

# PANELTON®

## EL KİTABI



**yapı  
merkezi**

PREFABRİKASYON A.Ş.  
PREFABRICATION INC.

## AÇIKLAMA

Bu kitap, Panelton Boşluklu Döşeme ve Duvar Elemanları'nın: Tasarımcıya, Uygulamacıya ve Kullanıcıya sağlayacağı kolaylıkları ve olanakları tanıtmak amacıyla hazırlanmıştır. Birleşimlerle ilgili bölüm ve şekillerdeki sayısal değerler örnek alt değerler olarak verilmiştir. Her uygulamada yürürlükteki Standart ve Yönetmeliklere uygun tahkikler yapılmalıdır.

Bölüm 3 ve Bölüm 6'da okuyucuda fikir oluşmasını sağlamak amacıyla az sayıda detay verilmiştir. Tasarım için müracaat kitabı olarak kullanıldığında bu bölümlerde atıf yapılan şekil numaraları EK C'den takib edilebilir.

Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. Teknik Müdürlüğü sorularınızı cevaplandırmaya hazırdır. Bu kitaptaki bilgilerin Panelton kullanımınızda yararlı olacağını umuyoruz.



# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. PREFABRİKE BETON NEDİR?

Yapı üretiminde yüzyıldan fazla bir süredir kullanılan betonarme, yapı üretiminin endüstrileşmesine uygun bir malzeme olarak her geçen gün gelişmektedir. Üretimi, yoğun üretime çok elverişlidir, kolaylıkla şekil verilebilir. Yangına dirençlidir, uzun ömürlüdür, bakım gereksinimi azdır.

Endüstrileşmiş yapı elemanı üretiminin adı prefabrikasyondur. Prefabrikasyon, yapıyı oluşturacak elemanların fabrika veya atölyelerde, yapıda yer alacağı konum dışında önceden ve çok tekrarlanabilir olarak üretilmesidir.

## 1.2. PANELTON NEDİR?

**Panelton** beton teknolojisinin avantajlarını içeren bir endüstriyel yapı ürünüdür.

**Panelton** : Öngerilmeli, boşluklu prefabrike döşeme ve duvar elemanıdır. **Panel ve Beton** kelimelerinden türetilen adı tescillidir.

Panelton kalınlığı ve öngerme donatısı, projesindeki boyutlarına ve yüklerine bağlı olarak yapılacak analiz ve tasarım sonucunda seçilir. Panelton üretim sistemi bir binanın çeşitli katlarındaki veya farklı binalardaki aynı karakterde döşeme veya duvar elemanlarının aynı bantta çok sayıda üretimine olanak verir.

Döşeme elemanları genelde alt yüzünde donatılı, basit duvarlar ön ve arka yüzde donatılı projelendirilir. Öngerme işleminin doğal bir sonucu olarak ters sehim meydana gelecektir; arzu edilmediği hallerde ters sehim tasarım safhasındaki tedbirlerle en düşük seviyede tutulabilir.

**Panelton** 120 cm standard genişlikte ve sekiz farklı kalınlıkta (10 cm, 12 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm, 30 cm, 38 cm, 46cm) üretilmektedir.

## 1.3. KULLANIM ALANLARI

**Panelton**: Döşeme, çatı, cephe duvarı, taşıyıcı duvar, istinat duvarı, diyafram duvarı ve köprü döşeme elemanı olarak projelendirilebilir. Yeraltı suyu kaptajı, kablo kanalı vb. Amaçla da kullanılabilir.

Yalınkat olarak kullanılabilen **Panelton Döşeme Elemanları**, döşemenin taşıma kapasitesini ve/veya diyafram özelliğini artırmak amacıyla çelik hasır donatılı olarak, en az 4 cm kalınlıkta betonla kaplanabilir ("topping" betonu). Bu yapısal kaplama, döşemeyi kompozit kesitli taşıyıcı haline dönüştürür. Projesinde gözetilmek kaydıyla merdiven vb. boşluğu bırakılabilir; baca, havalandırma, tesisat delikleri açılabilir veya içindeki boşluklar bir kanal gibi kullanılabilir; asma tavan ile çeşitli tesisatlar için ankraj yerleştirilebilir; balkon benzeri konsollar oluşturulabilir.

Konut, işyeri, hastahane, okul, sanayi tesisleri gibi binalar Panelton için uygun kullanım alanlarıdır. Döşeme elemanlarının diğer bir kullanma alanı da köprülerdir. Karayolu, demiryolu ve yaya köprülerinde ve otopark, depolama binaları gibi araç dolaşan döşemeleri bulunan binalarda **Panelton Döşeme Elemanları** kullanılabilir.

**Panelton duvar elemanları** taşıyıcı olan ve olmayan türleri ile çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Taşıyıcı Olarak: İstinat duvarı ve çakma diyafram duvarı olarak kullanımının yanısıra düşey taşıyıcı olarak kullanılabilir.



Taşıyıcı Olmayan Kullanım Alanları: Sanayi yapıları ve çok katlı bina cepheleri, arazi ve bahçe çevre duvarları, hava alanı, demiryolu v.b. ses duvarları, diğer kozmetik duvarlar.

Projesinde dikkate alınmak kaydıyla duvarlarda kapı, pencere boşlukları bırakılabilir; baca havalandırma tesisat delikleri açılabilir veya içindeki boşluklar bir kanal gibi kullanılabilir, çeşitli ankrajlar yerleştirilebilir. **Panelton Duvar Elemanları** istendiğinde mimari özelliklerle (agrega görünümlü, yivli, tuğla görünümlü yüzey vb.) üretilebilir. Yalıtım tabakalı **Panelton Sandviç Duvar Elemanları** da üretilmektedir.

Menfez ve Tünel gibi alt yapı inşaatlarının tavan ve duvar kaplama elemanı olarak da **Panelton Elemanları** başarıyla kullanılmıştır.

**Panelton** döşeme ve duvar elemanları için referanslar Ek B'de verilmiştir.

#### 1.4. PANELTONUN ÜSTÜNLÜKLERİ

**Panelton** endüstriyel bir üründür. Üretimini tüm adımları yoğun bir kalite kontrol sistemiyle gerçekleştirilmektedir.

Bitmiş ürün üzerinde sistematik kalite kontrol uygulanmaktadır. **Panelton** Türk Standartları Enstitüsü'nün "KALITE UYGUNLUK VE İMALAT YETERLİK BELGESİ"ne sahiptir.

**Panelton** üretiminde, C30 (silindirik örneklerde 28 günlük basınç dayanımı en az 300 kg/cm<sup>2</sup>) dayanımlı sıfır çökmeli beton, en az 15000 kg/cm<sup>2</sup> çekme dayanımlı nitelikli öngerme donatısı kullanılmaktadır.

Yüksek dayanımlı öngerme donatısı ile donatı sarfiyatından tasarruf sağlanmaktadır. Eleman boyunca bırakılan boşluklar ve yüksek dayanımlı beton sayesinde beton sarfiyatından ve ağırlıktan kazanılarak taşıma kapasitesi artırılmış olmaktadır.

Yapı Merkezi tarafından kullanılmakta olan Spancrete üretim sistemi altı ayrı yatakta üst üste döküm yapmaya olanak vermekte, dolayısıyla **Panelton** arzını hızlandırmaktadır. **Bu sistem Türkiye'de sadece Panelton'a özgüdür.**

120 cm standart genişlik nedeniyle taşıma sırasında yan yana iki sıra oluşturulabilmekte ve kara taşıması randımanı artmaktadır.

Boşluklu olması, taşıma ve montaj kolaylığının yanı sıra bitmiş yapının göreceli olarak hafiflemesini, kiriş, kolon, temel gibi taşıyıcı sistem elemanlarına daha az düşey yük ve deprem kuvvetlerin etkimesini sağlamaktadır.

Kalıp, demir, beton malzeme kullanımı ve işçiliğinde tasarruf sağlayan **Panelton Elemanlarının** avantajları aşağıdaki liste ile özetlenmiştir.

- Yüksek yük taşıma kapasitesi ile büyük açıklıkların geçilebilmesi
- Yüksek kapasiteli üretim
- Hızlı, hava koşullarından minimum etkilenen montaj
- Düşük ses geçirgenliği
- Depreme dayanıklı birleşim detayları
- Yüksek yangın güvenliği
- Düzgün üretim yüzeyi

**Panelton**, betonarme, çelik, yığma gibi farklı inşaat yöntemlerinde kullanılabilir.

**Panelton Döşeme Elemanları** monte edildiği anda tam kapasite ile çalışacak bir platform oluşturur. Bu sayede hem alt hem üst kattaki inşaat kalemleri anında başlatılabilir.

## 1.5. PANELTON ÜRETİMİ

Panelton elemanlar 120 m boyundaki yataklarda üst üste bantlar halinde dökülebilmektedir. Beton dökümünden önce belirli sayı ve düzendeki öngerme donatısı yatağın her iki ucundaki babalar arasında hassas cihazlarla gerilir. Hareketli yan kalıplar ve iç boşluk kalıpları, betonu döken ve sıkıştırıran özel makinaya bağlı olarak yatak boyunca ilerler. Beton, makinadaki ayrı kovalardan alt başlık, boşluklar boyunca uzanan gövde kısımları ve üst başlık olarak üç ayrı tabakada dökülür ve tabakalar ayrı ayrı sıkıştırılır. Beton dayanımı istenen düzeye eriştikten sonra donatının babalara bağlı uçları kesilir ve donatıdaki kuvvet betona aktarılmış ve ön gerilme yaratılmış olur. Yük aktarma işlemini takiben **Panelton** elemanları projesindeki boylara kesilerek stok sahasına alınır ve buradan şantiyeye yollar.

**Sandviç Panelton Elemanlar** : Normal duvar elemanı üzerine istenen ısı yalıtım düzeyini sağlayacak malzemenin yerleştirilmesinden sonra hafif donatılı koruyucu bir beton tabakanın dökülmesiyle oluşturulur. Panelton ve yalıtımı koruyucu beton birbirine galvanizli veya paslanmaz çelik çirozlarla bağlanır.

**Agrega Görünümlü (Wasch Beton) Panelton** ise yüzeysel beton şerbetinin yıkanmasıyla elde edilmektedir. Fuga v.b. girintili desenlerin elde edilmesi için üst tabaka, normal **Panelton**'lardan daha kalın dökülmektedir.

**Panelton** üretiminde normal şartlarda PÇ-tipi çimento, yıkanmış ve elenmiş kum, taş tozu ve 12.7 mm dane boyutunda kırmataş kullanılmaktadır. Gerektiğinde sızdırmazlık için veya işlenebilirliği arttırmak için farklı tabakalarda kimyasal ve mineral katkı beton kullanımı olanaklıdır. Alt üst başlıklar veya kesitin tamamı renkli beton ile üretilebilir.



## 1.6. MODÜLERLİK

Panelton modüler genişliği 120 cm'dir. Panelton modüler genişliği gözetilerek yapılan tasarımlarda, yerinde dökme betonarme döşeme veya duvar elemanlarına veya standart genişliğin altında **Panelton Döşeme ve Duvar Elemanlarının** kullanımına gerek kalmayacaktır. Böylece, malzeme kaybı ve montaj sonrası ek işlemler en aza indirgenecektir.

**Panelton Döşeme Elemanları** ile örtülecek mekan genişliği modüler genişliğin katları olmalı, akslar arası genişlik saptanırken Panelton boyunca uzanan taşıyıcı kiriş, perde, duvar v.b. konstrüksiyonların genişliği de dikkate alınmalıdır.

**Panelton Duvar Elemanları** ile örtülecek cephelerde ise dikine veya yatay uygulamaların tasarımında **Panelton** ile dikey ve yatay taşıyıcı konstrüksiyon modülerliği arasında uyum sağlanmalıdır.



## 2. PANELTON GENEL ÖZELLİKLERİ

### 2.1. PANELTON KESİT ÖZELLİKLERİ VE KAPASİTELERİ

**Panelton Döşeme ve Duvar Elemanları** için kesit özellikleri **Şekil 1, Şekil 2 ve Tablo 1**'de verilmiştir.

En çok L/360 kadar sehim oluşmasına izin verildiğinde, standart beton dayanımı ve güncel donanım yöntemleriyle taşınacak Yük ve Açıklık bağıntısı **Tablo 2**'de gösterilmiştir.

### 2.2. YALITIM ÖZELLİKLERİ

Tasarıma esas yalıtım vb. değerleri ile özellikleri istenen yönde geliştirme imkanları aşağıda verilmektedir.

#### 2.2.1. Ses Yalıtımı

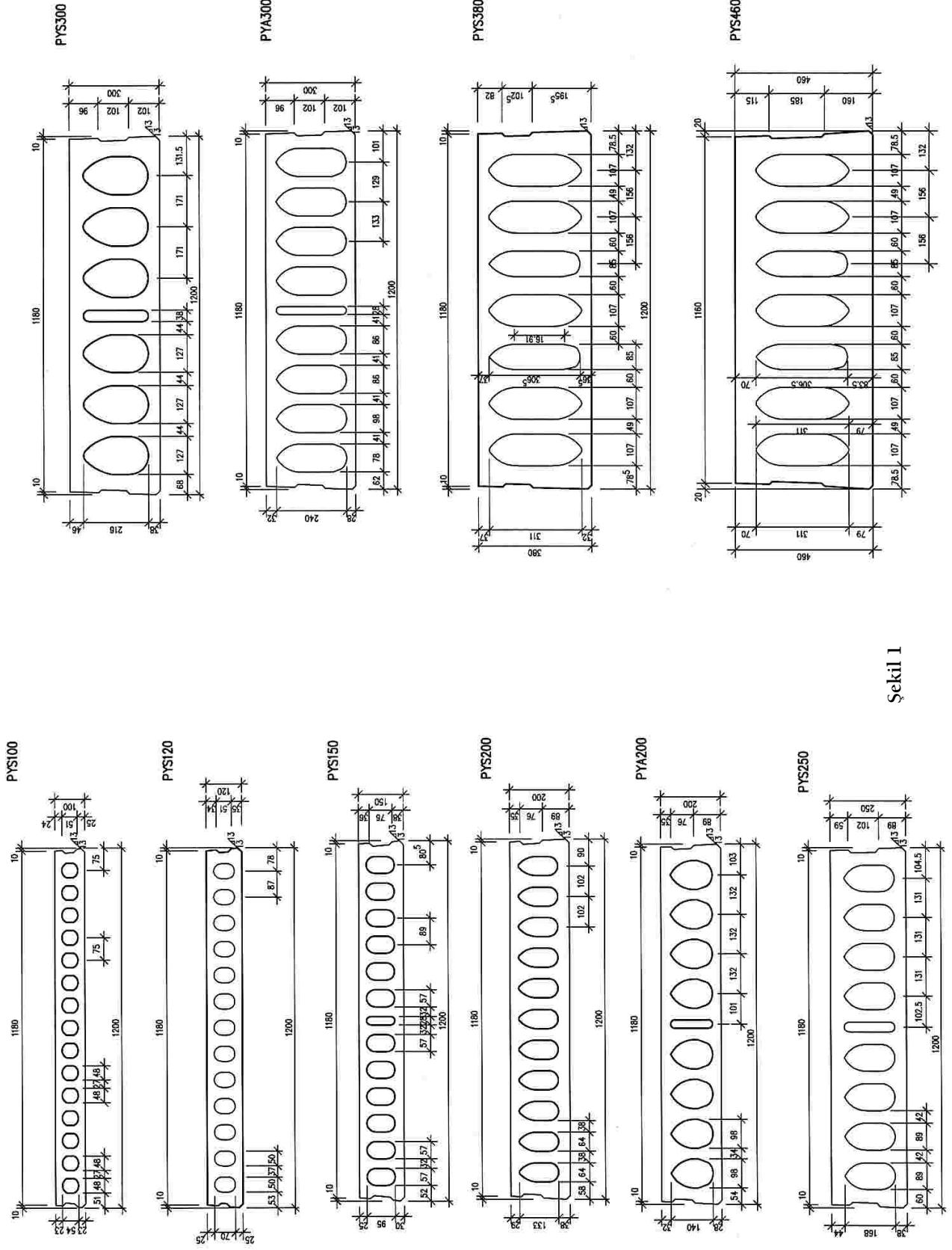
**Panelton Döşeme ve Duvar Elemanları**'nın ses yalıtım özelliği vardır. Panelton için yapılan ses iletimi deney sonuçları aşağıda desibel (db) cinsinden verilmiştir, **Tablo 3, Tablo 4** Pratik bir ses yalıtım sınıflandırması ve çeşitli yalıtım malzemelerinin etkinlik dereceleriyle ilgili pratik değerler **Tablo 5 ve Tablo 6**'de görülebilir.

#### 2.2.2. Isı Yalıtımı

**Panelton Döşeme Elemanları** üzerine montajı takiben ısı tecridi uygulanabilir. Duvar elemanları ise fabrikada yalıtıcı ve koruyucu tabakalar ilavesi ile Yalıtımlı Sandviç Duvar Elemanı olarak üretilebilir. **Şekil 2, Resim 1** Yalın Panelton Elemanların ısı direnci **Tablo 7**'de; ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan malzemelerle yalıtılmış paneller için ısı geçirgenliği katsayıları **Tablo 8**'de gösterilmektedir. Malzemelerin ısı iletkenliği hesap değerleri TS 825/1989 veya üretici kataloglarından alınmıştır.

