

ÖZET

FOSFAT AKTİVATÖRLÜ ALKALİ TOPRAK OKSİT BAKIMINDAN ZENGİN KATI MİNERAL BİLEŞİK ESASLI BAĞLAYICI

5

Buluş en az bir silis, alümina ve toprak alkali oksit karışımından oluşan mineral katı bir bileşikten ağırlıkça en az % 70 içeren bir bağlayıcı, ki CaO ve MgO toplamı mineral katı bileşiğin ağırlıkça en az % 10'unu temsil eder, ve ağırlıkça en az %30'u bir fosforik asitten türetilen bir tuz olan bir aktivasyon sistemiyle ilgilidir. Böyle bir bağlayıcı içeren bir harç bileşiminden elde edilen inşaat ürünleri de tarif edilmiştir.

İSTEMLER

1. Hidrolik bağlayıcı olup, özelliği; aşağıdakileri içermesiyle **karakterize edilir**:

- 5 - en az bir silis, alümina ve toprak alkali oksit karışımından oluşan mineral katı bir bileşikten ağırlıkça en az %70, toplam CaO ve MgO toplamı katı mineral bileşiğinin ağırlıkça en az %10'unu temsil eder ve
- 10 - bir fosforik asitten türetilen bir tuz, bir alkali metal silikat ve bir alkali toprak metal kaynağın bir karışımından oluşan bir aktivasyon sistemi, fosforik asitten türetilen tuz söz konusu aktivasyon sisteminin ağırlıkça en az %30'unu oluşturur.

15 2. Önceki isteme göre bağlayıcı olup, özelliği; mineral katı bileşiğin ağırlıkça en az %20 CaO ve/veya MgO içermesiyle **karakterize edilir**.

20 3. Önceki istemlerden herhangi birine göre bağlayıcı olup, özelliği; mineral katı bileşiğin amorf veya kristalize cüruflar, uçucu kül ve/veya cam tozları arasından seçilmesiyle **karakterize edilir**.

4. Önceki istemlerden herhangi birine göre bağlayıcı olup, özelliği; mineral katı bileşiğin çelik üretimi cürufları veya yüksek fırın cürufları ya da C sınıfı uçucu küller arasından seçilmesiyle **karakterize edilir**.

25 6. İstem 5'e göre bağlayıcı olup, özelliği; tuzun bir alkali metalin bir trifosfatı veya bir difosfatı olmasıyla **karakterize edilir**.

30 7. Önceki istemlerden birine göre bağlayıcı olup, özelliği; silikatın alkali metalinin potasyum, lityum ve/veya sodyum arasından seçilmesiyle, alkali metalin silikat miktarının aktivasyon sisteminin toplam ağırlığına oranla ağırlıkça %5 ila 70 değişmesiyle **karakterize edilir**.

8. Önceki istemlerden birine göre bağlayıcı olup, özelliği; alkali toprak metal kaynağının portland çimentoları, kalsiyum

alüminat çimentoları, kalsiyum sülfoalüminat çimentoları, kireç, kalsiyum karbonat, dolomit ve magnezyum hidroksit ve bunların karışımları arasından seçilmesiyle, bir alkali toprak metalinin kaynağının miktarının aktivasyon sisteminin toplam
5 ağırlığına oranla ağırlıkça %5 ila %70 değişmesiyle **karakterize edilir.**

9. İstem 8'e göre bağlayıcı **olup, özelliği;** alkali toprak metali kaynağının kireç olmasıyla **karakterize edilir.**

10. İstemler 1 ila 9'dan birine göre bağlayıcı **olup, özelliği;** alkali toprak metal kaynağının bir kalsiyum kaynağı olmasıyla **karakterize edilir.**

11. Önceki istemlerden birine göre bağlayıcı **olup, özelliği;** aktivasyon sisteminin katyonun X^+ alkali metaller, alkali toprak metalleri, alüminyum ve amonyum iyonu arasından
15 seçildiği ve anyonun A^- asetat, sitrat, formiat, benzoat, tartrat, oleat, bromür veya iyodür anyonları arasından seçildiği, kendi ağırlığına oranla ağırlıkça %0,1 ile 10 arasında X^+A^- formüllü bir geciktirici madde içermesiyle **karakterize edilir.**

20 12. Önceki istemlerden birine göre bağlayıcı **olup, özelliği;** aktivasyon sisteminin bağlayıcı maddenin toplam ağırlığının %3 ile 30'u arasında, tercihen bağlayıcının toplam ağırlığının %5 ile 25'i arasında olmasıyla **karakterize edilir.**

25 13. Önceki istemlerden birine göre bağlayıcı **olup, özelliği;** ayrıca, bağlayıcının toplam ağırlığına oranla ağırlıkça %27'den az bir miktarda Portland çimentosu, alüminli çimento, sülfoalüminli çimento, belitli çimento, puzolanik karışım çimentosu, silis dumanları, kalsine şist, doğal veya kalsine puzolan, alçı veya hemihidrat gibi alçıtaşı ve/veya anhidrit
30 gibi bir kalsiyum sülfat kaynağı içermesiyle **karakterize edilir.**

14. Beton bileşimi veya harcı **olup, özelliği;** istemler 1 ila 13'ten birine göre granül, kum ve/veya agregatı en az bir bağlayıcı maddeyle su varlığında karıştırılarak elde edilmesiyle

karakterize edilir.

15. Yapıştırıcı harçlar, birleştirme harçları, fayans derzleri, yapıştırıcılar, şaplar, zemin sıvası, cephe harçları, iç veya dış duvar sıvaları, mineral boyalar, tesviye harçları, alt sıvalar, tek katman sıvaları, önceki isteme göre bir beton veya harç bileşiminin hidrasyon ve sertleştirilmesinden sonra elde edilen su yalıtım harçları gibi inşaat ürünleri.

TARİFNAME

FOSFAT AKTİVATÖRLÜ ALKALİ TOPRAK OKSİT BAKIMINDAN ZENGİN KATI MİNERAL BİLEŞİK ESASLI BAĞLAYICI

5

Bu buluş, söz konusu aktivasyon sisteminin en az %30'u bir fosforik asit türevi bir tuz, bir alkali metal silikat ve bir metal kaynağı karışımından oluşan bir aktivasyon sistemiyle aktive edilen, kalsiyum oksit ve/veya magnezyum oksit bakımından zengin bir hidrolik bağlayıcıyla ve de bu tür bağlayıcılardan elde edilen inşaat malzemeleriyle ilgilidir.

