

BETONARME PANEL ELEMANLARLA ÜRETİLECEK GEÇİCİ YAPILARDA FARKLI BİNİ TİPLERİNE GÖRE PERFORMANS ANALİZLERİ

Mustafa Kemâl ERVAN

Mimarlık Bölümü, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, KTO Karatay Üniversitesi, 42020 Karatay/Konya
mk_ervan@hotmail.com

(Geliş/Received: 26.04.2011; Kabul/Accepted: 07.03.2013)

ÖZET

Betonarme panel elemanlarla üretilen geçici yapılar, yapı sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Ancak, sorunsuz bir üretim için detay çözümlerinin doğru olması gerekmektedir. Panel elemanlarla üretimde, hızlı üretim ile birlikte; iklim koşullarına, yüklere, kullanıcı zararlarına ve darbe etkilerine dayanabilme ve yalıtımları sağlayabilme de amaçlanmaktadır. Bütün bu faktörler, panellerin uygun bir biçimde ve birleşim yüzeylerindeki uygun bini tipleriyle gerçekleştirilebilecektir. Bu çalışmada, geçici yapılardaki yapıya ait performanslar, bini tipleriyle ilişkilendirilerek analiz edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Betonarme panel, geçici yapı, bini tipi, performans analizi

PERFORMANCE ANALYSIS OF TEMPORARY BUILDINGS CONSTRUCTED USING CONCRETE PANEL ELEMENTS BY DIFFERENT OVERLAPS TYPES

ABSTRACT

Temporary buildings made of reinforced concrete panel elements have an important place in the field of construction. However, the detail solutions must be correct in order to have a flawless production process. In the production process of panel elements, along with faster production, it is intended to provide resistance to climatic conditions, loads, damages caused by the user and the impact of hits, as well as providing insulation. These aims can only be satisfied by using suitable overlapping types in the connections of the surfaces of the panels. In this study, the performance of temporary buildings is analyzed through the overlap types of structures.

Keywords: Reinforced concrete panel, temporary structure, overlaps type, performance analysis.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, yapı sektöründe, yeni çalışmalar başlatılmış ve prefabrike yapım teknikleri denilen; ön üretilmiş, tekrarlanabilir modüler elemanların kullanıldığı yapı uygulamalarına gidilmiştir. Bu uygulama biçimi, seri üretime dayalı, yapım süresi kısa, yüksek dayanımlı ve kaliteli standart yapı elemanlarını öngörmektedir. Günümüzde, betonarme prefabrike panellerle üretilmiş yapılar, yapı sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Bu sistem grubu kendi içerisinde; 'büyük bloklu', 'geniş veya büyük boy panelli' ve 'dar panelli' olmak üzere üç grupta incelenebilir [1]. Fakat bu yapılar, kalıcı karakterde olduğundan, yeniden

demontajı yapılamamaktadır. Bunun en belirgin nedeni panel sistemlerdeki birleşim noktalarının düzenlenmesidir.

Yapı üretiminde kapalı ve açık sistemler söz konusudur. Açık sistemler değişik yapıların parçaları olabilecek elemanların endüstrileşmiş üretimidir. Kapalı sistemler ise belirli bir yapı için eleman üretimidir [2]. Prefabrike betonarme panel elemanlarda da kapalı (ıslak) ve açık (kuru) olmak üzere iki birleşim tipi uygulanmaktadır. Kapalı birleşimlerde, panel birleşim derzleri dolgu betonu denilen bir malzeme ile kapatılır. Açık birleşimlerde ise, dıştan gelen rüzgâr ve yağmur suyunun, alçak basınç odası denilen bir boşluğa alınarak iç kısma geçmesi önlenir. Bu tür birleşimlerde derz doldurulmaz. Bağlantı metal aksam aracılığı ile yapılır. Uygulanmakta olan her iki bini tipinde de,

yapı elemanlarının zeminle ve birbirleriyle bağlantısı kalıcı biçimde sağlanmaktadır.

Bu çalışmada açık birleşim tekniğine benzer betonarme panel birleşimleri, geçici karakterdeki yapılar için ele alınmıştır. Bu nedenle biniler ve kenetleme mekanizmaları, panel birleşimleri için önem taşımaktadır. Geçici yapılar, zemin, duvar ve üst örtü panellerin şantiyede birleştirilmesiyle elde edilecek; yapının zemin ile irtibatı taşınabilir ara elemanlarla sağlanacaktır. Panel elemanlı geçici yapıların önemli bir özelliği, birleşim detaylarının uygun çözümlenmiş olmasıdır. Malzemenin betonarme olması panel elemanların ağırlıklarını artırdığından, yapım ve kullanım aşamasında, kolay ve monolitik yapılar kadar dayanıklı bir yapı elde edilebilmesi ancak, birleşim bölgeleri bilinçli tasarlanmış betonarme panel elemanlarla mümkündür. Birleşim detaylarının temelini bini tipleri teşkil etmektedir. Bu nedenle bini detaylarının farklı tasarımlarının elde edilmesi bu çalışmanın esas amacıdır. Çalışma sonuçlarına göre, betonarme paneller için seçilmiş farklı bini tipleri, gösterdikleri performanslara dayanarak uygulamalarda öncelik kazanacaktır.

2. YÖNTEM (METHOD)

Çalışmada takip edilen yöntem dört aşamada ele alınmıştır:

1. Aşama-Betonarme Panel Elemanlar İçin Uygun Bini Tiplerinin İrdelenmesi: Yan, üst örtü, alt taban paneller ile düşey ve yatay köşe bitiş elemanları için sekiz bini tipi incelenmiştir. Bu bini tiplerinin tamamı yan panel elemanlar; biri üst örtü ve alt taban panel elemanlar; biri de köşe birleşim elemanları için uygun görülmüştür.

