Tüm çatılarda :

Kar yükü : 0.075 t/m<sup>2</sup>

Çok Amaçlı Salonda :

Çevre sabit tribünlerinde : 750 kg/m<sup>2</sup>

Salon Zemininde türbin altları hariç ( +57.50 kotu) : hareketli yük : 1.500 t/m<sup>2</sup>

Salon Zemininde türbin altlarında ( +57.50 kotu) : hareketli yük : 0.750 t/m<sup>2</sup>

VIP Localarında 0.350 t/m<sup>2</sup>

VIP Salon , Fuaye , Teraslarında : 0.750 t/m<sup>2</sup>

Büyük Mağazalarda , Sergi ve Müze salonlarında : 1.000 t/m<sup>2</sup>

Otopark katlarında : 0.500 t/m<sup>2</sup>

Ofis katlarında 0.350 t/m<sup>2</sup>

Dükkan , Restoran , Food Court vb. mahallerde : 0.500 t/m<sup>2</sup>



## Betonarme Beton :

- *C35 Betonu için karakteristik değerler :*  
28 günlük silindir basınç dayanımı :  $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$   
karakteristik çekme dayanımı :  $f_{ctk} = 2.10 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü :  $E_c = 33000 \text{ N/mm}^2$   
Hesap dayanımları çekme için :  $f_{ctd} = 1.40 \text{ N/mm}^2$   
Basınç için :  $f_{cd} = 23.33 \text{ N/mm}^2$
- *C30 Betonu için karakteristik değerler :*  
28 günlük silindir basınç dayanımı :  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$   
karakteristik çekme dayanımı :  $f_{ctk} = 1.9 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü :  $E_c = 32000 \text{ N/mm}^2$   
Hesap dayanımları çekme için :  $f_{ctd} = 1.27 \text{ N/mm}^2$   
Basınç için :  $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$

## Betonarme Çeliği

Temel ve üst yapının tüm betonarme taşıyıcı eleman hesaplarında ;  
Minimum Akma dayanımı .....  $f_{yk} = 420 \text{ N/mm}^2$   
Minimum Kopma dayanımı .....  $f_{su} = 500 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü .....  $E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$   
karakteristik değerlere sahip **S420** Betonarme Çeliği kullanılacaktır .

## Yapı Çeliği

**S235 JR (EN10025: 1993 ) (St37)**  
Akma dayanımı .....  $\sigma_a = 235 \text{ N/mm}^2$   
Çekme dayanımı .....  $\sigma_d = 363-491 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü .....  $E_s = 206182 \text{ N/mm}^2$

**S275 JR (EN10025: 1993 ) (St44)**  
Akma dayanımı .....  $\sigma_a = 275 \text{ N/mm}^2$   
Çekme dayanımı .....  $\sigma_d = 410-560 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü ...  $E_s = 206182 \text{ N/mm}^2$

**S335 JR (EN10025: 1993 ) (St52)**  
Akma dayanımı .....  $\sigma_a = 335 \text{ N/mm}^2$   
Çekme dayanımı .....  $\sigma_d = 490-630 \text{ N/mm}^2$   
Elastisite Modülü .....  $E_s = 206182 \text{ N/mm}^2$

Çok Amaçlı Salon çatısı çelik makasların dizayn hesaplarında , öngerme işlemi için “DYWIDAG” ard öngerme sistemi ve Elastisite Modülü  $E_s = 205000 \text{ N/mm}^2$  olan öngerme çubukları kullanılmıştır .

### **Birleşimlerde kullanılacak emniyet gerilmeleri : (D.B.Y.B.H.E. 2007)**

*Tam Penetrasyonlu Küt kaynaklarda ::  $\sigma_k = \sigma_a$*

*Kısmi Penetrasyonlu Küt kaynak veya Köşe Kaynaklarında :  $\sigma_k = 1.7\sigma_a$*

*Bulonlu birleşimler :  $\sigma_b = 1.7\sigma_{emn}$*

$\sigma_{emn}$  : ilgili birleşim elemanına ait normal gerilme , kayma ve ezilme gerilmelerini göstermektedir .

### **Moment aktaran Ana taşıyıcı giriş-kolon birleşimlerinde**

*10.9 Kalite Y.M.Bulon mekanik özellikleri : ( SL Birleşimi )*

Kopma Dayanımı .. = 1000 N/mm<sup>2</sup>

Akma Dayanımı .. = 800 N/mm<sup>2</sup>

Makaslama Emniyet Gerilmesi ..	$\tau_s = 240 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\tau_s = 270 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Ezilme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_l = 280 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_l = 320 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Çekme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_t = 360 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_t = 410 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)

*8.8 Kalite Y.M.Bulon mekanik özellikleri : ( SL Birleşimi )*

Kopma Dayanımı .. = 800 N/mm<sup>2</sup>

Akma Dayanımı .. = 640 N/mm<sup>2</sup>

Makaslama Emniyet Gerilmesi ..	$\tau_s = 200 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\tau_s = 230 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Ezilme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_l = 280 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_l = 320 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Çekme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_t = 256 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_t = 290 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)



## Tali eleman birleşimlerinde

5.6 Kalite Kaba Bulon mekanik özellikleri : ( SL Birleşimi ) ( DIN 7990)

Kopma Dayanımı .. = 500 N/mm<sup>2</sup>

Akma Dayanımı .. = 300 N/mm<sup>2</sup>

Makaslama Emniyet Gerilmesi ..	$\tau_s = 168 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\tau_s = 192 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Ezilme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_1 = 280 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_1 = 320 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)
Çekme Emniyet Gerilmesi ..	$\sigma_t = 225 \text{ N/mm}^2$	(H yüklemesi)
	$\sigma_t = 240 \text{ N/mm}^2$	(HZ yüklemesi)

## Zemin Karakteristikleri :

“Geosan ” tarafından Temmuz 2011 tarihli “TEMEL ve ZEMİN ETÜD RAPORU”nda belirtilmiş olan ve Temel hesapları ile Deprem Analizlerinde kullanılacak olan zemin parametreleri aşağıdaki gibidir .

Zemin Emniyet Gerilmesi = 1500 kN/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı = 60.000 kN/m<sup>3</sup>

Zemin Grubu = “B1”

Yerel Zemin Sınıfı = Z2

Spektrum Karakteristik Peryotları : Ta= 0,15 , Tb=0,40

Geçici İksa sisteminden zamana bağlı olarak yapıya etkiyecek olan toprak itkilerinin hesabında aşağıdaki parametreler kullanılmıştır .

Zemin Birim hacim ağırlığı : 18.00 kN/m<sup>3</sup>

İçsel sürtünme açısı :  $\Phi = 30$

Kohezyon :  $c'=0$

## Standartlar ve Normlar :

**TS 498** : Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri

**TS 500** : Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları

**TS 648** : Çelik Yapıların hesap ve yapım kuralları

**TS 3357** : Çelik Yapılarda kaynaklı birleşimlerin hesap ve yapım kuralları

**D.B.Y.B.H.Y. : DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİK ( 2007)**

Bilgilerinize sunulur .

**Pro-net Mühendislik Müş.  
İnş. Sn. ve Tic. Ltd. Şti.**

***Ara Pekmezođlu***  
**İnş.Yük. Müh.**