10

Atmosfere salınan CO₂ miktarını azaltmak için, beton veya harç üretiminde kullanılan Portland çimentosunun bir kısmını veya tamamını diğer daha az kirletici hidrolik bağlayıcılarla

15

değiştirmek için giderek daha çok çalışılmaktadır. Örneğin, Portland çimentosunun bir kısmının veya hepsinin, yüksek fırın cürufu veya uçucu kül gibi çelik veya kömür endüstrilerinin atıklarıyla değiştirildiği hidrolik bağlayıcılar bilinmektedir. Portland çimentosunun aksine, bu bileşikler

20

yapı olarak az hidroliktirler ve bunları çözmek ve reaktif hale getirmek için bir aktivatör eklemek gereklidir. Alkalın maddelerin büyük miktarlarda veya yüksek alkaliliteyle kullanıldığı bilinmekte olup, bu, pH'da bu tür bağlayıcıların işlenmesini zorlaştıran büyük artışlara yol açma ve güçlü

25

tahrişlere neden olma dezavantajına sahiptir. WO 2011/055063 başvurusunda önerilen çözüm, ince öğütülmüş cüruf parçacıklarını içeren sistemi harekete geçirmek için çok küçük miktarlarda bazların gerekli olması nedeniyle daha yumuşak bir alkalın aktivasyonundan oluşur. Bununla birlikte bu çözüm,

30

cüruf yeterince ince değilse ve tamamen amorf değilse, uygun değildir. Diğer sistemler, birkaç alkali aktivatörün bir kombinasyonunu kullanmayı önerir. Örneğin, bir aktivatör olarak, döküm kumu içeren bir bağlayıcı sistemi için bir alkali metal bileşiği ve bir çinko tuzunu kullanan EP 2 297

061 patenti sayılabılır. US5082501, en az 100 ppt yüksek fırın cürufu, 10 ppt sodyum trifosfat (NaTPP) ve 7,5 ppt MgO içeren bir hidrolik bağlayıcıyı açıklar. Dolayısıyla aktivasyon sistemi %57,2 NaTPP ve %42,8 MgO'dan oluşur. Bağlayıcıya 353
5 ppt kum ve 40 ppt su eklenir. Bu temel formülde, aktivasyon sistemi, bağlayıcının toplam ağırlığının % 15'ini temsil eder ve inorganik katı bileşik bağlayıcının toplam ağırlığının % 85'ini oluşturur. Cüruflar % 30-40 CaO ve % 7-10 MgO içerir. Hidrolik bağlayıcı ayrıca 4-15 ppt silis dumanı (SiO₂) ve
10 geciktirici bir madde (Paris alçısı, anhidrit, plastikleştirici) içerebilir.

Bu buluş en az bir silis, alümina ve toprak alkali oksit karışımından oluşan mineral katı bir bileşikten ağırlıkça en az % 70 içeren bir bağlayıcı, ki CaO ve MgO toplamı mineral
15 katı bileşiğin ağırlıkça en az % 10'unu temsil eder, ve istem l'de tanımlanan bir aktivasyon sistemi önerir. Bu buluşta kullanılan aktivasyon sistemi, örneğin cüruf veya uçucu kül gibi mineral katı bileşikleri kristalliklerinden bağımsız olarak reaktif etmeye imkân verir. Böylece, böyle bir sistem,
20 5 mm'ye kadar olan parçacık boyutlarına sahip amorf fakat aynı zamanda kısmen kristalize cürufları da aktive etmeye imkân verir.

Bu buluş anlamında "aktivasyon sistemi" terimi, özellikle bileşenlerinin çözünmesini kolaylaştırarak, bağlayıcının
25 prizlenmesini ve/veya sertleşmesini iyileştirmeye ve/veya hızlandırmaya yönelik birkaç bileşiği içeren bir sistem içerir.

Bu buluşa göre olan bağlayıcılar, avantajlı olarak, istenen uygulamalarla uyumlu bir sıkıştırma direncine sahiptir ve
30 özellikle, geleneksel Portland çimentosuyla elde edilene eşdeğer olabilir. Dahası, bunlar cüruf ve daha yüksek Ph değerlerine yol açan soda gibi güçlü bazlarla aktifleşen uçucu kül esaslı bağlayıcıların aksine, yürürlükteki Çevre, Sağlık ve Güvenlik standartlarına ilişkin yönetmeliklerle uyumlu olma

avantajına sahiptir.

Tercihen, bu buluşa göre bağlayıcı söz konusu mineral katı bileşikten ağırlıkça en az %80 içerir.

5 Bu buluşa göre kullanılan aktivasyon sistemi fosforik asitten türetilen bir tuz olan bir bileşikten ağırlıkça en az % 30 içerir, ağırlık yüzdesi aktivasyon sisteminin toplam ağırlığına oranla verilmiştir. Bu tuz tercihen sodyum, potasyum veya lityum gibi alkali metal polifosfatlardan ve bunların karışımlarından seçilir. Tercihen edilen şekilde, 10 aktivatör bir alkali metal difosfat veya trifosfattır. Daha da tercihen, aktivatör $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ formüllü sodyum trifosfattır. Fosforik asitten türetilen bu tuzlar, avantajlı olarak, bu buluşa göre bağlayıcıların mekanik dirençlerinin, bir sodyum hidroksit ve silikat karışımıyla gerçekleştirilen alkalın 15 aktivasyonu gibi veya WO 2011/055063'te tarif edildiği gibi hafif bir aktivasyon gibi, bilinen aktivasyon sistemlerine oranla geliştirilmesine imkân verir.

Bazı uygulamalarda, erkenden, yani bağlayıcıdan elde edilen harç veya beton bileşiminin uygulanmasıyla birlikte çok hızlı 20 bir şekilde iyi bir dirence sahip olunması gerekir. Aktivasyon sistemi, fosforik asitten türetilen tuza ek olarak başka bileşenler içerdiğinde daha da iyileşmektedir.

Dolayısıyla, aktivasyon sistemi fosforik asitten elde edilen tuza ek olarak, bir alkalın metal silikat içerir, alkali metal 25 tercihen potasyum, lityum ve sodyum ve bunların karışımları arasından seçilir. Silikatın ağırlıkça içeriği, tercihen, aktivasyon sisteminin toplam ağırlığına oranla ağırlıkça % 5 ile 70 arasındadır.

Direnci erkenden daha da iyileştirmek için, aktivasyon 30 sistemine bir alkali toprak metal kaynağı ve özellikle bir kalsiyum veya magnezyum kaynağı eklenir. Bu bileşik kireç, kalsiyum karbonat, portland çimentosu, kalsiyum alüminat çimentosu, kalsiyum sülfoalüminat çimentosu, dolomit ve magnezyum hidroksit ve bunların karışımları arasından

seçilebilir. Kireç özellikle tercih edilir. Alkali toprak metal kaynağı tercihen, aktivasyon sisteminin toplam ağırlığına oranla ağırlıkça % 5 ile 70 arasındadır.

Diğer yandan, fosforik asitten türetilen tuzların reaktivitesini ve ekzotermikliğini kontrol etmek için, aktivasyon sistemi, katyonun X^+ alkali metaller, alkali toprak metalleri, alüminyum ve amonyum iyonu arasından seçildiği ve anyonun A^- asetat, sitrat, formiat, benzoat, tartrat, oleat, bromür veya iyodür anyonları arasından seçildiği, X^+A^- formüllü bir tuz olan bir priz geciktirici madde de içerebilir. Tercihen, geciktirici maddenin anyonu bir asetatı ve katyon lityum, sodyum, potasyum, magnezyum veya kalsiyum arasından seçilir. Geciktirici madde miktarı, aktivasyon sisteminin ağırlığına göre % 0,1 ile 10 arasında olabilir. Bazı uygulamalar için, sistemlerin çalışma ömrünü arttırmak arzu edilir. Yukarıdaki bileşiklerden seçilen geciktirici bir maddenin varlığı, özellikle bağlayıcının reolojisini değiştirmeye imkân verir.

Buluşa göre, bu buluşa göre bağlayıcı bir fosforik asitten türetilen bir tuz, bir alkali metal silikat ve bir alkali toprak metali kaynağın bir karışımından oluşan bir aktivasyon sistemini içerir. Tercihen, aktivasyon sistemi bir fosforik asitten türetilen bir tuzdan, bir alkali metal silikattan ve bir kalsiyum kaynağından oluşur.