2. Aşama-Bini Tiplerinin Performans Analizleri İçin Model Kurgulaması: Gerçeği sadece önemli öğeleri ile sunan model kurgulamasında; parametreleri gerçeği oluşturan “yapısal modeller” ile [3], yapısında şekillerin de kullanıldığı “şematik modeller” [4] ve “grafik modeller”e [5] dayalı karşılaştırmalı bir değerlendirme yöntemi seçilmiştir. Hedeflerin belirlenmesi, modelin kurgulanmasında ilk adımı oluşturmaktadır. Rivett, bu adımı matematiksel bir ilişki ile anlatmakta ve buna hedefler fonksiyonu demektedir [6]. Bu fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

$$P = F (X_1, X_2, X_3, \dots, X_m)$$

Bu fonksiyonda:

P : Performans ölçüsünü,
F : $X_1 \dots X_m$ arasındaki matematiksel ilişkiyi,
 X_{1-m} : Değerlendirme kriterleri alt amaçlarını,
göstermektedir.

Kriter, amaca yönelik bir sistemin elde edilmesinde, çevre girdileriyle amaç arasındaki ilişki sonucunda ortaya çıkan bir değer olgusudur. Alt amaçların çoğaltılması, kavramın kestirilmesindeki geçerlilik ihtimalini artırır. İndekse giren belirteç sayısı arttıkça, değerlendirmedeki yanılma ihtimali azalır [7].

3. Aşama-Performans Analizlerinin Yapılması: Binilere ait performans analizlerinde, “uygunluk değeri analizi” değerlendirme yöntemi olarak kullanılmış ve karar kriterini de “en büyük beklenen değer” oluşturmuştur [8]. Burada, betonarme panel elemanlar için kullanılan sekiz farklı bini tipi, altı değişik değerlendirme kriterine göre değerlendirilmiştir.

4. Aşama-Analiz Sonuçlarına Göre Değerlendirmelerin Yapılması: Değerlendirmeler “yargısal ölçme”ye dayanılarak yapılmıştır. Kriterlerin aldığı değerler “önemlilik yüzdeleri” ile çarpılarak “ağırlıklı puanlar” bulunmuş; bu puanlara dayanılarak “performans değerleri” elde edilmiştir [8].

İşlemin akış sırası şöyledir:

1. Sekiz ayrı bini tipi için “değerlendirme kriterleri”ne, 1’den 5’e kadar rakamlar verilmiştir (1: çok zayıf, 2: zayıf, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi).
2. Bu rakamların toplam değerleri, kriter sayısına bölünerek (bu sayı 6’dır) uygulamalara yönelik değerlendirme kriterleri için “ortalama değer düzeyleri” elde edilmiştir.
3. Değerlendirme kriterlerine ait alt amaçların ağırlıklı puanları hesap edilmiştir. Bunun için Tablo 1’den faydalanılmıştır. Bu tabloda, değerlendirme kriterlerine ait altı adet alt amaca, kendi aralarında kıyaslamalar yapılarak, diğerlerinden bağımsız ve kendisine özel olarak ve 0,25 aralık miktarlarıyla önemlilik yüzdeleri verilmiştir. Verilen değerler yargısal ölçmenin sonucudur. Ancak altı farklı alt amacı oluşturan özelliklerin, 100 tam puan içerisinde-deki yüzde miktarının ne olduğu, değerlendirmelerde birbirleriyle kıyaslamalar yapılacağı için gereklidir. Bu nedenle önemlilik yüzdeleri, 100 tam puan içerisinde alacağı değerlere çevrilmiştir. Bunun için önemlilik yüzde miktarları toplanmış ve 3,50 rakamı bulunmuştur. Sonra bu rakam tablodaki en küçük ortak bölen olan 0,25 rakamına bölünerek 14 rakamı elde edilmiştir. Daha sonra da 100 rakamı 14 rakamına bölünmüş ve sonuç “7,1428” (0’dan sonra 4 hane alınmıştır) çıkmıştır. Bu rakam, önemlilik yüzdeleri, 0,25’in kaç katı ise o rakamla çarpılmış ve çıkan sonuç % olarak alınmıştır.

Tablo 1. Değerlendirme Kriterleri Alt Amaçlarına Ait Önemlilik Yüzdeleri (Significance Percentages Of Sub-Objectives The Evaluation Criteria)

Simge	Değerlendirme Kriterleri Alt Amaçları	%’ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	
		Grafiksel Gösterim	Rakam İle
X ₁	Üretilbilme		0,2857 / 1,00
X ₂	Yalıtılabilme		0,1428 / 0,50
X ₃	Aks Sistemine Uygunluk		0,0714 / 0,25
X ₄	Montaj-Demontaj Uygunluğu		0,2142 / 0,75
X ₅	Kenetlenebilme		0,1428 / 0,50
X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme		0,1428 / 0,50

Ağırlıklı puan hesaplamalarında seçilen bini tipine ait uygulamalara yönelik değerlendirme kriterleri düzeyleri, kendi önemlilik yüzdeleriyle çarpılmıştır. Çıkan sonuçlar seçilen bini tipindeki değerlendirme kriterlerinin ağırlıklı puanlarını oluşturmaktadır.

$$\text{Ağırlıklı Puan} = \text{Değerlendirme Kriteri Düzeyi} \times \text{Önemlilik Yüzdesi}$$

- Her bini tipi için ele alınan “değerlendirme kriterleri alt amaçlar”ına ait ağırlıklı puanlar, kendi aralarında toplanacak ve o tablo için bulunmuş maksimum değer düzeylerine bölünerek “değerlendirme kriterleri performans değerleri” hesaplanacaktır.

Tablo 2’de örnek bir değerlendirme kriteri performans değeri hesaplaması yapılmıştır. Tablo 2, Tablo 1’deki değerlere göre düzenlenmiştir.

