



1956

Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Middle East Technical University

Mühendislik Fakültesi  
Faculty of Engineering

İnşaat Mühendisliği Bölümü  
Dept. of Civil Engineering

06531 Ankara, Türkiye  
Phone: +90 (312) 2102401  
Fax: +90 (312) 2101262  
www.ce.metu.edu.tr

15 Mayıs 2006

## TEKNİK RAPOR

### Formmetal Makina Sanayii Ltd. Şti. Tarafından Üretilen Yükseltilmiş Döşeme Panellerinin Dayanımlarının Tesbiti

#### Genel

Bu rapor ODTÜ Döner Sermaye İşletmesi Müdürlüğü talimatları izlenerek 06-03-03-2-00-31 kod nolu proje kapsamında hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında Formmetal Makina Sanayii Ltd. Şti. tarafından laboratuvarımıza getirilen yükseltilmiş döşeme parçalarına "PSA Performance Specification MOB PF2 PS/SPU" şartnamesi temel alınarak ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü Yapı Malzemeleri Laboratuvarında birtakım yükleme deneyleri yapılmıştır. Bu rapor yapılan yükleme deneylerinin sonuçlarını içermektedir.

#### Yükseltilmiş Döşeme Panelleri

Laboratuvarımıza Formmetal Makina Sanayii Ltd. Şti. çalışanları tarafından üç tip panel ve bir tip ayak getirilmiştir. 600 mm x 600 mm ebadındaki paneller alt tarafına yapılan kaplama cinsine ve sunta kalınlığına göre A30, A38 ve Ç30 olarak, ayak ise M14 olarak Formmetal Makina Sanayii Ltd. Şti. tarafından isimlendirilmiştir. Yükseltilmiş döşeme panelleri isimlendirmelerdeki "A" alüminyum folyo "Ç" ise döşemenin altına çelik kaplama olduğunu, 30 ve 38 ise kullanılan suntanın mm olarak kalınlığını göstermektedir. Döşeme panellerinin üstünün HPL Laminat adlı malzeme ile kaplanmış olduğu belirtilmiştir. M14 ayak ise galvanize çelikten imal edilmiş yüksekliği ayarlanabilen bir ayaktır. Deneylerde kullanılan ayak ve panel tipleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deneylerde kullanılan ayak ve panel tipleri

#### Yüklemeler

Bu çalışma kapsamında Formmetal Makina Sanayii Ltd. Şti. tarafından laboratuvarımıza getirilen yükseltilmiş döşeme panelleri bileşenlerine "PSA Performance Specification MOB PF2 PS/SPU" şartnamesi temel alınarak aşağıda belirtilen yükleme deneyleri yapılmıştır.



94

### **1. Noktasal ve Dağıtılmış Yükleme (T8 ve T10)**

Noktasal ve dağıtılmış (T8 ve T10) yükleme deneyleri yapılırken (bkz. Şekil 2) yükseltilmiş döşeme panelleri önce iki dakikalık bir ön yüklemeye tabi tutulmuş ve daha sonra panel sınıfına göre standartlarda belirtilen toplam yük olan noktasalda 3kN ve dağıtılmışda 8kN/m<sup>2</sup>'lik yükler beş dakika boyunca panellere uygulanmış ve meydana gelen sehimler kaydedilmiştir. Daha sonra uygulanan bu yük kaldırılarak paneller üzerinde aparatın yerleştirildiği bölge incelenmiş ve üç dakika sonraki kalıcı sehimler kaydedilmiştir. Noktasal yüklemeler panelin merkezi, kenarı ve köşesi olmak üzere üç farklı bölgeden yapılmıştır. Bu deneyler sırasında ayakların boyu maksimum boyları olan 29 cm'ye ayarlanmıştır.



(a) Noktasal Merkez



(b) Noktasal Kenar



(c) Noktasal Köşe



(d) Dağıtılmış

**Şekil 2. Noktasal ve dağıtılmış yüklemeler ve sehim ölçümleri**

### **2. Güvenlik Katsayısı (T11)**

Bu yükleme durumunda ise yukarıda açıklanan her bir yükleme durumunda uygulanan yükün katları panellere uygulanmış ve panellerin bu yükleri taşıyıp taşıyamadığı yani panel sisteminde göçmenin olup olmadığı belirlenmiştir.

### 3. Ayak Kapasitesi (T16)

Ayakların yük taşıma kapasitelerini belirlemek için yine yukarıda adıgeçen şartnamede tarif edilen iki farklı yükleme Şekil 3'de gösterildiği gibi döşeme panellerine beş dakika süreyle uygulanmış ve ayaklarda göçmenin olup olmadığı tesbit edilmiştir.