Aktivasyon sistemi, bu buluşa göre olan bağlayıcıya, tercihen, bağlayıcı maddenin toplam ağırlığına göre, ağırlıkça % 3 ile 30, tercihen ağırlıkça % 5 ila 25 arasında değişen bir miktarda eklenir.

Bu buluşa göre bağlayıcı esas olarak en az bir silis, alümina ve alkali toprak oksitleri karışımından oluşan bir mineral katı bileşik esaslıdır, CaO ve MgO 'nun toplamı, mineral katı bileşiğin ağırlığının en az %10'udur. Tercih edilen şekilde, CaO ve MgO 'nun toplamı katı mineral bileşiğin ağırlığının en az %20'sidir. Tercihen, söz konusu katı mineral bileşiği amorf

veya kristalize cüruf, uçucu kül ve/veya cam tozlarıdır. Cüruflar, çelik üretimi cürufları veya yüksek fırın cürufları olabilir. Uçucu kül tercihen C sınıfı uçucu küldür.

5 Buluşa göre bağlayıcı örneğin Portland çimentosu, alüminli çimento, sülfoalüminli çimento, belitli çimento, puzolanik karışım çimentosu, duruma göre uçucu kül, silis dumanları, kalsine şist, doğal veya kalsine puzolan, alçı veya hemihidrat gibi alçıtaşı ve/veya anhidrit gibi bir kalsiyum sülfat kaynağı gibi başka bağlayıcı türleri de içerebilir.

10 Bulunuyorsa, bu bağlayıcılar bağlayıcının toplam ağırlığına oranla ağırlıkça % 27'den düşüktür.

Buluşa göre bağlayıcı kuvars, kireçtaşı, wollastonit, metakaolin, kırma cam, taşyünü, cam yünü veya dolomit gibi dolgu maddeleri, ince tanelerle veya gene kumlar ve yıkım

15 betonlarından elde edilen granüllerle kombinasyon halinde kullanılabilir. Aynı zamanda genişletilmiş kil, genişletilmiş perlit, aerjel, vermikülit, genişletilmiş polistiren, genişletilmiş cam granüller, kullanılmış lastik geri dönüşümünden elde edilen granüller gibi düşük yoğunluklu dolgu

20 maddeleriyle de kullanılabilir.

Aynı zamanda, belirli özellikler kazandıran diğer katkı maddeleri de eklenebilir ve bağlayıcının bileşimine girebilir. Katkı maddelerinin her birinin içeriği bağlayıcı maddenin ağırlıkça % 1'inden azdır. Örneğin, reolojik maddeler, su

25 tutucu maddeler, hava sürükleyici maddeler, koyulaştırıcı maddeler, köpürtücü maddeler, mikroorganizmalar ve/veya bakteriler için büyüme koruma maddeleri, dağıtıcı maddeler ve pigmentler, geciktiriciler, hızlandırıcılar ve de uygulama sonrası ürünlerin prizlenmesi, sertleşmesini iyileştirmek için

30 ve özellikle rengini, işlenebilirliğini, uygulanmasını veya geçirimsizliğini ayarlamak için diğer maddeler sayılabilir.

Bu buluşa göre bağlayıcı, tipik olarak bağlayıcı toplam ağırlığına göre % 10'dan düşük veya buna eşit içeriklerde, örneğin polikarboksilik asitler ve tercihen polikarboksilik

eterler esaslı ürünler olmak üzere, plastikleştiriciler, oligosülfonatlar, polinaftalensülfonatlar, melaminler esaslı süperplastikleştiriciler, poliakrilatlar ve/veya vinil kopolimerleri gibi yardımcı/adjuvants maddeler de içerebilir.

5 Aynı zamanda, selüloz eterler gibi polimerler içerebilir.

Aynı şekilde, tipik olarak bağlayıcı toplam ağırlığına göre % 10'dan düşük veya buna eşit içeriklerde, sıvı formda ve/veya yeniden dağılabilir toz formunda polimerler gibi yardımcı maddeler içerebilir.

10 Aynı şekilde, gene, tipik olarak bu maddelerin her biri için bağlayıcı toplam ağırlığına göre % 1'den düşük veya buna eşit içeriklerde, köpük önleyici maddeler veya sürfaktanlar, hidrofobik maddeler, yüzey aktif maddeler veya yüzey maddeleri ve/veya korozyon inhibitörleri içerebilir.

15 Bu buluşun konusu, yukarıda tarif edildiği gibi en az bir hidrolik bağlayıcı içeren beton bir bileşim veya bir harçtır. Böyle bir bileşim, yukarıda tarif edilen bağlayıcıyı, suyun varlığında granüller, kumlar ve/veya agregalarla karıştırarak elde edilir. Bağlayıcıya eklenen granüller veya kumlar, 20 özellikle elde edilecek malzemenin yapısına bağlıdır. Bunlar çoğunlukla çakıl, kum, dolomit ve/veya farklı boyutlarda kireçtaşıdır.

Buluşun bir başka konusu söz konusu harç bileşiminin hidratlanması ve sertleştirilmesinden sonra elde edilen inşaat 25 ürünleridir. Bu inşaat ürünleri, yukarıda tarif edildiği gibi en az bir hidrolik bağlayıcı içeren prefabrike elemanlar, tuğlalar, plakalar, bloklar, kaplamalar olabilir. Bu malzemeler çok tatmin edici bir sertleşme ve mekanik dirence sahiptir. Bağlayıcıda bulunan aktivasyon sistemi özellikle 30 kısa süredir sertleşmenin iyileştirilmesine imkân verir.

Buluşa göre bağlayıcılar, örneğin yapıştırıcı harçlar, birleştirme harçları, fayans derzleri, yapıştırıcılar olmak üzere, her türlü önceden harmanlanmış harcın içine dahil edilebilir, ayrıca zemin harç veya betonu (şap ve zemin

sıvası), cephe harçları veya iç veya dış duvar sıvaları veya tesviye harçları gibi mineral boyalar, alt sıvalar, tek katman sıvaları, su yalıtım harçları ve herhangi tür iç ve dış sıvalar yapmak için de kullanılabilirler.

- 5 Aşağıdaki örnekler buluşu kapsamını sınırlamadan göstermektedir.

Örnekler

- 10 Farklı standart harç formülasyonları hazırlanmıştır. Bu formülasyonlar 1350 g standartlaştırılmış kum, 450 g bağlayıcı ve bir aktivasyon sistemini içerir. Farklı bağlayıcılar ve aktivasyon sistemleri test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, gün cinsinden ifade edilen zamana bağlı olarak elde edilen
- 15 örneklerin MPa cinsinden sıkıştırma direncini veren bir eğri şeklinde sunulmuştur. Aktivatör miktarı başlıklarda belirtilmiştir ve yüksek fırın cürufllarına ve/veya uçucu küllere eklenen ağırlık yüzdesine karşılık gelmektedir. Harcı hazırlamak için kullanılan su miktarı 225g olup, bu 0,5'lik
- 20 bir su/bağlayıcı oranına karşılık gelmektedir. Formülasyonların her biri için, aşağıdaki protokole göre 4x4x16 cm³'lük numuneler üretilir:
- aktivasyon sistemini oluşturan cüruf tozlarının ve/veya
- 25 uçucu küllerin ve toz haline getirici bileşenlerin düşük hızda (600 rpm/dakika) 1 dakika süreyle kumla önceden karıştırılması
- su eklenmesi ve düşük hızda (~600 rpm) 30 saniye boyunca karıştırılması, sonra 2 dakika 30 saniye boyunca yüksek hızda (~1500 rpm) karıştırılması
- 30 bu şekilde elde edilen harç bir kalıba dökülür ve
- sertleştikten sonra, kalıptan çıkarılır ve mekanik direnç (3 noktada sonra bükme, sonra sıkıştırma) standart NF EN 196-1'e göre (Ağustos 1995) ölçülür.

