



Püskürtme Beton Yeraltı Yapıları İçin Çözümler





BASF'den Master Builders Solutions

Master Builders Solutions markası, yapıların inşası, bakımı, tamiri ve yenilenmesinde kimyasal çözümler üretmek için BASF'nin bütün uzmanlığını bir araya getirir. Master Builders Solutions, inşaat sektöründe bir asrın üzerinde bir sürede kazanılan tecrübeler üzerine kurulmuştur.

Master Builders Solutions markasını oluşturan, BASF'nin dünya çapındaki inşaat uzmanları topluluğunun teknik bilgi birikimi ve tecrübesidir. Özel inşaat problemlerinizi çözmek için portföyümüzden doğru unsurları birleştiririz. Farklı uzmanlık alanları ve bölgeler arasında işbirliği sağlar, dünya çapında gerçekleştirilmiş sayısız inşaat projelerinden edinilen tecrübeyi kullanırız. Sizin daha başarılı olmanıza yardımcı olacak yenilikleri geliştirmek ve sürdürülebilir inşaatlar sağlamak için yerel inşaat ihtiyaçları hakkında derinlemesine bilgi birikimiz ve küresel BASF teknolojilerinden faydalanırız.

Master Builders Solutions markasının kapsamlı portföyü beton katkı maddelerini, çimento katkı maddelerini, yeraltı yapıları için çözümleri, su yalıtımı çözümlerini, sızdırmazlık malzemelerini, beton tamir ve koruma çözümlerini, performans harçlarını ve performans zemin çözümlerini kapsar.

Küresel Yeraltı Yapı Ekibi

Küresel yeraltı yapı ekibi ile birlikte BASF, tünel açma ve madencilik sektörlerindeki ihtiyaçlarınıza odaklanmış güvenilir ve müşteri odaklı çözümleri üretmek ve sunmakta dünya lideridir. Kritik ihtiyaçlarınızı karşılayan veya bundan fazlasını sağlayan çözümler üretme yeteneğimizin başarınıza destek olduğunun farkındayız. Projenizin başından itibaren size eşlik etmek ve sizin için önemli olan konuları anlamak suretiyle başarınıza katkıda bulunabiliriz. Sizi ürün eğitimi ve kalite kontrol konularında destekleriz ve profesyonel teknik hizmetler ekibimiz günün her saati uzman teknik tavsiye ve problem çözümü konularında size yardımcı olmaya hazırdır.



Püskürtme Beton – Zemin Desteğinde En Önemli Unsur

Püskürtme beton teknolojisi, 20. yüzyılın ortalarından beri tünel inşaatı ve madencilik faaliyetlerine devrim mahiyetinde yenilikler getirmektedir. Malzeme bilimi ve performansının gelişimi ile birlikte püskürtme ekipmanları teknolojisindeki ilerlemeler, püskürtme betonu bugünün yeraltı yapı projelerinde tercih edilen inşaat malzemesi haline getirmiştir.

Püskürtülerek uygulanan malzeme olduğu için doğası gereği, kazı yüzeyi şekline uygun mükemmel kaplama yeteneği, hızlı sertleşmesi ve kısa bir zaman diliminde mukavemet kazanması ile zemin güçlendirmesi sağlar. Daha önceden yapımı mümkün olmayan yeraltı yapılarının inşasına olanak sağlamıştır.

Yaş karışım püskürtme betondaki gelişmeler yeraltı yapılarındaki çalışmalara katkıda bulunmuştur. Dahası, püskürtme betonun kanıtlanmış kalitesi gittikçe artan oranda kalıcı bir destek olarak kullanılmasına ve geleneksel yerinde dökme iç kaplama betonun yerini almasına neden olmuştur.

Uzman Teknik Bilgi Birikimi

Master Builders Solutions, projenin baştan sona her aşamasında, jeo-teknik sorunlar, dizayn ve zaman kısıtlamaları gibi sorunlar karşısında teknik danışmanlık sağlar. BASF'nin yeraltı yapı uzmanları, püskürtme beton uygulamalarındaki uzun süreli tecrübelerini ve laboratuvar imkanlarında kullanarak doğru ürün seçiminde hizmet sunar. Projenin ileride karşılaştığı zorlukları çözmek için danışmanlık yaklaşımında yardım eder.