Tablo 2. Örnek Bir Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri Tablosu (An Example Statement Of Performance Evaluation Criteria Values)

Kodu	Düzye	İşlem	%’ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
01X ₁	5	×	0,2857	=	1,4285	÷	5	=	0,28570
01X ₂	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
01X ₃	3	×	0,0714	=	0,2142	÷	5	=	0,04284
01X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
01X ₅	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
01X ₆	5	×	0,1428	=	0,7140	÷	5	=	0,14280
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ									0,74266

3. BETONARME PANEL ELEMANLI GEÇİCİ YAPILAR İÇİN BİNİ TİPLERİ (OVERLAPS TYPES FOR TEMPORARY STRUCTURES OF REINFORCED CONCRETE PANEL MEMBERS)

Geçici yapılar, değişik işlevsel ihtiyaçları belirli bir süre optimum düzeyde karşılamak üzere yapılan, kurulum süresi kısa, konforu düşük, taşınabilir, sökülebilir ve yeniden kurulabilir özelliğe sahip tasarlanmış ve detaylandırılmış yapılardır. Ayrıca, birden fazla sayıda ve değişik işlevlerde kullanılabilme özelliği için değişken ve esnek bir yapıya da sahiptirler. Reinhardt, geçici (demontabl) yapıları, farklı kullanımlara, toplumsal değişimlere, farklı ortamların oluşumuna uyarlanabilir bir mimari yapı olarak görmekte ve “uyarlanabilir”liğin ayrıca, genişletilebilir veya indirgenebilir, taşınabilir, değiştirilebilir ve esneklik anlamlarına da geldiğini söylemektedir [9]. Bu konuda Kronenburg, “Geçici ya da taşınabilir mimarlık ürünlerinde dikkat çeken özellik, detaylardaki hassasiyet, incelmilik, strüktür ve formun, mekân oluşturma ve mekân yapımında kendini ifade etmesidir.” demektedir [10]. Weiss’e göre de, kurulup sökülebilir beton binaların tasarımı gelecekte çok ilginç bir yapım yöntemi olabilir [11].

Geçici yapıların en önemli özelliği, pratik ve hızlı bir montaj ve demontaja sahip olmalarıdır. Bu nedenle, buna imkân verebilen birleşimleri sağlayacak binlere ve kenetleme mekanizmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Biniler, değişik yüzeysel biçimlere sahip farklı iki elemanın, birbirleriyle birleşmelerini sağlamak ve birim elemanlar arası bir bütünlük oluşturmak üzere, birleşimi oluşturacak kısımlar arasında, geometrik bir uygunluğa göre tasarlanmış “temas yüzeyleri”dir.

Betonarme panel elemanlar, yapının düşey ve yatayında, duvar, üst örtü ve alt taban bölücü ve taşıyıcı elemanlarını oluşturmaktadır. Isı yalıtımını sağlaması açısından bunların sandviç panel olmaları beklenir. Sandviç paneller, normal bir prekast beton duvar panelinin istenen tüm özelliklerine sahiptirler. Örneğin dayanıklılık, ekonomi, yangın dayanımı yönüyle, geniş boşluklu perde duvarlar veya taşıyıcı duvarlar gibi kullanılabilir [12]. Sandviç betonarme paneller normalde, çok daha zayıf ve düşük malzeme yoğunluğunun bulunduğu kalın bir çekirdek tabaka ile birbirinden ayrılan yüksek mukavemetli ve elastik iki ince kabuk tabakadan oluşmaktadır [13]. Bu nedenle binilendirmelerin yapılacağı panel kenarlarında, yeterli kalınlıkta masif betonarme kullanılmalıdır.

Biniler yardımıyla birleştirilmiş betonarme panellerin kalıcı yapı güçlendirilmelerinde de kullanılabilir olması mümkündür. Baran, Canbay ve Tankut'un önerdikleri, yapıda bulunan boşluklu tuğla dolgu duvarların, üzerine yüksek dayanımlı önüretimli beton panellerin yapıştırılarak güçlendirilmesi esasına dayanan kapalı (ıslak) teknik yerine açık (kuru) uygulama yöntemiyle de benzer sonuçların alınabilmesi olasıdır [14].

Bu çalışmada betonarme panel birleşimler, açık birleşim tekniğine benzer ve seçilmiş binilendirme tipleriyle, geçici karakterdeki yapılar için ele alınmıştır. Seçilen bini tiplerindeki geometrik yapılanmalar ve birleşimlerde kullanılan kenetleme mekanizmaları, yapının sızdırmazlığı yönünden de önemlidir. Geçici karakterdeki yapılar, kalıcı betonarme prefabrik yapılarla göre farklı özellikler gösterdiğinden, bu tür uygulamalarda derz dolgu malzemeleri kullanılmaz.

Panel eleman birleşimlerinde, birleşimlerin gerçekleşebilmesi için panellerin birbirleri ile temas kısımlarında, oturma yüzeylerinin tam bir kenetlenme duruşuna sahip olması gerekmektedir. Bu ancak uygun tasarlanmış binilerle sağlanabilmektedir. Bini şekilleri, panellerin hem geometrileri ile hem de yapıldıkları malzemeler ile doğrudan ilgilidir.

Bu çalışmada dikdörtgen ve düzlemsel yüzeyli betonarme panel eleman birleşimlerinde kullanılabilecek sekiz farklı bini tipi seçilmiştir. Seçilen bini tiplerinde, birleşen panel elemanlar arasında birleşimlerdeki kolaylığın temini, statik yönden rijitliğin sağlanması, rüzgâr, su ve nem gibi fiziksel etmenlerin geçişinin önlenmesi esas alınmış; ayrıca birleşimi sağlayacak kenetleme elemanlarının bu bini tipleri üzerinde yerleştirilme kolaylığı da göz önünde tutulmuştur. Uygulamalara yönelik bu değerlendirme kriterleri altı başlık altında ele alınmıştır:

1.Üretilbilme: Betonarme panel elemanlarda bini tipinin üretilbilir olması.

