

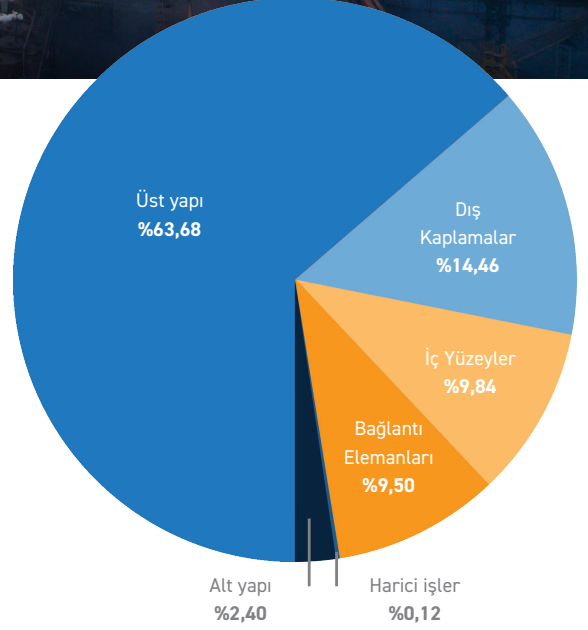
BETONDA SIFIR KARBONA DOĐRU

PENETRON ADMIX® ile beton yapınızın karbon ayak izini önemli ölçüde azaltın

- Su yalıtımı (geçirgenliği azaltır)
- Kendi kendini iyileştirme (Self-healing)
- Dayanıklılık / Uzun hizmet ömrü
- Tamamlayıcı çimento esaslı malzemelerle (BÇM'ler) uyumluluk
- Çimento içeriğinde azalma
- Klorid penetrasyonuna ve karbonatlaşmaya karşı koruma
- Yüksek karbon emisyonlu ürünleri ortadan kaldırır

KÜRESEL ISINMANIN ETKİLERİ BUGÜN MİLYONLARCA İNSANIN GEÇİMİNİ ETKİLEMEKTEDİR.

Yapı malzemelerinin genel olarak somutlaştırılmış CO₂ üzerindeki etkileri



Önümüzdeki yüzyılda sıcaklıklar artmaya devam ettikçe sel, kasırga, kuraklık ve sıcak hava dalgaları gibi doğal afetler yoğunlaşacak ve sonunda gezegenimizin bazı bölümlerini yaşanmaz hale getirecek.

Glasgow İklim Paketi (COP26), Paris Anlaşması kapsamında kabul edilen küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 1,5 santigrat derece üzerinde sınırlamak için 2030 yılına kadar küresel karbondioksit emisyonlarında 2010 seviyesine göre %45'lik bir azalmayı ve yüzyılın ortalarında net sıfır olmasını hedeflemektedir. Bu yapılsa bile, dünya muhtemelen 2100 yılına kadar 2,4°C'lik bir artışa tanık olacak.

%8'lik bir katkı ile küresel çimento endüstrisi, CO₂'nin en büyük ikinci üreticisidir ve dolayısıyla COP26 iklim hedeflerinin ana odak noktalarından biridir. Bunu kabul eden Kanada, Almanya, Hindistan, BAE ve Birleşik Krallık, 2050 yılına kadar beton ve çeliğin "büyük kamu inşaatlarında" kullanımında net sıfır hedef elde etme sözü vermiştir. Bu hedefler doğrultusunda, GCCA kapsamındaki 40 küresel beton ve çimento üreticisi artık CO₂'yi azaltmayı ve 2050 yılına kadar net sıfıra ulaşma yolunda 2030 yılına kadar emisyonları yarı yarıya azaltmayı taahhüt etmektedir.

Beton yapı, bir binanın içerdiği karbonun aslan payını (yaklaşık %66) sağladığından, beton konusu ele alınması gereken en acil konudur. Su ve agregaların karbon ayak izi ihmal edilebilir düzeyde olduğundan, betonun karbon ayak izi neredeyse tamamen çimento (0.93kg CO₂/kg) tarafından belirlenir, ki bu da betonu yapısal çevredeki somutlaştırılmış karbona en büyük katkı yapan unsur yapar. Ek olarak, çimento üretimi aynı zamanda, asit yağmuruna, halk sağlığının daha da bozulmasına ve küresel iklim değişikliğine katkıda bulunan yüksek nitrojen oksit (NO_x) ve kükürt oksit (SO_x) emisyonları üretmektedir.

Acil ve cesur aksiyonlar almanın zamanı geldi. PENETRON bu konuda yardımcı olabilir.