Yeraltı yapı zorluklarının üstesinden gelmek doğru ortağa sahip olmanızı gerektirir. Sürekli yenilik ve özel çözümler Master Builders Solutions müşterilerinin başarılı olmasını ve en yüksek güvenlik standartlarına erişmelerini sağlar.



Başlangıçtan Bitişe kadar Püskürtme Beton



Püskürtme beton uygulamaları güvenliği sağlamak için kalıcı olacak şekilde dizayn edilmelidir. BASF, beton karışımı sırasındaki ve sahada kullanılacak çok geniş aralıkta katkı grubunu temin eder.

Beton Santralinde

Süperakışkanlaştırıcılar

MasterGlenium, prizhızlandırıcı katkı sarfiyatını azaltmak, betonda kuma ve segregasyonu düşürmek için kullanılan yüksek performanslı su azaltıcı süper akışkanlaştırıcıdır. Düşük su/çimento oranına sahip yüksek akıcılık ve işlenebilirlikteki püskürtme beton karışımları, mükemmel erken mukavemet gelişimine, nihai yüksek mukavemet ve durabilite elde etmenize olanak sağlar.

Hidratasyon Kontrolü

MasterRoc HCA (eski adı DELVO CRETE), püskürtme beton ve diğer çimentolu harç ve enjeksiyon uygulamaları için çimento hidratasyon kontrol sistemidir. Ürün, 72 saate kadar çalışma süresi sağlamakta ve böylece saha lojistiği için tam bir esneklik sağlamaktadır.

Pompalama Yardımcısı

MasterRoc TCC 780, zor veya kötü gradasyonlu agregalar ile yapılmış püskürtme beton karışımları için pompalama kolaylaştırıcı (ajanı)dır. Karışımın tiksotropisini iyileştirerek ayrışma riskini ortadan kaldırır ve dolayısıyla pompalanma özelliğini artırır.

Beton İyileştirme

MasterRoc TCC 735, püskürtme betonun hem plastik hem de sertleşmiş halde kalitesini iyileştiren, klor içermeyen bir beton iyileştirme katkısıdır. Eşsiz bileşimi çimentonun daha iyi hidratasyonunu sağlar. Sonuç olarak rötre başlangıcını oldukça azaltır, yapışma özelliklerini iyileştirir, yoğunluk ve basma dayanımını artırır.

Mikrosilika

MasterRoc MS mikrosilika, püskürtme beton karışımlarının taze halde pompalanma özelliğini ve işlenebilirlik performansını artırırken, sertleşmiş halde geçirgenliği azaltır, yoğunluğu ve uzun süreli dayanım performansını artırır. Ürün hem yoğunlaştırılmış toz hem de sıvı formülasyonda mevcuttur.

Kollodial Silika

MasterRoc MS Kollodial Silika, püskürtme betonun hem plastik hem de sertleşmiş haldeki özelliklerini iyileştirmek için tasarlanmış bir amorf çöktürülmüş silika süspansiyonudur (sıvı). Pompalanabilirliği ve püskürtülebilirliği artırır, geri sekmeyi azaltır, aynı zamanda sertleşmiş betonda permabiliteyi düşürür ve durabiliteyi iyileştirir.

Yapısal Plastik / Çelik Lifler

MasterFiber yapısal donatı lifleri püskürtme betonun yük absorpsiyon kabiliyetini ve çatlamlara karşı dayanıklılığını büyük ölçüde iyileştirir ve hem çelik hem de polipropilen olarak mevcuttur. Homojen sonuçların elde edilmesi için karışım içerisinde dağılımları ve kullanımları kolaydır.

Sahada

Pompa Yağlama Yardımcısı

MasterRoc LUB 1 toz ürün, betonun pompalanması veya püskürtülmesinden önce beton pompalarını, hortumlarını ve boru hatlarını yağlamak için özel olarak formüle edilmiştir.

Priz Hızlandırıcılar

MasterRoc SA alkali içermeyen hızlandırıcılar prizi hızlandırmak ve püskürtme betonu sertleştirmek için nozolda eklenir. Bu ürünler durabiliteyi artırmanın yanı sıra uzun dönem mukavemet gelişimi ve yüksek erken mukavemet kazanımı sağlarlar. Dahası tozuma ve geri sekmeyi düşürürler.





