

## **BORU & KANAL - ASKI VE SUPPORT ŞARTNAMESİ**

### **A. GENEL**

Bu bölümde yer alan tüm ürün ve hizmetler projenin mekanik tesisatı boru ve kanallarının askı ve support işlerini kapsamaktadır.

Temin edilecek bütün ürün ve hizmetler tek sorumlusu olması açısından tek boru & kanal askı ve support malzeme üreticisi tarafından tedarik edilecektir.

Malzeme üreticisi, ürün tedariki ve seçimi ile birlikte, saha keşifleri, projelendirme hizmetleri ve uygulama sırasında süpervizörlük hizmetleri ile yapılan kontroller sonucu raporlamalardan sorumludur. Projelendirme işleri sırasındaki hesap ve dokümantasyonlar boru askı ve support malzemesi üreticisi firmanın, konusunda uzman mühendisi tarafından yapılacak ve imzalanacaktır.

### **B. STANDARTLAR**

Boru & Kanal askı ve support işleri aşağıdaki standartlar baz alınarak yapılacaktır.

- MSS SP58 : Boru Askı ve Destek Standardı – Malzeme , Dizayn ve Üretim
- MSS SP69 : Boru Askı ve Destek Standardı – Seçim ve Uygulama
- NFPA-13 : Yangın Tesisatı Standardı
- SMACNA : Kanal Tesisatı Standardı
- ASCE 7 : Amerikan İnşaat Mühendisleri Derneği
- IBC : Uluslararası Bina Kodu

### **C. ONAY**

Onaya sunulacak dosyada yer alacak kısımlar aşağıdadır.

- Malzeme Bilgisi: Boru askı ve support işleri için kullanılacak tüm malzemelerin ölçü, malzeme ve performans bilgilerini içeren data sheet'leri onaya sunulacaktır.

- Numune: Seçilen boru & kanal askı malzemelerinin numuneleri onaya sunulacaktır.
- Tasarım Hesapları: Üretici firma uluslararası standartlara atıflarda bulunarak ; RSTAB , SAP2000 , STAAD PRO vb. 3 boyutlu analiz programlarında, tasarladığı konsolun gerilim ve sehim açısından emniyetini kontrol edecek (dayanım hesapları) ve rapor olarak sunacaktır. Konsollara sadece statik yükler değil ; tasarıma bağlı olarak deprem, sürtünme, rüzgar , basınç kuvveti gibi dinamik yükler de etki edilerek hesaplar yapılmalıdır.  
Profil kesitleri dışında bağlantı fittingsleri ile dübel ve civatalara gelen yüklerin analizinin de emniyet sınırları içerisinde kaldığı belirtilmelidir.  
Projelendirme işleri sırasındaki hesap ve dökümantasyonlar üretici firmanın konusunda uzman mühendisi tarafından yapılacak ve imzalanacaktır.
- Uygulama Detayları (Show Drawing) : Her farklı sistem ve koşul için ayrı ayrı detay çizimleri sunulacaktır.

#### D. UYGULAMA

- Sahada kaynaklı imalat kesinlikle yapılmayacak; tüm bağlantılar civatalı bağlantı olacaktır.
- Malzeme üreticisi, ürün tedariki ve seçimi ile birlikte, saha keşifleri, projelendirme hizmetleri ve uygulama sırasında süpervizörlük hizmetleri ile yapılan kontroller sonucu raporlamalardan sorumludur.
- İç ortamda (açık hava şartlarından izole iklimlendirme kontrolü yapılan) bütün malzemeler elektro galvaniz, dış ortamda (açık havaya maruz) ise sıcak daldırma galvaniz olarak sahaya gelecek fabrikasyon ürünler olacaktır.

##### D.1) Boru Askı ve Support

- Boru demetleri (çoklu borular) ; G kesitli ve kutu kesitli perfore profiller ile taşıtılacak, taşıyıcı profillerin mukavemet hesapları ve ankraj dayanım hesapları üretici firma tarafından hazırlanıp yüklenici firma tarafından idareye sunulacaktır.
- Tekli borular rot ile askılanacaktır. Tablo 1.1 de verilen minimum rot çaplarına uyulacaktır. Çoklu boruların İki rotla trapez tip askılamasında tabloda verilen rod çapları bir çap düşürülebilir. Minimum rot çapı M10 olacaktır.