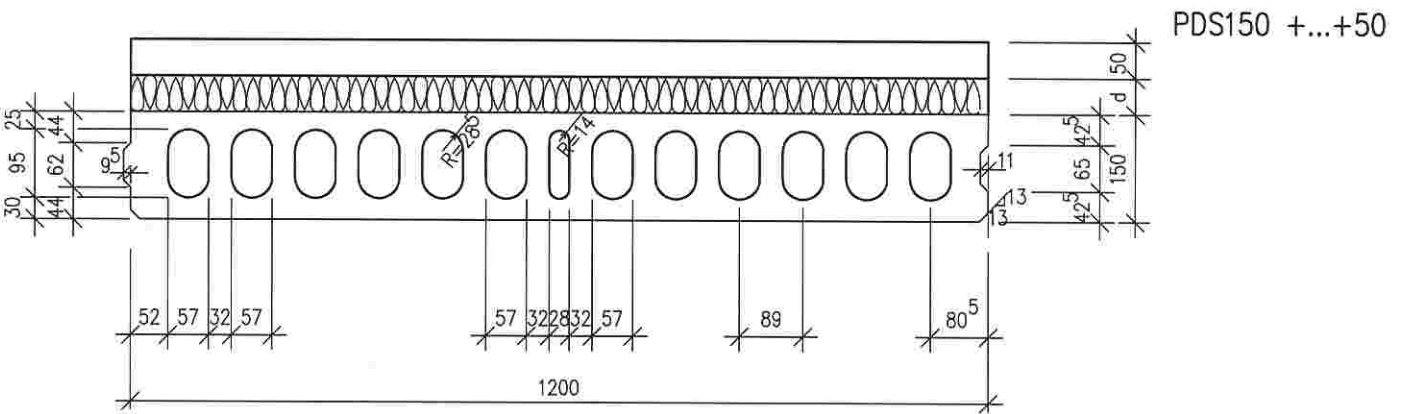
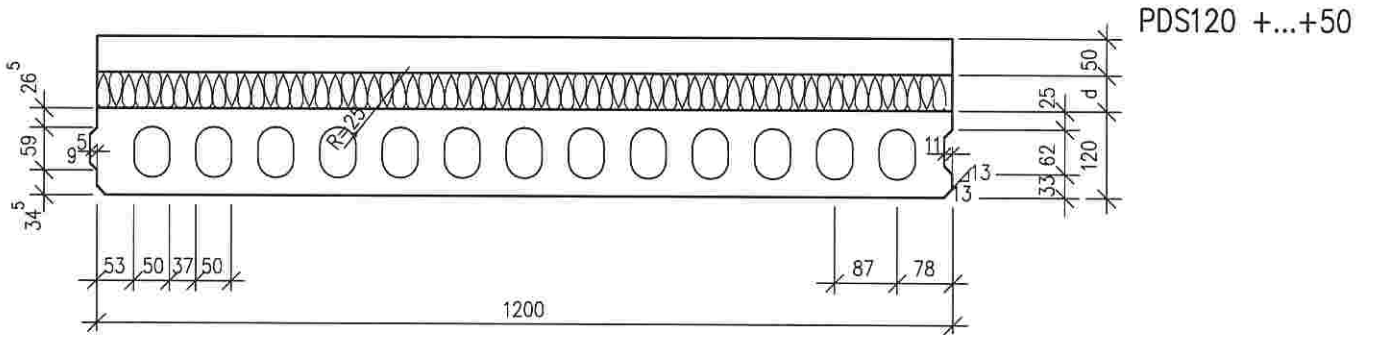
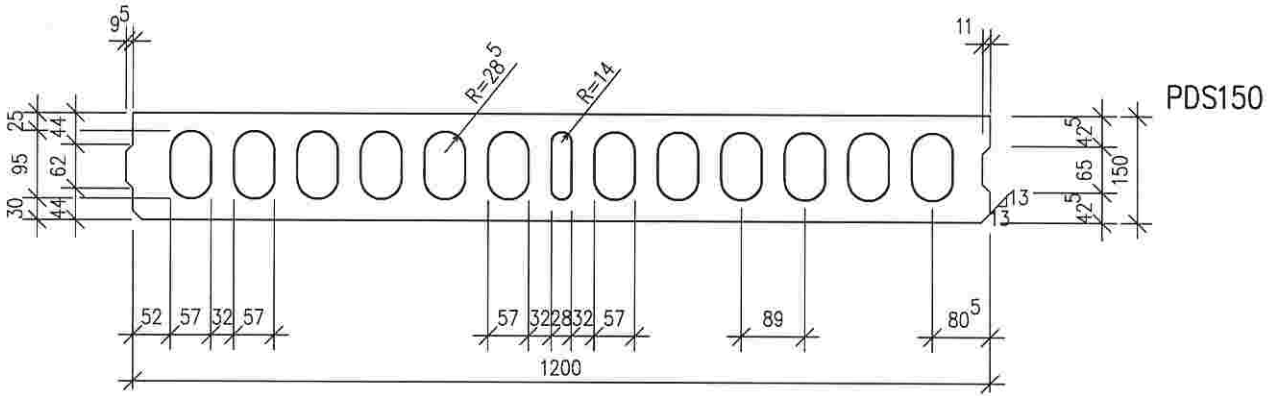
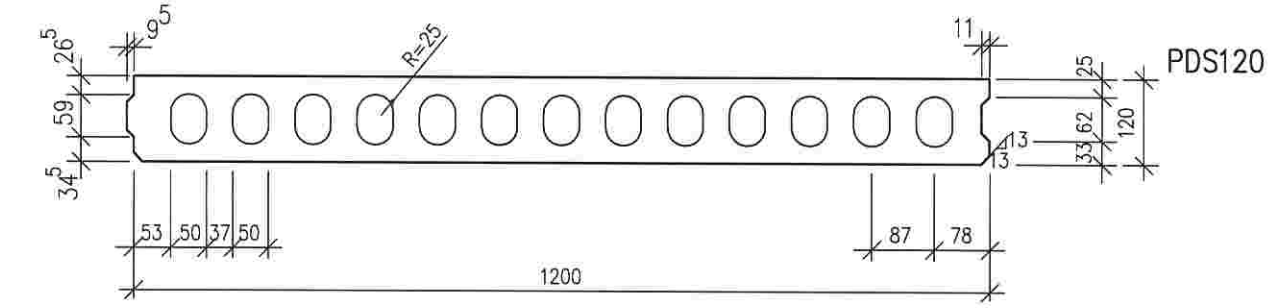


PANELTON DÖŞEME ELEMANLARI TİP ENKESİTİ



Şekil 1

PANELTON DUVAR ELEMAN TIP ENKESİTİ  
(Isı izolasyonsuz ve ısı izolasyonlu)



Şekil 2

TABLO 1

Panelton Tipi	Yükseklik cm	Kaplama		Kaplama	Panelton Ağırlığı		Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Atalet Momenti cm <sup>4</sup>	Derz Boşluk Kesiti cm <sup>2</sup>
		(kg/m <sup>2</sup> )	(kg/mt)		5 cm Beton Kaplamalı (kg/m <sup>2</sup> )	(kg/mt)			
DÖŞEMELER									
PYS100	10	170	204	290	348	851	9242	16	
PYS120	12	220	264	340	408	1035	15844	18	
PYS150	15	245	294	365	438	1179	29661	29	
PYS200	20	325	390	445	534	1596	70381	32	
PYA200	20	302	362	422	506	1508	68569	32	
PYS250	25	384	461	504	605	1918	135357	45	
PYS250(IKD)	25	433	520	553	664	2164	139948	45	
PYS300	30	430	516	550	660	2150	223906	47	
PYS300(IKD)	30	518	622	638	766	2590	237671	47	
PYA300	30	394	473	514	617	1969	208272	47	
PYA300(IKD)	30	470	564	590	708	2349	222509	47	
PYS380	38	535	642	655	786	2645	427983	55	
PYS380 IKD	38	610	732	730	876	3027	455876	55	
PYS460	46	705	846	825	990	3524	839132	138	
PYS460 IKD	46	781	937	901	1081	3906	866773	138	
DUVARLAR									
PDS120	12	207	248			1035			
PDS120 YALITIMLI	17 + Yalıtım	327	392	324	389	1035			
PDS150	15	236	283			1179			
PDS150 YALITIMLI	20 + Yalıtım	356	427	359	431	1179			
PDA200	20	302	362			1508			
PDA200 YALITIMLI	25 + Yalıtım	422	506	359	431	1508			

TABLO 2

Tablo 2: Farklı Yük Durumlarına Göre 5 cm Yapısal Kaplamalı Panelton ile Geçilebilen Açıklıklar

PANELTON Tipi	L, HESAP AÇIKLIĞI (m)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PYS 460	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 380	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYA 300	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 300	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 250	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYA 200	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 200	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 150	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 120	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
PYS 100	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

YÜKLER	
Hareketli Yük	200 350 500 1000
Kaplama, Eğim Betonu	150 150 150 150
Toplam (kg/m <sup>2</sup> )	350 500 650 1150

**Tablo 3: Havada Oluşan Sesin Yalıtımı (db) – Test Sonuçları**

Panelton Cinsi	Yalıtım (db)
150 mm Panelton	50
150 mm Panelton + 50 mm yapısal kaplama	51
200 mm Panelton	56
200 mm Panelton + 50 mm yapısal kaplama	59

**Tablo 4: 200 mm'lik Panelton'un Darbe Sesi Yalıtımı (db) – Test Sonuçları**

Döşeme örtüsü	50 mm Yapısal Kaplama	
	var	yok
Doğrudan darbe	31	26
1.5 mm vinil örtüye darbe	50	48
(1.13 kg/m <sub>2</sub> yün halı +1.42 kg/m <sub>2</sub> keçe)'ye darbe	84	74
(Peluş halı+köpüklü lastik taban)'a darbe	89	76

**Tablo 5 : Ses Yalıtımı ve Duvarın Öte Tarafında Duyulabilme İlişkisi**

Ses Yalıtımı (db)	Duyuma	Derecesi
30 veya daha az	Normal konuşma rahatlıkla anlaşılır.	zayıf
30-35	Yüksek ses anlaşılır. Normal konuşma güçlkle anlaşılır.	orta
35-40	Yüksek ses güçlkle anlaşılır.	iyi
40-45	Yüksek sesle konuşma duyulur, anlaşılmaz.	çok iyi
45 ve üstü	Çok yüksek sesler belli belirsiz duyulur veya hiç duyulmaz.	mükemmel

**Tablo 6 : Darbe Sesi Yalıtımı İmkanları**

Açıklama	İlave Yalıtım (db)
Halı, keçe, akustik tavan	58
Halı, keçe	48
Akustik tavan	27
12 mm ahşap parke	25
Sıva veya alçı pano tavan	8
Vinil karo	4
50 mm beton kaplama	0

**Tablo 7: Yalıtımsız Panelton İçin Isı Geçirme Direnci**

Tip	PYS 100	PYS 150	PYA 200	PYS 200	PYS 250	PYA 300	PYS 300	PYS 380	PDS 120	PDS 150
R(m <sub>h</sub> °C/Kcal)	0.168	0.186	0.218	0.208	0.232	0.238	0.255	0.264	0.181	0.187

**Tablo 8: Yalıtım Üzerinde 5 cm Koruma Betonu ile Panelton için Isı Geçirgenliği Katsayısı**

Yalıtım Şekli (Kcal/mh°°C)	d (cm)	k (kcal/m <sub>h</sub> °°C)			
		PYS100	PYS200	PYS380	PD150
Yalıtımsız	-	2.56	2.32	2.04	2.44
Styrofoam sert köpük	3	0.60	0.58	0.56	0.59
	5	0.40	0.39	0.38	0.40
Polistren sert köpük	3	0.76	0.74	0.71	0.75
Cam yünü	5	0.52	0.52	0.50	0.52

### 2.2.3. Su Yalıtımı

Kullanımı dolayısı ile ıslak hacim veya atmosfer şartlarına açık ise suya karşı yalıtılmalıdır. Kullanım yerine göre yalıtım, oturtma çatı, metal veya çimentolu asbest vb. levhalarla olabileceği gibi, bitümlü ve benzeri malzemelerin serilmesi ve bir koruyucuyla örtülmesi şeklinde de gerçekleştirilebilir.

**Duvar elemanlarının yalıtımı** : Duvar elemanları yeterli düzgünlükte üretildiğinden iç ve dış yüzlerin sıvanması gerekmez. Ara derzlerin yalıtımı özel macunlarla yapılır. Dış yüzlere şeffaf veya renkli yalıtım sıvaları veya kimyasalları sürülebilir. Gözeneksiz ve nefes almayan türden bir yalıtım tavsiye edilmez.

Ara derzlerin yalıtımı için macun olarak

- a) akrilik
- b) silikon
- c) poliüretan
- d) polisülfid

esash malzemeler piyasada mevcuttur. Ancak deneyimler, akrilik esash macunların hangi modifiye malzeme ile takviye edilirse edilsin uzun sürede uygun olmadığını göstermektedir. Macun, üretici kataloğuna göre kullanılmalıdır. Yatay duvar uygulamasında yatay derzlerde ziftli sünger kullanılabilir. Ancak duvar elemanları yan profili lamba zıvanalı olduğundan böyle bir tedbir zorunlu değildir.

### 2.3. YANGIN DAYANIMI

Binaların veya bina elemanlarının yangına dayanımları Türkiye’de genellikle gözardı edilmektedir. Dolayısı ile Panelton Elemanların yangına dayanım özelliği ülkemizde ön plana çıkmış değildir. Ancak, Amerika Birleşik Devletlerinde, 1 1/2 ila 4 saatlik yangın dayanımına göre “Under Writers” Laboratuvarında denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır..

Projelendirme safhasında göz önüne alınırsa, montajdan sonra herhangi bir ilave işlem gerekmeden arzu edilen yangın dayanım süresine uygun üretim olanaklıdır.

### 2.4. YÜZEYDE RENK, DOKU, DESEN

**Panelton** elemanların standart üretimi gri çimento renginde sıva gerektirmeyecek kadar düzgün bir yüzeyle gerçekleştirilir.

Duvar elemanlarının üretim sürecindeki üst yüzünde çeşitli işlemlerle, agrega görünümlü doku (exposed aggregate, wasch beton) elde edilebilir. **Resim 1a, Resim 1b**

Nominal kalınlık artırılarak, bu fazla kalınlığın hacmi içinde kalacak yivler teşkili veya süpürülmüş hissi veren biteviye pürüz oluşturmak da mümkündür. **Resim 1a, Resim 1b**

Duvar elemanının en üst tabakası veya tamamı gri doğal beton dışında bir renkle üretilir.



Resim 1a



Resim 1b

## 2.5. KULLANIM KOLAYLIKLARI

Panelton elemanlara dolap, radyatör, asma tavan, tesisat boruları vb. asmak, bağlamak mümkündür. Proje safhasında ayrıntılı bilginin projeciye iletilmesi gerekir.

### 2.5.1. Tavan Askıları

Döşeme altına tesisat vb. asmak için veya asma tavan oluşturmak amacıyla Panelton'ların boyuna ara derzlerinden aşağıya askı çubukları sarkıtılabilir. Bunların aderansı derz harcı içinde veya varsa yapısal ve mimari kaplamalar içinde sağlanmalıdır. **Şekil 3, Şekil 4**

### 2.5.2. Dübelli Bulon Uygulaması

Gerek duvar, gerek döşeme elemanlarında, dübeller kullanılabilir. **Açılacak dübel deliklerinin öngerme tellerini zedelememesi gerekir.** Bunun için montajdan önce eleman uçlarına bakarak boşlukların ve donatının konumu belirlenmelidir.

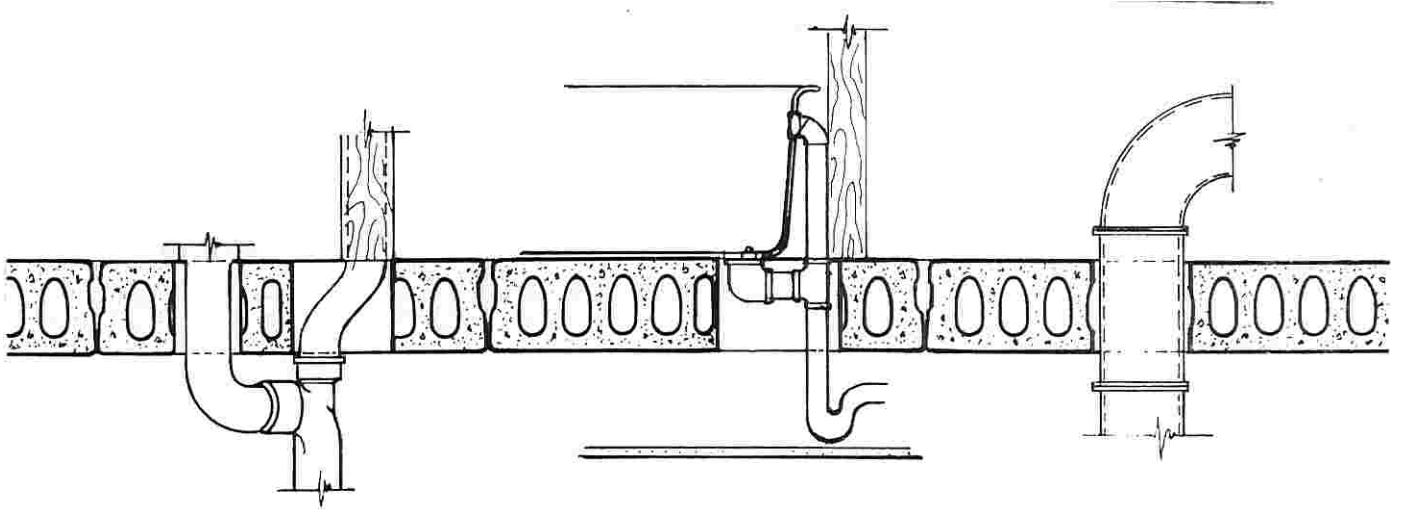
Dübeller boşlukların altına uygulanmalı ve uygulanacak dübel boyu dübelin boşluk içine girmesine olanak sağlamayacak kadar kısa seçilmelidir. Aksi takdirde dübelin boşluk içine girerek boşluk alt kaplama betonunu patlatması olasılığı mevcuttur.

Dübeller, üretici kataloglarına göre seçilip uygulanmalıdır.

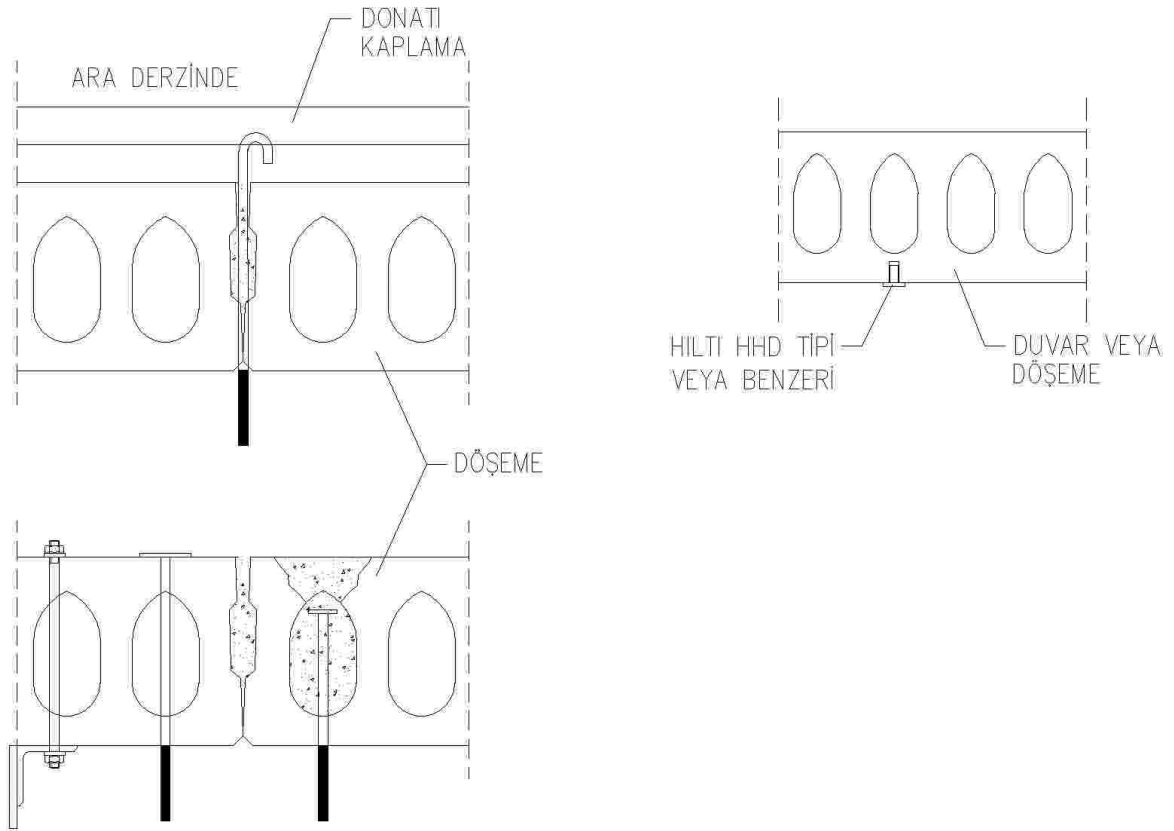
### 2.5.3. Döşeme ve Duvar Boşlukları

Panelton elemanlarda kullanıma uygun olarak delik açılabilir, veya boşluklar bırakılabilir. Elemanlarda açılacak olan delikler tercihan tasarım sürecinde, üretim öncesi belirlenmelidir. Üretim sonrası oluşturulması gerekli olan delikler için mutlaka Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. Teknik Müdürlüğüne danışılmalıdır.