Endüstri, mimarlar ve mühendisler artık projelerine düşük karbonlu ürünleri ve sürdürülebilir çözümleri dahil etmekle görevlendirilmiştir ve bu yönde çok şey yapılabilir;

- Beton karışımlarına bütünleyici çimento malzemelerin (BÇM'ler) dahil edilmesi
- Daha azıyla daha fazlasını inşa etmek için akıllı tasarımların yapılması
- Daha uzun hizmet ömrü için dayanıklı yapıların inşa edilmesi
- Döngüsel ekonominin desteklenmesi ve yapı malzemelerinin geri dönüştürülmesi
- Düşük karbon ayak izi çözümlerinin belirtilmesi
- Daha yeşil ürünlerin sunulması ve üretimin karbondan arındırılması

KÜRESEL 2050 MÜCADELESİ

2050 yılına kadar net sıfır somutlaştırılmış karbon elde etmek için çok disiplinli bir meydan okuma:

Görev şu unsurlarla uyumludur:



PENETRON ADMIX

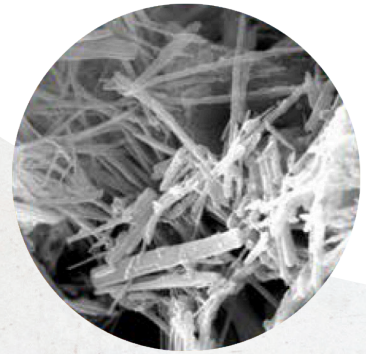
Projenizin karbon ayak izini azaltır

PENETRON ADMIX, beton geçirgenliğini azaltan sürdürülebilir, kristalli bir katkıdır. Kimyasal saldırı, korozyon ve donma-çözülme döngülerinin neden olduğu beton bozulmasına karşı kapsamlı koruma sağlayan PENETRON ADMIX, beton yapıların hizmet ömrünü uzatır. Karıştırma sırasında kolayca harmanlanır ve iklim koşullarından etkilenmez, beton karışımlarının ve inşaat projelerinin toplam karbon ayak izini azaltmaya yardımcı olur.

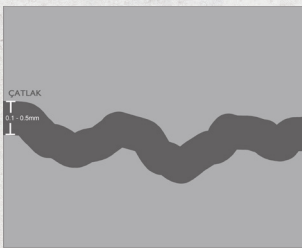
KANITLANMIŞ. GÜVENİLİRLİK. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK.

Faydaları

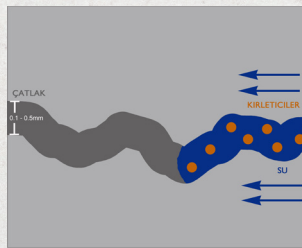
- Beton karışımlarının ve uygulamalarının karbon ayak izini azaltır
- Sürdürülebilir olmayan su yalıtım çözümlerinin yerini alır
- Beton yapıların hizmet ömrünü uzatır
- Kendi kendini iyileştirme yeteneği sağlar
- Betonu geçirimsiz hale getirir
- Gelecekteki su yalıtımıyla ilgili bakımı en aza indirir
- İnşaat programlarının korunmasına veya kısaltılmasına yardımcı olur
- İnşaat demiri korozyonuna ve karbonatlaşmaya karşı korumayı artırır.
- Kimyasal direnci artırır (pH3-11)
- Toksik değildir ve içme suyu uygulamaları için idealdir (NSF-61 sertifikalı)
- Sürdürülebilir: EPD ve GreenGuard Gold onaylı



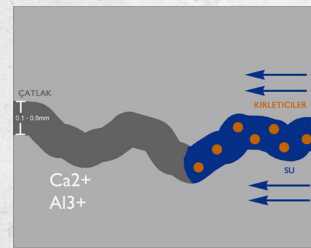
Nasıl çalışır



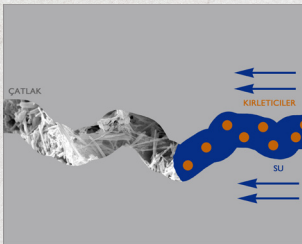
Beton gözeneklidir ve tipik olarak 0,1-0,5 mm arasında genişliğe sahip mikro çatlaklar, gözenekler ve kılcal damarlardan oluşur.



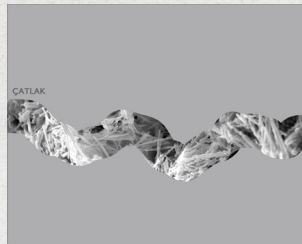
Su ve su kaynaklı kimyasallar betona kılcal matristen nüfuz eder.



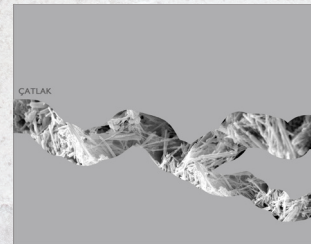
PENETRON ADMIX betona eklendiğinde aktif bileşenler, çözünmeyen bir kristal ağ oluşturmak üzere reaksiyona girer.



Bu ağ, yüksek hidrostatik basınç altında bile boşlukları ve mikro çatlakları su girişine karşı yalıtır.



Su kristal oluşumlardan geçemez ve beton artık geçirimsizdir.



PENETRON ADMIX, betonun ömrü boyunca oluşan yeni kılcal çatlaklar su girer girmez kapandığı için kendi kendini iyileştirme özelliği sağlar.

Su Yalıtımı ve Kendi Kendini İyileştirme (Self - healing)

PENETRON ADMIX, %100'e kadar geçirgenlik azalması sağlar. Bu özellik, gömülü çeliği pasifleştirmek ve korozyonu önlemek için gerekli uygun alkali ortamı korur.