Sıkıştırma değişimlerinin ölçümleri, zamana bağlı olarak değişimleri izlemek için sertleşme aşamasında farklı zamanlarda tüm numuneler için yapılır.

Karşılaştırma olarak, aşağıdakileri içeren formülasyonlar üzerinde aynı ölçümler yapılmıştır:

- %100 CEM I 52,5 Portland çimentosu (%95 klinker içerir),
- %70 yüksek fırın cürufu ve %30 klinker içeren bir çimento karışımı olan % 100 CEM III 32,5 çimentosu,

- 10 - soda NaOH soda (VWR) ve sodyum silikat Na_2SiO_3 (PQ Corporation'ın Metso 510'u) karışımından oluşan alkali aktivasyon türü bir aktivasyon sisteminden oluşan, yarı amorf (Ecocem) %100 bir yüksek fırın cürufu veya C sınıfı %100 uçucu kül, bu karışımın tamamen çözülmesini ve sonuçta bir aktivatör olarak tam etkinliğini sağlamak için suda önceden çözülmüştür.

- 15 - WO 2011/055063 patent başvurusunda tarif edildiği gibi yumuşak bir aktivasyon sistemiyle aktive edilen ve cüruf mikro parçacıkları ve düşük bir miktarda baz içeren (örneğin tablo 1'inde tarif edildiği gibi bileşim) %100 bir Ecocem cürufu.

20

Aşağıdaki örneklerde farklı cüruflar veya uçucu kül test edilmiştir. Her bir ürün içinde yer alan ilgili bileşimleri ve amorf bileşiklerin oranı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Carmeuse cürufunun yüksek oranda kristalize cüruf olduğu not edilmelidir.

25

	CARMEUSE cürufu	ECOCHEM cürufu Fos-sur-Mer	Merit 5000 cürufu (Merox)	C sınıfı uçucu kül
SiO_2	10,10	37,22	33,90	34,10
CaO	45,70	42,37	30,80	25,00
Al_2O_3	2,40	10,41	13,40	17,30
MgO	6,28	8,49	16,50	4,48
TiO_2	0,59	0,53	2,15	1,00

Fe ²⁺ O ³	26,40	0,60	0,40	5,02
K ² O	0,10	0,34	0,50	0,39
Na ² O	0,05	<0,20	0,55	1,55
P ² O ⁵	1,61	0,02	0,01	0,51
MnO	4,30	0,25	0,45	0,07
SO ³	0,18	-	3,70	1,36
S ²⁻	-	0,89	-	
Amorf oranı %	16	99,3	96,3	%-95

Örnek 1 (buluş dışı)

5

Ecocem cürufu içeren dört bağlayıcı formülasyonu, aktivatör olarak kullanılan sodyum tripolifosfat (NaTPP) miktarı daha önce tarif edildiği gibi değiştirilerek hazırlanmıştır. Bağlayıcı 1.5 karşılaştırılana karşılık gelir.

10 Bağlayıcı 1.1: ağırlıkça %93 Ecocem cürufu ve ağırlıkça % 7 NaTPP

Bağlayıcı 1.2: ağırlıkça %90 Ecocem cürufu ve ağırlıkça % 10 NaTPP

15 Bağlayıcı 1.3: ağırlıkça %88 Ecocem cürufu ve ağırlıkça %12 NaTPP

Bağlayıcı 1.4: ağırlıkça %75 Ecocem cürufu ve ağırlıkça %25 NaTPP Karşılaştırılan bağlayıcı 1.5: ağırlıkça %78 Ecocem cürufu, ağırlıkça %11 NaOH ve ağırlıkça %11 Na₂SiO₃, soda ve sodyum silikat, su/bağlayıcı = 0,5'lik bir oranda su ve cürufu karıştırılmadan önce, su içinde önceden çözülür.

20 Şekil 1, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin değişimini göstermektedir.

1.1 ile 1.4 arasındaki bağlayıcılar, bir alkali aktivasyon sistemiyle elde edilen performanslarla karşılaştırıldığında 7 ila 14 gün sonra önemli ölçüde iyileştirilmiş bir dirence sahiptirler. Böylece 28 gün sonra 40 MPa'dan yüksek dirençler

elde etmek mümkündür.

Örnek 2 (buluş dışı)

5 Carmeuse cürufu içeren, dolayısıyla, yüksek oranda kristalize olan ve aktivasyonu zor olduğu bilinen iki bağlayıcı formülasyonu bir aktivatör olarak kullanılan sodyum tripolifosfat (NaTPP, VWR) miktarı değiştirilerek daha önce
10 karşılaştırılana karşılık gelir.

Bağlayıcı 2.1: ağırlıkça %75 Carmeuse cürufu ve ağırlıkça %25 NaTPP

Bağlayıcı 2.2: ağırlıkça %88 Carmeuse cürufu ve ağırlıkça %12 NaTPP

15 Karşılaştırılan bağlayıcı 2.3: ağırlıkça %78 Carmeuse cürufu, ağırlıkça %11 NaOH ve ağırlıkça %11 Na₂SiO₃, soda ve sodyum silikat, su/bağlayıcı = 0,5'lik bir oranda su ve cürufu karıştırılmadan önce, su içinde önceden çözülür.

20 Şekil 2, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin değişimini göstermektedir.

Carmeuse cürufu ve geleneksel alkali aktivasyon sistemini içeren bağlayıcı 2.3 kısa sürede prizlenmez ve 7 günden önce hiçbir direnç gözlenmez.

25 Bağlayıcı 2.1 veya 2.2 direncin erkenden (ağırlıkça %25 sodyum tripolifosfat içeren bir bağlayıcı için 3 günde 6 MPa'dan çok) iyileştirilmesine imkân verir.

Örnek 3(buluş dışı)

30

Bir başka cüruf türüyle bir bağlayıcı formülasyonu hazırlanmıştır.

Bağlayıcı 3.1: ağırlıkça %88 Merit cürufu ve ağırlıkça %12 NaTPP

Karşılaştırılan bağlayıcı 3.2: ağırlıkça %78 Merit cürufu, ağırlıkça %11 NaOH ve ağırlıkça %11 Na₂SiO₃, soda ve sodyum silikat, su/bağlayıcı = 0,5'lik bir oranda su ve cürufu karıştırılmadan önce, su içinde önceden çözülür.

5 Şekil 3, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin değişimini göstermektedir.

Bağlayıcı 3.1 bir alkali aktivasyon sistemiyle elde edilenlere oranla iyileştirilmiş dirençlere sahiptir.

10

Örnek 4 (buluş dışı)

C sınıfı iki uçucu kül bağlayıcı formülasyonu hazırlanmıştır.