Karışım Tasarımı ve Dayanıklılık



Karışım Tasarımı

En uygun beton çözümünü üretmek, beton üzerine tecrübeye dayalı bilgi gerektirir. Pompalanabilirlik ve püskürtme performansını optimize etmek için uygun karışım malzemeleri (çimento, agregalar, süper akışkanlaştırıcılar, vs.) ve alkali içermeyen doğru hızlandırıcı seçilmelidir. Ayrıca nakliye kısıtlamaları ve kötü gradasyonlu agregalar gibi proje sınırlamaları, şehiriçinde yapılan tünellerde minimum oturma ve madenlerde kısa sürede kazıya girilmesi gibi özel talepler ve proje gereklilikleri BASF'nin sunduğu çeşitli katkıların kullanımını gerektirir.

Dayanıklılık

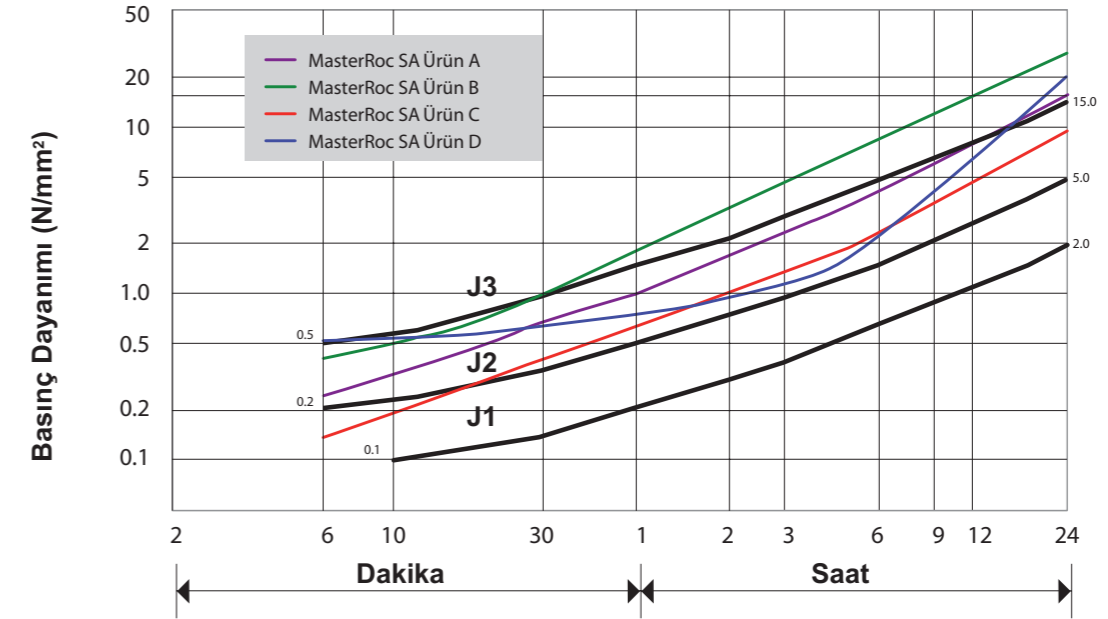
Durabil bir püskürtme beton kaplama tanımlaması, çalışma ortamında hizmet ömrü sürecince beklenen performansı sağlayan beton tanımlamasıdır. İyi bir duarabilite sağlanması özellikle yoğunluk ve su/çimento oranı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Her proje müşteri talepleri ve yerel inşaat malzemeleri (agrega, çimento gibi) için özel çözümler gerektirir, başarılı sonuçlara ulaştıracak doğru kimyasalları önermek için BASF'nin yeraltı yapıları uzmanları buradadır.

Püskürtme betonun tünel kaplama betonu olarak kullanımının artması sonucunda, durabilitesinin artırılma talebine ortaya çıkmıştır. Püskürtme beton kullanımı farklı şekiller ve alanların imalatı için esneklik sağlar. Kalıcı püskürtme beton, yenilikçi tek kabuk tünel kaplama beton tasarımları için gerekliliktir (bkz. sayfa 8).



Püskürtme beton yayılma testi

Püskürtme betonun basınç dayanımı



Alkali içermeyen priz hızlandırıcılar ile, Avusturya şartnamesinde J1, J2 ve J3 tahkimat sınıflarına göre istenen standart püskürtme beton mukavemet gelişimi karşılaştırması.

