

Yapılarda Gazbeton Paneller İle Alternatif Çözümler

Aziz Görkem Saran¹

Konu Başlık No: 1 Çatı ve Cephe Sistemleri ve Bileşenleri

ÖZET

Yapı tasarımında, yapı için gerekli konfor şartlarının sağlanması, yapının içerisinde yaşayan insanları psikolojik ve fiziksel açıdan olumlu yönde etkilemektedir. Bu durum insanların daha sağlıklı, daha üretken bir yaşam sürmesine imkan sağlamaktadır. Yapıların ısı, işitsel,görsel vb. konfor şartlarının oluşturulmasında çatı ve cepheler önemli rol oynamaktadır. Ayrıca yapılarda ısı konforunun sağlanması, enerji kaynaklarımızın azaldığı çağımızda, enerjinin korunumu ve sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Gazbeton donatılı duvar ve çatı panelleri, yapıların çatı ve cephelerinin uygun konfor şartlarında oluşturulması açısından yeterli çözümler sunmaktadır.

ANAHTAR KELİMELER:

Çatı, cephe, gazbeton, panel, yalıtım, yangın.

¹ Aziz Görkem SARAN, Türk Ytong San. A.Ş. Pendik/ İSTANBUL, 02163966600, 02163968294, agsaran@ytong.com.tr

1. GİRİŞ

Yapılarda çatı ve cephe, yapıyı dış hava koşullarından ayıran “kabuk” görevinin ötesinde, yapının konfor şartlarını belirleyen, mimari ve estetik açıdan yapıya anlam katan önemli iki unsurdur. Isı yalıtımı, ses yalıtımı, su yalıtımı vb. konfor şartlarının sağlanması, binaları çevreleyen cephe ve çatıların uygun detaylar ile çözümüne bağlıdır. Seçilen detayların gerekli konfor şartlarını sağlamanın yanında, statik açıdan yeterli ve uzun ömürlü olmasına da dikkat edilmelidir.

Binalarda ısı yalıtımı, enerji kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir kullanımı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Yapılarda kullanılan enerjinin büyük bir bölümü, binaların ısıtılması ve soğutulması için harcanmaktadır. Mevcut kaynakların daha verimli kullanılması amacıyla, binalarda meydana gelen ısı kayıplarının en aza indirilmesi önemlidir. Binalarda oluşan ısı kayıplarının büyük bir bölümü, binayı çevreleyen ve onu dış hava şartlarından ayıran cephe ve çatılardan kaynaklanmaktadır. Bu sebeple bina kabuğunu oluşturan cephe ve çatı elamanlarının, ısı kayıplarını en aza indireyecek şekilde uygun detaylar ile çözümü, yapı tasarımının öncelikli konuları içerisinde yer almaktadır.

Isı yalıtımının yanında, yapıların cephe ve çatılarında yangına karşı alınacak tedbirler de tasarımın önemli konuları arasında yer almaktadır. Özellikle ısı yalıtımı açısından kullanılan eps, xps vb. yanıcı nitelikteki malzemeler, çoğu zaman yapılarda meydana gelen yangınların sebebi veya tetikleyicisi olabilmektedir. Ülkemizde yürürlükte olan yangın yönetmeliği, binaların özelliklerine ve kullanım şekline göre bina cephelerinde ve çatılarında bu tür yanıcı malzemelerin kullanımını sınırlandırmakta veya tamamen yasaklamaktadır.