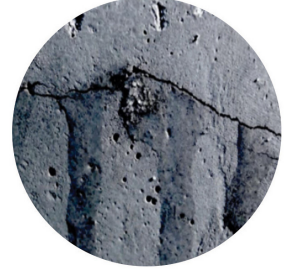
Betonun bozulmasının ana nedeninin su olması nedeniyle, PENETRON'un kalıcı su geçirmezlik koruması, beton yapıların hizmet ömrü boyunca bakım ihtiyacını ve bununla birlikte gelen karbon ayak izini büyük ölçüde ortadan kaldırır.

Aynı şekilde betonun kullanım ömrü boyunca 0,5 mm'ye kadar olan çatlakların kendiliğinden iyileşmesini sağlayarak, su girişini ve korozyonu önleyerek beton yapıların bakım ihtiyacı büyük ölçüde ortadan kaldırır.

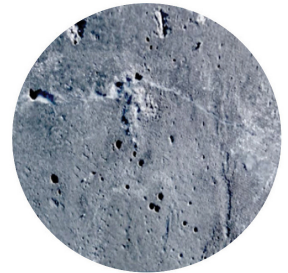
ICRI Komitesi 160, beton ve yığma yapılar için en etkili sürdürülebilirlik stratejisinin onarım ihtiyacından kaçınmak olduğunu belirtmektedir.

Birleşik Krallık'ta kıyı bölgelerine yakın betonarme yapıların yıllık onarım maliyeti 755 milyon sterlindir. Korozyon, betonarme yapılarda meydana gelen tüm hasarların %80'inden sorumludur. Yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde, bu tür yapıların onarımı yıllık tahmini 300 milyar dolara mal olmaktadır.

PENETRON ADMIX
4 gün kadar kısa bir sürede
çatlakları kapatır



Öncesi



Sonrası

Klorür Korozyonu	Kaplama (mm)	SLS - P (%10) @ XX yıl		Bakım Döngüleri (50 yıl hizmet ömrü)		Bakım Döngüleri (100 yıl hizmet ömrü)	
		PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan	PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan	PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan
x	65	>100	30	0	1	0	3
x	60	90	20	0	1	1	3
x	55	50	15	1	2	2	4
x	50	27	9	1	3	3	5

Klorür Korozyonu	Kaplama (mm)	Deterministik Hizmet Ömrü (yıl)		Bakım Döngüleri (50 yıl hizmet ömrü)		Bakım Döngüleri (100 yıl hizmet ömrü)	
		PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan	PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan	PENETRON ADMIX ile	PENETRON ADMIX olmadan
x	20	95	25	0	1	1	3
x	25	>100	40	0	1	0	3
x	30	>100	55	0	0	0	2
x	35	>100	75	0	0	0	1

Yukarıdaki tablo, 50 veya 100 yıllık hizmet ömrü için tasarlanan PENETRON ADMIX ile işlenmiş betonun nasıl az bakım gerektirdiğini veya hiç bakım gerektirmediğini ve klorürler veya karbonatlaşma nedeniyle korozyona maruz kalmasına rağmen beton kaplamada azalmaya nasıl izin verdiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, geleneksel betona kıyasla daha az bakım döngüsü, binanın bakım karbon ayak izini minimum %40 (5 döngüde 3) ve %300'e kadar (3 döngüde 0) azaltır.

Ortalama karbon ayak izi azalması: Tipik projeler için bakımda %90

Dayanıklılık / Uzun hizmet ömrü

Sürdürülebilir bir döngüsel ekonomi, CO₂ emisyonlarını en aza indirmek için doğal kaynakların ve enerjinin kullanımını optimize eder. Dünyada en çok tüketilen ikinci ürün olan geleneksel beton, dayanıklı doğal malzemelerden oluşur, ancak agresif ortamlara maruz kaldığında başarısız olur, bu da sık ve maliyetli onarımlara veya değişimlere neden olur. Bu durum CO₂ emisyonlarını artıran hammadde ve enerjinin kullanımını ve işlenmesini artırır.

Bir binanın somutlaştırılmış karbon ayak izi aşağıdakilerin toplamıdır:

- (A) Tüm inşaat malzemelerinin karbon ayak izi (beşikten eşığe)
- (B) Tüm inşaat operasyonlarının karbon ayak izi
- (C) Tüm bakım işlemlerinin karbon ayak izi
- (D) Yıkım işlemlerinin ve kullanılmış malzemelerin imhasının karbon ayak izi

Kendi kendini iyileştirme özelliğine sahip dayanıklı bir beton karışımı kullanılarak, bir yapının hizmet ömrü - korozyon olasılığının < %10'da kaldığı yıl sayısı olarak tanımlanır - hizmet ömrü 60 yıl ve daha fazla uzatılabilir. Amaçlanan hizmet ömrünün sonunda, bir bina ya olduğu gibi hizmette kalabilir ya da binaya yeni bir cephe, M&E iyileştirmesi yapılabilir ve benzer bir tasarım ömrü boyunca hizmet etmek için yeniden kullanılabilir. Sonuç olarak, (A), (B), (C) ve (D) ya önemli ölçüde azaltılır ya da tamamen ortadan kaldırılır, böylece iki yapıya tek bir yapının karbon ayak izi etkin bir şekilde sağlanır.