Şekil 3



## TAVAN ASKILARI

Şekil 4

### 3. TASARIM

Ara kat ve çatı tasarımlarında **Panelton** döşeme elemanları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bina kullanım maksadına göre çokça rastlanan döşeme düzenleme türleri Bölüm 3.1'de, düşey yüklere göre birleşimler Bölüm 3.2'de, diyafram oluşturacak birleşimler Bölüm 3.3'te verilmiştir.

Duvar elemanlarının birleşimleri Bölüm 3.4'te toplanmıştır. Birleşim detayları Ek A'da toplu olarak sunulmuştur. **YAPI MERKEZİ PREFABRİKASYON A.Ş.**'nin sağladığı tasarım hizmetleri Bölüm 3.5'te tanıtılmaktadır.

#### 3.1. DÖŞEME DÜZENLEME TÜRLERİ

Tasarımda prefabrik döşeme elemanı kullanılacak ve bundan en üst düzeyde yarar sağlanacak ise planlama bu doğrultuda yapılmalıdır. Döşeme açıklıkları, hem **Panelton** kesiti kullanımında ekonomi hem de montaj ve taşımada kolaylık ve uygunluk sağlamak amacıyla seçilmelidir. Bölüm 1.6'da modüler mekan genişliği ile ilgili olarak, Panelton boyunca uzanan kiriş, duvar v.b. konstrüksiyona dikkat çekilmiştir.

Bina kullanım maksadına göre döşeme elemanı kullanımında en çok rastlanan düzenleme çeşitleri aşağıda verilmektedir.

##### 3.1.1. Konutlar

Az katlı konutlarda en yaygın sistem **Panelton** döşeme ile taşıyıcı duvardır. **Panelton** elemanları duvardan duvara çalışır. Duvarın boyuna yöndeki stabilitesi, enine duvarların I veya T şekline sokulmasıyla ya da ayrı kesme duvarları oluşturulmasıyla sağlanır. Duvarlar yığma kargir veya betonarme olabilir.



##### 3.1.2. İşyerleri

Taşıyıcı sistem prefabrik betonarme, yerinde dökme betonarme, çelik konstrüksiyon veya yığma kargir olabilir. Kirişler genellikle uzun duvara paraleldir, kat yüksekliklerini azaltmak için yönetmeliklerin izin verdiği çerçevede sığ ve geniş kirişler tercih edilebilir. Kiriş kesitleri **Paneltona** mesnet oluşturacağından ters T veya L şeklini olabilir. Alt flanşı mesnet görevi üstlenen çelik kirişler döşeme kalınlığını azaltarak avantaj yaratabilir. (**Bkz. EK A**) Okul, hastahane, laboratuvar gibi yapılarda da işyerleri düzenlemesi geçerlidir.

### 3.1.3. Sanayi ve Bayındırlık Yapıları

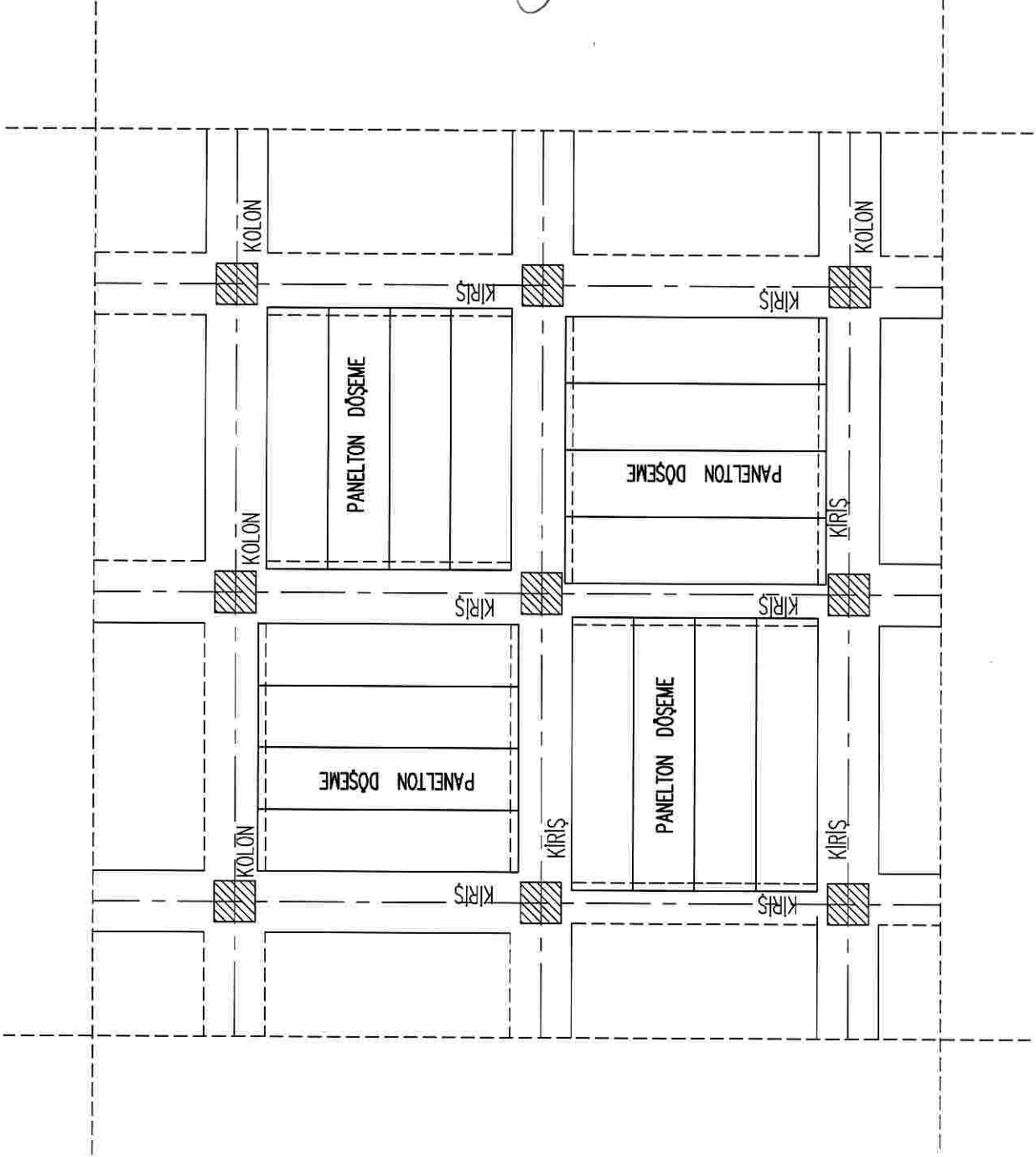
Betonarme veya çelik çerçeveler ile büyük açıklıkların geçildiği sanayi tipi yapıların ara katlı olan bölümlerinde daha sık kolonlama yardımı ile kısmi arakatlar oluşturularak panelton kullanılır.

Köprülerde açıklık sadece **Panelton** ile geçiriliyorsa yol eknesine paralel, tünellerde ise tünel eksenine dik olarak yerleştirilir.

Döşeme Panelton Uygulaması







Şekil 5

## 3.2. DÖŞEME ELEMANLARININ BİRLEŞİMLERİ

Bu bölümde Panelton döşeme elemanlarının birleşimi yan birleşim ve uç birleşim olarak iki ana grupta incelenecektir.

### 3.2.1. Panelton Yan Birleşimleri

#### 3.2.1.1. Panelton-Panelton Birleşimleri

Panelton elemanları arasındaki bağlantı, özel kesitli birleşim (derz) bölgelerine yüksek dayanımlı grout betonu doldurularak oluşturulur. Grout uygulamasında gözetilecek hususlar montaj bölümünde verilmiştir. Birleşim düşey ve yatay kesme kuvvetlerini aktarır ve düşey yükler altında elemanların birlikte çalışmasına olanak sağlar.

Döşeme üstündeki tekil bir yük veya bir eleman boyunca uzanan duvar v.b. çizgisel yükün birden çok panele dağılımı paneller arası grout dolgu ile olanaklıdır. Benzer şekilde, paneltonda açılacak bir deliğin sebep olduğu kesit küçülmesi etkisi komşu paneltonlarla telafi edilebilmektedir. **Bu nedenle grout betonun malzeme ve uygulama kalitesi çok önemlidir.**

#### 3.2.1.2. Panelton Diğer Yan Birleşimleri

Eleman yan yüzlerinden birinin kiriş, hatıl v.b. eleman veya diğer yöndeki bir paneltonla birleşimidir. Birleşimin amacı yatay yüklerin aktarılması yoluyla rijit diyafram davranışının sağlanmasıdır. Böyle birleşimlerde Panelton ile diğer elemanlar arasında düşey yük alışverişine izin verilmez ve gerektiğinde sünek bir malzeme ile mesnede oturmasına karşı önlem alınır.

### 3.2.2. Panelton Uç Birleşimleri

Bu birleşimler, eleman öz ağırlığı ile diğer hareketsiz ve/veya hareketli yüklerin döşeme elemanlarından, kiriş, duvar v.b. taşıyıcılara aktarıldığı birleşimlerdir. **Panelton**, çelik elemanlara doğrudan oturtulur. Betonarme kiriş veya yığma duvar hatıllarında ise mesnet yastıkları (bantları) kullanılır.

Mesnede **Panelton** uçlarına dökülecek harç veya beton, mesnet dış yüzüne kadar eleman iç boşluklarını da doldurmalıdır. Ancak bu harcın istenen noktadan öteye yayılmaması için uygun tıkaç kullanılmalıdır.

### 3.2.3. Mesnet Yastıkları

Panelton mesnet yastıkları, betonarme kiriş ve yığma duvar hatıllarındaki mesnet bölgesi pürüzlerinin olumsuz etkisinin giderilmesi ve montaj sırasındaki yerleştirme, yanaştırma işlemlerinin sağlıklı yapılabilmesi için kullanılır. Çelik taşıyıcılar üzerinde mesnet yastığı gerekli değildir.

Normal ve kuru şartlarda mesnet yastığı olarak yaklaşık 4 mm kalınlıkta kaplamalı, su kontraplağı kullanılabilir. Devamlı rutubet olan yerlerde ise doğal kauçuk veya neopren gibi elastomerik malzemeler önerilir.

### 3.2.4. Mesnetleme Uzunluğu

Panelton elemanların mesnet uzunluğu TS9967'de tanımlanmıştır. Taşıyıcı sisteme göre minimum mesnet uzunluk değerleri Tablo 9'da verilmiştir. 6 mt'yi aşan açıklıklarda söz konusu mesnet uzunlukları açıklık/6 katsayısı ile çarpılarak artırılmalıdır.

Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş minimum 10 cm mesnetleme boyu önermektedir.

Simetrik olarak yüklenmeyen taşıyıcı kirişlerin burulmaya karşı tahkik edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

**Tablo 9**  
**Panelton Mesnet Uzunlukları (TS 9967 Bölüm 4.2.1.2)**

Mesnet	En Az Mesnet
Cinsi	Uzunluğu (cm)
<b>Önlem alınmazsa</b>	
Yığma inşaatta	10
Yerinde Dökme Betonarme, Prekast Betonarme	7.5
Çelik kiriş ve konsollar vb.	7.5
<b>Betonarme Bağ Hatılı ile Önlem Alınırsa</b>	
Tüm yapı sistemleri için, açıklık < 6mt	5 (net ölçü)
Tüm yapı sistemleri için, açıklık > 6mt	5 x açıklık ÷ 6

## 3.3 DİYAFRAM ETKİSİ

### 3.3.1. Genel

Diyafram etkisi, bir döşemeyi teşkil eden bir veya daha fazla elemanın bir makas veya derin kiriş gibi çalışarak kendisine etkileyen yatay yükleri düşey elemanlara yayarak aktarmasıdır. Deprem bölgelerinde davranışı büyük önem taşımaktadır. Bu amaç için, döşeme düzlemi içinde ağırlıklı olarak yatay yük etkilerinden oluşan çekme ve basınç kuvvetlerine karşı koyan bir bağ sistemi gereklidir. Diyafram etkisinin sağlanması amacıyla donatılı yapısal kaplama kullanılması gereklidir. Donatılı yapısal kaplama genellikle panel betonlar üzerine dökülen 5-10cm kalınlıkta tek veya çift sıra hasır çelik donatılı kaplama betonu ile oluşturulur.

### 3.3.2. Bağ Sistemi

Bağ sistemi bağ hatıllarından ve bağ çubuklarından oluşur. Depremsiz bölgelerde, yapısal bütünlüğü önemli olmayan az katlı, küçük açıklıklı yapılarda bağ sistemi hafifletilebilir veya kaldırılabilir.

#### 3.3.2.1. Bağ Hatılları

Genellikle kiriş, duvar, perde, çekirdek gibi taşıyıcı konstrüksiyon ile döşeme kenarları boyunca yerinde dökülerek oluşturulan elemanlardır. Döşemede oluşan çekme kuvvetlerini yatay ve düşey taşıyıcı elemanlara aktarma görevini görür. **Şekil 6**

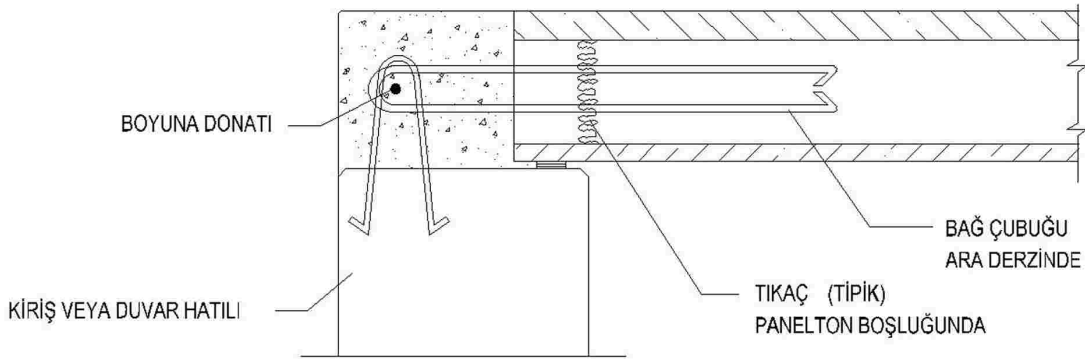
Mesnet ile bağ hatılı arasındaki bağlantının çekme dayanımı kapasitesi, bağ hatılı ile paneller arasındaki birleşimin çekme kapasitesinden az olmamalıdır.

### 3.3.2.2. Bağ Donatıları

Bağ donatıları, **Panelton'ların** bağ hatılları aracılığı ile taşıyıcı konstrüksiyona bağlanmasını sağlayan bölgesel donatılardır. Çekme kuvvetlerini doğrudan, kesme kuvvetlerini ise kesme sürtünmesi ile mesnede aktarır. Çubuk aderans boyu mesnet dışından ölçülür. St I kalitede çelik donatı ve/veya ara derzin kullanıldığı durumlarda bağ çubuğu kancalı olmalıdır.

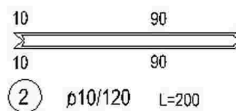
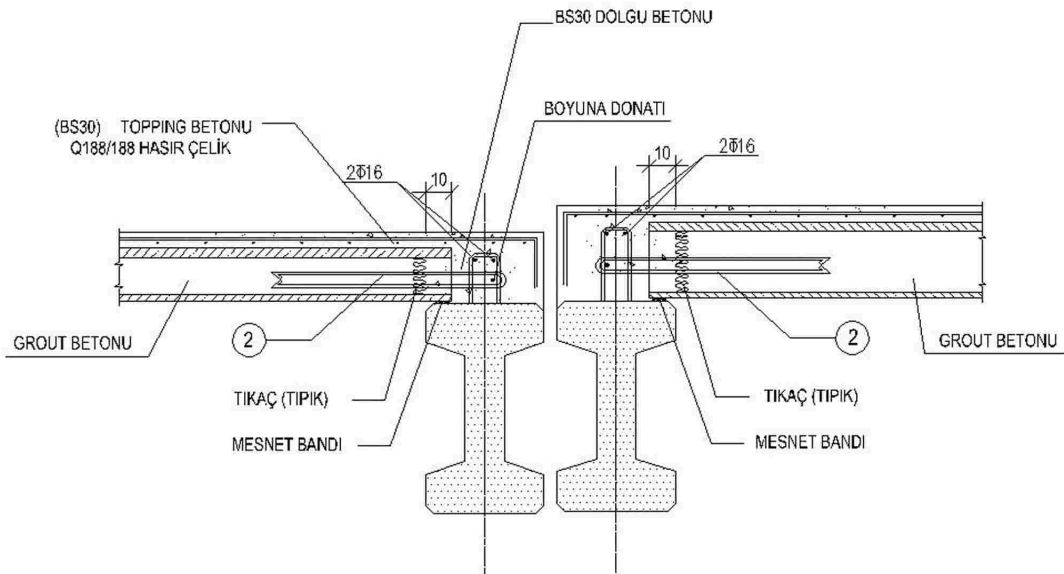
Birleşim için **Panelton** iç boşlukları kullanılacak ise yanık veya deliklerin mümkün olduğunca küçük açılması gerekir.

**Panelton Uç Mesnet Birleşimleri** : Kenar mesnetler üzerindeki bağ donatılarına örnekler **Şekil 6a**, **Şekil 6b**'de, ara mesnetler üzerindeki bağ donatılarına örnekler ise **Şekil 7a**, **Şekil 7b**, **Şekil 8**'de verilmiştir. Kolon çevresinde modülerlik dolayısı ile ara derzde oluşturulamayan birleşim **Şekil 10**'deki gibi panel boşluklarında oluşturulabilir.