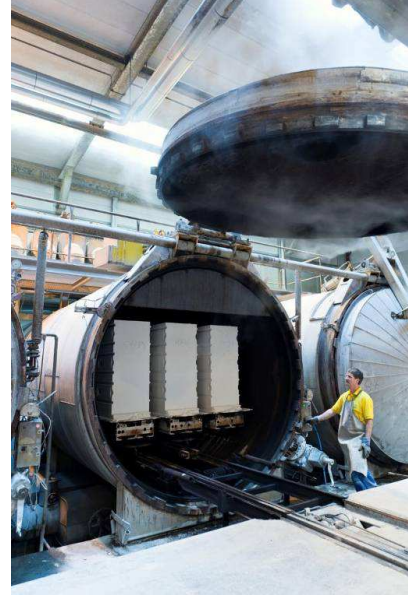
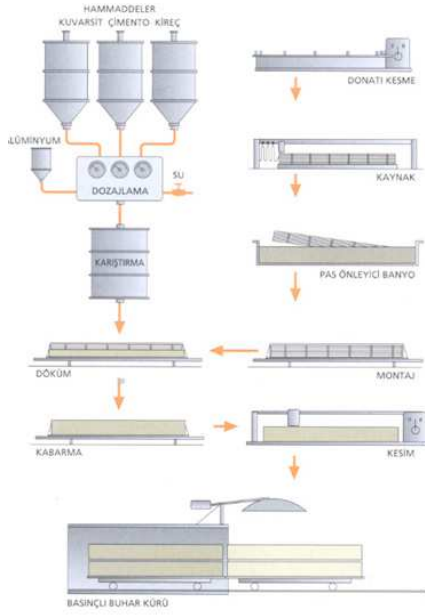
Ses yalıtımı da ısı yalıtımı ve yangın dayanımı gibi yapı tasarımını etkileyen faktörlerden bir diğeridir. Yapının kullanım amacı, bulunduğu çevre vb. diğer özellikleri dikkate alınarak, yeterli ses yalıtımına sahip olması, bina içerisinde daha konforlu bir yaşam oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Yapıların çatı ve cepheleri, yapının kullanım amacına, bulunduğu konumun çevre koşulları ve mimari dokusuna göre de farklılıklar göstermektedir. Örnek olarak; kar yağışının yoğun olduğu bölgelerde yapılacak yapıların çatı eğimi, bu bölgelere göre daha az kar yağışı alan bir bölgede yapılacak çatıya göre daha dik olmalıdır. Bunun yanında bir yapının konut olarak tasarlanması durumundaki seçilen cephe detayları, iş merkezi veya sanayi yapısı olarak tasarlanan yapılardan farklılıklar göstermektedir.

2. GAZBETON DONATILI PANELLER

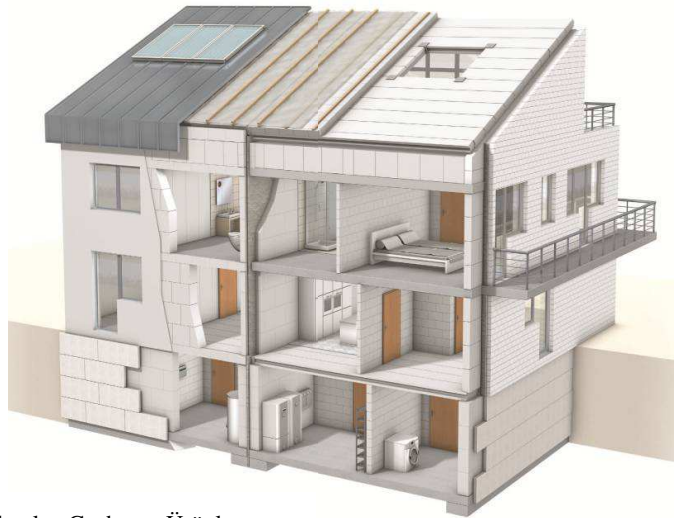
1963’den günümüze kadar gazbeton yapı malzemeleri, ülkemizde yapıların farklı bölümlerinde kullanılmaktadır. Gazbetondan oluşan duvar, döşeme, çatı, lento, söve ve yalıtım ürünleri, binalara hızlı, dayanıklı, çevreci ve ekonomik çözümler sunmaktadır.

Gazbeton; kuvarsit, çimento, kireç, su karışımının, alüminyum tozu kullanılarak kabartılmasıyla oluşan hamurun, 12 atmosfer basınç ve 190 °C sıcaklık altında özel otoklavlarda sertleştirilmesi sonucu meydana gelir. Bu malzeme, bünyesindeki milyonlarca gözenek nedeniyle, ısı yalıtım değeri yüksek, hafif, depreme ve yangına karşı dayanıklı çözümler sunmaktadır. Gazbeton ürünleri; duvar blokları, asmolen bloklar, çatı panelleri, döşeme panelleri, duvar panelleri, yalıtım plağı, sıva ve tamir malzemeleri gibi farklı ürün grupları ile karışımıza çıkmaktadır.