2.Yalıtılabilme: Bini tiplerinin panel birleşimlerini sağlarken, detay özelliklerine göre, dış ve iç ortam arasında su, nem, rüzgâr ve ısı geçişine engel olabilme kabiliyeti.

3.Aks sistemine uygunluk: Bini tiplerinin, panellerin yanal ve köşe birleşimlerinde, en az iki boyutlu kareleme sisteminde ve her iki aks üzerinde, panel orta çizgilerinin, yanal birleşimlerde aks çizgileriyle, köşe birleşimlerinde aks çizgilerinin kesiştiği köşe

noktası ile birebir çakışmasına imkân verebilmesi.

4.Montaj-demontaj uygunluğu: Binilerin, panellerin montaj ve demontajındaki işlemlerin kolayca yerine getirilebilmesine olan uygunluğu.

5.Kenetlenebilme: Her bir bini tipinin detaylanma biçimlerine göre, birleştirdiği panel elemanları, kenetleme elemanlarının yardımı olmaksızın sıkıca bir arada tutabilme kabiliyeti.

6.Kenetleme elemanı takılabilme: Her bir bini tipinin, gerektiği ve ihtiyaç duyulduğu durumlarda üzerlerine kenetleme elemanlarının da takılabilmesine imkân verebilmesi.

Seçilen bu sekiz bini tipi günümüz prefabrikasyon uygulamalarında da, gerekli kalıplama sistemlerinin hazırlanması ve özel donatı tasarımı ile elde edilebilir. Bu çalışmanın bir diğer amacı da, betonarme panel eleman üretiminde yeni bir düşünce ve uygulama alanının ortaya konmasıdır. Aşağıda bu sekiz bini tipi için detaylandırmalara gidilmiştir:

3.1. Dar-Geniş Açılı Düz Yüzey Temaslı Biniler (Narrow-Wide-Angle And A Flat Surface With Contact Overlaps)

Bini yüzeyleri, 45 ve 135 derecelik dar ve geniş açılar oluşturmaktadır. Bu panellerin birleşimleri ile dik açılı yanal duvarlar, üst örtü ve alt taban yüzeyler elde edilmektedir. Paneller arasındaki sızdırmazlık, yanal yüzeyler üzerine tespit edilecek sıkışabilir bir malzeme ile sağlanmaktadır (Şekil 1).

3.2. Aynı Yönde Tek Kademeli Oturmalı Biniler (Single-Stage Sit-In The Same Direction Overlaps)

Panel elemanların birleşen kenarlarında basamaklı bir kademelenme mevcuttur. Paneller bu kademelenmelerle yanal kenarlar boyunca birbirleri üzerine oturarak birleşimi sağlamaktadır. Köşe dönüşlerinde, yüzeyler köşede birleşebilir. Kademelenmeler, panel kalınlığının yarısı kadar ve en az 10/10 cm alınmıştır (Şekil 2).

3.3. Ters Yönde Tek Kademeli Oturmalı Biniler (Single-Stage Sit-In The Opposite Direction Overlaps)

“Aynı yönde tek kademeli oturmalı biniler”le aynıdır. Fark, kademelerden birinin panel elemanın bir yüzeyine, diğerinin diğer yüzeyine bakmasıdır. Kademelenme ölçülerinin bu bini tipinde de panel kalınlığının yarısı kadar olması üretim açısından gerekmektedir. Köşe dönüşleri için, “aynı yönde tek kademeli oturmalı binili” paneller gereklidir (Şekil 3).

01		BİNİ TİPİ: DÜZ YÜZEY TEMASLI BİNİLER ALT BİRİM: Dik Açılı					
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN - GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN	
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ			

Şekil 1. Dar Geniş Açılı Düz Yüzey Temaslı Biniler (Narrow -Wide-Angle And A Flat Surface With Contact Overlaps)

02		BİNİ TİPİ: OTURMALI BİNİLER ALT BİRİM: Aynı Yönde Tek Kademeli					
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN - GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN	
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ			

Şekil 2. Aynı Yönde Tek Kademeli Oturmali Biniler (Single-Stage Sit-In The Same Direction Overlaps)

03		BİNİ TİPİ: OTURMALI BİNİLER ALT BİRİM: Ters Yönde Tek Kademeli					
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN - GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN	
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ			

Şekil 3. Ters Yönde Tek Kademeli Oturmali Biniler (Single-Stage Sit-In The Opposite Direction Overlaps)

3.4. Doğrusal (Sürekli) Geçmeli Biniler

(Linear (Continuous) Interlaced Overlaps)

Panel elemanların kenarlarından birinin üzerinde bir yuvanın (oluğun); diğerinde de bu yuvaya uygun bir çıkıntılı kısmın (lamba veya kiniş dilinin) bulunduğu bir bini tipidir. Yuvalar ve çıkıntılı kısımlar, panel kenarı boyunca oturmayı tam olarak sağlayacak ölçüsel boyutlarda alınmıştır. Bu binilerde birleşimler, sagittal (ön-arka doğrultudaki) düzlemde rijit iken, frontal (sağ-sol doğrultudaki) düzlemde değildir. Bu nedenle, frontal düzlemlerde kenetleme elemanları; köşe dönüşlerinde ise köşe bitiş elemanları gerekmektedir (Şekil 4).

3.5. Tam Süreksiz Dişli Biniler

(Full Discontinuous Gear Overlaps)

Panellerin birleşen kenarlarında dişlerin bulunduğu bini tipidir. Bu dişler, panel birleşimlerinde hem yüz oluşturacak şekilde tasarlanır ve ölçülendirilir. Panellerin birleşen kenarlarından birindeki girintili diş kısmı diğer paneldeki çıkıntılı diş kısmı ile aynı ölçü ve sayıdadır. Diş kalınlıklarının panel kalınlıklarıyla aynı olduğu bir dişli binilendirme tipidir. Tam süreksiz dişli binilerde, birleşen panel kenarlarının alt ve üstünde birer tane olmak üzere en az iki dişli kısmın bulunması zorunludur. Betonarme panellerde diş yüksekliğinin fazla olması gerekmektedir (Şekil 5).

