9081.159

ÖZET

BİR BETON YAPISI

Mevcut buluşla, çimento, su, agrega ve polimer lif içeren bir beton yapısı geliştirilmektedir. Bahsedilen beton yapısı dış yüzeyinde, aralarında boşluk (2) bulunan en az iki tümseği (1) içermektedir.

İSTEMLER

1. Çimento, su, agrega ve polimer lif içeren bir beton yapısı olup özelliği; dış yüzeyinde,
   - aralarında boşluk (2) bulunan en az iki tümseği (1) içermesidir.

2. İstem 1'e uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin tekil yapıda olmasıdır.

3. İstem 1'e uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin demet yapısında olmasıdır.

4. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin poliolefin malzemeden mamul olmasıdır.

5. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin beton yapısı içerisindeki hacimce oranı %0,1-%2 aralığında olmasıdır.

6. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin boyunun 30-76 mm aralığında olmasıdır.

7. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin eşdeğer çapının 0,3-1,1 mm aralığında olmasıdır.

8. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; bahsedilen tümseklerin (1) yüksekliğinin 100 mikron ile 500 mikron arasında olmasıdır.

9. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; bahsedilen tümseklerin (1) kalınlığının 0,1 mm ile 2 mm arasında olmasıdır.

10. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; tümsekler (1) arasındaki boşluğun (2) genişliğinin 0,1 mm ile 2 mm arasında olmasıdır.

11. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin kalınlık değerinin 1000-9000 dtex aralığında olmasıdır.

12. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin çekme gerilmesinin 300-800 MPa aralığında olmasıdır.

13. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; polimer lifin elastisite modülünün 3-20 GPa aralığında olmasıdır.

14. Yukarıdaki istemlerden herhangi birine uygun bir beton yapısı olup özelliği; tümseklerin (1), beton yapısının dış yüzeyinden dikey eksenle 10° ila 85° arasında açı yapacak şekilde uzanan bir yapıda olmasıdır.

9081.159

TARİFNAME

BİR BETON YAPISI

İlgili Teknik Alan

Mevcut buluş, güçlendirilmiş bir beton yapısı ile ilgilidir.

Önceki Teknik

Beton, üretim kolaylığı ve sağlamlığı nedeniyle özellikle inşaat alanında sıkça kullanılan bir yapıdır. Betonlar genellikle çimento, su ve agrega içermektedir. Betonun dayanıklılığı, içerisindeki maddelerin özellikleri ve oranlarına bağlı olabileceği gibi ortam ve kür koşullarına da bağlı olmaktadır.

Betonların dayanıklılığının arttırılması için beton içerisine çeşitli katlı maddeleri eklenebilmektedir. Geleneksel uygulamalarda, örneğin betonarme yapılarda olduğu gibi, betonun dayanıklılığının arttırılması için çelik çubuklar kullanılmaktadır. Bu uygulamalarda, çelik çubuklar beton yapısının iskeletini oluşturacak bir biçimde şekillendirilmekte, sonrasında da çelik çubukların çevresi çimento, su ve agrega karışımı ile doldurulmaktadır. Ancak bu gibi uygulamaların kullanım alanları sınırlı olduğu gibi çelik çubukların çevresel etmenler yüzünden aşınması sebebiyle elde edilen betonun kullanım ömrü sınırlı olmaktadır.