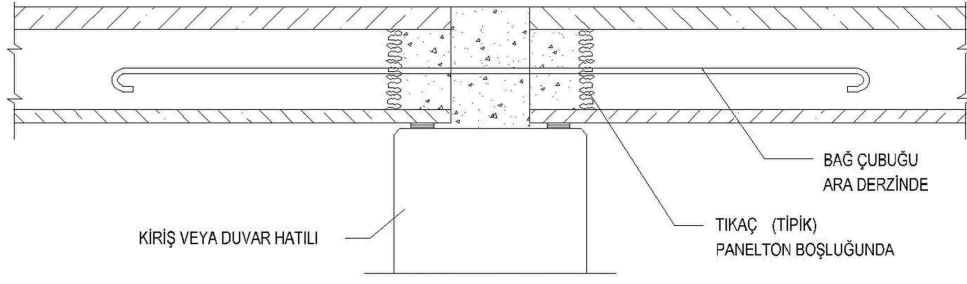
Kenar Mesnet Birleşimi

Şekil 6a



Şekil 6b

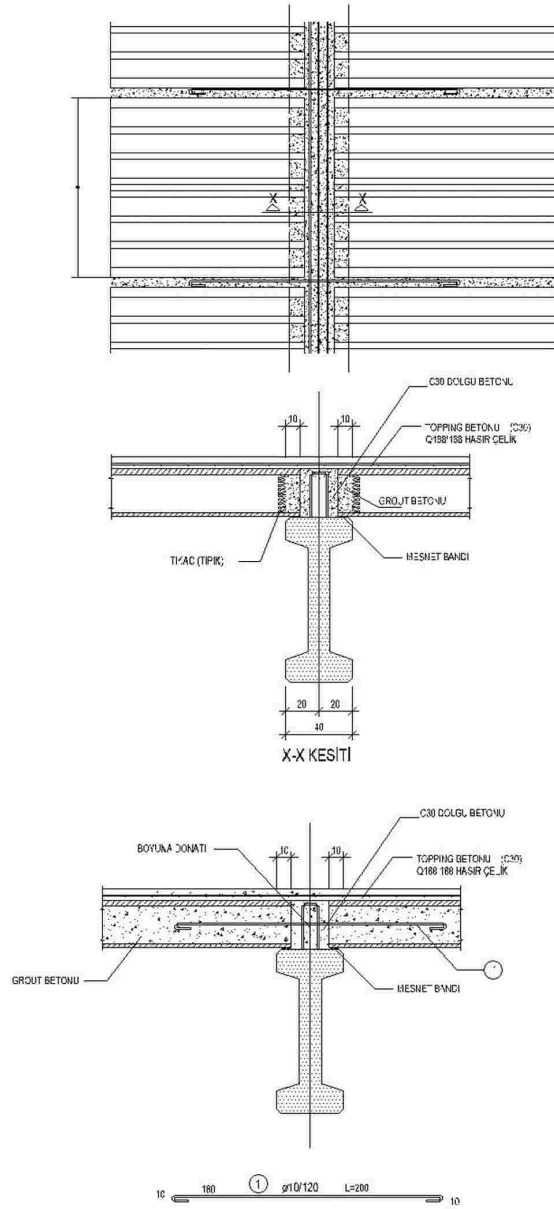




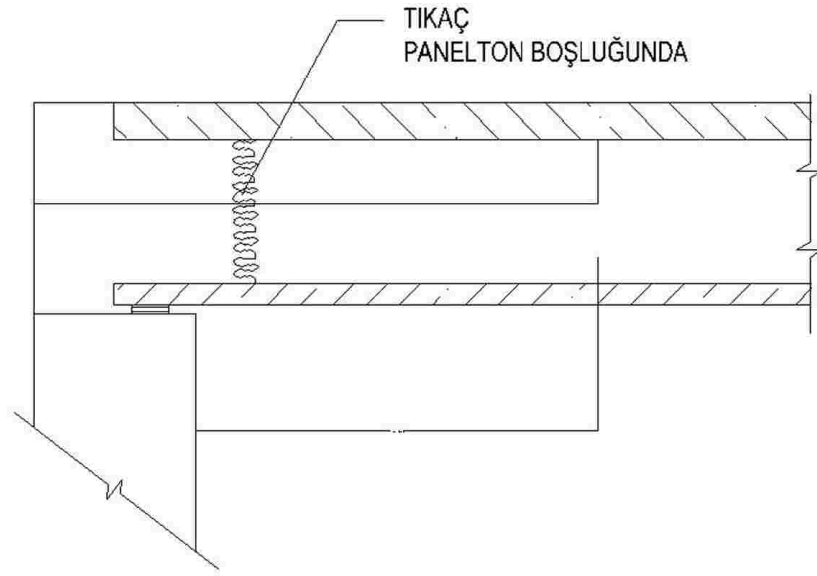
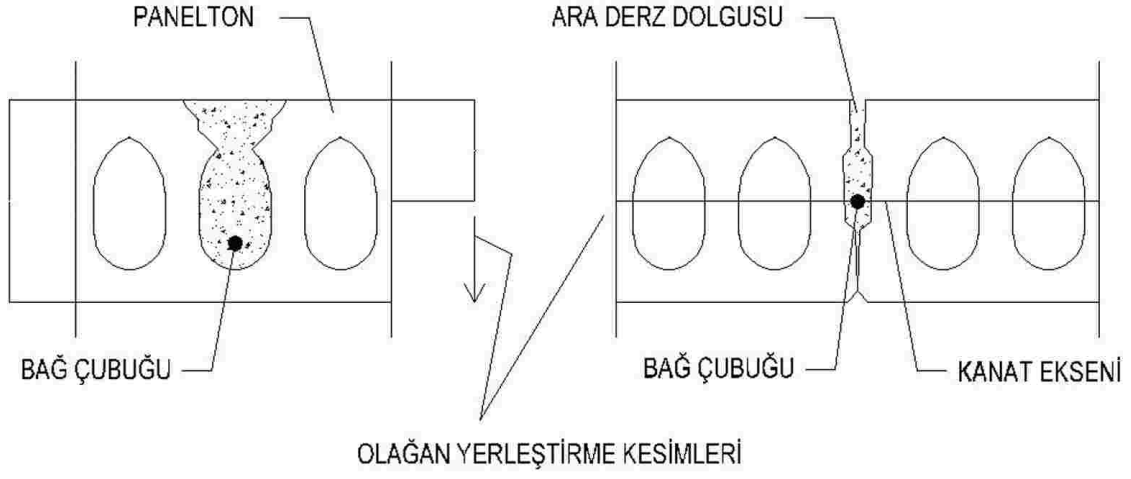
Ara Mesnet Birleşimi

Şekil 7a

PANELTON TIKAÇ DETAYI

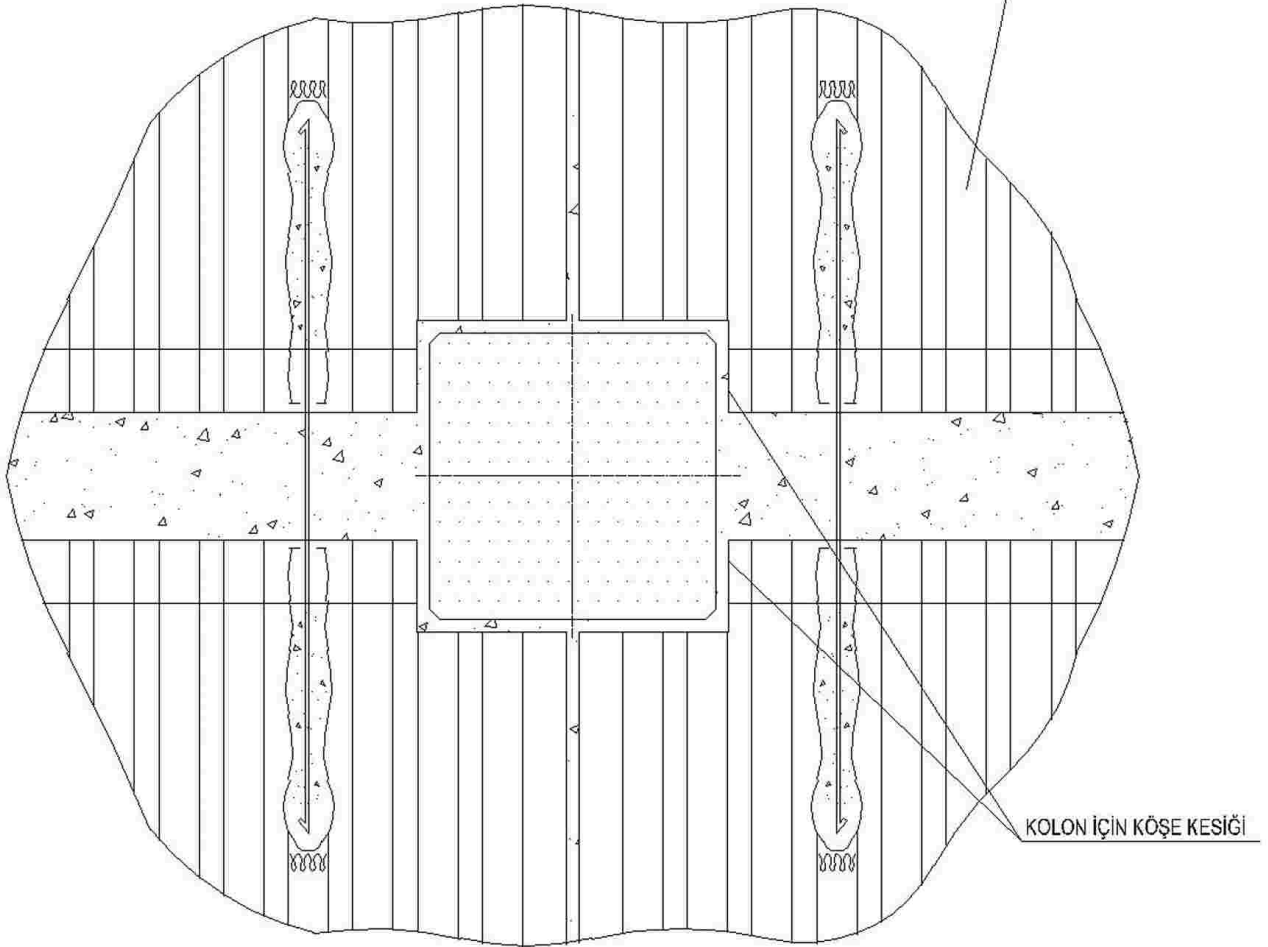
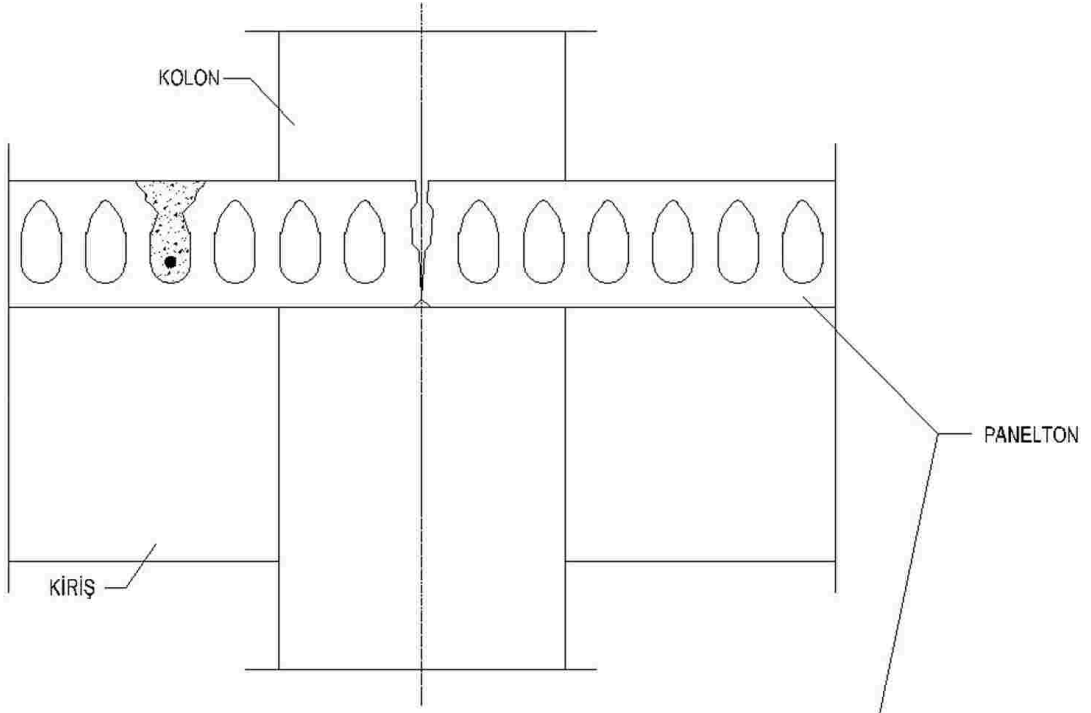


Şekil 7b



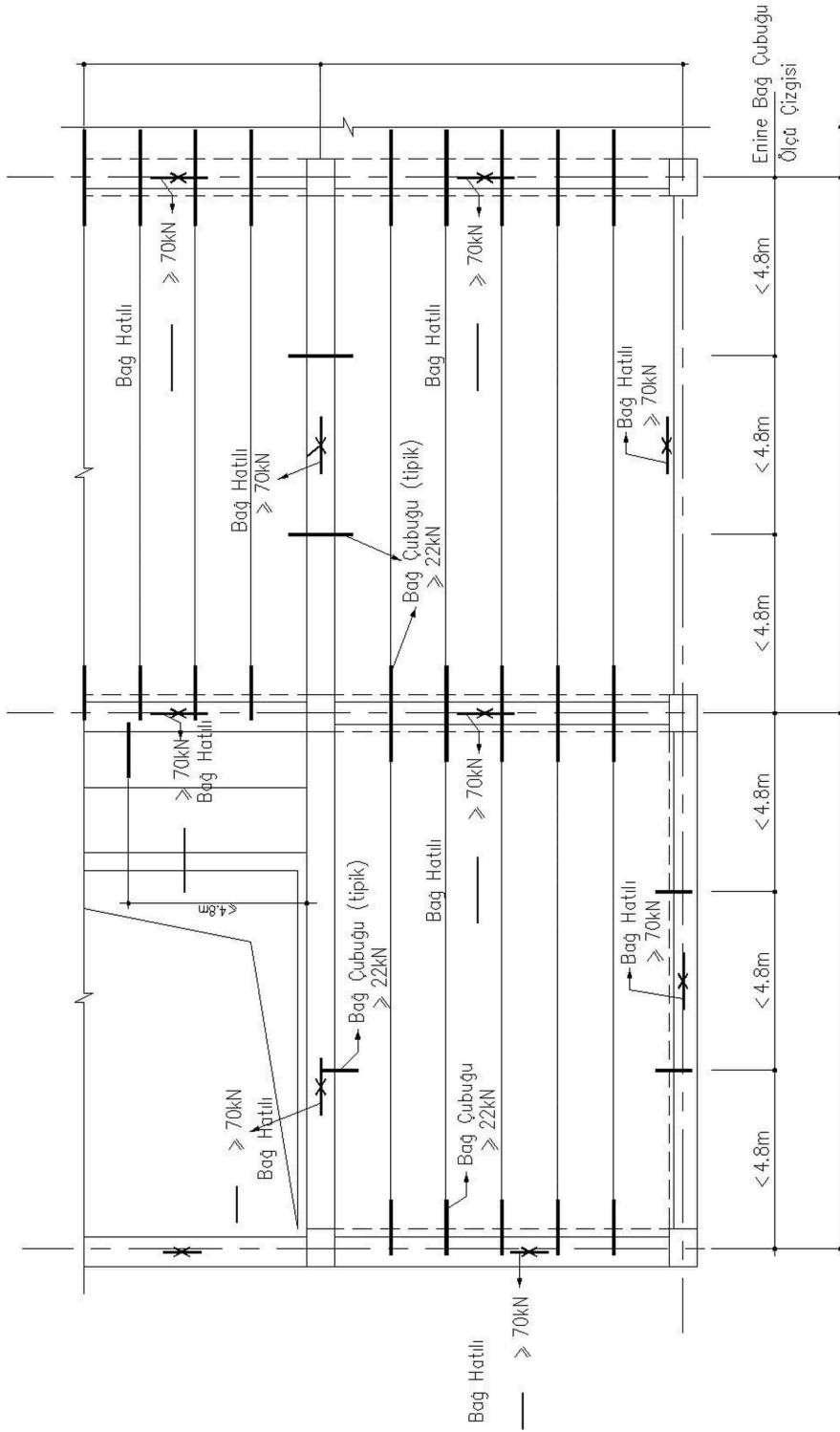
Bağ Çubuğu Oluşturma Detayları

Şekil 8



Kolon Çevresinde Panelton

Şekil 9



## BAĞ SİSTEMİNİN EN AZ YÜKLERİ

Şekil 10

### 3.3.2.3. Bağ Sisteminin En Az Donatıları

Panelton bağ sistemi donatı kesitleri için en az koşullar TS9967 Bölüm 4.2.5.3' de verilmiştir.

### 3.3.3. Analiz Yöntemi

Diyafram analizinde döşeme veya çatı, başlıklı ve derin bir kiriş gibi düşünülür; kesme duvarları ve çerçevesel bu kirişin mesnedidir. Kirişin alt üst başlıklarında çekme ve basınç, mesnetlerinde de yatay yük reaksiyonları oluşur. Döşeme elemanlarının kesme duvarları ve çerçevelere paralel kullanılması durumunda döőemedeki kayma kuvveti, bitişik elemanların birinden diğerine ve en sonunda mesnede aktarılır. Bu arada gerekli bağlantı detayları oluşturulmalıdır.

Diyafram yüklerinin döşeme sistemi tarafından yatay taşıyıcı elemanlara etkili olarak aktarılması amacıyla **Panelton** döşeme elemanları üzerinde yapısal kaplama betonu (topping betonu) kullanılması önerilir. Yapısal kaplama minimum 50mm kalınlığında ve donatılı olmalıdır. Hesap ile aksi gösterilmedikçe önerilen minimum donatı kullanımı tek sıra Q188/188 S520 hasır donatıdır. Yapısal kaplama betonu donatısının mesnet bölgelerinde sürekliliği ve eğer hesap sonucunda gerek görülürse döşemenin dış kenarlarında taşıyıcı duvar ve kiriş elemanları ile kenetlenmesi sağlanmalıdır.

### 3.3.4. Kesme Sürtünmesi

Farklı zamanda dökülmüş betonların temas yüzeyi ile, mevcut veya olası çatlak düzlemlerinde kesme sürtünmesi hesabı yönteminden yararlanılır (TS500 Bölüm 8.1.7).

Birleşimde, kayma kuvveti etkileyen beton kesitin çatladığı varsayılır. Çatlağa dik donatıda gelişen çekme kuvveti, varsayılan çatlağa dik bir basınç kuvveti etkitir. Basınç kuvveti ile beraber çatlak yüzey sürtünmesinin kesit kesme dayanımını oluşturduğu kabul edilir. Döşeme elemanları arasındaki kayma kuvvetinin a) donatılı enine bağ hatlı ile, veya b) ara derzde oluşturulan donatılı kenetlerle taşınabilmesi için bu yöntemle tasarım yapılabilir.

Çatlayacağı varsayılan kesitlere kayma ile beraber eksenel kuvvetler de etkiliyor ise donatı kesiti gerektiği kadar arttırılmalıdır. Bütün donatılar varsayılan çatlağın her iki tarafında da yeterince ankrajlanmalıdır.

### 3.4. DUVARLAR

Panelton duvarlar fonksiyon açısından taşıyıcı olan ve olmayan, birleşim detayları açısından ise yerleştirilmesine göre dikey ve yatay olarak ayrılırlar.

Fonksiyon açısından şu çeşitlemeler sıralanabilir.

#### **Taşıyıcı olmayan duvarlar :**

- çevre duvarı
- ses duvarı
- bina cephe duvarları
- bina iç bölme duvarları
- diğer kozmetik duvarlar

#### **Taşıyıcı duvarlar :**

- istinat duvarları
- çakma diyafram duvarlar
- silo vb. duvarları gibi yatay faydalı statik yük taşıyanlar
- döşeme, çatı vb. gibi düşey faydalı statik yük taşıyanlar

#### 3.4.1. Yatay Elemanlı Duvar Birleşimleri

**3.4.1.1. Dikey Taşıyıcılar Arasında Duvar;** Dikey mesnetlerin U veya I profili olması ve profiller arasında Panelton yerleştirilmesiyle elde edilebilir. Üst üste konan panellerin sayısı arttıkça veya dikey mesnetlerin boyu uzadıkça, montaj güçleşecektir. Bu tip birleşim toprak vb. istinat ve silo tipi yapılar ile tek katlı ve az yükseklikli binalar için daha uygundur. Ses ve çevre duvarlarında da bu tip bağlantı tercih edilmektedir.