Ortaya çıkan karbon ayak izi azalması: %50'ye kadar ve daha fazlası

BÇM'lerle uyumlu

Küresel çimento ve beton endüstrisinin 2050 yılına kadar Net Sıfır Karbon'a bağlı olduğu ve ana karbon suçlusunun çimento olduğu düşünüldüğünde, ileriye giden bariz yol, uçucu kül, yüksek fırın cürufu, silis dumanı, volkanik kül vb. ek çimento esaslı malzemeler (BÇM'ler) kullanarak çimento tüketimini azaltmaktır. Bu BÇM'ler kömür ve çelik endüstrisinin yan ürünleri olduğundan, inşaat projelerinin karbon ayak izine katkıda bulunmazlar ve bağlayıcılık yeteneklerinin ötesinde değer katmazlar. BÇM'ler endüstri tarafından giderek daha fazla benimsenmekte ve ayrıca giderek daha az tedarik edilmektedir.

PENETRON ADMIX, BÇM'lerin kullanımıyla tamamen uyumludur. OPC ve BÇM/OPC karışımlarıyla eşit derecede iyi çalışır ve yapının gömülü karbonunda büyük bir azalma sağlar.

Çimento İçeriğini Azaltma

PENETRON ADMIX, aynı veya daha iyi dayanıklılık elde edilmesini sağlarken daha düşük dereceli bir betonun kullanılmasını sağlar. Bu özellik, aynı performans özelliklerini karşılamak için daha hafif, daha esnek ve evet, daha ucuz bir betonun kullanılmasına izin verir.

PENETRON ADMIX için maksimum karbon ayak izi değeri 4.9keqCO₂/m³ olan klorür penetrasyonundan ve karbonatlaşmadan etkilenen betonun dayanıklılık testleri yapılmıştır.¹

Beton karışımlarının karbon ayak izi her ikisi de Birleşik Krallık'ta bulunan Building Services Research and Information Association (BSRIA) ve Bath¹ Üniversitesi tarafından yürütülen araştırmalardan alınmıştır. Araştırma, 28 günlük bir dizi basınç dayanımı² test sonuçlarıyla beton (ek çimentolu malzemeler içeren ve içermeyen) dahil olmak üzere en yaygın inşaat malzemeleri için geniş bir karbon ayak izi veritabanı sağlamaktadır.

¹ Teknik rapor RAA0036A-01 | ² <https://ghgprotocol.org/Third-Party-Databases/Bath-ICE>

Betonda Klorid Taşınmasına Karşı Koruma

Beton dayanıklılığı, klorür taşınma katsayısının ve beton kaplamanın bir fonksiyonu olarak belirlenebilir (Fick'in 2'nci Difüzyon Yasası).

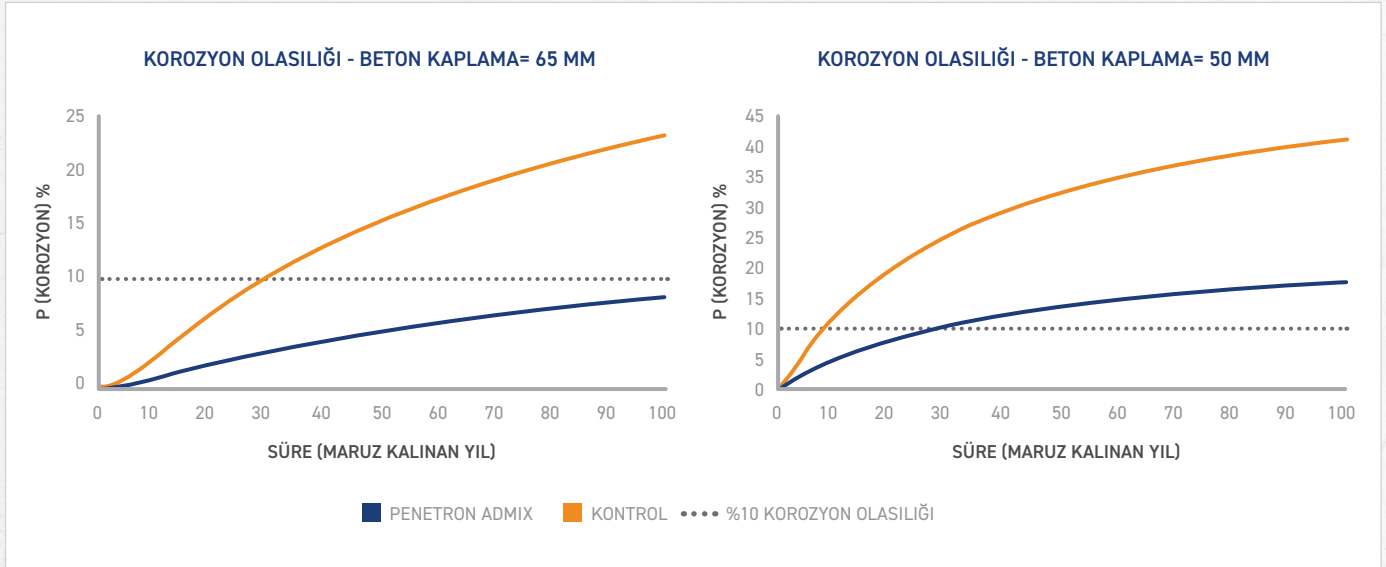
Burada bahsedilen araştırma, düşük dereceli bir betonla karıştırılan PENETRON ADMIX'in, 50 yıllık bir hizmet ömrü için tasarlanmış, 40 kg daha fazla çimentolu malzeme içeren BS 8500-1 uyumlu bir karışıma göre klorür taşınmasına karşı daha iyi koruma sağladığını göstermektedir.