04		BİNİ TİPİ: GEÇMELİ BİNİLER ALT BİRİM: Doğrusal (Sürekli)				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN – GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ		

Şekil 4. Doğrusal (Sürekli) Geçmeli Biniler (Linear (Continuous) Interlaced Overlaps)

05		BİNİ TİPİ: DIŞLI BİNİLER ALT BİRİM: Tam Süreksiz				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN – GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ		

Şekil 5. Tam Süreksiz Dişli Biniler (Full Discontinuous Gear overlaps)

3.6. Tam Sürekli Dişli Biniler (Full Continuous Gear Overlaps)

Bu bini tipinde diş kalınlıkları panel kalınlıklarıyla aynıdır. Dişler, yükseklikleri genelde aynı olmak şartıyla, süreklilik göstermektedir. Bu bini tipinde diş sayısı, daha fazla olduğundan paneller arasındaki birleşimler, tam süreksiz dişli binilere göre çok daha rijittir (Şekil 6).

3.7. Yarım Süreksiz Dişli Biniler (Half A Discontinuous Gear Overlaps)

Bu bini tipi, diş kalınlıklarının panel kalınlığının yarısı olarak alındığı ve karşılıklı diş ve yuvalardan oluşan bir binilendirme tipidir. Tam süreksiz dişli binilerde olduğu gibi, birleşen panel kenarlarının alt ve üstünde birer tane olmak üzere en az iki veya ortada da yer almak üzere üç tane dişli kısım ve yuva bulunmaktadır (Şekil 7).

06		BİNİ TİPİ: DİŞLİ BİNİLER ALT BİRİM: Tam Sürekli				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN – GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ		

Şekil 6. Tam Sürekli Dişli Biniler (Full Continuous Gear Overlaps)

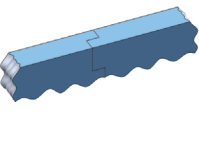
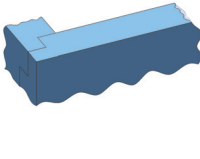
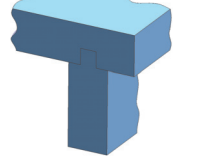
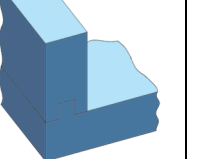


07		BİNİ TİPİ: DİŞLİ BİNİLER ALT BİRİM: Yarım Süreksiz				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN – GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ		

Şekil 7. Yarım Süreksiz Dişli Biniler (Half A Discontinuous Gear Overlaps)

3.8. Yarım Sürekli Dişli Biniler (Half A Continuous Gear Overlaps)

Panel kenarlarındaki yarım dişler veya bu dişlerin gireceği yuvalar panellerin kenarları boyunca süreklilik göstererek devam etmektedir. Diğer özellikleri yarım süreksiz dişli binilerdekilerle

aynıdır. Süreklilik, panel birleşimlerinde rijitliğin artmasına neden olmaktadır. Yarım sürekli dişli biniler geçici yapılarda ve birbirleriyle dik açı oluşturan duvar birleşimlerinde, çok olumlu sonuçlar elde edilebilecek detay uygulamasını oluşturan bir binilendirme tipidir (Şekil 8).

08		BİNİ TİPİ: DIŞLI BİNİLER ALT BİRİM: Yarım Sürekli				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN – GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	PLÂN	ÖN GÖRÜNÜŞ	ARKA GÖRÜNÜŞ	YAN GÖRÜNÜŞ	SOL YAN	SAĞ YAN
	YAN PANEL BİRLEŞİMİ	YAN PANEL-KÖŞE BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ÜST ÖRTÜ BİRLEŞİMİ	YAN PANEL - ALT TABAN BİRLEŞİMİ		
						

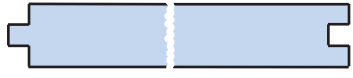

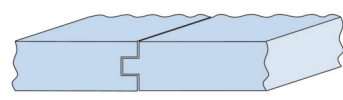

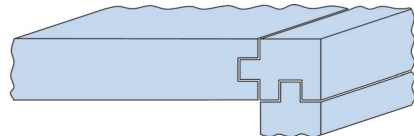
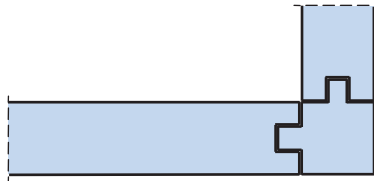
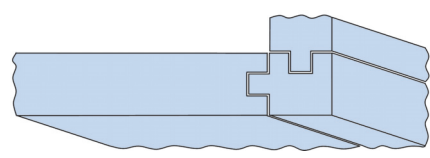
Şekil 8. Yarım Sürekli Dişli Biniler (Half A Continuous Gear Overlaps)

3.9. Üst Örtü - Alt Taban Paneller İçin Biniler (Overlaps For Top Cover - Bottom Floor Panels)





Betonarme panel elemanlarla üretilcek geçici yapılara ait üst örtü ve alt taban panel elemanlar için “doğrusal (sürekli) geçmeli biniler” tercih edilmiştir. Tercih nedenleri arasında, üst örtü ve alt taban elemanlarda statik bütünlüğün elde edilmesi, su ve hava sızdırmazlığının sağlanması esas alınmıştır. Yalıtımın tam sağlanabilmesi için, ara yalıtım elemanlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 9).