#### 3.4.1.2. Dikey Taşıyıcılar Önünde Duvar

Bu tür duvar panellerin içinde üretim sırasında gömme elemanlar bırakılır, ara parçaların bulonlanması ve/veya kaynaklanmasıyla dikey konstrüksiyona bağlantı sağlanır. Duvar sistemi kolon aralarında veya kolonların önünde yapılabilir. Tek katlı bina cepheleri ile kozmetik maksatlı duvarlarda yaygın şekilde kullanılmaktadır.

#### 3.4.2. Düşey Elemanlı Duvar Birleşimleri

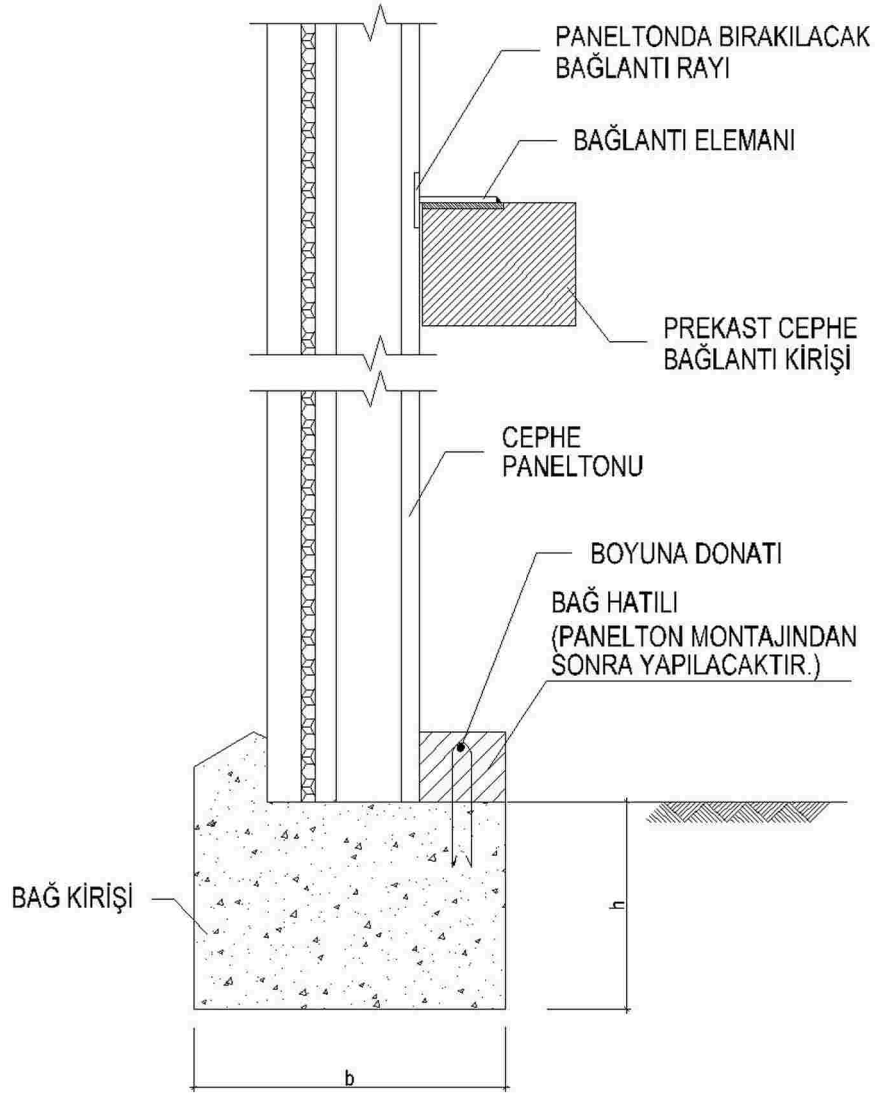
Düşey cephe elemanı kullanımında, cephe elemanları kolonlar arasında cephe bağlantısı arayla oluşturulmuş kirişlere bağlanırlar. Bu cins duvarlar genellikle kolonların önünde oluşturulur.

#### 3.4.3. Duvar Elemanlarının Temele Birleşimleri

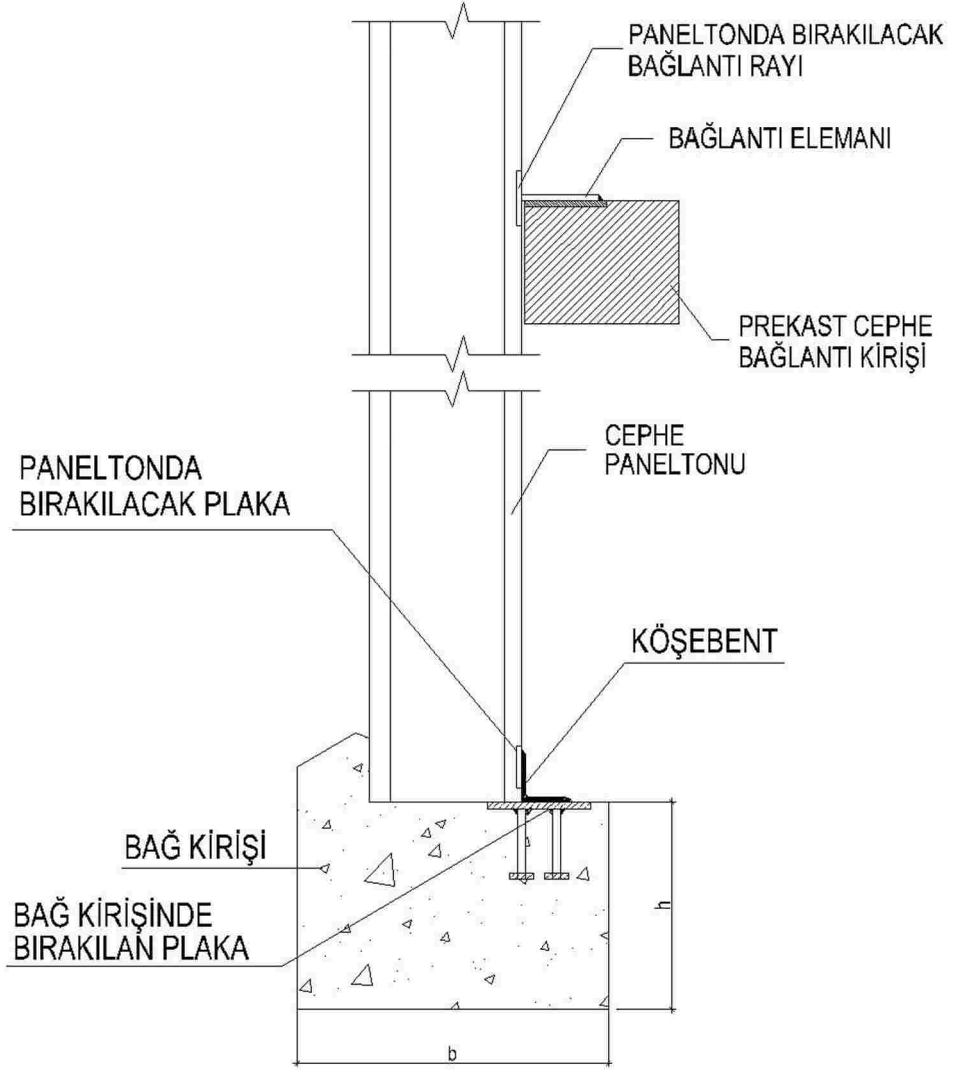
Yatay ve Düşey Duvar Panellerinin temelleriyle olan birleşimleri ile ilgili örnek detaylar **Şekil 11a, Şekil 11b,**'de sunulmuştur.

#### 3.4.4. Panelton Köşe Birleşimleri

**Şekil 12**'de Panelton duvar sistemleri için oluşturulmuş köşe sistemi detayı verilmektedir.

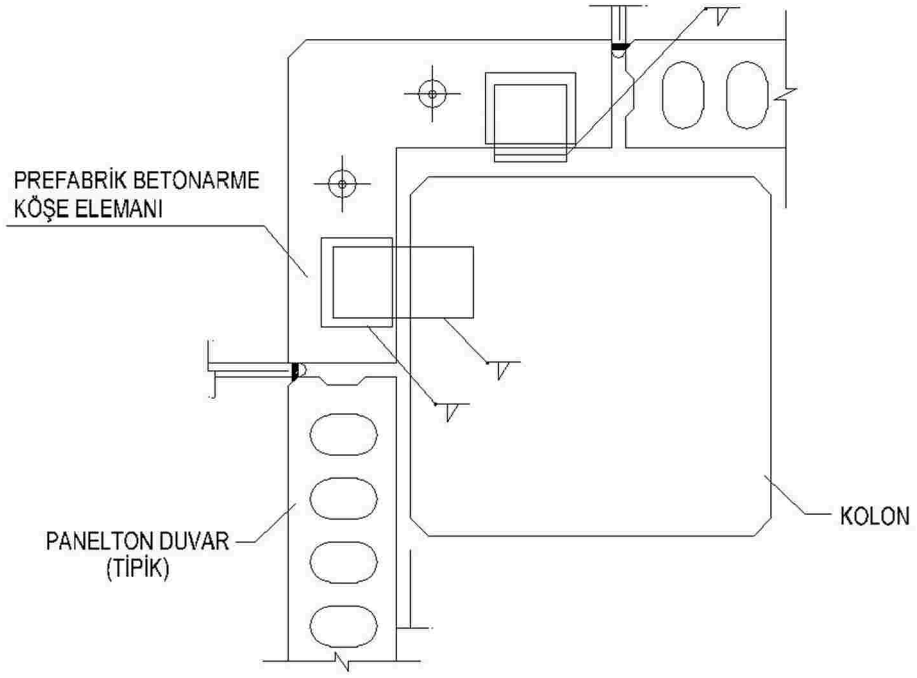


Şekil 11a



Şekil 11b





Köşe Birleşimleri

Şekil 12

## 3.5. YAPI MERKEZİ PREFABRİKASYON A.Ş.'NİN TASARIM HİZMETLERİ

### 3.5.1. MONTAJ RESİMLERİ

İnşaatınızda, **Panelton Döşeme ve Duvar Elemanları** kullanmaya karar verdiğinizde elemanların bireysel tasarımı ile standart birleşim detaylarının ötesinde, **Panelton Döşeme** montajı veya **Panelton Duvar** montajı resimlerini de YAPI MERKEZİ PREFABRİKASYON A.Ş.'den sağlayabilirsiniz.

Montaj planında: elemanların mesnetlenme şekilleri, birbirleriyle ilişkileri, birleşim ve ankrajlama detayları ile gerekiyorsa ikinci kademe harç ve betonlama şekilleri gösterilecektir. Bunun sağlanabilmesi için Bölüm 3.5.2'deki kriterlere açıklık kazandırılmalıdır. Tasarımdan sonra, projeye uygun olmayan bir uygulama imkanı aranıyor ise (örn: delik boyut ve yerinin, bir duvarın, yahut döşeme kullanım maksadının değişmesi) kesinlikle tasarımcıya danışılmalıdır.

### 3.5.2. PANELTON DÖŞEME TASARIM KRİTERLERİ

Tasarım ve projesi istenen Panelton döşeme elemanları için:

- Mimari kaplama ağırlığı
- Hareketli yük veya kullanım amacı
- Döşeme üstünde olabilecek ekipman vb. özel yükü (statik + dinamik)
- Çizgisel yükler ve/veya duvar cinsi, kalınlığı ve yüksekliği

**Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. yağmur oluklarına cephe elemanı bağlantısı yapmamaktadır. Bağlantı sistemi cephenin yapıdan bağımsız davranışına olanak verecek detaylarla oluşturulmuştur.**

- Aks açıklığı ve mesnet genişliği
- Köprü veya menfez olarak kullanılacak ise tasarıma esas en ağır araç ve katar yükü ve dolgu yüksekliği tasarımcıya (Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. Teknik Müdürlüğü) bildirilmelidir.

Panelton döşeme elemanları tek yönde çalışan öngerilmeli elemanlardır. Bu nedenle döşeme sisteminde gerekli olan boşluklar mutlaka ön tasarım aşamasında belirlenmeli ve döşeme sistemi oluşturulurken boşlukların yerleri göz önünde tutulmalıdır.

## 4. UYGULAMA

**Panelton Döşeme ve Duvar Elemanları** ile yapılacak uygulamalar istif, taşıma ve montaj aşamaları alt başlıkları ile ele alınacaktır. Duvar ve Döşeme montajının farklı yanları ayrı başlıklarda toplanmıştır.

### 4.1. İSTİF

Panelton Duvar ve Döşeme Elemanları, önerilmeli özel bir ürün olduğundan montajdaki son durumunu alıncaya kadarki işlemlere özen gösterilmelidir. **Şekil 13** de tariflenen bu uç bölge dışında mesnetlenmeyi önlemek için stok alanı tesviye edilmeli ve yağmur v.b. sebeplerle istif mesnetlenmelerinin çökmesi ve toprağa gömülmesine karşı tedbir alınmış olmalıdır.

Çok iyi zemin şartlarında Panelton istif katı sayısını fabrikadan şantiyeye gönderilen kadar alabilirsiniz. Eleman boyuna da bağlı olan istif katı sayısı için genelde **Tablo 10** daki değerler kullanılır.

**Sandviç Panellerin** stoklanmasında, yalıtımın ezilmemesi için çok kata izin verilmez. Daha detaylı bilgi için Teknik Müdürlüğümüze danışabilirsiniz.

### 4.2. TAŞIMA

Fabrika – Şantiye veya Stok-Montaj arası taşımalarda da **Panelton** mesnetlendiği noktalardan kaldırılmalıdır. Taşıma sırasında, araç üstünde konsola izin verilemez. Eleman uzunluğuna göre araç veya römork yarı-römork seçilmelidir. 12 m den uzun boylardaki elemanlar teleskopik römork ile veya doli üzerinde yeteri rijitlikteki kırıtlara oturtularak taşınabilir; yalın doli üzerinde taşıma yapılmamalıdır.

Farklı boylarda **Panelton** taşınması,

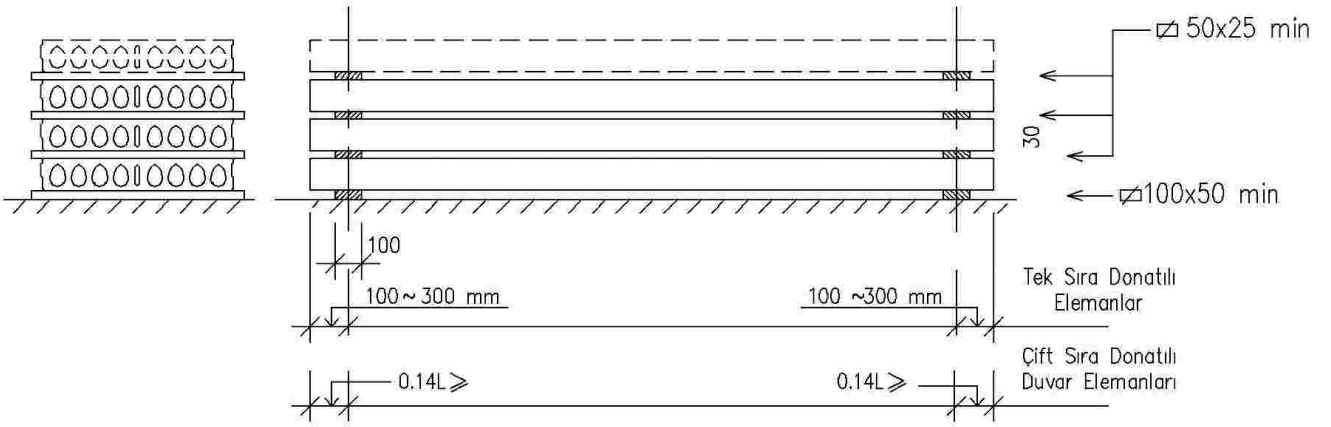
- stoklama bölümünde izin verilen üst üste kat sayısı ve
- mesnedi, mesnet üzerine getirme kısıtlamalarına uyma kaydıyla mümkündür.

Bunun dışındaki hallerde Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. Teknik Müdürlüğe danışılmalıdır.

**Yalıtımlı Sandviç Panel** kaldırma ve stokta mesnetlenme kuralları diğer duvarlar gibi olmakla beraber üst üste konma kısıtlamasından dolayı taşıma sırasında rafli aparatlar kullanılmaktadır, istenildiği takdirde aparatlar fabrikalarımızdan sağlanabilir.

KALINLIK (cm)	BOY (m)	İSTİF KATI SAYISI (Adet)
10	4	7
12	4	7
15	6	6
20	6	6
25	8	5
30	12	3
38	12	3

Tablo 10 İstif Katları Sayısı



Şekil 13 Panelton İstifi

### 4.3. MONTAJ

Panelton montajında hem duvar hem döşeme elemanlarını ilgilendiren hususlara 4.3.1, 4.3.2, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8'de değinilecek; sadece döşeme, yapısal kaplamalı döşeme veya duvar montajını ilgilendiren özel kısımlar ise sırasıyla 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 bölümlerinde verilecektir.

#### 4.3.1 Genel

**Panelton** montajı, Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. tarafından ve üçüncü şirketlerce üstlenilebileceği gibi, bizzat müşteri tarafından da yapılabilir. İşi kendisi gerçekleştirecek olan müşterilerimizin montaj ekibine, Sultanbeyli Fabrikamızda eğitim verilebilir veya montaj esnasında **Panelton** ile çalışma ve montajını denetleme konularında uzman personel gönderilebilir.

Panelton elemanların mesnetleri önceden kontrol edilmiş olmalı ve mesnet genişliği ile mesnetler arası ölçünün projesine göre olduğu sağlanmalıdır. Aksine bir durumda kesinlikle projeciye danışılmalıdır. Mesnetler kesinlikle temizlenmeli, yüzey düzgünlüğü ve terazi sağlanmış olmalı, değilse daha önceden müdahale ederek, uygun hale getirilmelidir.

### 4.3.2 Montaj Ekibi

Vinçci görüşünün açık olduğu hallerde vinç personeli dışında dört kişilik bir montaj ekibi yeterlidir.

### 4.3.3 Döşeme Montajı

Döşeme montajı binanın bir ucundan diğerine doğru ve bir açıklık bitirildikten sonra diğerine geçerek tamamlanır. Kiriş stabilitesinin kritik olacağı hallerde, taşıyıcı kirişin uzak kenarına yeteri sayı ve konumda panelton yerleştirildikten sonra beri tarafın montajı bitirilir.

İşaretlemeden sonra mesnet yastıkları beton mesnetler üzerine yerleştirilir. Çelik mesnetler yastık gerektirmez. Montaj sorumlusu, daha önceki şantiye tetkikinde mesnetlerin temiz, pürüzsüz ve terazide olduğunu gözlemiş ve aksine durumları düzeltirmiş olmalıdır. Mesnet yastığı projesinde gösterildiği konumda ve boydan boya yerleştirilir.

Eğer delik, kesik vb. işlemler gerekmiyor ise: Sapanı aradan çıkartabilme maksadıyla bırakılmış 5 cm kadarlık aralığın, eleman itilerek veya çekilerek kapatılmasıyla, yerleştirme işi tamamlanır. Manivela kolu, Panelton Döşeme Elemanını son mesnetlenme durumuna getirmede kullanılan en yaygın araçtır.

Panelton Elemanı şu dört aşamada yetiştirilmiş olur.