Boru Çap (DN)	Min. Askı Rod Çapı (mm)
15-100	M10
125-200	M12
250-300	M16
350-400	M20

Tablo 1.1

- Maksimum yatay boru askı aralıkları Tablo 1.2 'ye uygun olacaktır.

Çoklu boruların trapez tip askılamasında askı aralığı boru demeti içerisindeki en küçük boruya göre belirlenecektir.

Maksimum Yatay Boru Askı Aralıkları(m) (Bkz. Ek Notlar)							
Boru Çapı (DN)	Çelik Boru		Bakır Boru		Yangın Tesisatı	Pik Boru	Plastik Boru
	Su Hattı	Buhar Hattı	Su Hattı	Buhar Hattı			
15	2,0	2,0	1,5	1,5		3,0 (Bkz.Ek Not-4)	Bkz.Ek Not-5
20	2,0	2,5	1,5	2,0			
25	2,0	2,5	1,5	2,0	3,5		
32	2,0	2,5	2,0	2,5	3,5		
40	2,5	3,5	2,0	3,0	4,5		
50	3,0	4,0	2,0	3,0	4,5		
65	3,0	4,0	2,5	4,0	4,5		
80	3,5	4,5	3,0	4,0	4,5		
100	4,0	5,0	3,5	4,5	4,5		
125	4,5	5,5	4,0	5,5	4,5		
150	5,0	6,0	4,0	6,0	4,5		
200	5,5	7,0	4,5	7,0	4,5		
250	6,0	7,0	5,5	7,0			
300	7,0	7,0	5,5	7,0			
350	7,0	7,0					
400	7,0	7,0					

Tablo 1.2

Ek Notlar :

- 1- İki askı aralığı arasında flanş , vana gibi noktasal yük oluşturacak elemanlar var ise bu elemanlara mümkün olan en yakın noktaya ek askı eklenecektir.
- 2- Dirsekler ve bransman bağlantılarına mümkün olan en yakın noktaya ek askı eklenecektir.

- 3- Sistemde askı aralıklarını etkileyecek esnek bağlantı elemanları var ise ürün sağlayıcısına danışılacaktır.
- 4- Her boru parçası ; bağlantısından 0,75 metre içerisinde olmak üzere minimum iki defa askılanacaktır.
- 5- Boru sağlayıcısına danışılmalıdır.

- Maksimum düşey boru askı aralıkları Tablo 1.3 'e uygun olacaktır.

Çoklu boruların trapez tip askılamasında askı aralığı boru demeti içerisindeki en küçük boruya göre belirlenecektir.

Maksimum Düşey Boru Askı Aralıkları(m) (Bkz. Ek Notlar)							
Boru Çapı (DN)	Çelik Boru		Bakır Boru		Yangın Tesisatı	Pik Boru	Plastik Boru
	Su Hattı	Buhar Hattı	Su Hattı	Buhar Hattı			
15	2,0	2,0	1,5	1,5	7,5 (Bkz.Ek Not-3)	3,0 (Bkz.Ek Not-4)	Bkz.Ek Not-5
20	3,0	3,0	1,5	2,0			
25	3,0	3,0	1,5	2,0			
32	3,0	3,0	2,0	2,5			
40	3,5	3,5	3,0	3,0			
50	3,5	3,5	3,0	3,0			
65	4,5	4,5	3,5	4,0			
80	4,5	4,5	3,5	4,0			
100	4,5	4,5	3,5	4,5			
125	5,5	5,5	4,0	5,5			
150	5,5	5,5	4,0	6,0			
200	8,0	8,0	4,5	7,0			
250	8,0	8,0	5,5	7,0			
300	8,0	8,0	5,5	7,0			
350	8,0	8,0					
400	8,0	8,0					

Tablo 1.3

Ek Notlar :

- 1- Dirsekler ve branşman bağlantılarına mümkün olan en yakın noktaya ek askı eklenecektir.
- 2- Sistemde askı aralıklarını etkileyecek esnek bağlantı elemanları var ise ürün sağlayıcısına danışılacaktır.
- 3- NFPA-13'de verilen ek talimatlara uyulacaktır.