15 Bağlayıcı 4.1: ağırlıkça %75 C sınıfı uçucu kül ve ağırlıkça %25 NaTPP

Bağlayıcı 4.2: ağırlıkça %88 C sınıfı uçucu kül ve ağırlıkça %12 NaTPP

20 Karşılaştırılan bağlayıcı 4.3: ağırlıkça %78 merit cürufu, ağırlıkça %11 NaOH ve ağırlıkça %11 Na₂SiO₃, soda ve sodyum silikat, su/bağlayıcı = 0,5'lik bir oranda su ve cürufu karıştırılmadan önce, su içinde önceden çözülür.

Şekil 4, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin değişimini göstermektedir.

25 Bağlayıcılar 4.1 ve 4.2, gene, bir alkali aktivasyon sistemiyle elde edilenlere oranla açık bir şekilde iyileştirilmiş dirençlere sahiptir.

Örnek 5

30

Farklı aktivasyon sistemleriyle iki bağlayıcı formülasyonu hazırlanmıştır.

Bağlayıcı 5.1 (buluş dışı): ağırlıkça %86 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10 NaTPP ve ağırlıkça %4 sodyum silikat (Metso 510,

PQ Corporation)

Bağlayıcı 5.2 (buluşa göre): ağırlıkça %84 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10 NaTPP, ağırlıkça %4 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR).

- 5 Bu bağlayıcılar en az %70 yüksek fırın cürufu içeren CEM I 52.5 türü bir bağlayıcıyla (karşılaştırılan bağlayıcı 5.3) ve CEM III 32.5 türü bir bağlayıcıyla karşılaştırılmıştır (karşılaştırılan bağlayıcı 5.4). Şekil 5, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin
- 10 değişimini göstermektedir.

Bağlayıcılarla 5.1 ve 5.2, elde edilen sıkıştırma dirençleri CEM I türü bir bağlayıcıyla elde edilenlerle tamamen karşılaştırılabilir ve buluşa göre bağlayıcı 5.2 için ise 7

15 gün sonra daha yüksektirler.

Örnek 6

Bu buluşa göre iki bağlayıcı formülasyonu hazırlanmıştır ve

20 bunlar, WO 2011/055063 sayılı başvurusunda tarif edildiği gibi aktivasyon sisteminin "yumuşak alkali" türü olduğu bir bağlayıcı formülasyonu ile karşılaştırılmıştır.

Bağlayıcı 6.1: ağırlıkça %84 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10

25 NaTPP, ağırlıkça %4 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR).

Bağlayıcı 6.2: ağırlıkça %89 Ecocem cürufu, ağırlıkça %4.5 NaTPP, ağırlıkça %4.5 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR).

30 Karşılaştırılan bağlayıcı 6.3: WO 2011/055063'te tarif edildiği gibi, ağırlıkça %80 Ecocem cürufu ve ağırlıkça %20 mikro parçacık cürufu içeren bir aktivatör karışımı.

Şekil 6, bu farklı bağlayıcılar için zamana bağlı olarak sıkıştırma direncinin değişimini göstermektedir.

5 Bu buluşa göre bağlayıcıların sıkıştırma dirençleri aktivasyonun cüruf mikro parçacıklarıyla küçük bir miktar baz varlığında elde edildiği bir bağlayıcıya göre açık bir şekilde iyileştirilmiştir.

Ayrıca, bağlayıcıların 6.1, 6.2 ve 6.3 dirençleri
10 karşılaştırıldığında, kireç içeren aktivasyon sisteminin mekanik özellikleri erken zamanda iyileştirdiği de not edilmelidir. Bağlayıcıların 6.2 ve 6.3 dirençleri karşılaştırıldığında, mekanik özelliklerin, azaltılmış bir aktivatör seviyesinde bile, özellikle mikro parçacıklardan
15 olmak üzere bir aktivatörler karışımı içeren yumuşak aktivasyon sisteminden daha yüksek olduğu not edilmelidir.

Örnek 7

20 Aşağıdaki formülasyonlar hazırlanmıştır:

Bağlayıcı 6.1: ağırlıkça %84 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10 NaTPP, ağırlıkça %4 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR).

Bağlayıcı 7.1: ağırlıkça %83 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10
25 NaTPP, ağırlıkça %4 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR) ve ağırlıkça %1 potasyum asetat.

Bağlayıcı 7.2: ağırlıkça %82 Ecocem cürufu, ağırlıkça %10 NaTPP, ağırlıkça %4 sodyum silikat ve ağırlıkça %2 kireç (VWR) ve ağırlıkça %2 potasyum asetat.

30

Priz süresi testleri bir Vicat iğnesinin NF EN 196-3 standardına göre harca gömülmesiyle yapılır. Gömme oranının değişiminin ölçümü, malzemenin sertleşmesi ve prizlenmesinin değişiminin özelliğidir.

Şekil 7, Vicat iğnesinin zamana bağlı olarak gömülme oranını göstermektedir. Bu şekilde gösterilen farklı eğriler, potasyum asetat eklenmesinin bağlayıcının prizlenmesini geciktirdiğini göstermektedir. Geciktirici madde ne kadar eklenirse,

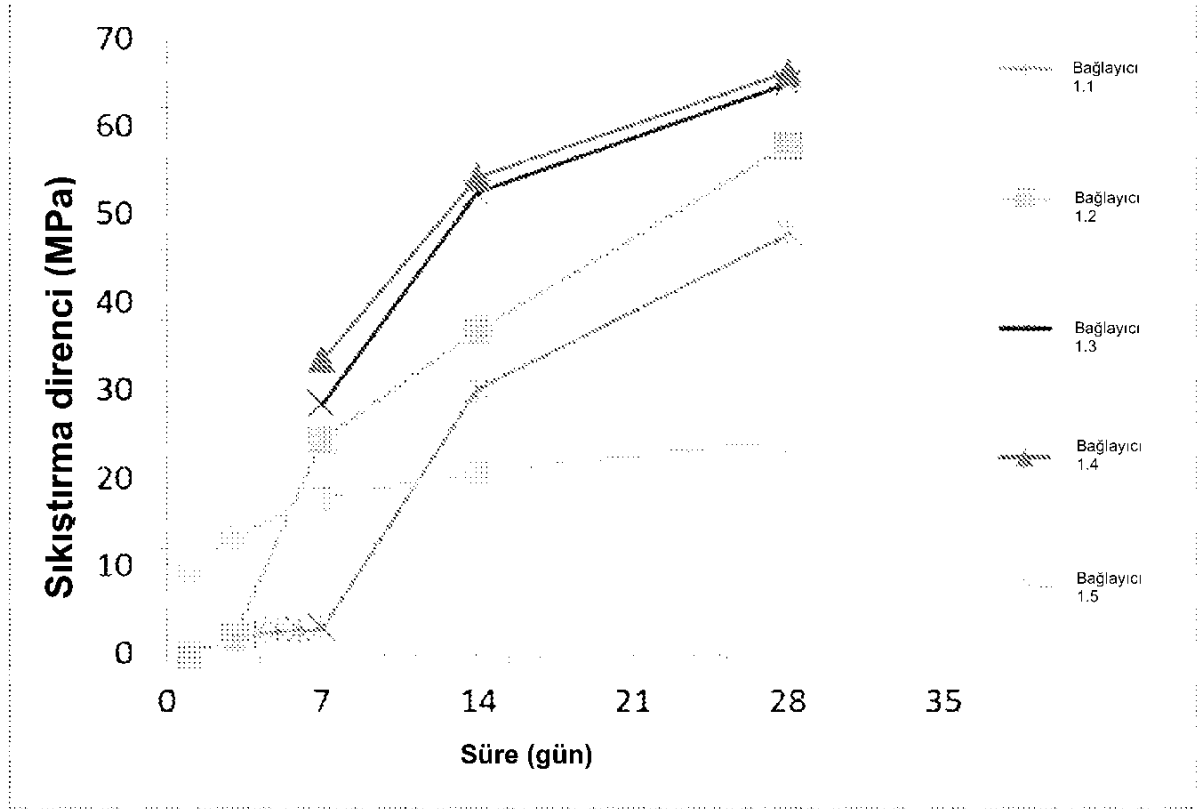
5 prizlenme gecikmesi o kadar büyük olur.