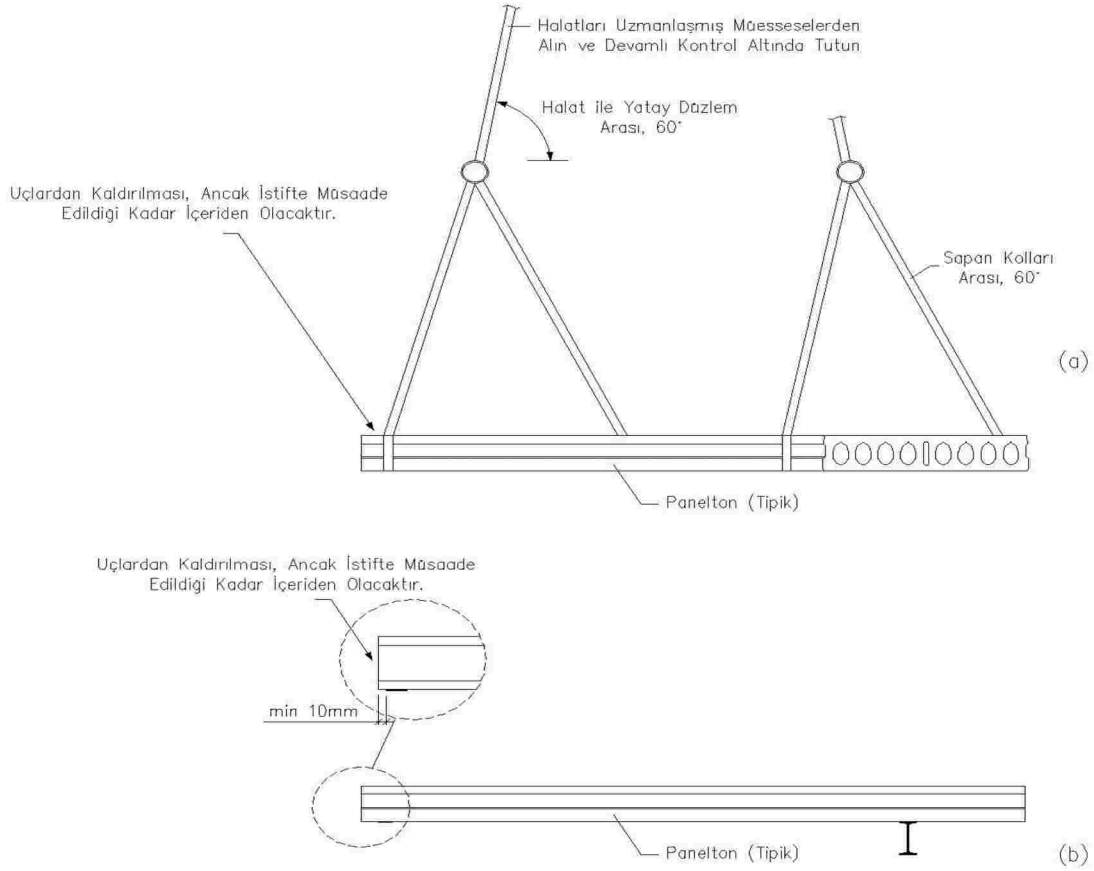
- (1) Montaj resimlerine göre panelton konuşlanması işaretlenir.
- (2) Mesnet yastığı yerleştirilir.
- (3) **Panelton**, halatın müsaade ettiği bir hassasiyetle oturtulur.
- (4) Halat çözülerek yanaştırılır.

#### 4.3.3.1. Delik, Kesik ve Askılı Boşluklar

**Panelton** kullanılan işlerde genellikle yapısal, mimari veya tesisatın gerektirdiği, delik, kesik ve boşluklar istenir. Yerine göre 60 cm genişlikte yarım paneller veya kaçınılmayan durumlarda 120 cm den eksik kısmi paneller de kullanılabilir. Muntazam kenarlı kısmi elemanlar üretim sırasında projesine göre oluşturulabilir. Kaba kenarlı kısmi elemanlar ise montajcı tarafından şantiyede kesilebilir.

Tasarımında dikkate alınmak şartıyla **Panelton Döşemelerde** delik ve boşluk oluşturulabilir, 40 cm den geniş delikler genellikle kısmi veya tam genişlikteki elemanların boşluğa dayanan uçlarının askıya alınmasıyla yapılır.

**HER TÜRLÜ DELİK, KESİK VE ASKILI SİSTEMLER PROJESİNE GÖRE YAPILMALI; AKSİNE İMKANLAR ARAMAK İÇİN TASARIMCIYA DANIŞILMALIDIR.**



Şekil 14 Döşeme Montajı

#### 4.3.3.2. Bağ Elemanlarının Yerleştirilmesi

**Panelton** derzlerinin harçla doldurulması eyleminden önce montaj projesinde gösterilmiş ise **Panelton** uçlarında bağ hatılları oluşturacak donatının ve bu hatıllar vasıtasıyla veya doğrudan mesnet elemanlarına bağlantıyı oluşturacak bağ çubuklarının yerleştirilmesi ve panellerin aynı düzleme getirilmesi gerekir.

Döşeme içine yerleştirilecek elektrik ve sıhhi tesisat boruları ile asma tavan bağları vb. aksam bu aşamada yerleştirilmelidir.

#### 4.3.3.3. Dolgu Harcı ve Beton

Dolgu harcı tatbik edilecek bölgelerin temizliği dikkatlice yapılır ve ıslatılır. 1:3 oranında çimento-kum karışımıyla fakat ancak işlenilebilir bir kıvama yetecek kadar su ilavesiyle hazırlanan harç **Panelton** yan birleşim derzlerine yerleştirilir. Düzey, yatay yüklerin mesnetlere taşınması, döşemenin bir bütün olarak çalışabilmesi için dayanımlı bir dolgu harcı gerektiği ekibin kilit personeline öğretilmelidir.

#### 4.3.3.4. Kesme

Derz dolgusundan sonra yerinde açılması gereken deliklerin dışındaki kesme işlemleri genellikle fabrikada halledilir. Boyuna kesik ile ensiz eleman oluşturma üretim sırasında yapılır.

Şantiyede kullanılacak testereleler 30-35 cm çapa kadar el testereleleri veya 70 cm çaplı tekerlekli testerelelerdir. Büyük çaplı testere, alt başlıktaki kesik projeye uyacak şekilde boyuna kesikler için kullanılır. Küçük çaplı testere ise hassas bir şekilde yapılmazsa panel taşıma kapasitesini düşürecek olan enlemesine kesiklerde kullanılır. El testeresi ile üstten ve alttan olmak üzere iki taraftan da yarıya kadar kesilerek delik enine kenarları oluşturulur.

#### 4.3.3.5. Kaynak

**Panelton** elemanlara gömülü çelik levhalar bulunduğunda bunların kaynaklı bağlantıları mümkündür. Döşeme üst yüzündeki çelik ankrajların tesbiti: panel boşluğu hizasında kısmen kırılıp, tıkaç ile ankrajlama betonunun yayılması önlenerek yapılır. Döşeme alt yüzündeki ankrajlar ise beton dökümünden önce ankraj levhalarının öngerme donatısına bağlanmasıyla sağlanır. Kaynaklı ek, ilgili Standart ve Şartnamelere göre tahkik edilmelidir.

#### 4.3.3.6. Kalafatlama

**Panelton döşeme** altında, boyuna ara birleşimde oluşan V derz ile mesnet yastığı önündeki boşluklar tek veya çift komponentli macunla kalafatlanabilir. Kenar Panelton'un altındaki boyuna derzin sünek bir malzeme ile doldurulmasına izin verilebilir.

### 4.3.4. Yapısal Kaplamalı Döşeme

Panelton elemanlar ve yapısal kaplaması birlikte "kompozit eleman" olarak çalışacaktır. Bunun için ikisi arasında düzgün bir aderans bağı oluşturulmalıdır. Özel hallerde ilave tedbir gerekebilecek ise de genelde yapısal kaplama yerleştirilmeden önce ve işlem sırasında aşağıdakiler gözetilmelidir.

- 1- **Panelton** ile yapısal kaplamanın aderans bağı engelleyecek tüm yabancı maddelerden arındırılmalıdır.
- 2- **Panelton döşeme**, kaplama dökümünden 24 saat önce suya doyurulmalı, dökümden hemen önce tekrar su püskürtülmelidir.
- 3- Yapısal kaplamanın yerleştirilmesi ve mastarlanmasında, havanın nasıl etkileyeceğini düşünerek, ona göre önlem alınmalıdır.
- 4- Beton reçetesi, beton çökmesi, donatı konumları ve yerleştirme sıkıştırma usulleri vb. etkileyici diğer ilgili hususlar gözetilmeli, incelenmelidir.
- 5- Yapısal kaplama donatısı en azından TS 500'ün gerektirdiği rötre donatısı olmalıdır; bunun en az Q188/188 hasır çelik veya her iki yönde  $\emptyset$  6/150 donatılı hasır olması önerilir. Üst yüzden pas payı mesafesine veya kaplama orta yüksekliğine yerleştirilir.
- 6- Projesinde belirtilen yapısal kaplama kalınlığı 4 cm veya daha fazla olacak, aksine kayıt yoksa beton sınıfı BS30 (en az basınç dayanımı  $300 \text{ kg/cm}^2$ ) olacaktır. Öngörülen kaplama kalınlığının en fazla ters sehimin bulunduğu kesimde dahi sağlanacağı aşıkardır.

### 4.3.5. Duvar Montajı

Panelton duvar elemanlarının montajı düşey ve yatay olmak üzere başlıca iki türlü yapılmaktadır. Görünüm farkları veya sandviç panel olması durumu değiştirmez. Eleman mesnetlerinin düzgünlüğü ve terazi kontrolleri önceden sağlanmış olmalıdır. Mesnet aralık ölçüleri ve kotlarındaki hatalar için projeciye başvurulmalıdır, istifle ilgili 4.1 bölümüne kesinlikle uyulmalıdır.

#### 4.3.5.1. Yatay Duvar Montajı

Yatay duvar montajında **Şekil 15**'deki kaldırma aracı kullanılır. Panelton altında 2 cm'lik bir harç ile mesnet yastığı oluşturulur ve Panelton yerine oturtulur. Eğer beton, çelik vb. yivli kolonların arasına yerleştiriliyor ise son konumuna getirildiğinde uçlarda kamalanır. Alt mesnette diğer bir tutma şekli, yatay panelton uçlarında üretim sırasında veya sonrasında yerleştirilen çelik levhaların düzey mesnetlere kaynaklanmasıdır. Yatay Panelton elemanlar arasına ziftli polietilen veya poliüretan vb. bantlar yerleştirilerek hem yük dağılımı kontrol altına alınır hem derzde sızdırmazlık sağlanır. Bu tip montajda yan profillerden yivin, seti üstten kapatacak tarzda oturtulması şarttır. Uçlardaki düşey mesnetlere taşınan duvarlarda, Panelton duvar yüksekliği için bir sınır yoktur. Alttaki Paneltonlara yükün intikal ettirildiği durumlarda üst üste altı kata kadar kullanılmıştır.

#### 4.3.5.2. Düşey Duvar Montajı

Düşey montaj için panelton duvar elemanı **Şekil 16**'daki aparatla kaldırılıp eleman alt ucu, alt mesnetten 20 mm yukarıda şimlere mesnetlenip terazilendikten sonra şakule getirilip üst uçta kaynaklı veya bulonlu bağlantısı yapılır. Alt uçta eleman boşluğuna giren filizler yeterlidir. Özel hallerde üretim sırasında veya montajdan önce yerleştirilecek çelik levhaların alt mesnede ankrajlı çelik parçalara kaynatılmasıyla da alt bağlantı oluşturulabilir.

Duvar elemanlarının alt ve üst uçlarda bağlanmasından sonra, alt uçlar boyunca şerbetleme yapılır. Harç yüksekliğinin ve sınırlarının projesine göre yapılmasına özen gösterilmelidir.

#### 4.3.5.3. Kalafatlama

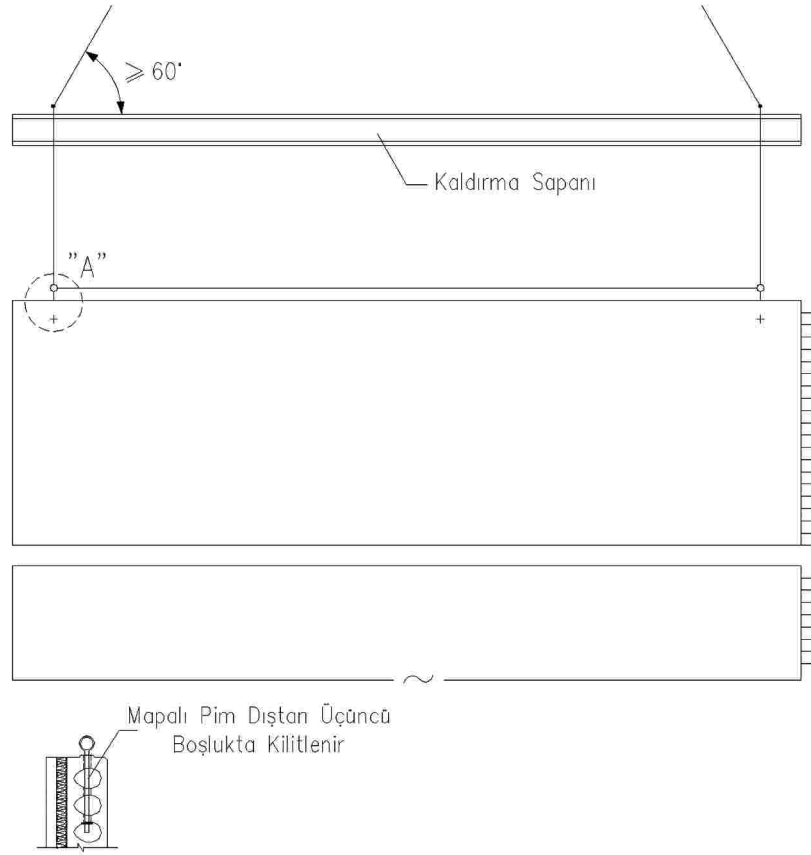
Panelton duvar elemanlarının derzleri suya karşı tecrit edilebilir. Özel profile sahip yan profiller duvar ön ve arka yüzlerinde birleşim boyunca bir fuga oluşturur.

Yatay duvar uygulamasında, yatay derzde yiv set binisi ve buna ilave olarak bitümlü sünger yeterli görülüyorsa : Dış fugada yine sünger bir fitille arkası kapatılarak mastik uygulaması yapılmalıdır.

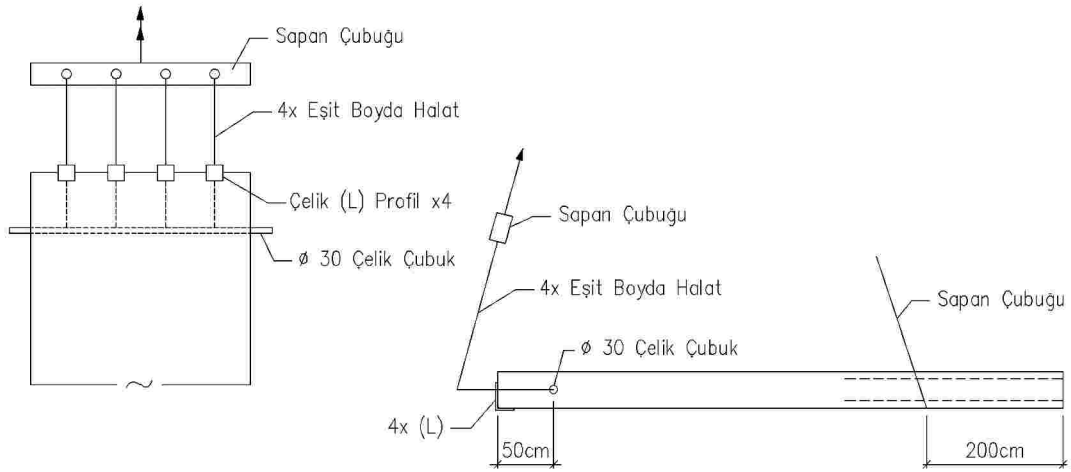
Düşey duvar uygulamasında ve yatay duvarların dikine uç mesnet birleşimlerinde, su yalıtımı isteniyorsa: dış yüzde, arkası sünger fitille kapatılarak mastik uygulaması yapılmalıdır.

İç yüzlerdeki fugalarda bir önlem gerekmez, ancak duvar iç yüzünde fugasız bir görünüm isteniyorsa macunla kapatılabilir.





Şekil 15 Yatay Duvar Montajı



Şekil 16 Dikey Duvar Montajı

#### **4.3.6. Servis Gereçlerinin Bağlantıları**

Üretim sırasında veya daha sonra panellere yerleştirilecek çelik plakalar veya özel dübeller yardımıyla: servis gereçleri panellere taşınabilir. Bakınız, Bölüm 2.8.

#### **4.3.7. Tamirat**

Gerek üretim, gerek taşıma ve gerek montaj sırasında Panelton elemanda küçük parçaların kopma ve kabarması izlenebilir. Bitmiş işin görünüm gereksinmelerine göre;

- a) Tamir harçları, üretici tarifine uyararak yukarıda sözü edilen kopuk ve kabarık yerlerin onarımında kullanılabilir.
- b) Üretim sürecinde panellere yapışıp kalmış olan çapak vb. bulaşıklar temizlenebilir.

Yukarıdaki tarife girmeyen arızalar için Yapı Merkezi Prefabrikasyon A.Ş. Teknik Müdürlüğüne başvurunuz.

#### **4.3.8. Montaj Güvenliği**

Şantiye güvenliği ile ilgili genel şartlara uyulmasının yanında, vinçli çalışmanın gerektireceği ilave emniyet şartlarının gözetilmesi ve gereken bütün tedbirlerin alınması gereklidir.