Alkali İçermeyen Hızlandırıcılar

MasterRoc SA serisi alkali içermeyen hızlandırıcılar, durabil ve yüksek kaliteli çevresel riski az püskürtme beton talebine cevaben geliştirilmiştir. BASF, yerel çimentolar, şartlar ve saha ihtiyaçlarına uygun çok çeşitlilikte hızlandırıcı temin eder.

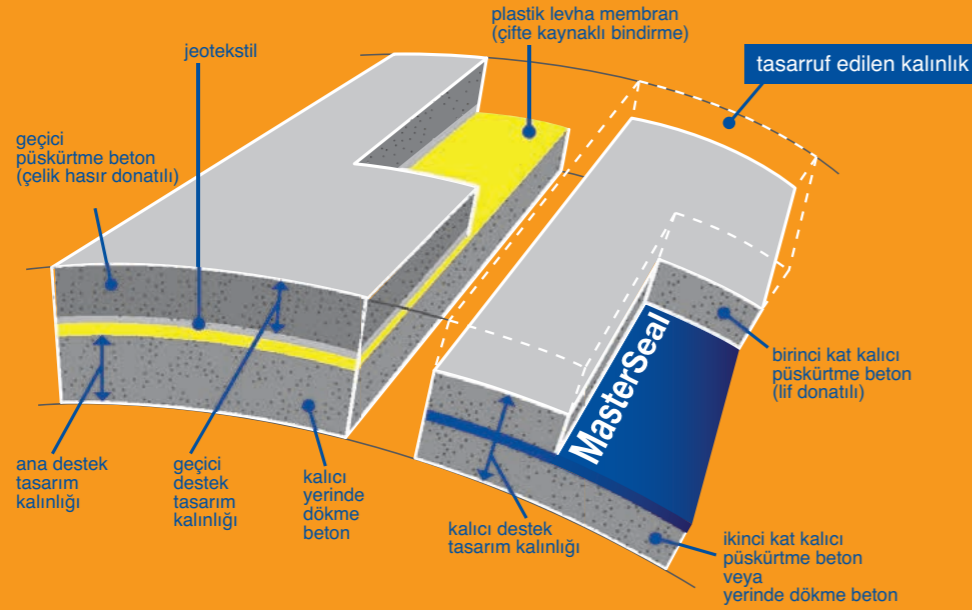
- Nispeten düşük dozaj ile yüksek performans,
- Hızlı priz ve sürekli erken mukavemet gelişimi ile hızlı uygulama ve imalat,
- Çelik hasır ve fiberli püskürtme betonlarda verimli kullanım,
- Yüksek nihai dayanım ile imalat,
- Kalıcı tahkimat için yüksek durabilitede püskürtme beton imalatı,
- Düşük su girişi olan bölgelerde püskürtme olanağı,
- Zemin dondurulan projelerde püskürtülebilirlik,
- Agresive olmayan ürünün 3 civarındaki pH değeri çalışan güvenliğini artırır,
- Daha sağlıklı çalışma ortamı için düşük tozuma ve geri sekme.

Doğru ve hassas dozaj kontrolü için entegre dozaj sistemine sahip otomatik püskürtme ekipmanı kullanılmalıdır.

BASF, tüneller ve madencilik ihtiyaçlarına hitap eden yenilikçi çözümlerin sürekli gelişmesi için çaba harcar. BASF'nin Araştırma Geliştirme Topluluğunun bir bölümü, püskürtme betonun mikroyapıdaki özelliklerini müşterilerinin ihtiyaçlarına göre iyileştirmeye çaba göstermektedir.



Tasarım Optimizasyonu: Kompozit Kabuk Kaplama



Günümüzün püskürtme beton teknolojisi ve püskürtülebilir su yalıtımlı membranlarındaki yenilikler tünel mühendislerinin büyük ölçüde daha ekonomik bir tünel kaplama sistemi olan Kompozit Kabuk Kaplama (KKK) sistemini tasarlamasına olanak sağlamıştır. Kompozit Kabuk Kaplama sistemi, Tek Kabuk Kaplama sisteminin geliştirilmiş bir halidir ve aralarında püskürtülerek uygulanan iki tarafa bağlı su yalıtım membranı olan iki kat beton kaplamasından oluşur: birinci (dış) kaplama ve ikinci (iç) kaplama. KKK sistemleri, sınırlı ve idare edilebilir su girişinin olduğu tüneller veya su girişinin daha önceden ön enjeksiyon ile engellendiği tünellerde kullanılabilir.