BİLEŞEN	KARIŞIM A BS8500-1'e göre belirlenmiş beton (kaplama = 45mm)	KARIŞIM B Düşük dereceli beton
CEM I 52.5 + %30 Uçucu kül	420 kg	380 kg
Agrega 0 - 16 mm	1759 kg	1792 kg
Süper Plastikleştirici	2.52 kg (%0.6)	2.28 kg (%0.6)
Serbest su	179 kg	179 kg
PENETRON ADMIX	-	3.80 kg (%1)
Serbest W/C	0.43	0.48

	KLORÜR TAŞINMA KATSAYISI [*10 ⁻¹² m ² /s]	
	KARIŞIM A BS8500-1'e göre belirlenmiş beton (kaplama = 45mm)	KARIŞIM B Düşük dereceli beton
28 gün	8.9	9.5
56 gün	8.1	5.1
90 gün	4.9	4.5
120 gün	3.7	3.1

Ayrıca, PENETRON ADMIX içeren düşük dereceli bir beton karışımı için klorürlerin neden olduğu korozyon nedeniyle yapının hizmet ömründe herhangi bir azalma olmaksızın beton kaplama önemli ölçüde azaltılabilir.

BS 8500-1'in öngörülen karışımını (kontrol karışımı, öngörülen karışım) ve PENETRON ADMIX içeren karışımı karşılaştıran simülasyonların sonuçları aşağıdaki grafiklerde rapor edilmektedir, BS 8500'e göre deniz suyuna maruz kalma için 100 yıllık hedef örtü kalınlığından (65 mm) 50 yıllık hedef örtü kalınlığına (50 mm) kadar değişen kaplama kalınlığı vardır. İlk klorür içeriği, tuzlu sis etkisine maruz kalan tipik bir liman yapısına karşılık gelir.



Beton kaplamanın atanan her değeri için, PENETRON ADMIX içeren düşük dereceli bir beton karışımının klorür nüfuzunun neden olduğu korozyondan kaynaklanan hizmet ömrü sınırı, BS 8500-1 tarafından belirtilen karşılık gelen yüksek dereceli betondan daha büyüktür.¹

Bu test sonuçları, daha hafif, daha esnek ve daha ucuz bir beton ile sonuçlanan, çimento içeriğinde %10'luk potansiyel bir azalmaya işaret etmektedir.²

Ortaya çıkan karbon ayak izi azaltması: %10³

¹ Teknik rapor RAA0036A-01 | ² Teknik rapor RAA0036A-01 | ³ MIX A - Karbon ayak izi = 369 kg eq-CO₂/m² | MIX B - Karbon ayak izi = 325 + (3.80 ÷ 4.00)*4.9 = 330 kg eq-CO₂/m²

Betonda Karbonatlaşmaya Karşı Koruma

PENETRON ADMIX'in karbonatlaşmaya maruz kalan betonarmenin hizmet ömrünü uzatmadaki rolü, PENETRON ADMIX içeren düşük dereceli bir beton karışımı ile BS 8500-1'in gerektirdiği şekilde belirlenmiş bir beton karışımı (sınıf XC3/XC4) karşılaştırılarak ölçülmüştür. İkincisi, 50 yıllık hizmet ömrü için 30 mm nominal beton kaplamaya sahip dayanıklı bir beton karışımıdır ve 35 kg daha fazla çimentolu malzeme içerir.

