

FTB (GRC) FİBER TAKVİYELİ BETON TEKNİK ŞARTNAMESİ

TEKNİK BİLGİLER

GRC (Glass Fibre Reinforced Concrete - Cam Elyaf Takviyeli Beton) projelerde gösterildiği şekilde cephelerin kaplanacağı prekast modüllerinin gerekli ölçü ve toleranslar içinde kalıpların yapılması, kalıp içine püskürtme yoluyla veya premix sistem ile yüksek dozlu Beyaz veya Gri çimento, gerekli miktarda özel silis kumu, su, betona mukavemet, elastikiyet, su ihtiyacını azaltıcı ve su iticilik özellikleri sağlayan katkıları ve istenilen sınıfa göre % 3.5 oranında alkaliye dayanıklı (AR elyafı) cam elyafı katılmış harcın 12-18 mm kalınlığında serilmesi ile oluşturulan kabuk içine gerekli şartlara sahip çelik karkas yerleştirilmesi, isteğe bağlı olarak yalıtım için kabuk içine gerekli kalınlıkta yalıtım malzemesi yerleştirilmesi yoluyla elde edilen cam elyaf takviyeli cephe kaplama elemanları, ısı yalıtımlı cephe panelleri, dekoratif cephe kaplama elemanları, peyzaj elemanları veya endüstriyel GRC elemanların fabrika ortamında gerekli şekilde imali, kürlenmesi, kür sonrası montaj mahalline nakledilmesi, uygun montaj elemanları kullanılarak ve tecrübeli personelle birinci sınıf malzemeler ve işçilikler kullanılarak yerlerine montajı, derzlerinin uygun şekilde doldurulması yoluyla cephelerin kaplanmasını ifade etmektedir.

İLGİLİ DÖKÜMANLAR

Üretici firma; elyaf takviyeli çimento kullanılarak prekast üretimi ile ilgili güncel TS EN 12467 belgesine sahip olmalıdır.

Üretici firma, bünyesinde kurulu laboratuvarlarında TS EN 12467, TS EN 1170/1-8 (1 den 8'e kadar) testleri yapıyor ve bunlara ait kayıtları tutuyor olmalıdır.

GRC ile ilgili yapılacak tüm üretimler "Specification For The Manufacture, Curing And Testing of GRC Products (Cam elyaf Takviyeli Beton Üretim, Kürlenme ve Test Şartnamesi)"'ne uygun olarak üretilip her aşaması test edilmeli ve bu belgede verilen teknik değerleri sağladığını kanıtlamalıdır.

Üretici güncel GRCA üyesi olmalıdır.

TANIMLAR

CAM ELYAF TAKVİYELİ BETON

En az % 85 beyazlık oranına sahip 800-1000 doz beyaz çimento, gerekli miktarda en az % 96 saflıkta silis kumu, su, kimyasal katkıları ile bu iş için özel üretilmiş değişken hızlarda kullanılabilen ve zaman ayarlı otomatik sistemli mikser ile karıştırılıp, oluşan harca sonradan ilave edilen belirli miktarlarda alkaliye dayanıklı cam elyafı ile güçlendirilen özel harçtır.

ÇELİK KARKAS (Frame) SİSTEMİ

Montaj öncesi ve sonrası prekast elemanları üzerine gelecek yüklere (rüzgâr, bina hareketleri ve tasmanlar, deprem, nem ve sıcaklık gerilmeleri, panel statik yükleri, taşıma ve montaj sırasında oluşacak yüklemeler vs.) dayanacak şekilde dizayn edilecektir. Aksi bir hüküm olmadıkça Prekast dizaynlarında kullanılan rüzgar yükleri +1,00kN/m² ve -1,00kN/m² olarak alınacaktır.

Çelik karkasın nem ve ısı farklarında kabukta oluşacak gerilmeleri yüzeyde gerilme oluşturmayacak şekilde esnek sistemler ile karşılaması sağlanmalı ve FTB kabuğun zarar görmesini engellenmelidir.