Resim 1: Gazbeton Üretim Prosesi

Gazbeton malzemeler; hafiflik, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, yangına dayanım, buhar difüzyonu, kolay işlenebilme gibi özellikleri bünyelerinde barındırmaktadır. Yoğunluklarına göre farklı sınıflarda üretilen bu malzemeler, yapılarda dolgu duvarı, taşıyıcı duvar, çatı döşemesi, kat döşemesi, lento, söve, asmolen dolgu, yalıtım plağı gibi farklı amaçlar için kullanılabilir.



Resim 2: Binalarda Kullanılan Gazbeton Ürünler

Yangınlar, patlamalar vb. olaylar, yapılarda önemli hasarlara yol açabilmektedir. (Resim 3) Bu hasarlar zaman zaman binanın taşıyıcı sisteminin işlevselliğini yitirmesine ve binanın yıkılmasına sebep olmaktadır. Yapılarda yangın sebebiyle oluşabilecek hasarları engellemek için, yapıda kullanılacak cephe ve çatı elemanlarının, yangına karşı azami direnci gösterecek ve oluşabilecek herhangi bir yangını bulunduğu yerde hapsedebilecek nitelikte olması kaçınılmazdır. Gazbeton donatılı elemanları TS EN 13501-1'e göre A1 sınıfı hiç yanmaz malzemeler içerisindedir. Ayrıca bu malzemelerin kullanıldığı yapı elemanları, kalınlıklarına ve işlevlerine göre, 60 dakikadan 360 dakikaya kadar yangın karşısında direnç gösterebilmektedir. (Resim 3) Bu sebeple gazbeton donatılı paneller, herhangi bir yangın felaketi sebebiyle oluşabilecek hasarların minimize edilmesinde en çok tercih edilen yapı elemanlarıdır.

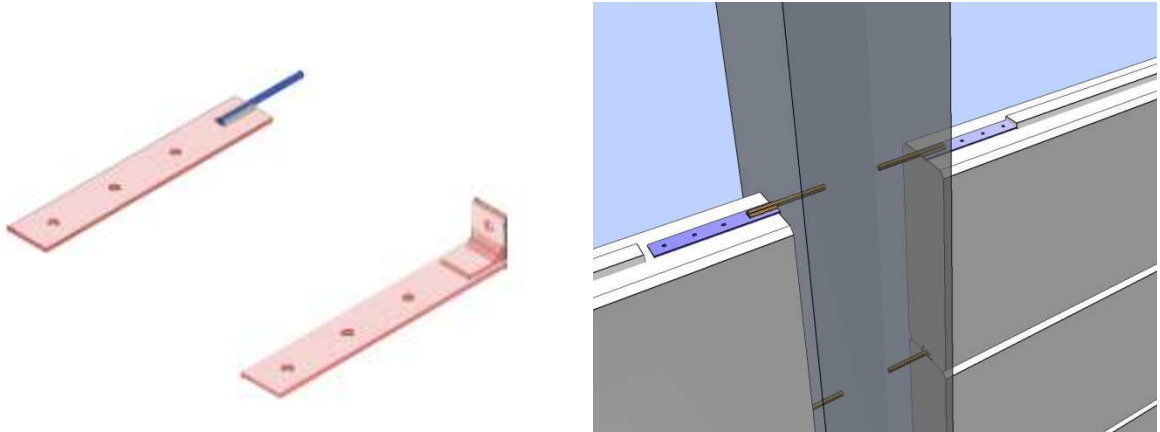


Resim 3: Gazbeton Malzemesinin Yangın Direnci

2.1 Gazbeton Donatılı Duvar Panelleri

Gazbeton duvar panelleri; içerisine yerleştirilen çelik hasırlar sayesinde, üzerine gelen yatay ve düşey yükleri taşıyabilen panel elemanlardır. Bu malzemeler 6 m boyuna kadar üretilebilmektedir. Standart genişlikleri 60 cm olan panellerin kalınlıkları 10 cm ile 30 cm aralığında değişmektedir. Gazbeton malzemesinin yoğunluğuna göre G3/05 ve G4/06 sınıfı üretilen bu panellerin, üretim sınıflarına göre ortalama basınç dayanımları değişmektedir.