Bilinen teknikteki uygulamalardan bir diğeri de katkı maddesi olarak beton içerisine polimer lif malzeme eklenmesidir. Tekniğin bilinen durumuna dahil olan WO9743502A1 sayılı patentte de açıklandığı üzere bu gibi uygulamalarda, çimento, su ve agregaya ek olarak polimer lifler kullanılmaktadır. Beton içerisine karıştırılan polimer lifler, farklı doğrultularda gelen kuvvetlere karşı beton direncini arttırmaktadır. Ayrıca, kullanılan liflerin polimer malzemeden mamul

olması sebebiyle çevresel etmenlere karşı dayanımları fazla olmakta, bu da elde edilen betonun ömrünü uzatmaktadır. Ancak bilinen teknikteki uygulamalarda, polimer lifler ile betonun birbirine kenetlenmesi sınırlı olmaktadır. Bu durum da betonun dayanıklılığının sınırlı olmasına neden olmaktadır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Mevcut buluşla, çimento, su, agrega ve polimer lif içeren bir beton yapısı geliştirilmektedir. Bahsedilen beton yapısı dış yüzeyinde, aralarında boşluk bulunan en az iki tümseği içermektedir.

Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısında, dış yüzeyin tümsek içeren bir formda oluşturulması sayesinde, polimer liflerin beton yapısı içerisindeki taşıma kapasitesini arttırması sağlanmaktadır. Böylelikle, yüzey dokusunun artık dayanımı arttırıldığı gibi polimer liflerin beton yapısı içerisindeki tokluğu da arttırılmaktadır. Artık dayanım ve tokluk değeri polimer lifin performansını, dolayısıyla da beton yapısının dayanımını arttırmaktadır. Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısında, polimer lifler yüksek performanslı bir biçimde kullanıldığından, polimer liften beklenilen katkının (çatlak kontrolü, enerji yutma kapasitesi, rötre gerilmeleri kısıtlama getirmesi) yüksek olması ve beton yapısının daha dayanıklı olması sağlanmaktadır.

Buluşun Amacı

Mevcut buluşun amacı, polimer lif içeren bir beton yapısı geliştirmektir.

Mevcut buluşun bir diğer amacı, içerdiği polimer liflere güçlü bir biçimde kenetlenen bir beton yapısı geliştirmektir.

Mevcut buluşun bir başka amacı, dayanıklılığı yüksek bir beton yapısı geliştirmektir.

Şekillerin Açıklaması

Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısının uygulama örnekleri ekli şekillerde gösterilmiş olup bu şekillerden;

Şekil 1; geliştirilen beton yapısının bir dış yüzeyinin üstten bir görünüşüdür.

Şekil 2; geliştirilen beton yapısının alternatif bir uygulamasında bir dış yüzeyinin üstten bir görünüşüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup bu numaraların karşılıkları aşağıda verilmiştir:

Tümsek	(1)
Boşluk	(2)

Buluşun Açıklaması

Genellikle inşaat alanında kullanılan beton yapılar, çimento, su ve agrega bileşenlerini içermektedir. Bahsedilen bileşenlere ek olarak, dayanıklılığın arttırılması için beton yapısı içerisine polimer lif gibi katkı maddeleri eklenebilmektedir. Burada, beton dayanımının yüksek olması için polimer lif ile betonun birbirlerine güçlü bir biçimde kenetlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple mevcut buluşla, içerdiği polimer liflere güçlü bir biçimde kenetlenen bir beton yapısı geliştirilmektedir.

Mevcut buluşla geliştirilen ve örnek görünüşleri şekil 1 ve 2'de verilen beton yapısı, çimento, su, agrega ve polimer lif içermekte olup, betonun yapısının dış yüzeyinde, aralarında boşluk (2) bulunan ve tercihen şerit yapısında olan en az iki (tercihen çok sayıda) tümsek (1) içermektedir. Burada bahsedilen tümsek (1), tercihen betonun yapısının dış yüzeyi boyunca yer almaktadır.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında beton yapısı içerisinde yer alan polimer lif, tekil (mono) yapısındadır. Bu uygulamada tek bir polimerden mamul olan veya farklı polimerlerden mamul olan çok sayıda lif, beton yapısı içerisinde dağınık bir biçimde yer almaktadır. Alternatif bir uygulamada ise beton yapısı içerisinde yer alan polimer lifler, demet (bundle) yapısındadır.