4- Her boru parçası ; bağlantısından 0,75 metre içerisinde olmak üzere minimum iki defa askılanacaktır.

5- Boru sağlayıcısına danışılmalıdır.

- Yoğuşma riski olan (soğutma hatları) ve ısı kaybı riski olan (ısıtma hatları) boru hatlarında kullanılacak kelepçeler ısı köprüsüne izin verilmeyecek şekilde poliüretan takozlu olacaktır.
- Isıl genleşme / büzüşme söz konusu olan boru hatlarında kayar yataklar veya makaralı destek sistemleri kullanılacaktır. Uzama / Kısılma hesapları yapıp uzama miktarlarına uygun olarak DN450 ve altındaki boru çaplarında kayar yatak , DN500 ve üzerindeki boru çaplarında ise makaralı destek sistemleri kullanılacaktır.
- Eğer varsa ; dikey hat boruları için sabit nokta konsol hesapları yapıp taşıyıcı profil, dübel ve kata gelecek yükler hesaplanarak idareye sunulacaktır.
- Deprem yükleri altında tasarlanmış konsol sistemlerinde konsolun beton yapıya ankrajında çatlaklı betona uygun C1-C2 sismik performans kategorilerinde ETA onaylı sismik dübeller kullanılacaktır.
- Askı sisteminin çelik yapıya bağlanması gereken noktalarda çelik yapıya delik delme ve/veya kaynak işlemi uygulanmayacak , tüm bağlantılar kiriş kenetleri ile yapılacaktır.

#### D.2) Kanal Askı ve Support

- Dikdörtgen havalandırma kanalları ; C ve G kesitli perfore profiller ile taşıtılacak, taşıyıcı profillerin mukavemet hesapları ve ankraj dayanım hesapları üretici firma tarafından hazırlanıp yüklenici firma tarafından idareye sunulacaktır.
- Beton yapıya ankraj elemanları ve çelik yapıya bağlantı için kullanılan kiriş kenetleri için emniyet faktörü : 4,0 olacak şekilde dayanım hesapları yapılacaktır.
- Deprem kuvvetlerinin dikkate alındığı kanal askı ve supportlarında kanal düşey harekete karşı sınırlandırılacaktır.
- Düşey kanallar; civata , kaynak ,perçin veya izolasyon çivileri ile sabitlenerek ve/veya güçlendirme elemanlarından taşıtılması koşulu ile desteklenecektir.
- Dikdörtgen havalandırma kanallarının maksimum askı aralıkları , minimum askı rotu ve profil kesiti ölçüleri için Tablo 1.4'e uygun olacaktır.

Dikdörtgen Kanal - Maksimum Askı Aralıkları , Minimum Rot Çapları ve Profil Kesitleri (Bkz. Ek Notlar)				
Maksimum Kanal Çevresinin Yarısı(mm)	Minimum Taşıyıcı Yatay Profil Kesiti (mm)	Minimum Rot Çapı	Yatay Hat Maksimum Askı Aralığı (m)	Düşey Hat Maksimum Askı Aralığı (m)
760	35x35x0,9 Prolink C	M8	2,5	3,5 – 7,0 (Sistem yüküne uygun olarak)
1830	35x35x1,2 Prolink C	M10		
2440	45x45x2,5 Prolink G	M10		
3050	45x45x2,5 Prolink G	M12		
4270	45x60x2,5 Prolink G	M12		
4880	60x70x3,0 Prolink G	M12		
>4880	Özel hesap yapılmalı.			

Tablo 1.4

Ek Notlar :

- 1- Yatay kanallar dirseklerden sonra 0,6m. İçerisinde ve branşman bağlantılarından sonra 1,2m. içerisinde ek askılar ile desteklenecektir.

## E. MALZEME

### Boru Kelepçeleri

Kelepçeler; preste kalıplar yardımıyla soğuk şekil verme yöntemiyle ISO 9001 kalite güvencesinde ve TSEK standardında imal edilmelidir. Hammadde olarak kullanılacak saclar DIN EN 10111/ DIN EN 10025 /DIN EN 10130 standardında olmalıdır. Sacların tamamı malzeme sertifikalı olup gerek kimyasal kompozisyonları gerekse fiziksel özellikleri, üretici firma tarafından garanti altında olmalı ve bu sertifikalar istenildiğinde müşteriye ulaştırılmalıdır.