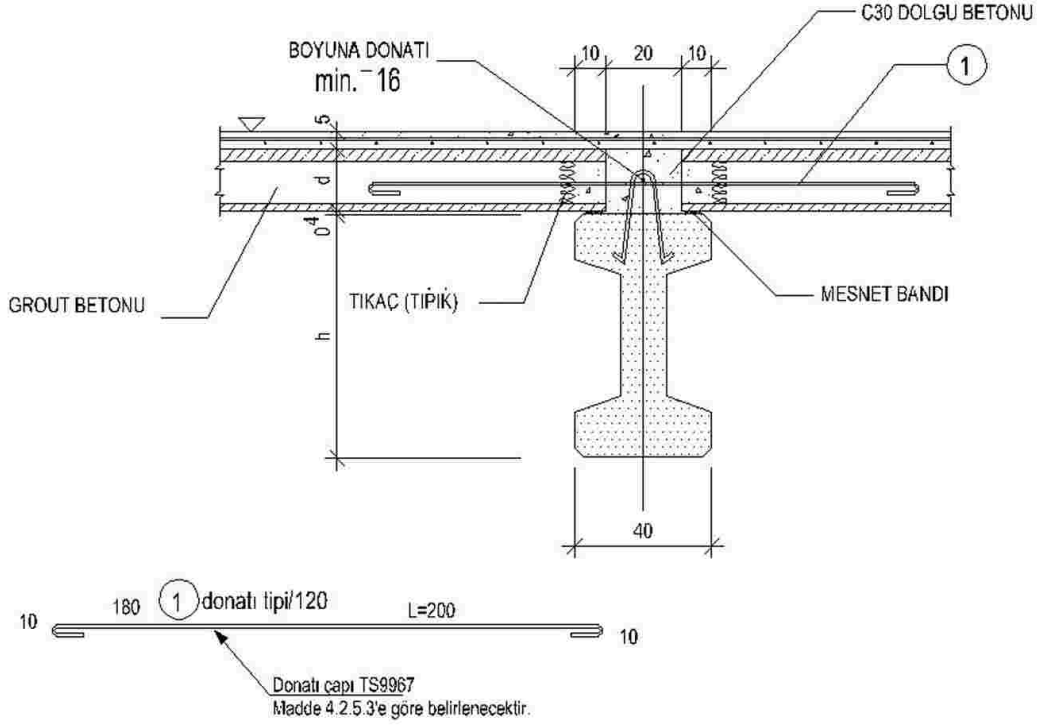
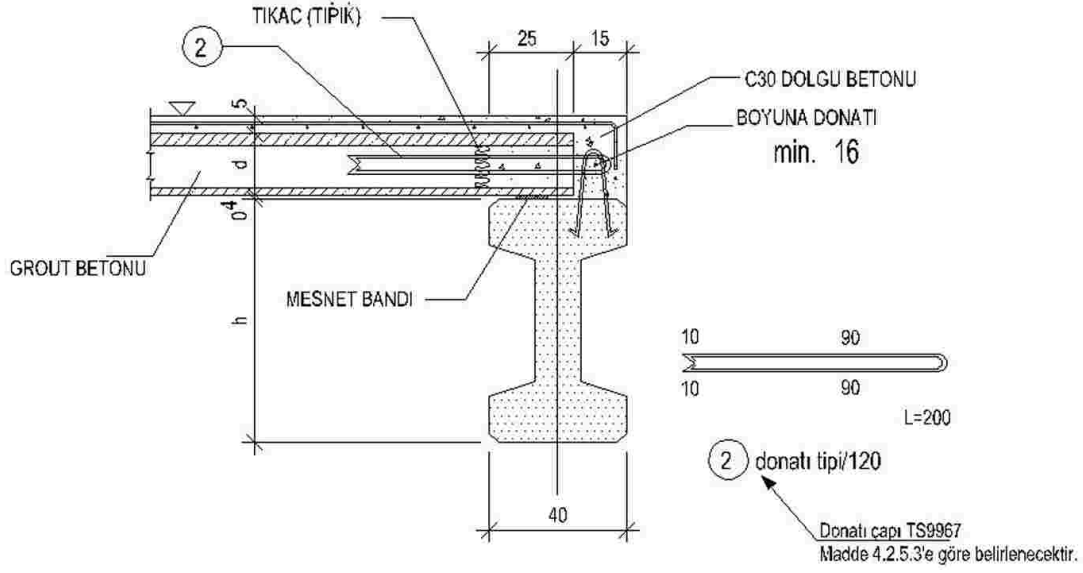
Uygun yerlere ikaz tabelası koymakla yetinmeyip personeli aralıklarla eğitimden geçiriniz.

Sigorta şirketleri bu konuda yardımcı olacaktır.

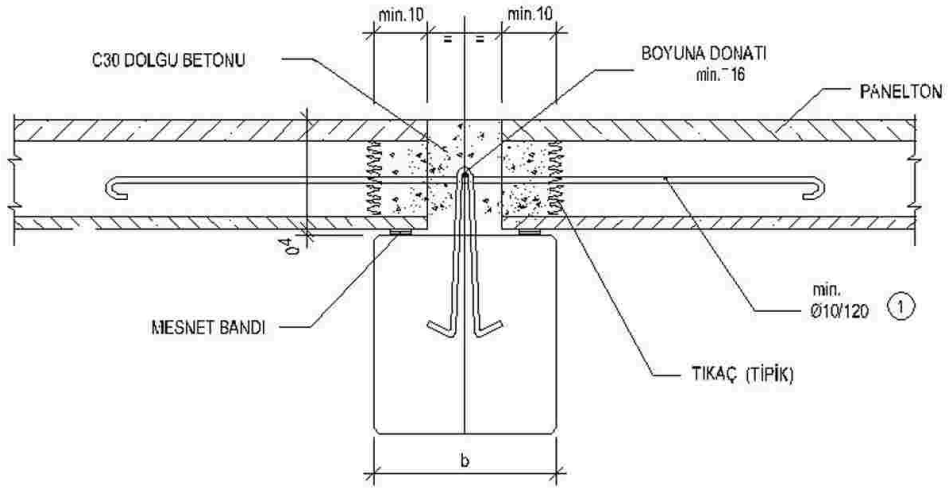
**YAPI MERKEZİ PREFABRİKASYON A.Ş.**

**PANELTON EL KİTABI**

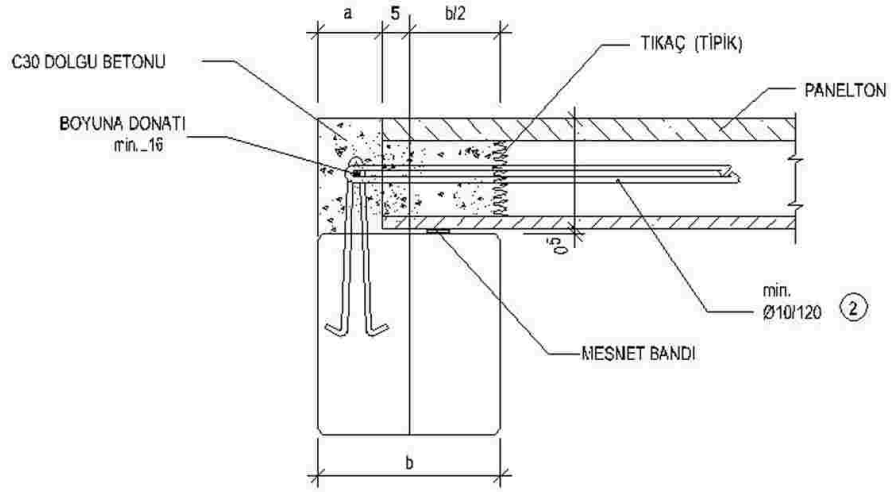
**EK - A**



PRE. KİRİŞ-PANELTON BİRLEŞİM DETAYI

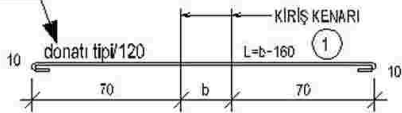


KİRİŞE ÇİFT TARAFI PANELTON BİNDİRME DETAYI

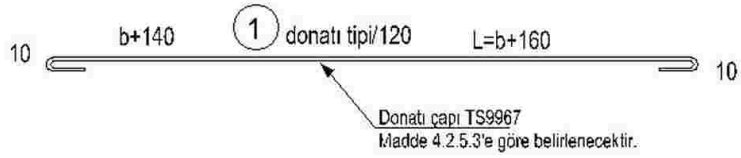
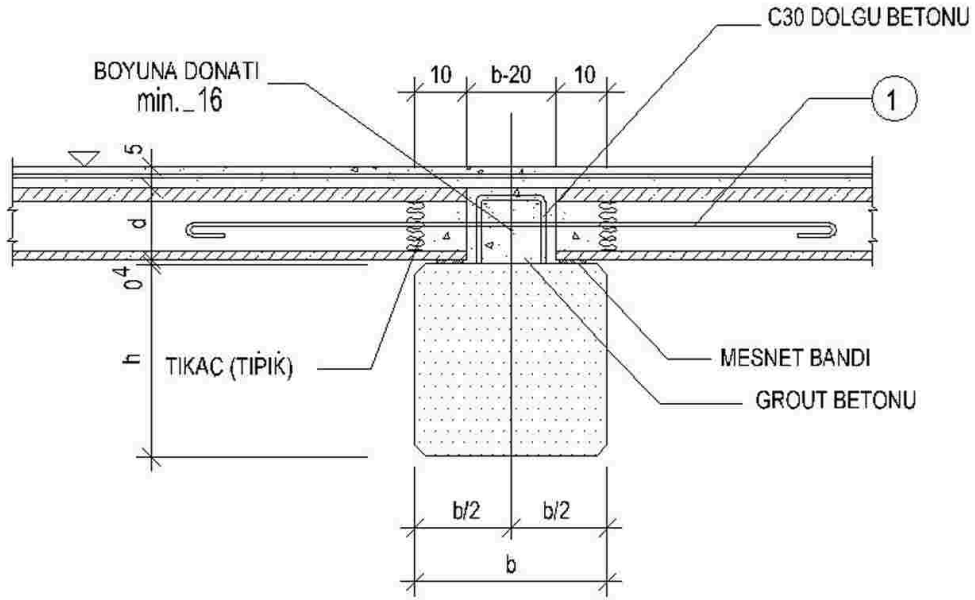


KİRİŞE TEK TARAFI PANELTON BİNDİRME DETAYI

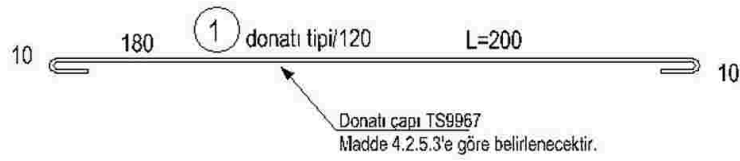
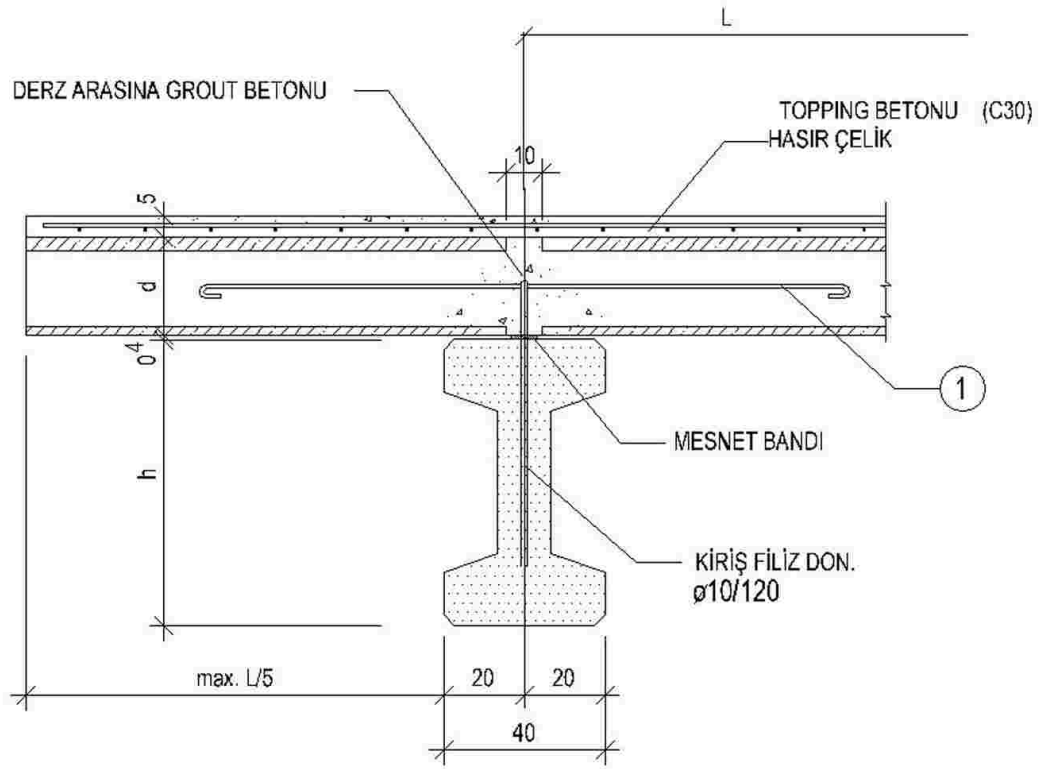
Donatı çapı TS9967  
Madde 4.2.5.3'e göre belirlenecektir.



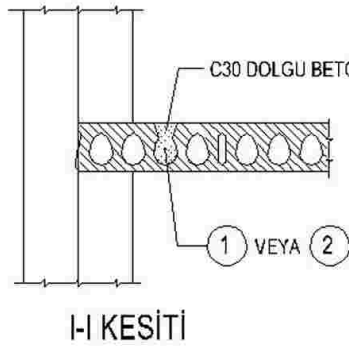
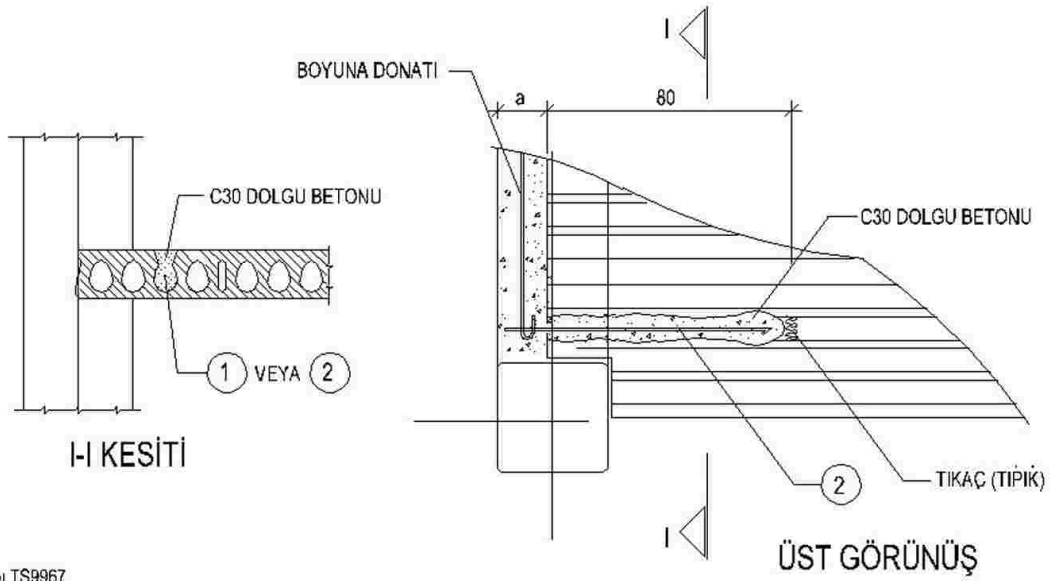
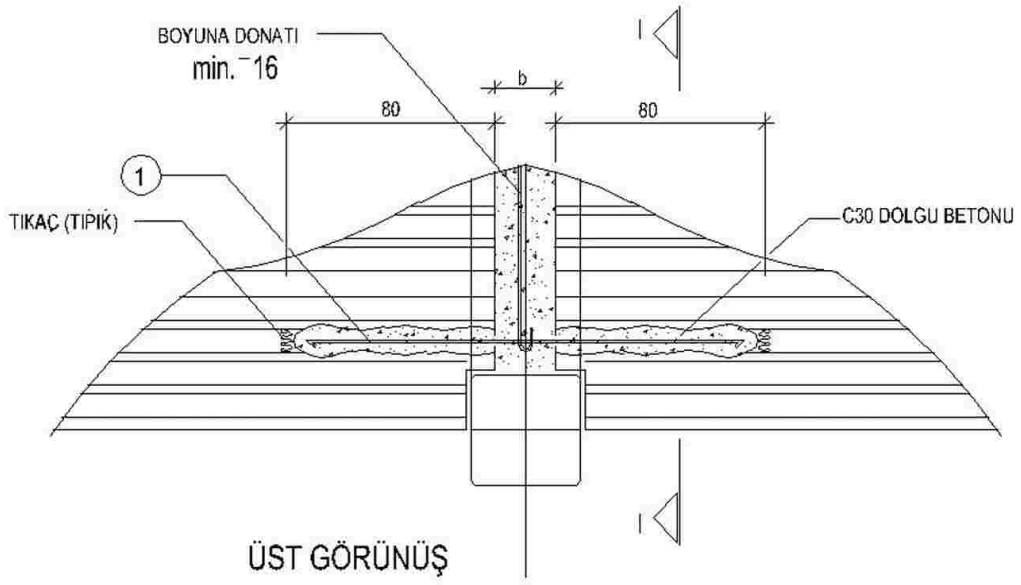
KİRİŞ-PANELTON BİRLEŞİM DETAYLARI



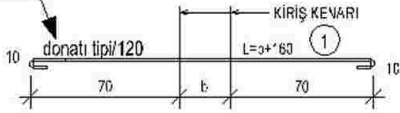
YERİNDE DÖKME BETONARME KIRIŞ  
PANELTON OTURMA DETAYI



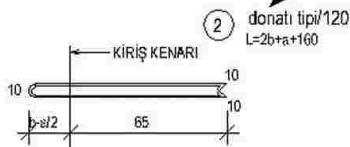
KİRİŞ-KONSOLLU PANELTÖN BİRLEŞİM DETAYI  
(TOPPINGLI)



Donatı çapı TS9967  
Madde 4.2.5.3'e göre belirlenecektir.

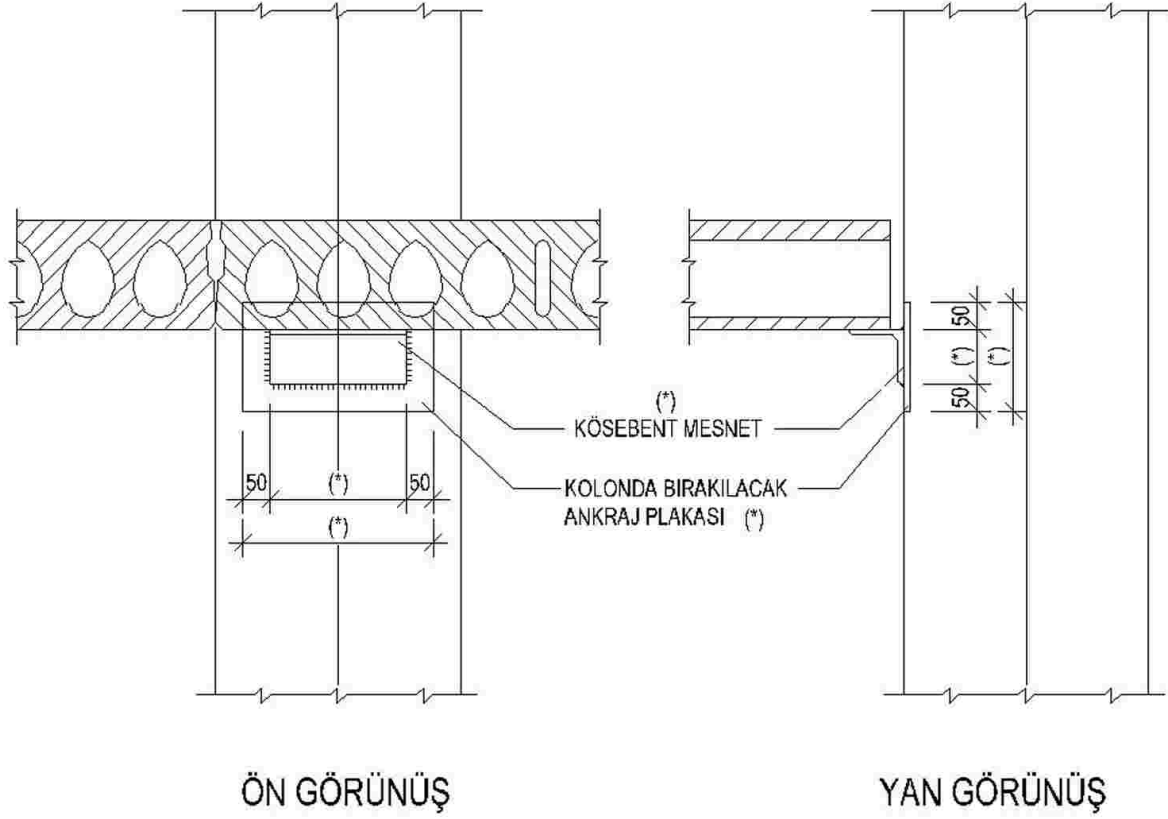


Donatı çapı TS9967  
Madde 4.2.5.3'e göre belirlenecektir.