Buluşun tercih edilen bir diğer uygulamasında bahsedilen polimer lifler, poliolefin (tercihen polipropilen) malzemeden mamuldür. Poliolefin malzeme, bahsedilen tümsek (1) ve boşluk (2) içeren üst yüzey yapısının daha düzgün bir biçimde şekillendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Buluşun bir diğer uygulamasında bahsedilen polimer lifin beton yapısı içerisindeki hacimce oranı %0,1-%2 aralığındadır. Burada, hacimsel lif özgül ağrılığı tercihen 910 kg/m^3 değerinde olup, %0,1 kullanımda 0,91 kg/m^3, %2 kullanımda ise 18,2 kg/m^3 hacimsel özgül ağırlık değerine ulaşılmaktadır. Bu aralıkta kullanım durumunda, beton yapısına istenilen dayanıklılık sağlanabilmektedir.

Buluşun bir başka tercih edilen bir başka uygulamasında, polimer lifin boyu 30-76 mm aralığındadır. Polimer lifin eşdeğer çapı ise tercihen 0,3-1,1 mm aralığındadır. Burada eşdeğer çap, lifin ortalama en kesit alanına eşit bir alana sahip dairenin çapı olup lifin silindirik formda olması durumunda eşdeğer çap, lif çapına eşit olmaktadır. Polimer lifin belirtilen boy ve eşdeğer çap değerlerinde kullanılması durumunda, lifin betona kenetlenmesinin yüksek olduğu görülmektedir.

Buluşun bir diğer tercih edilen uygulamasında, bahsedilen tümseklerin (1) yüksekliği 100 mikron ile 500 mikron arasındadır. Bahsedilen tümseklerin (1) kalınlığı ise tercihen 0,1 mm ile 2 mm arasındadır. Tümsekler (1) arasındaki boşluğun (2) genişliği de tercihen 0,1 mm ile 2 mm arasındadır. Tümsekler (1), tercihen beton yapısının dış yüzeyinden dikey eksende 10° ila 85° yapacak şekilde uzanmaktadır.

Buluşun tercih edilen bir başka uygulamasında polimer lifin kalınlık değeri 1000-9000 dtex aralığındadır. Bahsedilen polimer lifin çekme gerilmesi tercihen 300-800 MPa aralığındadır. Polimer lifin elastisite modülü ise tercihen 3-20 GPa aralığındadır.

Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısının dört farklı uygulaması ile bilinen teknikteki bir beton yapısı örneği 4 noktalı eğilmede çekme testlerinde karşılaştırılmıştır. Bahsedilen test işleminde kullanılan beton yapılarının tamamında aşağıdaki tabloda özellikleri verilen polimer iplik kullanılmıştır.

Polimer Lif Boyu, mm	Eşdeğer Çap, mm	Narinlik oranı, boy/eşdeğer çap	Hammadde	Hacimsel lif özgül ağrılık (1 m3 beton içerisinde kullanılan lif miktarı)
54	0,72	75	Poliolefin, %100	3 kg/m^3

Geleneksel uygulamalara göre üretilen örnekte, herhangi bir tümsek (1) bulunmamakta olup beton yapısının dış yüzeyi düz bir formdadır. Mevcut buluşa göre üretilen bir birinci örnekte, tümseklerin (1) kalınlığı 0,3 mm, çıkıntıların (1) yüksekliği 230 mikron ve tümsekler (1) arasındaki boşluğun genişliği 0,7 mm