3.10. Düşey-Yatay Köşe Birleşim Elemanı İçin Biniler (Overlaps For Vertical - Horizontal Corner Joint Element)

Doğrusal (sürekli) geçmeli binilerin kullanıldığı yan, üst örtü ve alt taban panel elemanlarda, panelin uzun aksı boyunca yanal bitişlerde, bini özelliğine bağlı olarak “köşe birleşim elemanı” kullanılmıştır. Bu eleman, hem yan kenarlarda bitişleri bir bütün olarak tamamlamak, hem de plânlamada, aks çizgilerine göre panellerin uygun yerleşimini sağlamak içindir. Yatay köşe birleşim elemanı, aynı zamanda, “modüler koordinasyon” a da imkân tanımaktadır. Köşe birleşim elemanı yatay ve düşey konumda; yatay olanlar da üstte ve altta olmak üzere farklı birleşimler göstermektedir (Şekil 10).

BİNİ TİPİ: ÜST ÖRTÜ - ALT TABAN PANELLER İÇİN GEÇMELİ BİNİLER				
ALT BİRİM: Doğrusal (Sürekli)				
İKİ VE ÜÇ BOYUTLU PLAN - GÖRÜNÜŞ VE BİRLEŞİMLER	KESİT	YANAL BİRLEŞİM (Kesit)	YANAL PANEL BİRLEŞİMİ (Üç Boyutlu)	
				
	ÜST ÖRTÜ-YAN PANEL KÖŞE BİRLEŞİMİ (Kesit)		ÜST ÖRTÜ-YAN PANEL KÖŞE BİRLEŞİMİ (Üç Boyutlu)	
				
	ALT TABAN-YAN PANEL KÖŞE BİRLEŞİMİ (Kesit)		ALT TABAN-YAN PANEL KÖŞE BİRLEŞİMİ (Üç Boyutlu)	
				

Şekil 9. Üst Örtü - Alt Taban Paneller İçin Doğrusal (Sürekli) Geçmeli Biniler (Linear (Continuous) Interlaced Overlaps For Top Cover - Bottom Floor Panels)

DÜŞEY KÖŞE BİRLEŞİM ELEMANI		YATAY KÖŞE BİRLEŞİM ELEMANI	
İç Yüzeyler	Dış Yüzeyler	Üst Eleman	Alt Eleman
			

Şekil 10. Düşey ve Yatay Köşe Birleşim Elemanları İçin Biniler (Overlaps For Vertical - Horizontal Corner Joint Element)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSION)

Bu bölümde, daha önce “2. YÖNTEM (METHOD)” başlıklı bölümde ele alınan “işlemin akış sırası”ndaki işlemlere göre bulgular elde edilmiştir. Öncelikle sekiz ayrı bini tipine ait “uygulamalara yönelik değerlendirme kriterleri”, “yargısal ölçme” yolu ile (1-5 arası rakamlarla) değerlendirilerek, değer düzeyleri tespit edilmiştir. Sonra bu düzey rakamları, “%’ye oranlanmış önemlilik yüzdeleri” ile çarpılarak, 5 üzerinden ağırlıklı puanlar bulunmuştur. Daha sonra bu puanlar 5 tam düzey rakamına bölünerek

“değerlendirme kriterleri performans değerleri” ve bunlar da kendi aralarında toplanarak “değerlendirme kriterleri toplam performans değerleri” hesap edilmiştir.

Tablo 3’te, yargısal ölçme ile yapılan değer düzeylerinin tespitleri görülmektedir. Her bir alt grubun sonunda yer alan ortalama değer düzeyleri sonraki hesaplamalarda dikkate alınmamıştır. Ancak burada, her bini tipi için genel bir fikir vermesi açısından belirtilmiştir.

Tablo 3. Bini Tiplerinin Değerlendirme Kriterlerine Göre Değer Düzeylerinin Tespiti (Overlap Types, According To Evaluation Criteria For Determining The Level Of)

01	Bini Tipi: Düz Yüzey Temash Biniler Alt Birim: Dar - Geniş Açılı		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	01X ₁	Üretilibilme	4
	01X ₂	Yalıtabilme	1
	01X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	01X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	01X ₅	Kenetlenebilme	1
	01X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	5
	Ortalama Değer Düzeyi	3.50	
02	Bini Tipi: Oturma Biniler Alt Birim: Aynı Yönde Tek Kademeli		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	02X ₁	Üretilibilme	4
	02X ₂	Yalıtabilme	2
	02X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	02X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	02X ₅	Kenetlenebilme	2
	02X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.66	
03	Bini Tipi: Oturma Biniler Alt Birim: Ters Yönde Tek Kademeli		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	03X ₁	Üretilibilme	4
	03X ₂	Yalıtabilme	2
	03X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	03X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	03X ₅	Kenetlenebilme	2
	03X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.66	
04	Bini Tipi: Geçmeli Biniler Alt Birim: Doğrusal (Sürekli)		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	04X ₁	Üretilibilme	4
	04X ₂	Yalıtabilme	4
	04X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	3
	04X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	04X ₅	Kenetlenebilme	3
	04X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.83	
05	Bini Tipi: Dışlı Biniler Alt Birim: Tam Süreksiz		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	05X ₁	Üretilibilme	4
	05X ₂	Yalıtabilme	1
	05X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	05X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	05X ₅	Kenetlenebilme	2
	05X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	5
	Ortalama Değer Düzeyi	3.66	
06	Bini Tipi: Dışlı Biniler Alt Birim: Tam Sürekli		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	06X ₁	Üretilibilme	3
	06X ₂	Yalıtabilme	1
	06X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	06X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	06X ₅	Kenetlenebilme	2
	06X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.33	
07	Bini Tipi: Dışlı Biniler Alt Birim: Yarım Süreksiz		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	07X ₁	Üretilibilme	3
	07X ₂	Yalıtabilme	2
	07X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	07X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	07X ₅	Kenetlenebilme	2
	07X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.50	
08	Bini Tipi: Dışlı Biniler Alt Birim: Yarım Sürekli		
	Uygulamalara Yönelik Değerlendirme Kriterleri	Düzyey	
	08X ₁	Üretilibilme	2
	08X ₂	Yalıtabilme	2
	08X ₃	Aks Sistemine Uygunluk	5
	08X ₄	Montaj - Demontaj Uygunluğu	5
	08X ₅	Kenetlenebilme	2
	08X ₆	Kenetleme Elemanı Takılabilme	4
	Ortalama Değer Düzeyi	3.33	

Tablo 4'te ilk adımda, her bir bini tipi için değer düzeyleri, önemlilik yüzdeleri ile çarpılarak ağırlıklı puanlar bulunmuş; ikinci adımda maksimum değer

düzeyine göre değerlendirme kriterleri performans değerleri ve toplam performans değerleri hesap edilmiştir.