Karkas sistemin oluşturulduğu profiller galvanizli olacaktır.

Panel sistemi içinde kullanılacak tüm çelik karkas sistemi ve kaynak yerleri pası karşı korunmalıdır.

KÜRLEME

Kürleme işlemi, imalat esnasında karışım içine konan akrilik polimer kimyasal kür maddeleri ile yapılmalıdır.

DEPREM DAYANIMI

Ürünün ve tavsiye edilecek bağlantı-ankraj sistemlerinin, deprem etkisine karşı dayanımı test edilmiş olmalıdır.

Bu testler, ana yapının deprem hesabında dikkate alınan değeri sağlayabileceği vibrasyon değerinde sağlanmış olmalıdır.

BAĞLANTI ELEMANLARI

Şantiye sahasına sevk edilmiş ürünlerin projesine uygun olarak monte edilmesi, prekast elemanların ana taşıyıcıya bağlanabilmesi için geliştirilmiş ürünlerdir.

Tüm sabit ve hareketli yükler ile olası zemin hareketleri esnasında oluşacak gerilme ve stresi tölere edecek şekilde dizayn edilen, prekast elemanların cephede güvenle kalmasını sağlayan unsurlardır.

Tüm bağlantı elemanları galvanizli olacaktır.

Kullanılacak vida ve sabitleme elemanları sertifikalı olacaktır.

NAKLİYE

Fabrika ortamında üretilmiş ürünler taşıma yönetmeliklerine uygun olarak şantiye sahasına taşınacak ve uygun ekipmanlar kullanılarak indirilecektir. Gerek yükleme gerek taşıma ve gerekse indirme esnasında maksimum özen gösterilmelidir. Prekast elemanların yüzeylerini her türlü kirlenmeye karşı korumak amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır.

MONTAJ

Montaj projelerde belirtilen şekilde ve hesaplarına uygun ankraj sistemleri ile yapılmalıdır. Taşıma, indirme veya montaj esnasında oluşan hasarlar aynı nitelikte ve renkte malzemeler ile onarılacaktır. Montaj esnasında oluşan yüzeysel kirlenmeler su veya uygun vasıflı kimyasal temizleyiciler ile temizlenip, derz dolgu uygulamasına hazır hale getirilecektir. Montajın, üretici tarafından yapılması durumunda, asgari işçilik oranı montaj bedeli üzerinden hesaplanacaktır. Onarım ve temizlik işlemi bitirilmiş cepheler uygun hava koşulları gözetilerek (yağışsız, 7 derecenin üzerinde hava vb.) 0,5-10 mm arasında oluşturulan derzlerde uygun nitelikte poliüretan mastik kullanılarak su yalıtımı sağlanmalıdır. Tüm ankraj malzemeleri galvanize sistem ile pası karşı korunmalıdır. Montaj için gerekli temel montaj ekipmanları ile yatay ve düşey taşımaları da yapılarak montaj sonlandırılacaktır.

ÖLÇÜM METODU

Prekast elemanların kendisi veya herhangi başka bir malzeme ile örtülmeden önceki kalıp gören yüzeylerin tamamıdır. Boşluklar ölçülmez, metretül ile ifade edilen ürünlerde dıştan dışa en büyük boy ölçülür.

GRC HARÇ BİLEŞENLERİ

ÇİMENTO

GRC Üretiminde kullanılan beton harcının yapımında TS EN 197-1 belgeli çimento kullanılmaktadır. Sözleşmede imalatta kullanılacak çimento tipi ayrıca belirtilecektir.

KUM

Gerekli granülometrede, %96'nın üzerinde silis içeren temiz, kuru ve kullanıma hazır silis kumudur.

CAM ELYAFI

GRC ürüne yüksek elastik performans katmak ve beton bünyesinde uzun süre dayanacak özelliklerde AR (Alkali Rezistans) Cam elyafı kullanılmaktadır. Cam elyaf yüksek alkali dayanımı ile betona eşdeğer bir ömre sahiptir. Üretici GRC üretiminde kullanacağı AR elyaf ile ilgili spesifikasyon belgeleri ile test ve kalite belgelerini ibraz etmelidir.