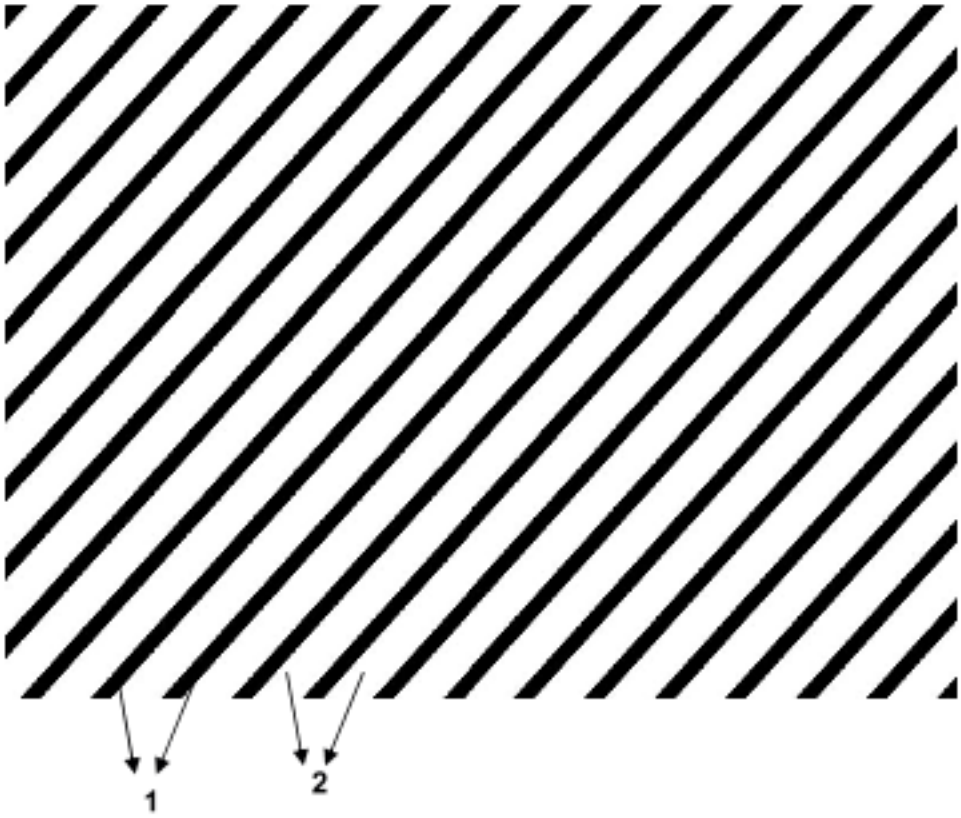
olup bahsedilen tümsekler (1) yatay eksenle 45° açı yapmaktadır (şekil 1'de gösterildiği gibi). Mevcut buluşa göre üretilen bir ikinci örnekte, tümseklerin (1) kalınlığı 0,6 mm, tümseklerin (1) yüksekliği 250 mikron ve tümsekler (1) arasındaki boşluğun genişliği 1,2 mm olup bahsedilen tümsekler (1) yatay eksenle 45° açı yapmaktadır (şekil 1'de gösterildiği gibi). Mevcut buluşa göre üretilen bir üçüncü örnekte, tümseklerin (1) kalınlığı 0,6 mm, tümseklerin (1) yüksekliği 250 mikron ve tümsekler (1) arasındaki boşluğun genişliği 0,8 mm olup bahsedilen tümsekler (1) yatay eksenle 0° açı yapmaktadır (şekil 2'de gösterildiği gibi). Mevcut buluşa göre üretilen bir dördüncü örnekte, tümseklerin (1) kalınlığı 0,6 mm, tümseklerin (1) yüksekliği 200-230 mikron aralığında ve tümsekler (1) arasındaki boşluğun genişliği 1,2 mm olup bahsedilen tümsekler (1) yatay eksenle 0° açı yapmaktadır (şekil 2'de gösterildiği gibi). Bahsedilen örneklerin 4 noktalı Eğilmede Çekme Testi, Beton Test Sonuçları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

	4 noktalı Eğilmede Çekme Testi, Beton Test Sonuçları “”ASTM C 1609 Standard Test Method for Flexural Performance of Fiber-Reinforced Concrete (Using Beam With Third-Point Loading)	
	F_{150} (3 mm sehimdeki, Artık Gerilme, Mpa)	***Tokluk (0-3 mm aralığındaki, enerji, Joule)***
Geleneksel uygulama	***1.10***	***26***
Birinci örnek	***2.77***	***51***
İkinci örnek	***2.35***	***47***
Üçüncü örnek	***1.74***	***36***
Dördüncü örnek	***2.08***	***43***