Harcı içeren metal bir koninin kaldırılmasından sonra, harcın kendi ağırlığının altında yayılmasını kapsayan yayma testleri bir çalkalama tablasıyla taze bir harç hamurunun kıvamının belirlenmesini tarif eden EN1015-3 standardına uygun olarak

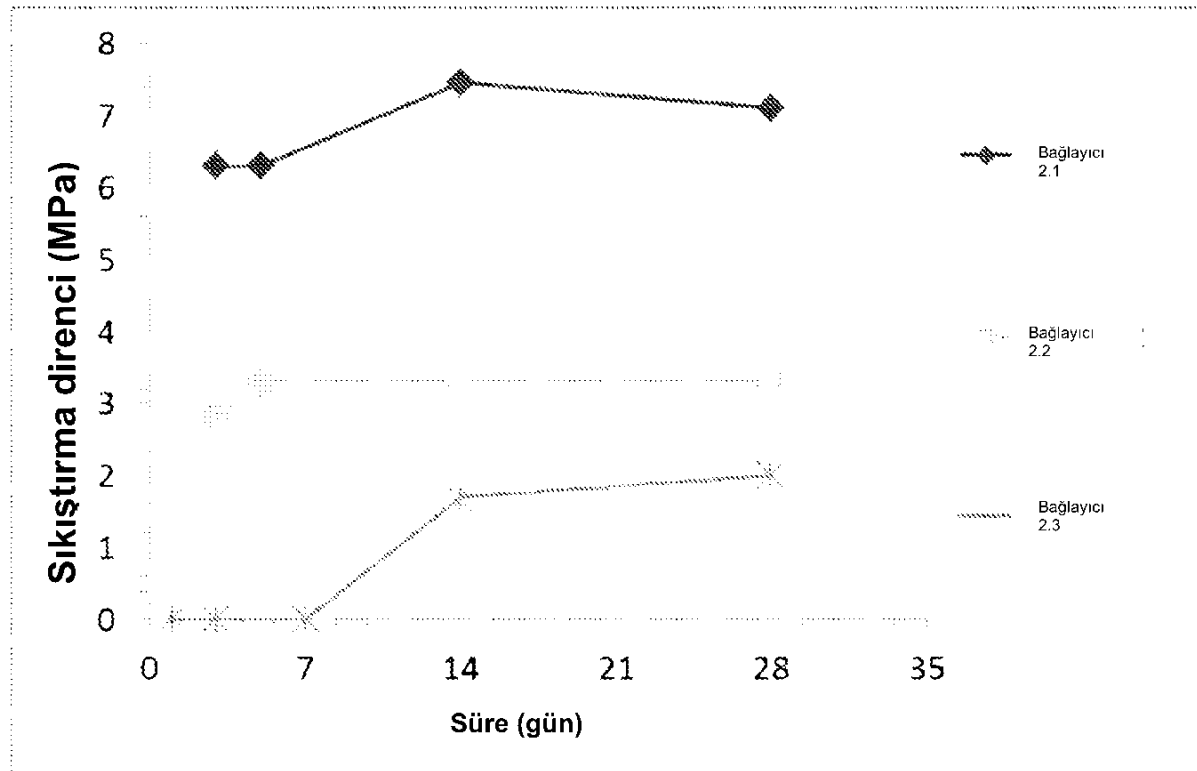
10 gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar potasyum asetat eklenmesinin, özellikle geciktirici madde miktarının formülasyonda önemli olmasından dolayı, harcın yayılmasını artırdığını gösteren şekil 8’de gösterilmiştir.