(a) Merkezi yükleme (18 kN)



(b) Eksantrik yükleme (13.5 kN)

Şekil 3. Ayak kapasitesini belirlemek üzere yapılan deneyler

## Sonuçlar

### 1. Noktasal ve Dağıtılmış Yükleme (T8 ve T10)

Noktasal ve dağıtılmış yükleme durumunda deneye tabi tutulan numunelerin ağırlıkları Tablo 1'de, bu deneyler sonucunda ölçülen maksimum ve kalıcı sehimler sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir. Tablolardan görüleceği üzere her deney üç adet numune üzerinde tekrarlanmış ve her üç deneyin ortalaması yine tabloda belirtilmiştir. Bu deneyler sonucunda numunelerde herhangi bir kalıcı ize rastlanmamış ve sistemde bir göçme meydana gelmemiştir.

94

**Tablo 1. Noktasal ve dağıtılmış yükleme durumunda kullanılan numunelerin ağırlığı (gr)**

Yükleme Yöntemi	A30			A38			Ç30		
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3
Dağıtılmış	7480	7820	7620	9920	9960	9920	8880	8800	8780
Noktasal									
Merkez	7820	7740	7280	9960	9920	9960	8860	8780	8940
Kenar	7840	7800	7620	9880	10080	10120	8960	9000	9060
Köşe	7520	7660	7860	9740	9660	9780	8960	9140	8940

**Tablo 2. Noktasal ve dağıtılmış yükleme durumunda ölçülen maksimum sehim (mm)**

Yükleme Yöntemi	A30				A38				Ç30			
	#1	#2	#3	Orta.	#1	#2	#3	Orta.	#1	#2	#3	Orta.
Dağıtılmış	2.44	2.34	2.29	2.35	1.40	1.50	1.47	1.46	1.68	1.40	1.47	1.52
Noktasal												
Merkez	4.37	4.06	4.60	4.34	2.39	2.44	2.39	2.40	2.49	2.44	2.51	2.48
Kenar	6.60	6.20	7.54	6.78	3.91	3.84	3.71	3.82	4.83	4.65	4.95	4.81
Köşe	2.24	2.01	1.91	2.05	1.83	1.83	1.78	1.81	2.11	2.06	2.08	2.08

**Tablo 3. Noktasal ve dağıtılmış yükleme durumunda ölçülen kalıcı sehim (mm)**

Yükleme Yöntemi	A30				A38				Ç30			
	#1	#2	#3	Orta.	#1	#2	#3	Orta.	#1	#2	#3	Orta.
Dağıtılmış	0.10	0.13	0.10	0.11	0.05	0.05	0.05	0.05	0.13	0.08	0.05	0.08
Noktasal												
Merkez	0.13	0.18	0.18	0.16	0.08	0.08	0.05	0.07	0.13	0.08	0.13	0.11
Kenar	0.23	0.18	0.33	0.25	0.13	0.13	0.10	0.12	0.15	0.28	0.20	0.21
Köşe	0.08	0.05	0.08	0.07	0.08	0.08	0.05	0.07	0.15	0.08	0.10	0.11

## **2. Güvenlik Katsayısı Belirleme (T11)**

Güvenlik katsayısını belirlemek için yapılan deneylerden noktasal merkez ve noktasal köşe yüklemelerinde ayaklar birbirlerine kuşaklar vasıtasıyla bağlanmış (bkz. Şekil 4) ve deneyler bu haliyle yapılmıştır. Diğer yükleme deneylerinde ise herhangi bir kuşak uygulaması yapılmamıştır. Daha önce olduğu gibi deneyler en az üç numune üzerinde tekrarlanmış ve Tablo 4’de belirtilen güvenlik katsayıları belirlenmiştir.



Şekil 4. Ayakları birbirine bağlayan kuşaklar ve bir noktasal köşe yükleme deneyi

Tablo 4. Deneyler sonucu belirlenen güvenlikkatsayıları

Yükleme Yöntemi	A30			A38			Ç30		
	#1	#2	#3	#1	#2	#3	#1	#2	#3
Dağıtılmış -Kuşaksız	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Noktasal</b>									
Merkez -Kuşaksız	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Kenar -Kuşaklı	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Köşe -Kuşaklı	2	2	2	3	3	3	2	2	2

### 3. Ayak Kapasitesi Belirleme (T16)

Ayak kapasitesinin belirlenmesi için yapılan deneylerden merkezi yükleme durumunda ayaklar 18 kN'luk bir yük altında beş dakika herhangi bir göçme olmadan durabilmişlerdir. Şekil 5'te gösterilen eksantrik yükleme durumunda ise ayaklar 13.5 kN'luk bir yükü taşıyabilmiş ancak yükseltilmiş döşeme panelinin yanal stabilitesi sağlanamadığı için 13.5 kN'luk yükü beş dakika süreyle taşıyamamışlardır.



*Özgül*

Doç. Dr. I. Özgür YAMAN  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
İnşaat Mühendisliği Bölümü  
Yapı Malzemeleri Laboratuvarı