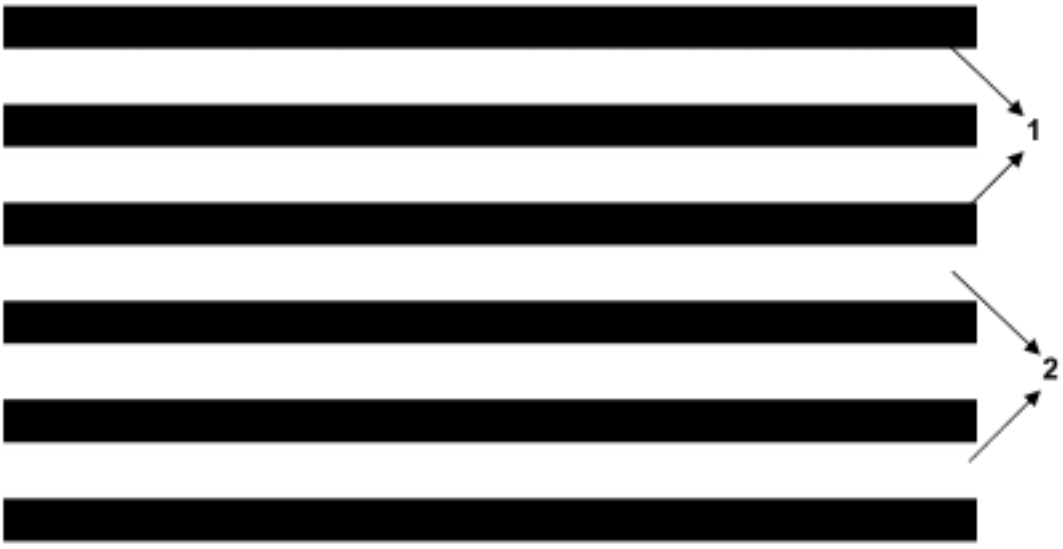
Yukarıdaki tabloda verilen test sonuçları incelendiğinde, polimer lif ile beton yapısı arasındaki kenetlenmenin birinci örnek ve ikinci örnekte en güçlü yapıda olduğu görülmektedir. Her ne kadar üçüncü örnekte ve dördüncü örnekte polimer

lif ile beton yapısı arasındaki kenetlenme nispeten düşük olsa da, üçüncü örnekte ve dördüncü örnekte polimer lif ile beton yapısı arasındaki kenetlenme geleneksel uygulamalardan (tümsek (1) içermeyen uygulamalardan) daha yüksek olmaktadır. Bu sebeple mevcut buluşla geliştirilen beton yapısının dayanıklılığı, geleneksel uygulamalara kıyasla daha yüksek olmaktadır.

Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısında, dış yüzeyin tümsek (1) içeren bir formda oluşturulması sayesinde, polimer liflerin beton yapısı içerisindeki taşıma kapasitesini arttırması sağlanmaktadır. Böylelikle, yüzey dokusunun artık dayanımı arttırıldığı gibi polimer liflerin beton yapısı içerisindeki tokluğu da arttırılmaktadır. Artık dayanım ve tokluk değeri polimer lifin performansını, dolayısıyla da beton yapısının dayanımını arttırmaktadır. Mevcut buluşla geliştirilen beton yapısında, polimer lifler yüksek performanslı bir biçimde kullanıldığından, polimer liften beklenilen katkının (çatlak kontrolü, enerji yutma kapasitesi, rötre gerilmeleri kısıtlama getirmesi) yüksek olması ve beton yapısının daha dayanıklı olması sağlanmaktadır.



Şekil – 1



Şekil – 2