Her ne kadar kompozit kabuk kaplama ağırlıklı olarak tünel inşaatlarında kullanılsa da, sistem bütün yeraltı yapıları için uygundur. Bir KKK sisteminin ana püskürtme beton kaplaması kalıcı bir çözüm olarak tasarlanır ve iki bağlı beton kaplama ikinci kaplamanın kalınlığının önemli ölçüde düşürülmesine imkan vererek dikkate değer tasarruf sağlar. En önemli tasarruflar gerekli olan kazımın daha az olması, daha az inşaat malzemesi kullanımı ve kalıba gerek olmamasından sağlanır. Konvansiyonel su yalıtımlı levha membranlarla karşılaştırıldığında, inşaatın daha esnek olması ve uzun dönemli bakım maliyetlerinin daha düşük olması da ilave tasarruf sağlar.



Proje Çözümü: Lozan Metrosu, İsviçre

Lozan Metrosunun uzatılmış M2 hattının bir parçası olan Tunnel de Viret'in nihai yapısal kaplama tasarımı Kompozit Kabuk Kaplama sistemi kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. Ana problem, şehir içinde, katedral ve yeraltı suyu tablası altında kazıyı yapmaktır. Bu sebeple, zemin oturmasını ve dolayısıyla katedralin zarar görmesini engellemek için su drenajı riskini minimize eden bir su geçirmezlik çözümü gerekiyordu.

Kalıcı püskürtme beton MasterSeal 345 püskürtülerek uygulanan su geçirmezlik membranı ile birlikte uygulanarak Kompozit Kabuk Kaplama oluşturuldu. İkinci kaplamanın kalınlığı, orijinal kaplama tasarımına kıyasla önemli ölçüde düşüktü ve %23'lük bir toplam kaplama kalınlığı azaltımı sağlandı. 2008 yılında inşaatın tamamlanmasından bu güne kadar bildirilen herhangi bir kusur veya su girişi olmamıştır.

İlave proje faydaları:

- Tünel boyunca tünel metresi başına dikkate değer maliyet tasarrufu
- İnşa süresinin iki ay kısaltılması
- Püskürtme beton uygulamasıyla ikinci kaplama için kalıp gerekmemesi



Püskürtülebilir Su Geçirmezlik Membranı



MasterSeal 345, iki tarafa bağlı, su geçirmezlik membranıdır ve su su geçirmezliğinde yeni bir kavram oluşturur. Kompozit Kabuk Kaplama da kullanılan iki tarafa bağlı su geçirmezlik membranı, alışlagelmiş levha membranlar ile çözümü zor olan teknik problemleri membranın her iki tarafından da su girişini engelleyerek çözebilir. Yenileme amacıyla mevcut tünellere uygulanabilir ve özellikle de açıklığın sınırları dolayısıyla yer kısıtlamasının olduğu projelere uygundur. Ayrıca yeni yapılacak beton yapılara, özellikle de tünel içi kavşaklar ve çapraz

geçişler gibi karmaşık geometriye sahip tünellerde de, ayrı derzlere, su stoplarına veya kompartımanlara bölünmeye gerek kalmadan esnek ve sürekli bir su geçirimsizlik sistemi sunarak büyük faydalar sağlar. Dahası, MasterSeal 345 çoğu su yalıtımı sistemleri ile birlikte kullanılabilir.

Klasik kuru püskürtme ekipmanları ile 80 m² veya otomatik robot bomlu ekipman ile 150 m² saatlik uygulama hızı ile son derece hızlı ve kolay uygulanır.

MasterSeal 345 temel özellikleri:

- Çekme dayanımı: 4 MPa
- Yapışma dayanımı: 1.2 MPa
- Uzama: 100%
- Su geçirmezlik: 20 bar'a kadar.



Kompozit kabuk kaplama:
çatlak köprüleme



Eğitim

BASF, İsviçre Hagerbach yeraltı tesisi merkezinde teknik püskürtme beton eğitimi sağlamaktadır. Kurslar, gerçekçi yeraltı ortamında gösterim atölyeleri halinde organize edilir. Bu atölyeler "göster ve anlat" seanslarıdır ve püskürtme beton çözümlerimizin teknik performansını ve uygulanmasını görselleştirme ve açıklamayı hedefler. Ayrıca, müşteriler tarafından talep edildiğinde ayrı projeler için özelleştirilmiş eğitimler ve MasterSeal 345'in uygulanması ve tasarımı ile ilgili eğitimler de organize edilmektedir.