BİLEŞEN	KARIŞIM A BS8500-1'e göre belirlenmiş beton (kaplama = 30mm)	KARIŞIM B Düşük dereceli beton
CEM I 52.5	-	315 kg
CEM I 52.5 + %30 Uçucu kül	350 kg	-
Agrega 0 - 32 mm	1870 kg	1920 kg
Süper Plastikleştirici	3.5 kg (%1)	3.15 kg (%1)
Serbest su	151 kg	151 kg
PENETRON ADMIX	-	3.15kg (%1)
Serbest W/C	0.43	0.48

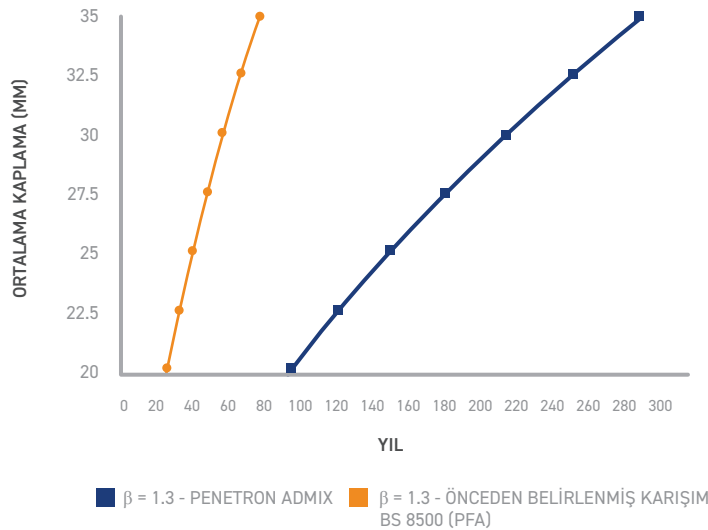


Hızlandırılmış karbonatlaşma için prizmalara sahip iklim odası (İsviçre SIA 262/1-X standardı)

90 gün sonra iki karışım için elde edilen karbonatlaşma katsayısı (K) değerleri, PENETRON ADMIX'li düşük dereceli betonun karbonatlaşmaya karşı üstün koruma sağladığını doğrulamaktadır;

BS 8500 BAŞINA ÖZEL
BETON
K = 1.64 MM/√YIL

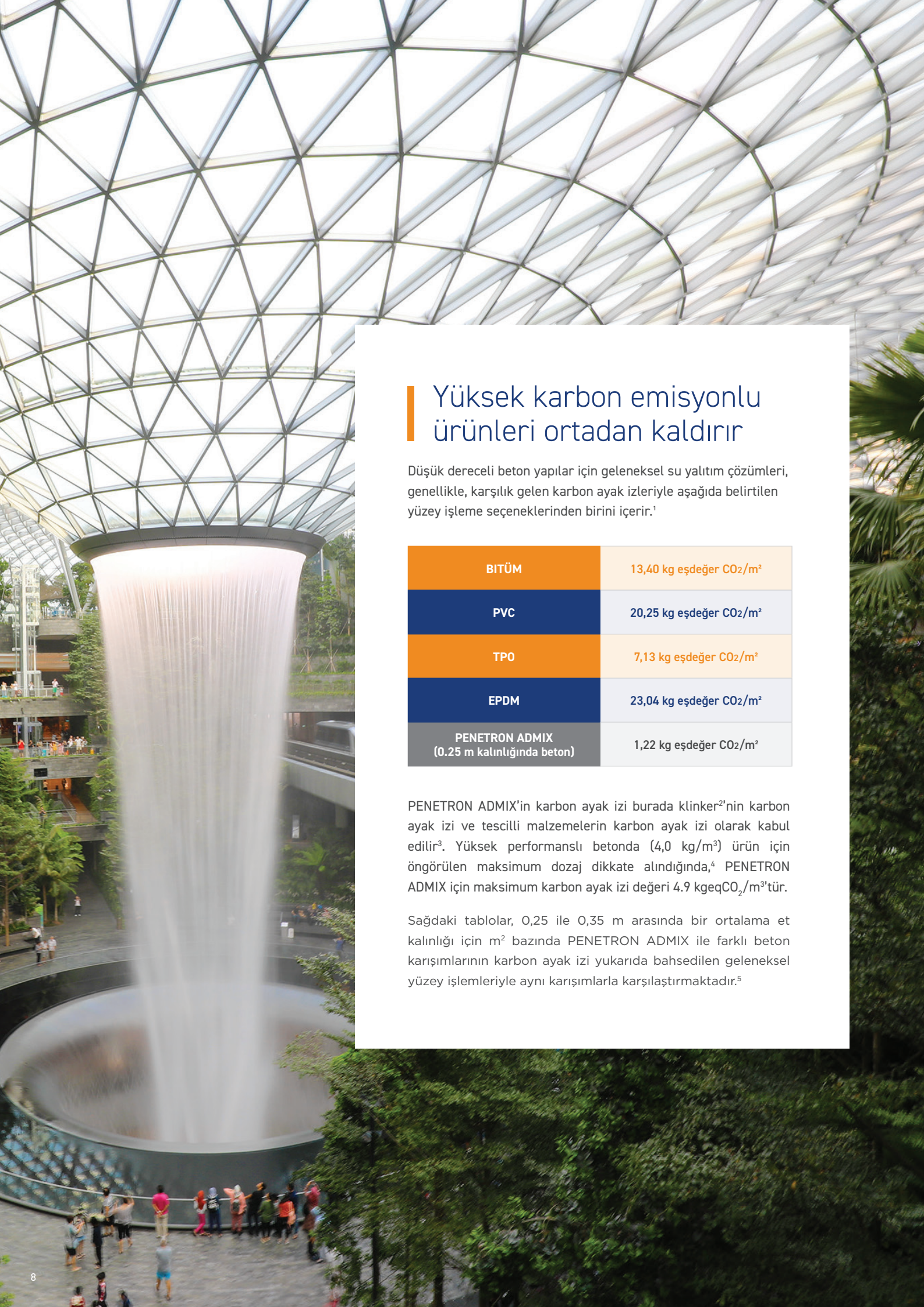
PENETRON ADMIX
İLE DÜŞÜK DERECELİ
BETON K = 0.85 MM/√YIL