Tablo 4. Değerlendirme Kriterleri Toplam Performans Değerlerinin Hesaplanması (Calculation Of The Total Value Of The Performance Evaluation Criteria)

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
01X ₁	4	×	0,2857	=	1,1428	÷	5	=	0,22856
01X ₂	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
01X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
01X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
01X ₅	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
01X ₆	5	×	0,1428	=	0,7140	÷	5	=	0,14280
01	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,71408

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
02X ₁	4	×	0,2857	=	1,1428	÷	5	=	0,22856
02X ₂	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
02X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
02X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
02X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
02X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
02	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,74264

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
03X ₁	4	×	0,2857	=	1,1428	÷	5	=	0,22856
03X ₂	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
03X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
03X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
03X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
03X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
03	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,74264

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
04X ₁	4	×	0,2857	=	1,1428	÷	5	=	0,22856
04X ₂	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
04X ₃	3	×	0,0714	=	0,2142	÷	5	=	0,04284
04X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
04X ₅	3	×	0,1428	=	0,4284	÷	5	=	0,08568
04X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
04	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,79976

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
05X ₁	4	×	0,2857	=	1,1428	÷	5	=	0,22856
05X ₂	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
05X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
05X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
05X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
05X ₆	5	×	0,1428	=	0,7140	÷	5	=	0,14280
05	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,74264

Tablo 4. Değerlendirme Kriterleri Toplam Performans Değerlerinin Hesaplanması (Devamı) (Calculation Of The Total Value Of The Performance Evaluation Criteria – Continue)

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
06X ₁	3	×	0,2857	=	0,8571	÷	5	=	0,17142
06X ₂	1	×	0,1428	=	0,1428	÷	5	=	0,02856
06X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
06X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
06X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
06X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
06	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,65694

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
07X ₁	3	×	0,2857	=	0,8571	÷	5	=	0,17142
07X ₂	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
07X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
07X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
07X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
07X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
07	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,68550

Kodu	Düzye	İşlem	%'ye Oranlanmış Önemlilik Yüzdeleri	İşlem	Ağırlıklı Puan	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Değerlendirme Kriterleri Performans Değerleri
08X ₁	2	×	0,2857	=	0,5714	÷	5	=	0,11428
08X ₂	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
08X ₃	5	×	0,0714	=	0,3570	÷	5	=	0,07140
08X ₄	5	×	0,2142	=	1,0710	÷	5	=	0,21420
08X ₅	2	×	0,1428	=	0,2856	÷	5	=	0,05712
08X ₆	4	×	0,1428	=	0,5712	÷	5	=	0,11424
08	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ TOPLAM PERFORMANS DEĞERİ								0,62836

Önemlilik yüzdeleri, uygulamalara yönelik değerlendirme kriterlerinin her birisinin değerleri içerisindeki önem derecesini belirtmektedir. 1,00 tam puan üzerinden 0,25 aralık miktarlarıyla verilmiş ve %'ye çevrilmiştir. Toplam performans değerleri ise, her bir bini tipinin, uygulamalara yönelik değerlendirme kriterleri açısından toplamda ortaya koyabileceği maksimum performansı göstermektedir. Diğer yandan malzemenin, kendisi üzerinde uygulanacak bini tipine uygunluk derecesi de önem taşımaktadır. Bu uygunluk dereceleri, “malzeme değerlendirme düzeyi” denilen ve betonarme ile

üretilen panel elemanlarda sekiz farklı bini tipinin uygulanabilirlik ölçüsünü gösteren ve karşılaştırmalar yapıp yargısal olarak ortaya konulan değer düzeyleridir. Tablo 5'te toplam performans değerleri, bu malzeme değerlendirme düzeyleriyle çarpılarak, bini tiplerinin betonarme malzemesi için ortaya koyabilecekleri nihai performanslar elde edilmiştir. Sonuç sütununda yer alan bu değerler sonraki sütunlarda tekrar, maksimum değer düzeyi olan 5 rakamına bölünerek, bini tipi-malzeme uygunluk değerleri elde edilmiştir.

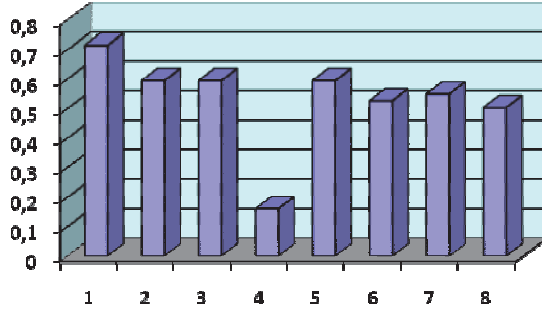
Tablo 5. Betonarme Malzeme Grubu İçin Bini Tipleri Uygunluklarının Hesaplanması (Calculation Of Suitability For A Group Of Overlap Types Of Reinforced Concrete Material)