- Kelepçeler boru tipine ve dış çapına uygun sıkma aralığında seçilmeli , uygulama yüklerine uygun dayanımda olmalıdır.

-Yangın tesisatında kullanılacak olan sprinkler kelepçeler UL/FM onaylı olmalıdır.

- Somunlu ve ağır yük kafalı kelepçelerde kullanılan lastiklerin malzeme cinsi EPDM (etilen propilen kauçuk) olmalıdır.
- Kelepçeler korozyona karşı DIN 50961 / EN ISO 2081 standardına uygun olarak elektro galvaniz yöntemiyle aynı üretim tesisinde minimum 8 µm olacak şekilde Cr 6 free doğaya dost yöntemle kaplanmalıdır. Ayrıca ürünün kullanım yerine göre EN ISO 1461 standardına göre ürünler daldırma galvaniz yöntemiyle (HDG) de kaplanabilmelidir.
- Paslanmaz kelepçe gerektiren çözümlerde AISI 304 kalite malzeme sertifikalı ürün kullanılmalı.
- Somunlu ve ağır yük kafalı kelepçelerin gövdesinde sıkma aralıkları net okunabilir şekilde belirtilmelidir.

#### Referans Modeller

Marka : LINK

SP Sprinkler Kelepçe

DB Clevis Kelepçe

DN5 Somunlu Kelepçe

SDNA Ağır Yük Kafalı Kelepçe

PLGS Boru Atkısı

UKP U-Bolt Askı Kelepçesi

SYK Dikey Hat Kelepçesi

#### Kayar Mesnetler

Çekme ve basma dayanım değerleri belirtilmeli ve bu değerler altında kayar yatak mekanizmasının sorunsuz bir şekilde çalıştığına dair TSE onaylı test raporları bulunmalıdır.

Sistemde hesaplanan ısı uzama / büzüşme miktarına uygun kayma kapasitesine sahip olmalıdır.

Sürtünme direnç katsayıları üreticinin standart kataloğunda belirtilmiş olmalıdır.

#### Referans Modeller

Marka : LINK

LKYM Kayar Yatak

MKYM Kayar Yatak

KYM4 Kayar Yatak

## Makaralı Destek Sistemleri :

Sistemdeki hareket miktarına ve yüküne uygun olarak seçilecek olan makaralı destek sistemleri ; tasarıma bağlı olarak yatay düzlemde tek veya çift eksenle harekete izin verebilmelidir. Boru ile makara arasındaki noktasal temastan dolayı boru cidarına gelecek gerilimi azaltmak adına koruma sacı kullanılacaktır.

### Referans Modeller

Marka : LINK

CRH Makaralı Askı Kelepçesi

RYAM Destek Makarası

LSR1A Tek Eksenli Boru Makarası

LSR2A Çift Eksenli Boru Makarası

LSRS Makaralı Boru Desteği Koruma Sacı

## Poliüretan İzolasyon Takozları

Poliüretan izolasyon takozları kapalı hücreli poliüretan sert köpükten mamul özgül ağırlığı 80 kg/m<sup>3</sup> olan, ısı geçirgenlik katsayısı 0,038 W/Mk, Isıl direnç aralığı -45 C den +105 C ye kadar ve sıkıştırma mukavemeti 600 kPa olmalıdır.