Panellerin içerisindeki çelik hasırların adet ve çapları, basit kiriş prensibine göre, panellerin üzerine gelecek yükleri taşıyacak şekilde hesaplanır. Duvar panellerinde panelin altında ve üzerinde eşit çap ve adette 2 sıra hasır donatı yer almaktadır. Panel kesitleri lamba-zıvana geçmeli olarak üretilmektedir. Panellerin montajında mekanik bağlantılar kullanılmaktadır. (Şekil 1) Duvar panellerinin düşey veya yatay yönde montajı gerçekleştirilebilmektedir. Yatay uygulamalarda düşey taşıyıcılara, düşey uygulamalarda ise kiriş veya döşemelere iki ucundan bağlanarak uygulanmaktadır. (Şekil 2) Yatay uygulamalarda ekli duvar uygulaması yapılarak, ilave taşıyıcı gerektirmeden 8 m açıklık geçilebilmektedir.



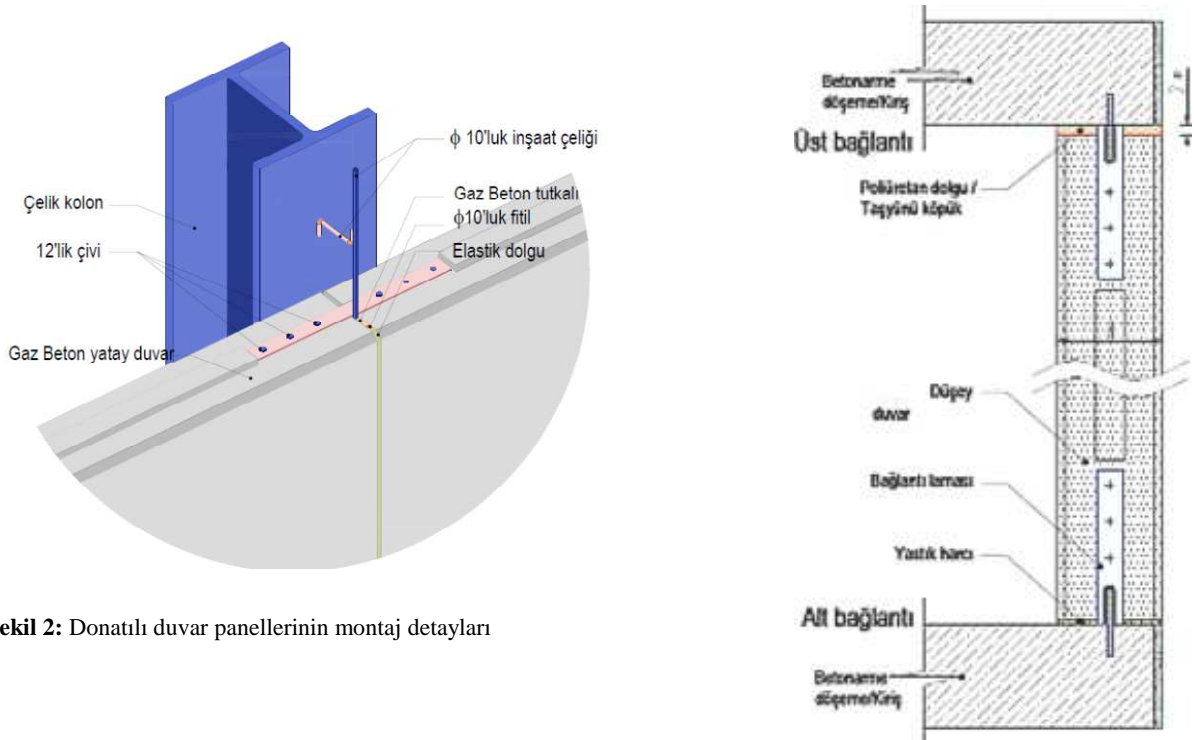
Şekil 1: Donatılı Gazbeton Duvar Panellerinde Kullanılan Örnek Montaj Elemanları