Bini Tipi Kodu	Toplam Performans Değerleri	İşlem	Malzeme Değerlendirme Düzeyi	İşlem	Sonuç	İşlem	Maksimum Değer Düzeyi	İşlem	Bini Tipi-Malzeme Uygunluk Değerleri
01	0,71408	×	5	=	3,5704	÷	5	=	0,7140
02	0,74264	×	4	=	2,9705	÷	5	=	0,5941
03	0,74264	×	4	=	2,9705	÷	5	=	0,5941
04	0,79976	×	1	=	0,7997	÷	5	=	0,1599
05	0,74264	×	4	=	2,9705	÷	5	=	0,5941
06	0,65694	×	4	=	2,6277	÷	5	=	0,5255
07	0,68550	×	4	=	2,7420	÷	5	=	0,5484
08	0,62836	×	4	=	2,5134	÷	5	=	0,5026

SONUÇ (CONCLUSION)

Bu çalışmada betonarme panel elemanlarla üretilecek geçici yapılarda, panel birleşimleri için geliştirilmiş sekiz bini tipi ele alınmıştır. Bu bini tiplerinden başka, benzer veya farklı bini tipleri de üretmek mümkündür. Ancak, Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri

kapsamında yapılan, 06/2008-41 kodlu proje çalışmasından, konu ile ilgili seçilen en uygun bini tipleri bunlar görülmüştür. Tablo 5'teki bini tipi-malzeme uygunluk değerleri Grafik 1'de görsel olarak da kıyaslanmıştır.



■ Bini Tipleri

1	Dar-Geniş Açılı Düz Yüzey Temaslı Biniler
2	Aynı Yönde Tek Kademeli Oturmalı Biniler
3	Ters Yönde Tek Kademeli Oturmalı Biniler
4	Doğrusal (Sürekli) Geçmeli Biniler
5	Tam Süreksiz Dişli Biniler
6	Tam Sürekli Dişli Biniler
7	Yarım Süreksiz Dişli Biniler
8	Yarım Sürekli Dişli Biniler

Grafik 1. Betonarme Malzeme Grubu İçin Bini Tipleri Uygunlukları (Suitability For A Group Of Overlap Types Of Reinforced Concrete Material)

Grafikten de görüleceği üzere, kırılğan özellikteki betonarme panel elemanlar için seçilebilmiş sekiz bini tipinden, kademeli ve dişli bini gruplarındaki altı bini tipi % 50-60 aralığında uygunluk gösterebilmiştir. Bunlar dışında kalan doğrusal (sürekli) geçmeli bini tipi, yaklaşık % 16 uygunlukla, ancak çok özel önlemler alındığında uygulanabilir görülmektedir. % 71 ile en uygun olan dar-geniş açılı düz yüzey temaslı bini tipi de yalıtılma ve kenetlenilebilir özelliklerine sahip değildir.

Bu çalışmada bini tiplerinin, panel birleşimlerinde iki panelin birleşim oluşturmak üzere yan yana getirilmesinin yanında, üretilebilir, yalıtılabilir, aks sistemleri uygunluk, montaj-demontaj uygunluğu, kenetlenilebilir, kenetleme elemanı takılabilir gibi özelliklerin de göz önünde tutulmasında ne derece önemli olduğu vurgulanmak istenmiştir.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGMENT)

Gazi Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projesi (Proje Kodu: 06/2008-41) "Panel Elemanlarla Üretilen Geçici Yapılara Ait Birleşim Detaylarının Malzemelere Göre Modellenmesi", Ervan M. K., adlı araştırma projesi desteği için Gazi Üniversitesi Rektörlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Ayaydın, Y., Koman, İ., **Mimarlar İçin 12 Soruda Beton Prefabrikasyon**, Birmat Matbaası, İstanbul, 2004.
2. Koncz, T., **Prefabrikasyon'a Giriş "Endüstrileşmiş Yapı Üretimi"**, Yapı Merkezi Yayınları, İstanbul, 1979.
3. Sayın, E., **Introductory Systems Approach**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Basım İşliği, Ankara, 1985.
4. Riggs, J. L., **Economic Decision Models**, McGraw-Hill Book Co., Tokyo, 1968.

5. Nadler, G., **Work Design-A System Concept**, Richard D. Irwin Inc., Homewood, Illinois, 1970.
6. Rivett, P. **Principles of Model Building-The Construction of Models for Decision Analysis**, John Wiley and Sons. London, 1972.
7. Karasar, N., **Bilimsel Araştırma Yöntemi**, (4.Baskı), Sanem Matbaacılık San. ve Tic. A. Ş., Ankara, 1991.
8. Ervan, M. K., **Acil Durumlarda Kullanılabilecek Demontabl Yapıların Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesine Yönelik Kavramsal Bir Model**, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1995.
9. Reinhardt, H. W., "Demountable Concrete Structures: A Challenge for Precast Concrete", **Proceedings of the International Symposium**, Delft University Press, Rotterdam, The Netherlands, Pages: 1-3, May 30-31, 1985.
10. Kronenburg, R., **Portable Architecture** (Third Edition), Elsevier/Architectural Press, Oxford, 2003.
11. Weiss, G. C., "Demountable concrete buildings, structural design of floor slabs with concrete elements and aluminium foam", **Conference on Advances in Construction Materials**, Berlin Heidelberg, Pages: 697-709, 2007.
12. Suryani, S., Mohamad, N., "Structural Behaviour of Precast Lightweight Foamed Concrete Sandwich Panel under Axial Load: An Overview", **International Journal of Integrated Engineering - Special Issue on ICONCEES**, Vol. 4, No. 3, 2012, Pages: 47-52.
13. Yardim, Y., Waleed, A. M. T., Jaafar, M. S., Laseima, S., "AAC-Concrete Light Weight Precast Composite Floor Slab", **Construction and Building Materials**, Volume: 40, Pages: 405-410 March 2013.
14. Baran, M., Canbay, E., Tankut, T., "Beton Panellerle Güçlendirme- Kuramsal Yaklaşım", **İMO Teknik Dergi**, Cilt: 21, Sayı: 1, 4959-4978, Ocak 2010.