AKRİLİK POLİMER

Kürleme ve Durabilite amaçlı kullanılabilecek Akrilik Polimerler GRC şartnamesinde belirtilen özelliklerde kullanılmalıdır.

KATKI MALZEMELERİ

Beton karışımında, işlenebilirliği arttırmak, kür süresini azaltmak, yüksek mukavemet ve iyi bir beton kalitesi elde edebilmek amacıyla uygun bir akışkanlaştırıcı kullanılmaktadır.

SU

Beton harcı karışımında TS EN 1008'e uygun su kullanılmaktadır.

GRC (CAMELYAF TAKVİYELİ BETON) ÜRÜNLERİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

28 günlük priz sonunda FTB kabuk aşağıdaki değerleri taşıyacaktır. Yapılacak testlerde bu sonuç aranacaktır. Dekoratif ürünlerde GRC şartnamesinde öngörülen sınıf ve mix dizaynında olmalıdır. Yapılacak testlerde bu kalite seviyesi aranacak, üretici yapmakla sorumlu olduğu testleri standartta belirtilen periyoda ve numune alma kriterlerine göre üreticinin laboratuvarlarında kalibrasyonlu cihazlarda yapar ve kayıt altına alır. İşverenin talep etmesi durumunda bu testler işverenle de paylaşılır. İşveren üreticinin sahip olduğu kalite standartlarının ön gördüğü bu testleri bedeli kendisinin karşılaması koşulu ile başka laboratuvarlarda da yaptırabilir. Bu durumda standartlarda belirlenmiş numune alma metodları ile işverene testler için numune üretimi yapılarak teslim edilir. İşveren veya vekili numune üretimi sürecine gözlemci olarak üretim sürecine dahil olabilir.

Tüm dünyada imal edilen renkli veya beyaz çimentonun doğal rengi ile üretilen FTB (Fiber Takviyeli Beton) larda malzemeler arasında ton farkı bulunabilmektedir. Çimentonun hammaddesinin kimyasal özelliğinden kaynaklanan bu durumun izole edilmesi mümkün değildir. Panel arkasındaki taşıyıcı karkas ile bağlantı sağlayan pedlerin bulunduğu bölgelerde basınç farklarından dolayı renk farklılıkları oluşabilmektedir, üretici sorumluluğunda değildir.

REFERANS DEĞERLER

Özellik	Simge	Birim	Premix Sistem 10 p	Spray Sistem 18 p
Basma mukavemeti	fc	N/mm ²	40 - 60	50 - 80
Çekme mukavemeti	fct	N/mm ²	4 - 7	5 - 10
Orantılık sınırı	LOP	N/mm ²	5-8	6 - 10
Kırılma modülü	MOR	N/mm ²	8-12	15 - 25
Genleşme sınırı	εu	‰	0.5 - 4	0.5 - 4
Darbe Mukavemeti	-	Nmm/mm ²	10 - 15	10 - 25
Elastisite modülü	E	kN/mm ²	10 - 20	10 - 20
Yoğunluk	γ	Kg/dm ³	1.9 - 2,1	1.9 - 2,1
Işıl genleşme katsayısı	α T	T/°C	(1.0-1,5)10 ⁻⁵	(1.0-1,5)10 ⁻⁵
Isıl iletkenlik	λ	W/mK	0.8 - 1.2	0.8 - 1.2
Yangına dayanıklılık (DIN4102)	-	-	A1-A2	A1-A2
Rötre Değeri	εcs	mm/m	1.0 - 2.0	1.0 - 2.0
Şişme değeri	K	mm/m	0.5 - 1.0	0.5 - 1.0
Su absorpsiyonu	-	%	3 - 15	3 - 15
Su buharı difüzyonu	μ	-	50 - 200	50 - 200

TOLERANSLAR

Paneller arası derzlerdeki ölçü sapmaları aşağıdaki toleransları geçmemelidir.