Teknik Hizmetler

BASF, sadece bir ürün yelpazesinden fazlasını sunar. Müşterilere uygun sistemin ve metodolojinin seçilmesine yardım etmenin yanı sıra müşterinin personelinin saha eğitimi ve ilk denetimi de konseptimizin önemli bir parçasını oluşturur. Ürünlerin istenen yerleştirme performansı gerekliliklerini karşılamasını ve en iyi, en maliyet etkin ve eksiksiz teknoloji çözümünü sağlayabilmek için BASF dünya çapında lider ekipman imalatçıları ile işbirliği halindedir.

Yeraltı yapı çözümlerimiz ile ilgili daha fazla broşüre www.ugc.basf.com adresinden ulaşılabilir.

İstek halinde mevcut olan dokümanlar:

- Referans listesi
- Proje raporları
- Teknik veri sayfaları
- Tasarım kılavuzları
- Yöntem bildirimleri



İnşaat Sektörü için BASF'den Master Builders Solutions

MasterAir

Her tür betonda hava sürükleyen beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterBrace

Betonarme yapıların güçlendirme çözümleri

MasterCast

Sıfır slump beton üretim teknolojisi çözümleri

MasterCem

Çimento üretimi için çözümler

MasterEmaco

Beton onarımı için çözümler

MasterFinish

Kalıp ayırıcı teknolojisi çözümleri

MasterFlow

Grout uygulamaları için çözümler

MasterFiber

Lif donatılı beton için kapsamlı çözümler

MasterGlenium

Yüksek performanslı beton üretiminde kullanılan beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterInject

Beton enjeksiyonu için çözümler

MasterKure

Beton kürlenme için çözümler

MasterLife

Geliştirilmiş durabilite için çözümler

MasterMatrix

Taze betonun akış özelliklerinin kontrolünü sağlayan gelişmiş beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterPel

Su geçirmez beton için çözümler

MasterPolyheed

Orta ve yüksek dayanımlı beton üretiminde kullanılan beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterPozzolith

Düşük ve orta dayanımlı beton üretiminde kullanılan beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterProtect

Beton koruması için çözümler

MasterRheobuild

Orta ve yüksek dayanımlı beton üretiminde kullanılan beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterSeal

Su yalıtımı ve sızdırmazlık için çözümler

MasterRoc

Yeraltı yapıları için çözümler

MasterSet

Betonun priz kontrolünü düzenleyen beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterSure

Taze betonun işlenebilirliğini koruyan beton katkı teknolojisi çözümleri

MasterTop

Endüstriyel ve dekoratif zemin kaplama çözümleri

Master X-Seed

Betonun erken dayanımını hızlandıran gelişmiş beton katkı teknolojisi çözümleri

Ucrete

Yüksek performanslı zemin çözümleri

Merkez

BASF SE

Underground Construction

Salzachstrasse 2-12
68199 Mannheim, Almanya
Telefon: +49 621 60 91013
E-posta: ugc@basf.com

BASF

Construction Chemicals UAE LLC

P.O. Box 37127
Dubai Investment Park
Al Hibab Road, Jebel Ali
Birleşik Arap Emirlikleri
Telefon: +971 4 8090800

BASF Yapı Kimyasalları San. A.Ş.

Mete Plaza, İçerenköy Mah.
Bahçelerarası Sok. No:43,
34752 Ataşehir, İstanbul
Telefon: 0216 570 34 00
Faks: 0216 570 36 33
Web: www.basf-yks.com.tr

BASF SA

Avenida das Nações Unidas,
14.171, Morumbi
04794-000 São Paulo – SP, Brazil
Telefon: +55 11 2718 5507
E-posta: sac.eb@basf.com

BASF Construction Chemicals

23700 Chagrin Boulevard
Beachwood, OH 44122, USA
Telefon: +1-216-839 7500
Faks: +1-216-839 8821
E-posta: admixtures@basf.com

BASF

Construction Chemicals Asia Pacific

33 Tuas Avenue 11
Singapur 639090
Telefon: +65 6861 6766
E-posta: infotmc-ap@basf.com

BASF Australia Ltd

11 Stanton Road
Seven Hills NSW 2147, Avustralya
Telefon: +61 2 8811 4200
Faks: +61 2 8811 3299