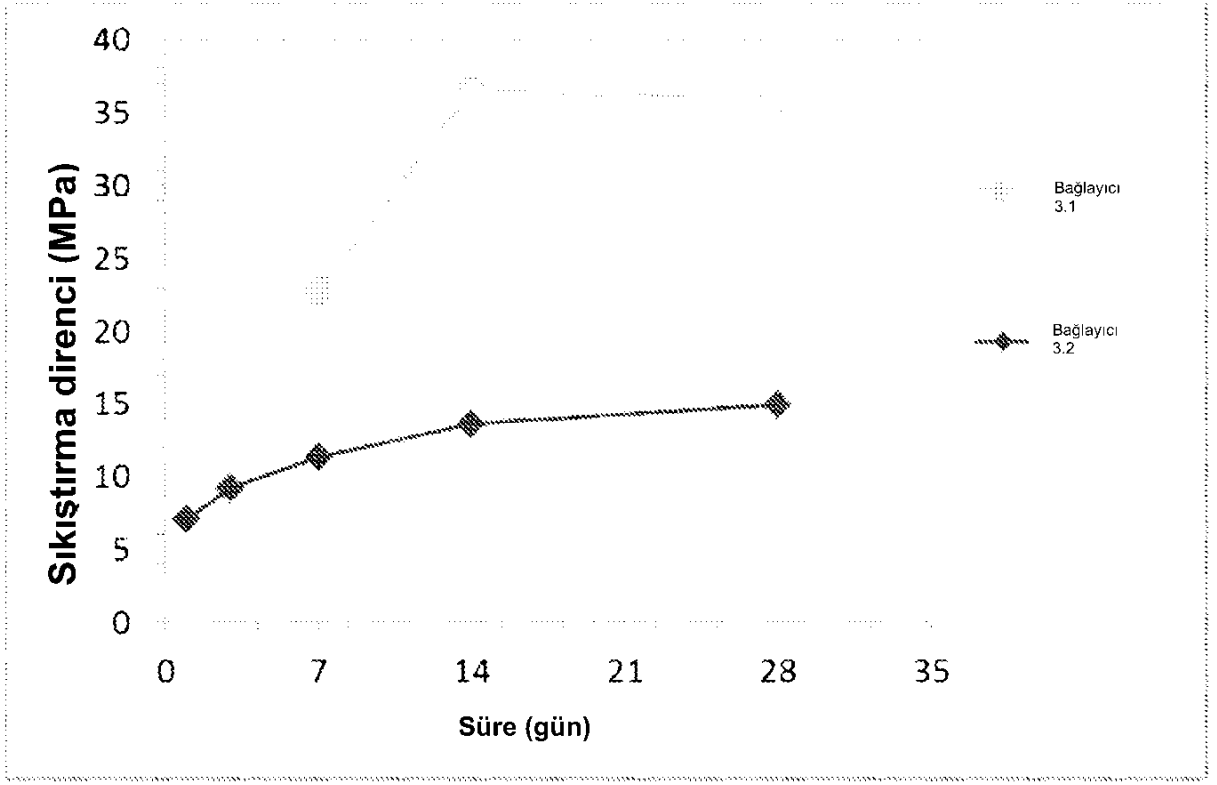
15



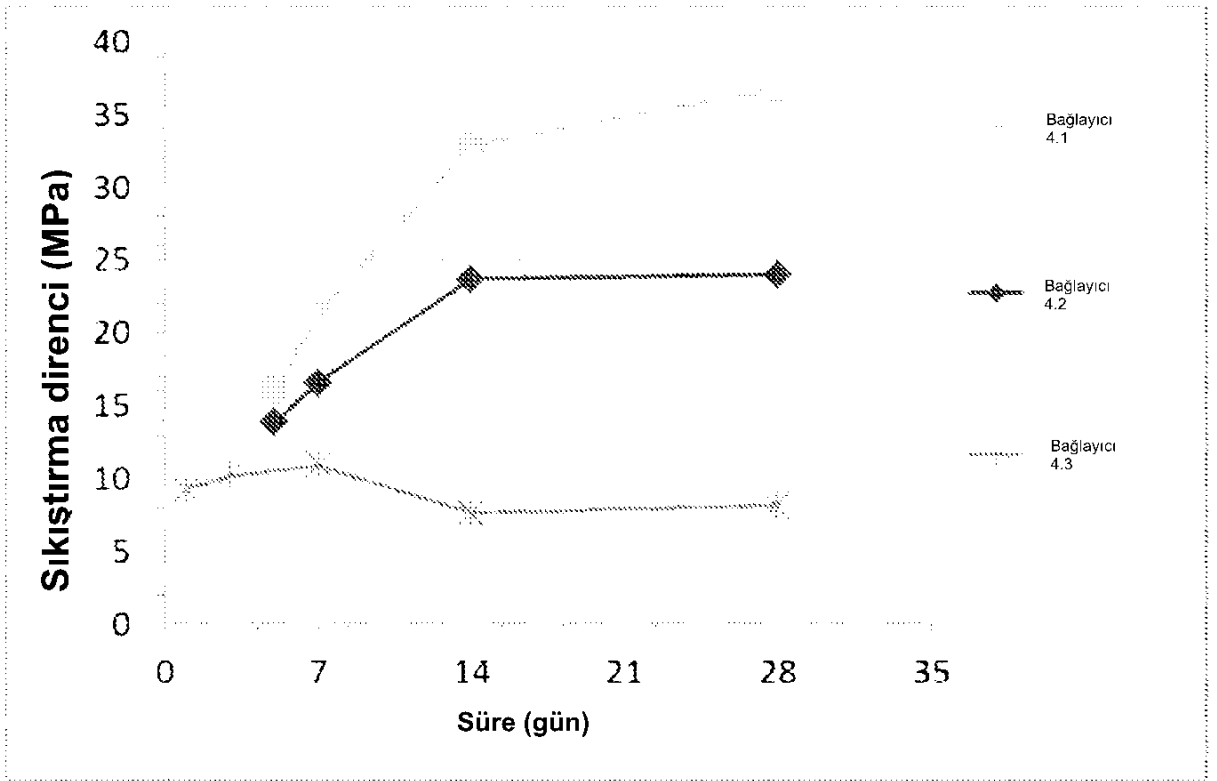
Şekil 1



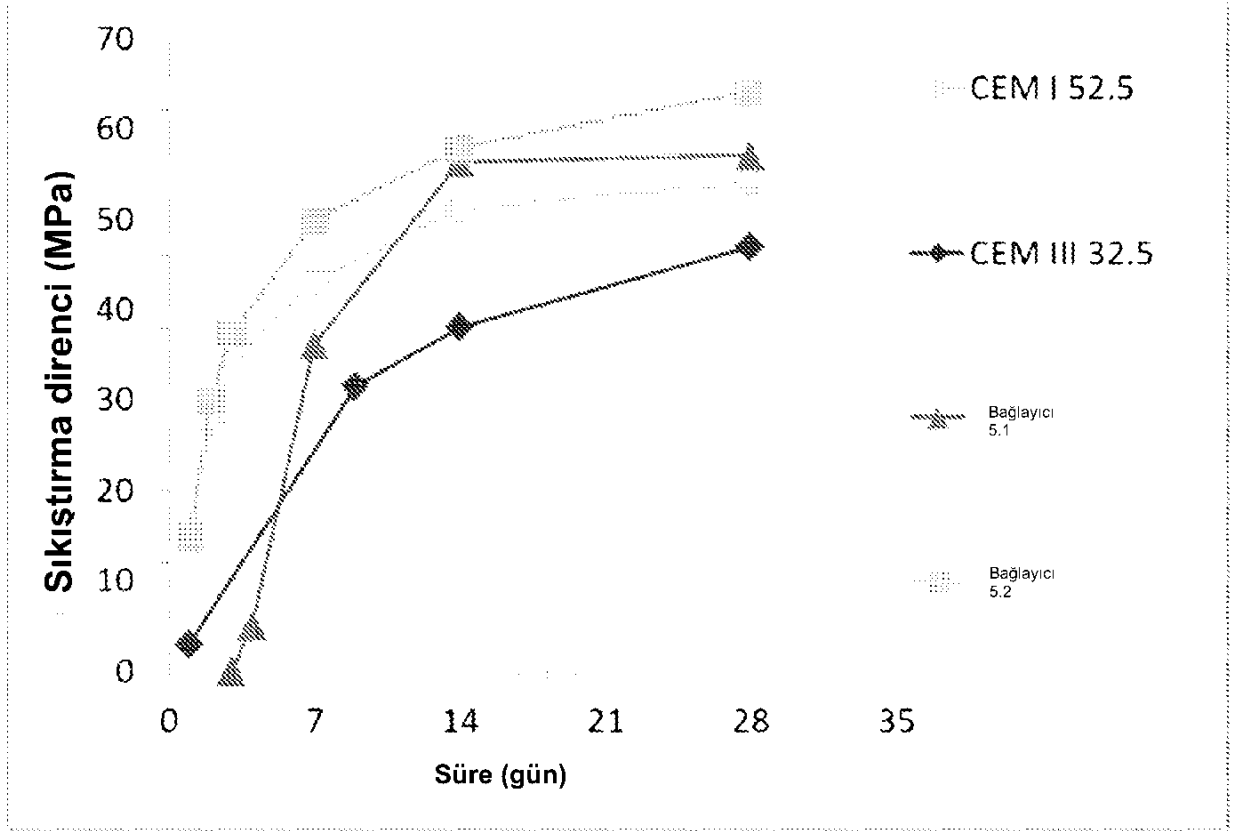
Şekil 2



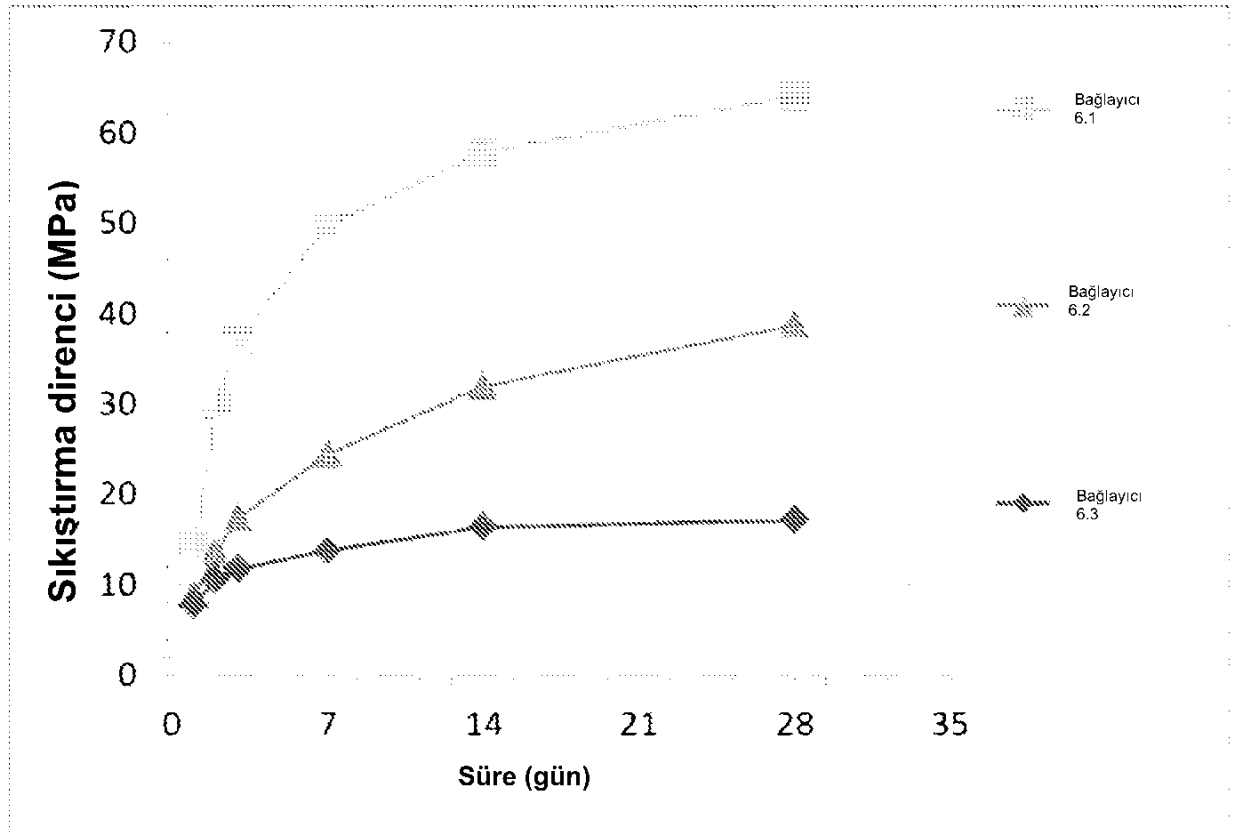