### Referans Modeller

Marka : LINK

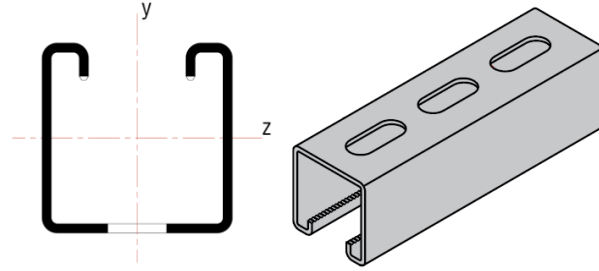
PAT A Poliüretan İzolasyon Takozu

## Perfore G Kesitli Profiller

Hafif ve orta yük boru ve kanal supportlarında hızlı imalat sağlayan TSEK onaylı G kesitli perfore profiller (bkz. Resim 1.1) ve ona uygun bağlantı parçaları kullanılacaktır. Bu bağlantı parçaları minimum 6mm et kalınlığında olacaktır. Temel köşe ve tavan bağlantı elemanlarının kuvvet ve moment dayanımları TÜV tarafından onaylı olacaktır. Sahada kaynaklı imalat kesinlikle yapılmayacak , tüm bağlantılar cıvatalı bağlantı olacaktır. Soğuk çekme G kesitli Perfore Profiller; 8-10 mikron kalınlığında elektro galvaniz yöntemiyle (açık havaya maruz ise daldırma galvaniz) kaplanmış ve profil üzerinde bulunan delikler çapaksız olmalıdır. Net kesit özellikleri ile birlikte tekil yük ve yayılı yük altında profillerin farklı boylarda sahip olduğu dayanım değerleri üreticinin standart kataloğunda belirtilmiş olmalıdır. Profilin profile bağlantısı ve Kelepçenin profile bağlantısı kolay kilit denilen profilin açık ağzından bağlantı imkanı sağlayan aksesuarlar ile yapılmalıdır. Bu kolay kilitlerin minimum



çekme 8ve kayma dayanımı : 500 kg olmalıdır , ayrıca cıvata sıkma tork değerleri üretici kataloğunda belirtilmiş olmalıdır.



Resim 1.1 - G Kesitli Perfore Profil

### Referans Modeller

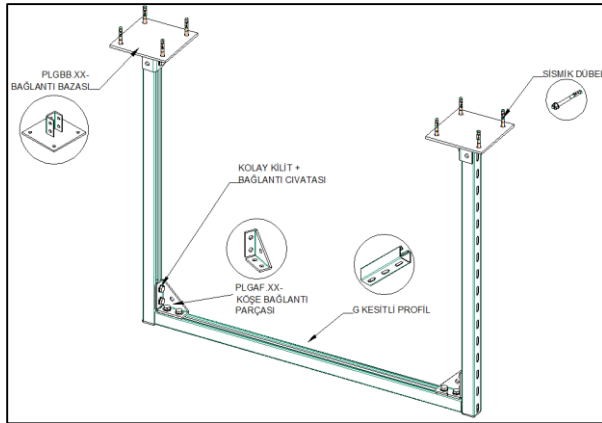
Marka : **LINK**

PROLINK G Kesitli Profiller

PLGAF.XX Köşe Bağlantı Parçaları

PLGBB.XX Tavan Bağlantı Parçaları

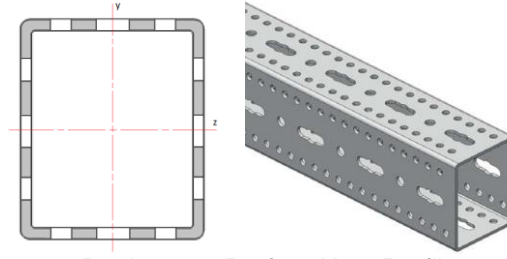
### Referans Askı Detay



### Perfore Kutu Profiller

Ağır yük boru supportlarında hızlı imalat sağlayan TSEK onaylı perfore kutu profiller (bkz.Resim 1.2) ve ona uygun bağlantı parçaları kullanılacaktır. Bu bağlantı parçaları minimum 6mm et kalınlığında olacaktır (cıvatanın dış açtığı bağlantı elemanlarında minimum 4mm olacaktır.) Temel köşe ve tavan bağlantı elemanlarının kuvvet ve moment dayanımları TÜV tarafından onaylı olacaktır. Sahada kaynaklı imalat kesinlikle yapılmayacak , tüm bağlantılar cıvatalı bağlantı olacaktır. Kutu profiller sıcak daldırma galvaniz kaplı ve dört yüzeyinde de cıvatalı bağlantıya imkan sağlayacak şekilde belirli bir şablonla delikli olacaktır. Profilin profile bağlantısı cıvata sıkma makinesi yardımıyla kendinden diş açma özelliğine sahip cıvatalar ile yapılacaktır (bkz.Resim 1.3). Net kesit

özellikleri ile birlikte tekil yük ve yayılı yük altında profillerin farklı boylarda sahip olduğu dayanım değerleri üreticinin standart kataloğunda belirtilmiş olmalıdır.