Bina cephelerinde kullanılan dolgu duvarların, binanın taşıyıcı sistemi ile uyum içerisinde, bütünlük, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, yangın dayanımı vb. özellikleri eksiksiz bir biçimde yerine getirmesi beklenir. Taşıyıcı sistemi çelik olan yapılarda kullanılan konvansiyonel dolgu duvarların, yanal yükler etkisi altında bütünlüğünü koruyabilmesi ve taşıyıcı sistem ile birlikte çalışabilmesi için özel mekanik bağlantılar kullanılmaktadır. Buna rağmen bu tip konvansiyonel duvarlarda zaman zaman çatlakların meydana geldiği gözlenmektedir. Ayrıca geniş açıklıklara sahip duvarların imalatında, duvar

düzlemine gelen yanal yüklerin, taşıyıcı sisteme aktarılması amacıyla yatay ve düşey hatlılar yapılması gerekmektedir. Bu durum duvar imalatlarını zorlaştıran ve maliyetleri arttıran bir uygulamadır.

Gazbeton donatılı duvar panelleri, dolgu duvar imalatlarında karşılaşılan bu tip problemleri minimize eden, pratik ve hızlı bir çözüm olarak göze çarpmaktadır. Gazbeton donatılı duvar panelleri tasarımda, uygulamada ve kullanım aşamasında birçok avantajı beraberinde getirmektedir.

- Mekanik olarak taşıyıcı sisteme bağlanan bu elemanlar, hareketli mesnetleri ve duvar düzlemi boyunca oluşturduğu bütünlük özelliği sayesinde, geleneksel kargir duvarlarda oluşabilecek çatlama ve kırılmaları minimize eder.
- Her bir panele uygulanan bağlantı elemanları ve panellerin arasında bulunan lamba-zıvana geçişler sayesinde, geniş açıklıklı duvarların hatıl vb. uygulamalara gerek kalmadan yapılmasına olanak sağlar.
- Geniş açıklıklara sahip duvarların paneller ile yapılması durumunda, 10 cm, 12,5 cm, 15 cm gibi ince kalınlıkların kullanılması ile duvarlardan döşemelere ve dolayısı ile yapıya etkileyen yükler azalmaktadır. Bunun yanında ince duvarların kullanılması ile yapının net kullanım alanı artmaktadır.
- Projeye özel üretilerek şantiyeye hazır bir şekilde ulaşan panellerin montajı sayesinde duvar imatları hız kazanmakta ve uygulamada fire oluşumu engellenmektedir.
- Milimetrik ölçülere ve düzgün bir yüzeye sahip panellerin kullanıldığı duvarlarda, sıva, boya vb. kaplama maliyetleri minimum seviyelere inmektedir.
- Paneller mekanik bağlantıları sayesinde sökülüp tekrar kullanılabilir özelliğine sahiptirler. Buldukları yerden rahatlıkla sökülerek tekrar kullanılabilirler.
- Gazbeton malzemesinden oluşan bu paneller, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, yangın dayanımı vb. konfor ve güvenlik şartlarını tek başına sağlayabilen yapı malzemeleridir.



Şekil 2: Donatılı duvar panellerinin montaj detayları



Resim 4: Gazbeton Donatılı Duvar Paneli Örnek Uygulamalar

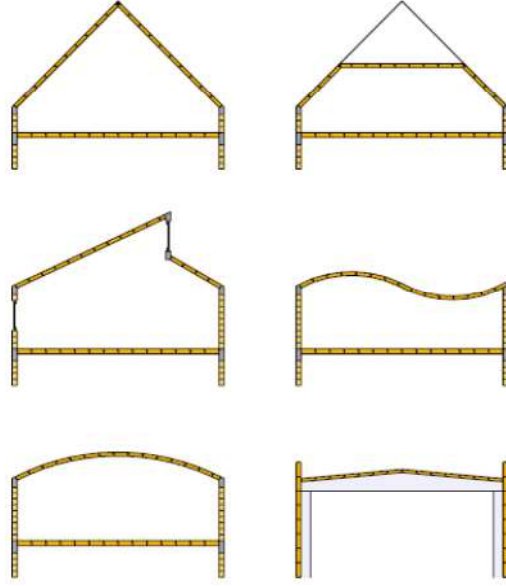
2.2 Gazbeton Donatılı Çatı ve Döşeme Panelleri

Gazbeton donatılı çatı ve döşeme panelleri de, donatılı duvar panelleri gibi içerisinde bulunan çelik hasır takviyesi sayesinde üzerine gelen yayılı yükleri yatay taşıyıcılara aktarabilen panel halindeki malzemelerdir.