- Panel ölçüsü ≤ 3 mt derzdeki sapma ±3mm
- Panel ölçüsü 3mt ile 6 mt arasında ise derzdeki sapma ±4 mm
- Panel ölçüsü ≥6 mt derzdeki sapma ±6 mm
- Panel yüzeyindeki dönme bir kenardan diğer üç kenara 30 cm de 1,5 mm den az

SEHİM KRİTERİ

Panellerin binaya bağlandıkları iki mesnet arasındaki sehim L/240'dan büyük olmamalıdır. Maksimumda 2,5 cm i geçmemelidir. Bu değerlerden hangisi küçük ise o değer kullanılmalıdır.

GÖZ İLE MUAYENE KRİTERLERİ

İlgili kontroller gün ışığında 6 metre mesafeden çıplak insan gözüyle yapılacaktır. Çimentonun özelliğinden kaynaklı olarak üretilmiş GRC prekastlar arasında birkaç ton renk farkı olabilir.

Çapı 10 mm den büyük olan hava boşlukları

Görünür kalıp izleri

Görünür form hataları
Görünür orantısızlıklar
Panel üzerinde görünür lekeler

ÜRETİM TESİSİ YETERLİLİĞİ

Üretim tesisi TS EN 12467 üretim yeri yeterlilik standart belgesine sahip olmalıdır.
Üretim tesisinin üretimi denetleyebilecek nitelik ve donanıma sahip laboratuvarı olmalıdır.
Üretim tesisi iş miktarını anlaşılan sürede üretecek kapasiteye sahip olmalı, iş miktarının ¼ ünü stoklayabileceği kadar açık stok alanı bulunmalıdır.
Üretim sürecinin tümünü güneşin ve rüzgârın direk etkisinden koruyacak yeterlilikte kapalı alanda (üretim, sökülme, kütleme, dinlendirme kalite kontrol) yapabilecek büyüklükte ve nitelikte olmalıdır.

FİRMA YETERLİLİĞİ

Proje Mühendislik ve Üretimi yapacak imalatçı firmalar yeterli deneyime ve teknik bilgiye sahip olmalıdır.
Üretici firma güncel TS EN 12467 TSE Belgesine sahip olmalıdır.
Üretici firma üretilen ürünün kontrol ve standartlarına uygunluğunu belgeleyen FPC (Fabrika ürün kontrol sistemi) sistemini kullanıyor olmalıdır.
Üreticinin üretimle ilgili güncel ISO 9001:2015, ISO 14001, ISO 18001 belgesinin bulunması ve buna göre üretim yapması zorunludur.
Üretici firma güncel GRCA üyeliği bulunmalıdır.

TESTLER

TS-EN 12467
TS-EN 1170-(1-8e kadar)
GRC ile ilgili yapılacak tüm üretimler "Specification For The Manufacture, Curing And Testing of GRC Products (Cam elyaf Takviyeli Beton Üretim, Kütleme ve Test Şartnamesi)"'ne uygun olarak üretilip her aşaması test edilmeli ve bu belgede verilen teknik değerleri sağladığını kanıtlamalıdır.
Testler, standartlarda belirtilen periyotlar kapsamında yapılacaktır. İş sahibi yada vekili testlere nezaret edebilir.
Ayrıca idare ek olarak başka testler de isteyebilir. Bu testlerin yapımı ve sunulması da işveren sorumluluğundadır.

UYGULAMA ESASLARI

Bütün imalat işleri, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmeliğe (2 Eylül 1997 tarih, 23098 mükerrer sayılı Resmi Gazete), TS EN 12467 (Elyaf takviyeli çimento kullanılarak imal edilmiş - Mamul özellikleri ve deney yöntemleri) TS498 Yapı elemanlarının boyutlandırılmasında alınacak yüklerin hesap değerlerine, TS500 Betonarme yapıların hesap yapım kurallarına ve TS9967 Prefabrik Beton ve Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmeliklere uygun olacaktır.

GARANTİ

Üretici yaptığı imalatları kullanıcı hataları hariç geçici kabulden sonra 24 ay süresince garanti edecektir.