Şekil 3



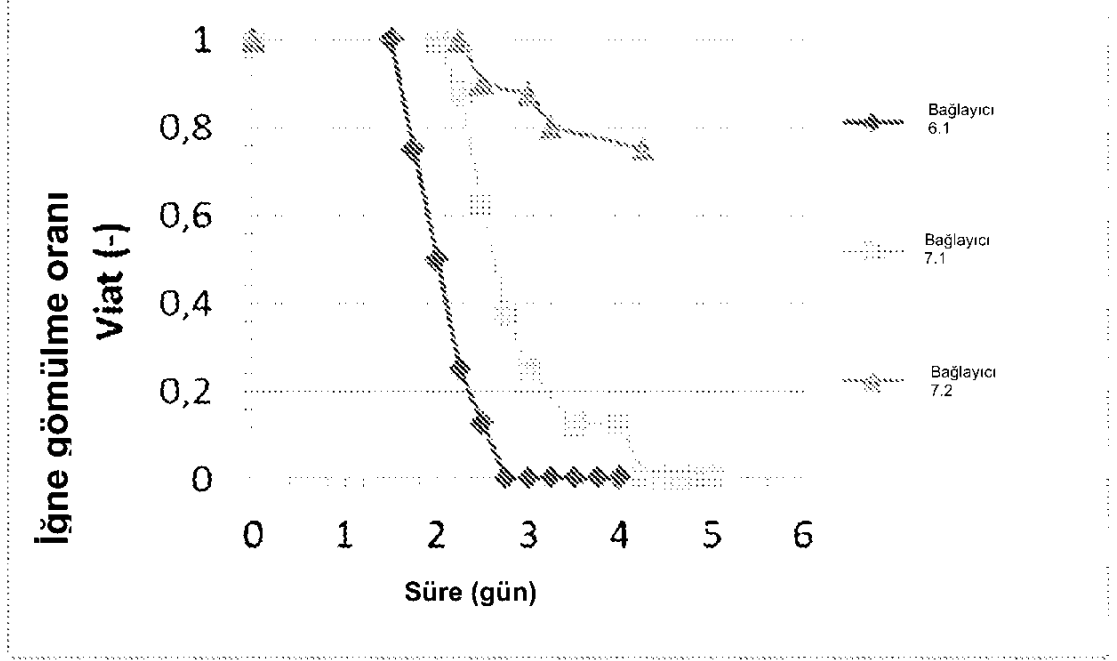
Şekil 4



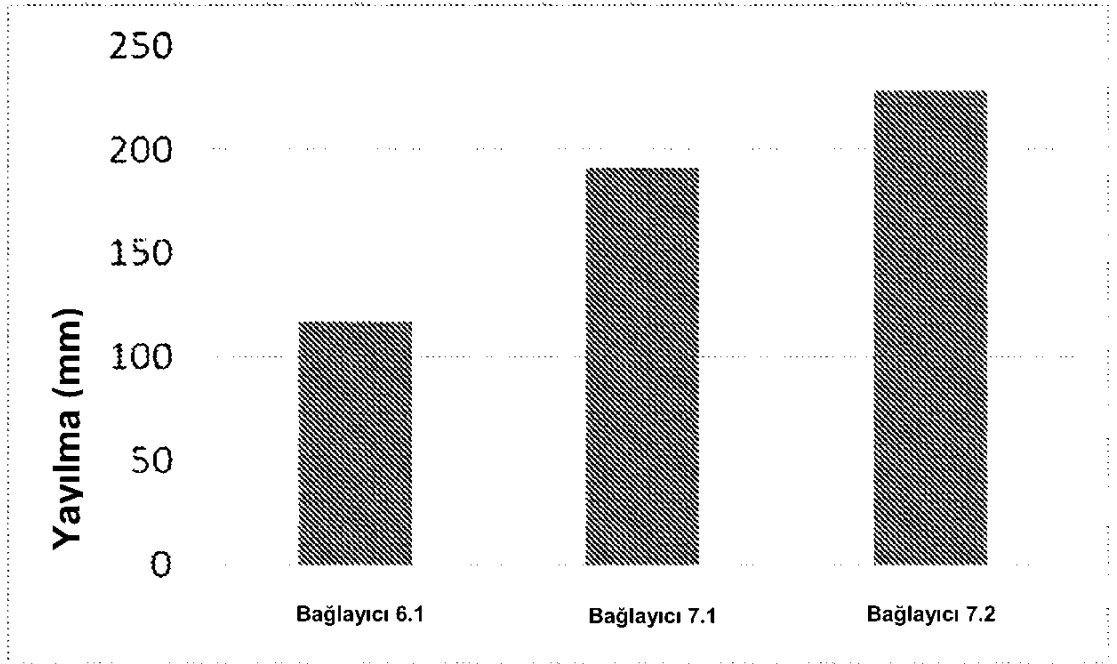
Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7



Şekil 8