Gazbeton donatılı çatı ve döşeme panelleri; hafiflik, sağlamlık, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, yangın yalıtımı vb. avantajları sayesinde, yapılarda hızlı ve ekonomik döşeme ve çatı imalatlarına olanak sağlamaktadır. Hesap ağırlıkları 720 kg/m^3 (G3/05 sınıfı) ve 840 kg/m^3 (G4/06 sınıfı) olan gazbeton çatı ve döşeme panelleri, sismik yüklere karşı yapının ağırlığının azaltılmasında önemli bir avantaj oluşturur.

Basit kiriş prensibine göre tasarlanan bu paneller, üzerine gelecek yayılı yükleri, her iki ucundan mesnetlendikleri taşıyıcılara aktarır. 90 kg/m^2 ile 1.000 kg/m^2 arasında yayılı yükleri taşıyabilen bu malzemeler, taşıyacağı yüke göre farklı boy ve kalınlıklarda üretilebilmektedir.

Gazbeton donatılı çatı panelleri; çatı düzleminin oluşturulmasında önemli avantajlar sağlamaktadır. Taşıyıcı sistemi çelik, betonarme vb. olan tüm yapılarda kullanılabilen gazbeton çatı panelleri, geleneksel çatı sistemlerinin yanında alternatif bir çözüm olarak ön plana çıkmaktadır. Üzerine gelen yayılı yükleri taşıyabilme özelliği sayesinde, ilave taşıyıcı elemanlara gerek kalmadan, üzerinde yürünebilir çatıların oluşturulmasına olanak sağlar. Çatı panelleri çelik çatılarda bir yüzey oluşturacak şekilde uygulandığında, diyafram etkisi oluşacağından ayrıca rüzgar bağlantısı yapılmasına gerek kalmaz. Yüksek ısı yalıtım özelliği sayesinde, enerji tasarrufu açısından uygun çözümlerden biridir. Söz konusu paneller; hafif olmalarının yanı sıra, yüksek ses yalıtımı özelliğine sahip olmaları, A-1 sınıfı yanmaz malzemeler içerisinde yer almaları ve buhar difüzyon direncinin düşük olması sebebiyle, güvenli ve konforlu bir çatı örtüsünün oluşturulmasına olanak sağlar. Gazbeton çatı panelleri sayesinde farklı tip ve formlarda çatılar oluşturulabilmektedir. (Şekil 3)



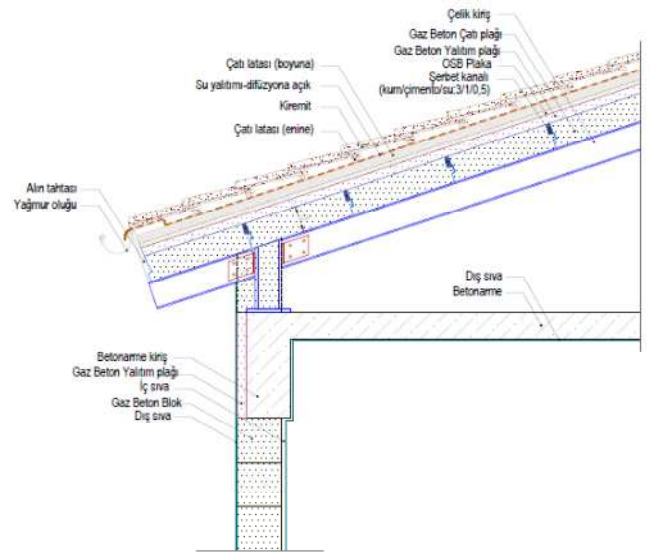
Şekil 3: Gazbeton Çatı Panelleri Kullanılarak Oluşturulabilecek Örnek Çatı Tipleri