Araştırma sonuçları, verilen her ortalama beton kaplama değeri için, karbonatlaşmanın neden olduğu korozyon nedeniyle hizmet ömrü sınırına ulaşma süresinin, PENETRON ADMIX içeren düşük dereceli bir beton karışımı için BS 8500-1 tarafından öngörülen karşılık gelen daha yüksek dereceli beton karışımından çok daha fazla olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca, bu sonuç beton kaplamada dikkate değer bir azalma sağlar.²

Ortaya çıkan karbon ayak
izi azaltması: %10³

¹ Teknik rapor RAA0036A-01 | ² Sorumluluk Reddi: Bu araştırma laboratuvar koşullarında yapılmıştır. Proje mühendisleri, bir projenin somut performans gereksinimlerine göre karışımları ve beton kaplamayı hesaplamalıdır. | ³ Nominal C40/50 olan A karışımının ve nominal C32/40 olan B karışımının karbon ayak izi hesaplanması; KARIŞIM A - YÜKSEK SINIF - Karbon ayak izi = 369 kg eq-CO₂/m³ | KARIŞIM B - ALT SINIF - Karbon ayak izi = 329 (3.15 ÷ 4.00)*4.9 = 330 kg eq-CO₂/m³



Yüksek karbon emisyonlu ürünleri ortadan kaldırır

Düşük dereceli beton yapılar için geleneksel su yalıtım çözümleri, genellikle, karşılık gelen karbon ayak izleriyle aşağıda belirtilen yüzey işleme seçeneklerinden birini içerir.¹

BITÜM	13,40 kg eşdeğer CO ₂ /m ²
PVC	20,25 kg eşdeğer CO ₂ /m ²
TPO	7,13 kg eşdeğer CO ₂ /m ²
EPDM	23,04 kg eşdeğer CO ₂ /m ²
PENETRON ADMIX (0.25 m kalınlığında beton)	1,22 kg eşdeğer CO ₂ /m ²

PENETRON ADMIX'in karbon ayak izi burada klinker²'nin karbon ayak izi ve tescilli malzemelerin karbon ayak izi olarak kabul edilir³. Yüksek performanslı betonda (4,0 kg/m³) ürün için öngörülen maksimum dozaj dikkate alındığında,⁴ PENETRON ADMIX için maksimum karbon ayak izi değeri 4.9 kgeqCO₂/m³tür.

Sağdaki tablolar, 0,25 ile 0,35 m arasında bir ortalama et kalınlığı için m² bazında PENETRON ADMIX ile farklı beton karışımlarının karbon ayak izi yukarıda bahsedilen geleneksel yüzey işlemleriyle aynı karışımlarla karşılaştırmaktadır.⁵

KARBON AYAKİZİ AZALMASI: PENETRON VS BİTÜM

C25/30	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C28/35	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C32/40	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C240/50	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs
0.20	%16	%19	%24	0.20	%15	%18	%23	0.20	%14	%16	%21	0.20	%12	%15	%18
0.25	%13	%15	%20	0.25	%12	%15	%19	0.25	%11	%13	%17	0.25	%10	%12	%15
0.30	%11	%13	%17	0.30	%10	%12	%16	0.30	%9	%11	%14	0.30	%8	%10	%13
0.35	%9	%11	%15	0.35	%9	%11	%14	0.35	%8	%10	%12	0.35	%7	%8	%11
0.40	%8	%10	%13	0.40	%8	%9	%12	0.40	%7	%8	%11	0.40	%6	%7	%9
0.45	%7	%9	%11	0.45	%7	%8	%11	0.45	%6	%7	%9	0.45	%5	%6	%8
0.50	%6	%8	%10	0.50	%6	%7	%9	0.50	%5	%6	%8	0.50	%5	%6	%7

KARBON AYAKİZİ AZALMASI: PENETRON VS PVC

C25/30	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C28/35	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C32/40	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C240/50	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs
0.20	%23	%27	%33	0.20	%22	%26	%32	0.20	%20	%24	%29	0.20	%18	%21	%26
0.25	%19	%22	%28	0.25	%18	%21	%27	0.25	%17	%20	%24	0.25	%15	%17	%22
0.30	%16	%19	%25	0.30	%15	%18	%23	0.30	%14	%17	%21	0.30	%12	%15	%19
0.35	%14	%17	%22	0.35	%13	%16	%20	0.35	%12	%14	%18	0.35	%11	%13	%16
0.40	%12	%15	%19	0.40	%12	%14	%18	0.40	%11	%13	%16	0.40	%9	%11	%14
0.45	%11	%13	%17	0.45	%10	%13	%16	0.45	%9	%11	%14	0.45	%8	%10	%13
0.50	%10	%12	%16	0.50	%9	%11	%15	0.50	%9	%10	%13	0.50	%7	%9	%12