KOLON KENARLARINDA UYGULANACAK  
PANELTÖN BAĞLANTI DETAYI

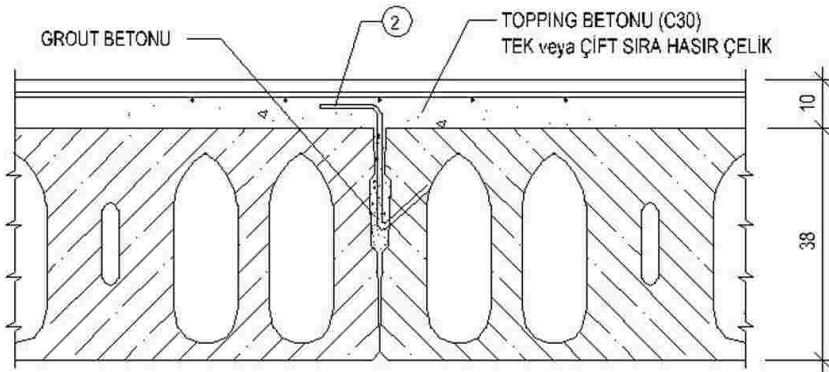
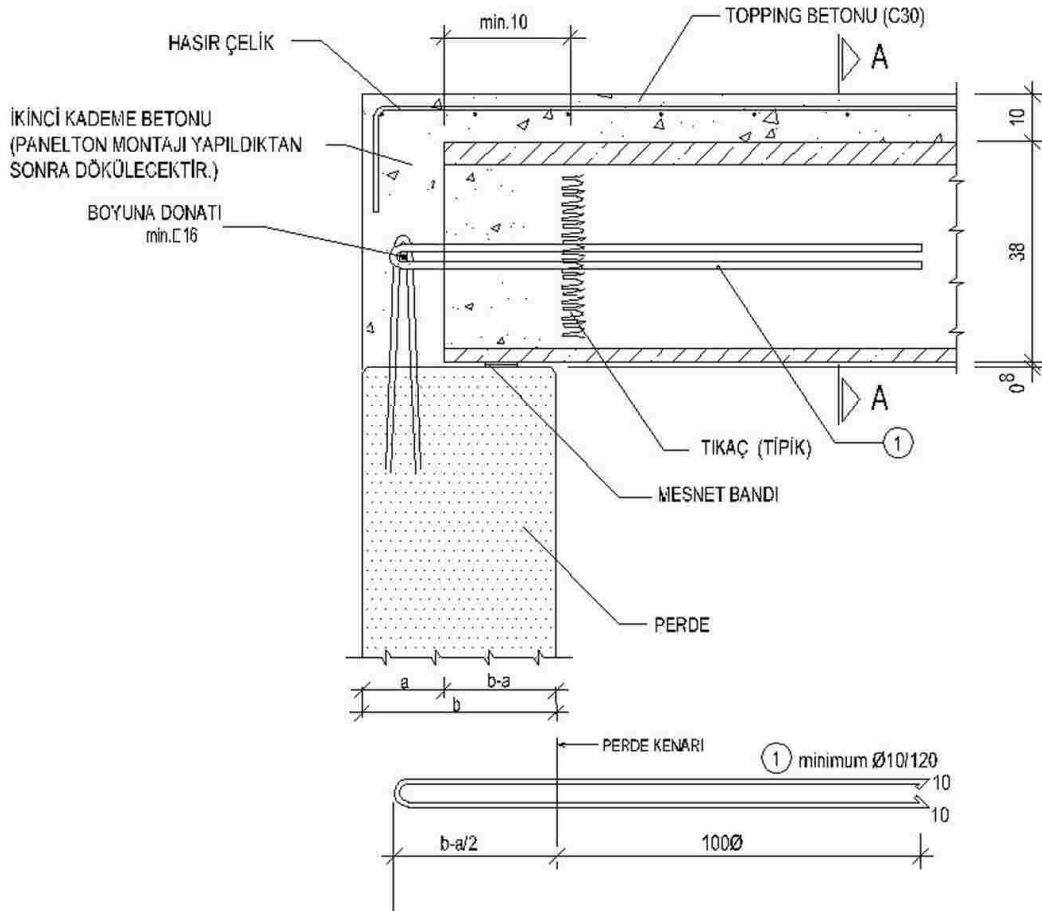




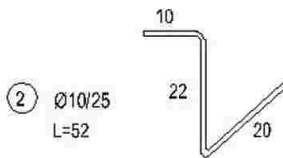
(\*) YÜK DURUMUNA GÖRE PROJELENDİRİLECEKTİR.

(\*\*) 30 cm'DEN BÜYÜK OLAN KÖŞE KESİMLERİNDE UYGULANACAKTIR.

KOLONDA UYGULANACAK PANELTÖN  
MESNET DETAYI



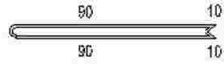
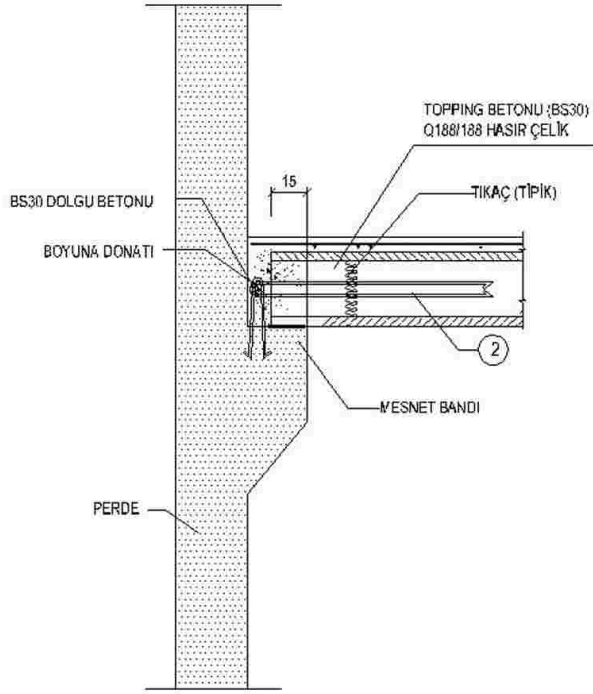
A-A KESİTİ



YATAY KESME DONATISI

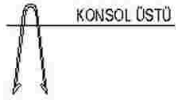
NOT: ÇAP VE ARALIK HESAP İLE BELİRLENECEKTİR.

BETONARME PERDE ÜSTÜ-PANELTON  
BİRLEŞİM DETAYI



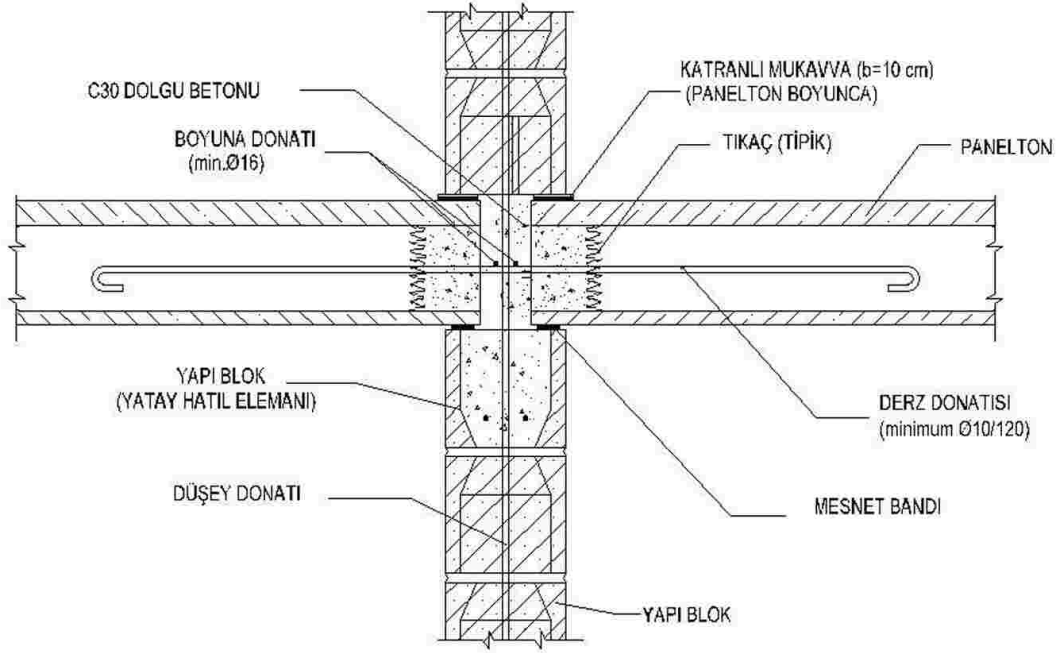
L=200 2 Ø10/120

PANELTON ARASI DERZ DONATISI



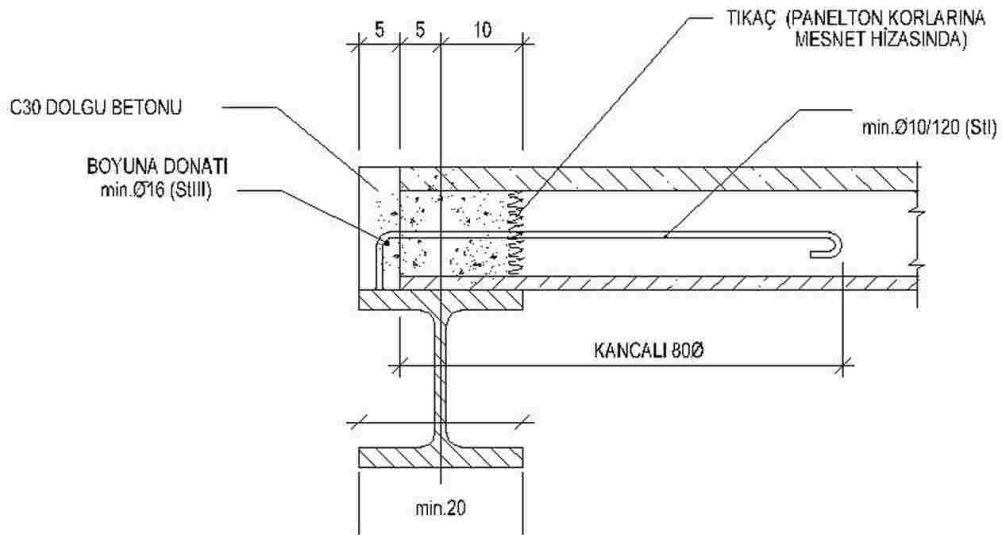
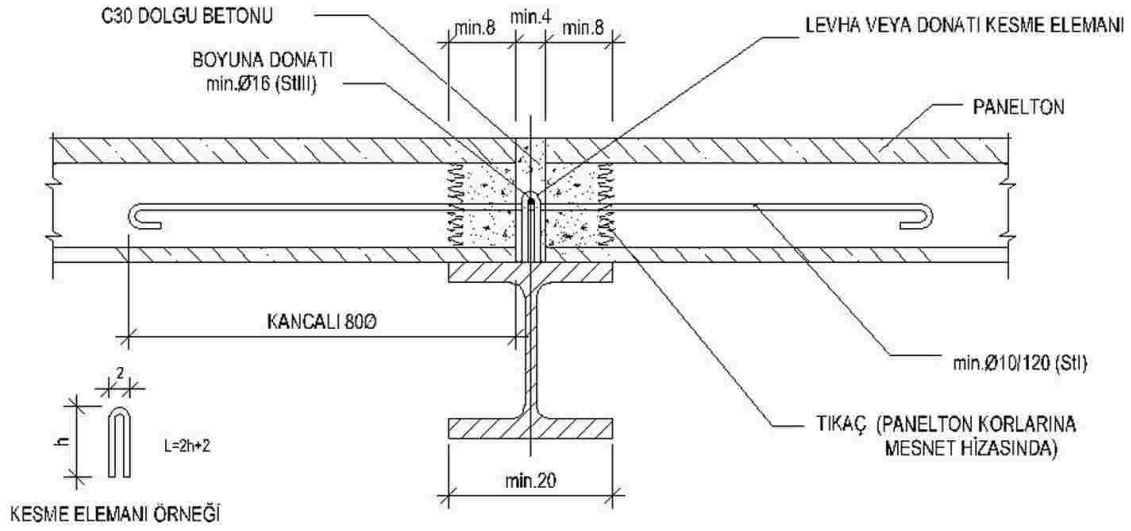
(PANELTON ARASI DERZ DONATISI)

BETONARME PERDE ÜSTÜ-PANELTON  
BİRLEŞİM DETAYI

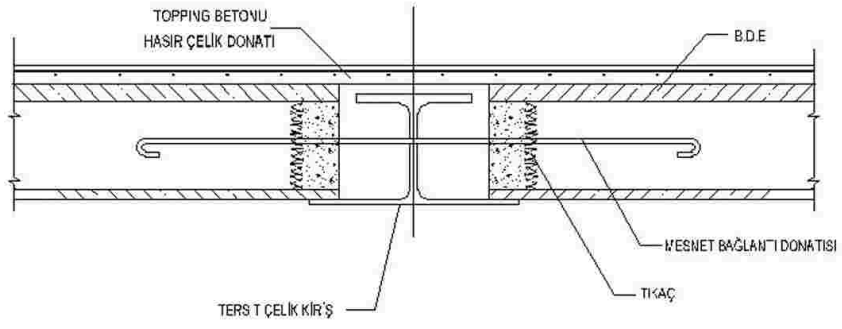


### ARAKAT YAPIBLOK TAŞIYICI İÇ DUVAR & PANELTON BİRLEŞİM DETAYI

### YAPIBLOK YIĞMA DUVAR & PANELTON TEKNİK FÖYÜ



ÇELİK KİRİŞ - PANELTON BİRLEŞİM DETAYLARI



TERS T ÇELİK KİRİŞ - PANELTON BAĞLANTI DETAYI

## EK - B

### REFERANSLARIMIZDAN BAZILARI

CARREFOUR-SA – Kozyatağı / Izmit  
REAL HİPERMARKET – Izmit / Bursa  
MİGROS - Merter  
METRO GROSS MARKET – Güneşli  
ORION ALIŞVERİŞ MERKEZİ - Çorlu  
HÜRRİYET GAZETESİ – Ankara  
SABAH GAZETESİ EK TESİSLERİ – Güneşli  
BELDESAN – Gebze Org. San. Böl.  
ARÇELİK BULAŞIK MAKİNASI FABRİKASI – Ankara  
ARÇELİK - Depo - Çayırova  
YEDPA TİCARET MERKEZİ – Kayışdağı  
FIRAT PLASTİK – Ankara – B.Çekmece  
MC DONALD’S – Gebze , Şekerpınar  
ROTOPAK MATBAACILIK – Tepeören  
BAHÇIVAN GIDA SANAYİ – Lüleburgaz  
CLUP AQUAMARINE TATİL KÖYÜ – Kemer-Antalya  
FATİH KÖPRÜSÜ PARA TOPLAMA GİŞELERİ  
İSTANBUL METROSU (İstasyonlar, Workshop, Tüneller)  
ÜNSA AMBALAJ SAN. – Sultanbeyli  
GAMA REKLAM – Hadımköy  
MEYER and MEYER – B.Çekmece  
KOLEKSİYON MOBİLYA – Büyükdere  
HONDA-ANADOLU OTOMOTİV – Kartal  
BAYDEMİRLER TEKSTİL – B.Çekmece  
PORLAND PORSELEN - Bilecik  
GÜRBULAK SINIR KAPISI - Ağrı  
ESKİŞEHİR HAFİF RAYLI SİSTEM - Eskişehir  
NURTEKS - Çorlu  
AKATEKS – Çorlu  
S.S. MALTEPE K.S. YAPI KOOP. – Maltepe  
TEKLAS KAUÇUK – Gebze Org. San. Böl.  
İZMİR METROSU (İstasyonlar, Workshop, Tüneller)  
OPEL GEDİZLER - Çekmeköy  
PULVER SOLVENT – Gebze  
DALGAKIRAN KOMPRESÖR – Samandıra  
DAMPAN DAMPER SAN. – Samandıra  
FARPLAS – Org.San.Böl. Çerkezköy - Tuzla  
A.Y.E.K. – Çekmeköy  
PÜRPLAS – Gebze Org.San.Böl.  
ATA FİLMCİLİK - Ayazağa  
OKANCAM - Ayazağa  
YİMPAŞ - Yozgat  
AKSİSTEM - Gebze Org.San.Böl.  
ARKAS LOJİSTİK - Samandıra  
PENTA REKLAM - Samandıra  
ANADOLU CAM - Kurtköy  
TURAL İNŞAAT - Gebze  
AKIM METAL - Tuzla  
GALVANO YAPI KOOP. - Gebze  
BERG LTD. - Gebze  
SARITAŞ ÇELİK - Dudullu  
BORŞEN BORU - Dudullu

## EK - C

Şekil 1	Panelton döşeme elemanı kesit özellikleri	sayfa 8
Şekil 2	Panelton duvar elemanı kesit özellikleri	sayfa 9
Şekil 3	Tesisat uygulaması	sayfa 16
Şekil 4	Tavan askıları	sayfa 16
Şekil 5	Panelton döşeme elemanı şaşırtmalı kullanımı	sayfa 20
Şekil 6a	Kenar mesnet birleşimi	sayfa 23
Şekil 6b	Ara mesnet birleşimi	sayfa 23
Şekil 7a	Ara mesnet birleşimi	sayfa 24
Şekil 7b	Ara mesnet birleşimi	sayfa 24
Şekil 8	Bağ çubuğu oluşturma detayı	sayfa 25
Şekil 9	Kolon çevresinde Panelton	sayfa 26
Şekil 10	Bağ sisteminin en az yükleri	sayfa 27
Şekil 11a	Panelton duvar elemanı temel birleşim detayı	sayfa 29
Şekil 11b	Panelton duvar elemanı birleşim detayı	sayfa 31
Şekil 12	Panelton duvar elemanı köşe birleşimi	sayfa 32
Şekil 13	Panelton istifi	sayfa 35
Şekil 14	Döşeme montajı	sayfa 37
Şekil 15	Yatay duvar montajı	sayfa 40
Şekil 16	Dikey duvar montajı	sayfa 40

Tablo 1	Panelton döşeme elemanı kesit özellikleri	sayfa 10
Tablo 2	Ara kat yüklerine göre 5 cm yapısal kaplamalı Panelton açıklıkları	sayfa 11
Tablo 3	Havada oluşan sesin yalıtımı (db)-test sonuçları	sayfa 12
Tablo 4	200 mm'lik Panelton darbe sesi yalıtımı (db)-test sonuçları	sayfa 12
Tablo 5	Ses yalıtımı ve duvarın öte tarafında duyulabilme İlişkisi	sayfa 12
Tablo 6	Darbe sesi yalıtım imkanları	sayfa 13
Tablo 7	Yalıtımsız Panelton için ısı geçirme direnci	sayfa 13
Tablo 8	Yalıtım üzerinde 5 cm koruma betonu ile Panelton için ısı geçirgenlik katsayısı	sayfa 13
Tablo 9	Panelton mesnet uzunlukları	sayfa 22
Tablo 10	İstif katları sayısı	sayfa 35