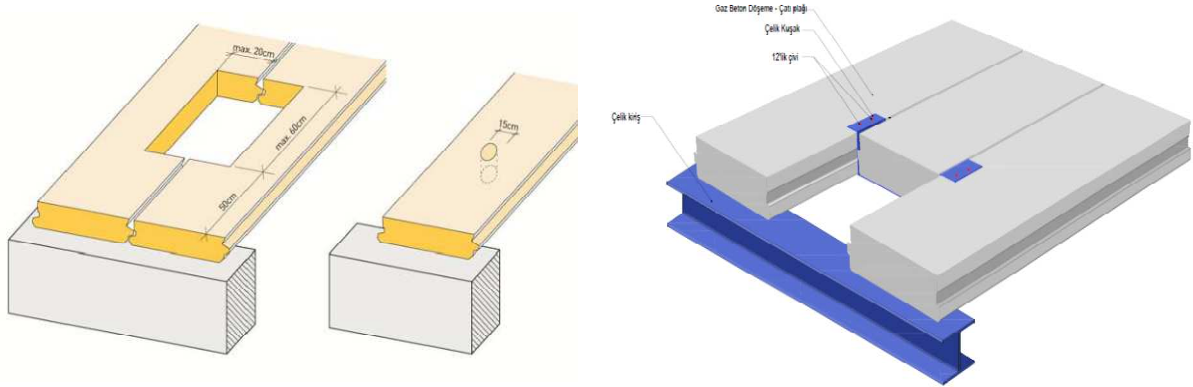
Resim 5: Gazbeton Donatılı Çatı Paneli Örnek Uygulamalar



Resim 6: Gazbeton Donatılı Çatı Paneli Örnek Uygulama



Şekil 4: Gazbeton Çatı Panelleri Montaj Detayları



Şekil 5: Gazbeton Çatı Panelleri ile Boşluk ve Baca Oluşturma Detayı

3. SONUÇ

Isı yalıtımı, su yalıtımı, ses yalıtımı, yangın dayanımı vb. özellikler bakımından daha konforlu yapıların tasarımında, cephe ve çatıların uygun detaylar ile çözümünün önemi büyüktür. Yapıların çehresini değiştiren, onlara anlam katan cephe ve çatı unsurları, yaşam alanlarına mimari zenginlik katmaktadır. Gazbeton donatılı paneller, yapıların cephe ve çatılarının oluşumunda alternatif çözümler oluşturarak, konfor şartlarını, detay yoğunluğunu azaltarak, tek bir malzeme ile çözümüne olanak sağlamaktadır. Bu malzemelerin yapılarda kullanımının artmasıyla birlikte daha konforlu ve daha güvenli cephe ve çatıların sayısı gün geçtikçe artış gösterecektir.

Kaynaklar

DIN 4223-1, Herstellung, Baustoffeigenschaften und Übereinstimmungsnachweise.

DIN 4223-2, Entwurf und Bemessung von Bauteilen mit statisch anrechenbarer Bewehrung.

DIN 4223-3, Entwurf und Bemessung von Wänden mit statisch nicht anrechenbarer Bewehrung.

DIN 4223-4, Anwendung von Bauteilen mit statisch anrechenbarer Bewehrung.

DIN 4223-5, Sicherheitskonzept.

Dach – und Deckensysteme, Sicher Planen und Bauen, DAS BAUBUCH (2011/2012), pp. 278-335.

TS EN 12602, Önyapımlı Donatılı Gazbeton Yapı Elemanları, Türk Standardı, Ocak 2011

Storlie, V.L. (May 2009), Behavior of Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Floor Diaphragms Subject to In-Plane Reverse Cyclic Loading, Civil and Architectural Engineering and The Graduate School of the University of Wyoming, USA

ACI 523.4R-09, American Concrete Institute (ACI), Guide for Design and Construction with Autoclaved Aerated Concrete Panels, June 2009.

Borhan, B., Ytong Yapı Elemanlarının Tanımı ve Kullanma Yöntemleri, Ytong El Kitabı 2 (8. Baskı), sayfa 53-82