Resim 1.2 - Perfore Kutu Profil



Resim 1.3 – Cıvata Montaj

### Referans Modeller

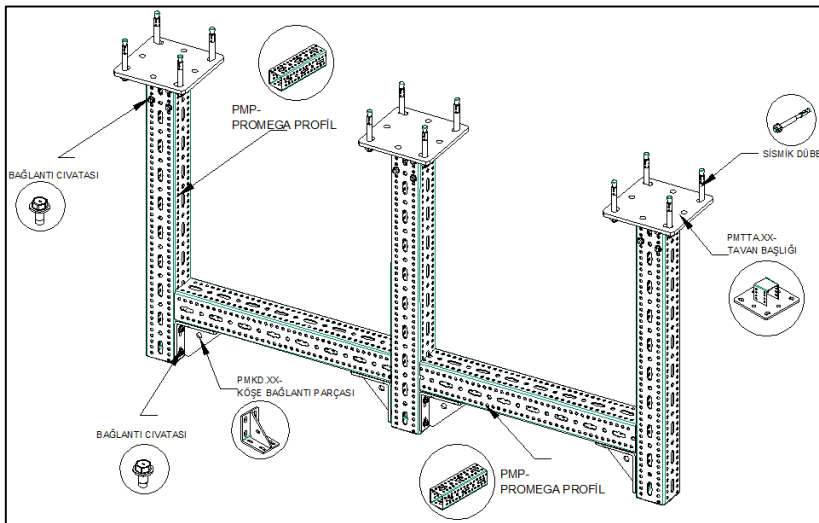
Marka : LINK

PMP Promega Profiller

PMKD.XX Köşe Bağlantı Parçaları

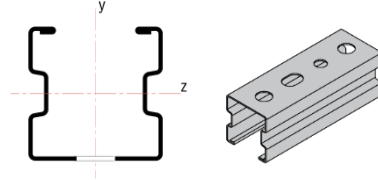
PMTTA.XX Tavan Bağlantı Parçaları

### Referans Askı Detay



### Perfore C Kesitli Profiller

Hafif yük kanal supportlarında kesit yapısı sebebi ile görece düşük et kalınlığına göre yüksek yük taşıma kapasitesine sahip hızlı imalat sağlayan TSEK onaylı C kesitli perfore profiller (bkz. Resim 1.4) kullanılacaktır. Sahada kaynaklı imalat kesinlikle yapılmayacak , tüm bağlantılar cıvatalı bağlantı olacaktır. Soğuk çekme C kesitli Perfore Profiller; 8-10 mikron kalınlığında elektro galvaniz yöntemiyle kaplanmış ve profil üzerinde bulunan delikler çapaksız olmalıdır. Net kesit özellikleri ile birlikte tekil yük ve yayılı yük altında profillerin farklı boylarda sahip olduğu dayanım değerleri üreticinin standart kataloğunda belirtilmiş olmalıdır.



Resim 1.4 - C Kesitli Perfore Profil

### Referans Modeller

Marka : LINK

PROLINK C Kesitli Profiller

### Dübeller

Çekme ve kesme dayanımlarının yanı sıra uygulamaya yönelik minimum yapı kalınlığı , minimum kenar mesafesi ve aralık ölçüleri üretici kataloğunda bulunmalıdır. Deprem yükleri altında tasarlanmış konsol sistemlerinde konsolun beton yapıya ankrajında çatlaklı betona uygun C1-C2 sismik performans kategorilerinde ETA onaylı sismik dübeller kullanılacaktır.

### Referans Modeller

Marka : LINK

LTS Sismik Klipsli Dübel

LT Klipsli Dübel

LC Pimli Dübel

### Kiriş Kenetleri

Dayanım Yükleri üretici kataloğunda açıkça belirtilmiş olmalıdır.

Yangın Tesisatı için kullanılacak askı tip kiriş kenetleri UL/FM onaylı olacaktır.

### Referans Modeller

Marka : LINK

LBC Kiriş Kenedi

MZL Kiriş Kenedi