KARBON AYAKİZİ AZALMASI: PENETRON VS TPO

C25/30	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C28/35	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C32/40	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C240/50	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs
0.20	%8	%10	%14	0.20	%8	%10	%13	0.20	%7	%9	%11	0.20	%6	%8	%10
0.25	%7	%8	%11	0.25	%6	%8	%10	0.25	%6	%7	%9	0.25	%5	%6	%8
0.30	%5	%7	%9	0.30	%5	%6	%8	0.30	%5	%6	%7	0.30	%4	%5	%6
0.35	%4	%6	%7	0.35	%4	%5	%7	0.35	%4	%5	%6	0.35	%3	%4	%5
0.40	%4	%5	%6	0.40	%4	%4	%6	0.40	%3	%4	%5	0.40	%3	%3	%4
0.45	%3	%4	%5	0.45	%3	%4	%5	0.45	%3	%3	%4	0.45	%2	%3	%4
0.50	%3	%3	%5	0.50	%3	%3	%4	0.50	%2	%3	%4	0.50	%2	%3	%3

KARBON AYAKİZİ AZALMASI: PENETRON VS EPDM

C25/30	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C28/35	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C32/40	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs	C240/50	%0 ggbs	%25 ggbs	%50 ggbs
0.20	%25	%29	%36	0.20	%24	%28	%34	0.20	%22	%26	%31	0.20	%20	%23	%29
0.25	%21	%25	%31	0.25	%20	%23	%29	0.25	%18	%22	%27	0.25	%16	%19	%24
0.30	%18	%21	%27	0.30	%17	%20	%25	0.30	%16	%18	%23	0.30	%14	%16	%21
0.35	%15	%19	%24	0.35	%15	%18	%22	0.35	%14	%16	%20	0.35	%12	%14	%18
0.40	%14	%17	%21	0.40	%13	%16	%20	0.40	%12	%14	%18	0.40	%11	%13	%16
0.45	%12	%15	%19	0.45	%12	%14	%18	0.45	%11	%13	%16	0.45	%9	%11	%14
0.50	%11	%13	%17	0.50	%10	%13	%16	0.50	%10	%11	%15	0.50	%8	%10	%13

Özetle, düşük dereceli yapılar için polimer bazlı, sürdürülebilir olmayan, su geçirmezlik çözümlerinin kaldırılması ve kristal teknoloji ile değiştirilmesi (Portland çimentosu ile kullanılan puzolan çimentoları ile birlikte), geleneksel olarak su geçirmez betona kıyasla kendi kendini iyileştiren betonda metrekaşe başına karbon ayak izini ortalama %20 ve %27'ye kadar azaltır⁵.

Ortaya çıkan altyapı karbon ayak izi azaltması: %20

¹ Karbon ayak izi değerleri, düz çatılar için su yalıtım çözümlerinin karşılaştırmalı çevresel yaşam döngüsü etkisinden alınmıştır. Askeri altyapının rehabilitasyonunda çalışılan çözümlerin uygulanması (Miriana Gonçalves – Master tezi – Tecnico Lisboa, 2015) | ² 0.93 kgeqCO₂/kg | ³ 1.514 kgeqCO₂/kg | ⁴ 1% of 400 kg/m³ of bağlayıcı

| ⁵ Teknik rapor RAA0036A-01

İnşaat Planlamasının Hızlandırılması

Özellikle bodrum katlar için topikal su yalıtım uygulamalarının kullanılmasından kaçınılarak birçok fayda elde edilir. Daha küçük kazı ayak izi, su yalıtım yüklenicilerinin membran uygulama ihtiyacını ortadan kaldırır ve ideal iklim koşullarının vb. oluşması beklenmez. Bu faktörler, optimize edilmiş inşaat planlamasına ve yapının karbon ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunur.

Dökme ve su geçirmezlik aşamalarını birleştirerek inşaat programını önemli ölçüde hızlandırabilir, kaynakları koruyabilir ve projenin karbon ayak izini azaltabiliriz.

PENETRON ADMIX ile karbon ayak izini azaltmak

2050 yılına kadar net sıfır karbonlu beton elde etme taahhüdü düzeyine bağlı olarak, PENETRON ADMIX ile aşağıdaki karbon ayak izi azalmaları sağlanabilir:

Beton yapılar için

- Uzun hizmet ömrü: %50 karbon ayak izi azalması
- Çimento İçeriğini Azaltma: %10 karbon ayak izi azalması

Farklı bileşenler için

- Bakım: Bakım ve onarım işlerinde %90 azalma
- Su yalıtım membranlarının yerini alma: Yeraltı yapılarında %20 karbon ayak izi azalması¹

Ölçülemeyen karbon ayak izi azalmaları

- Bir dizi SCM ile uyumluluk
- Daha kısa inşaat süreleri

Sonuç olarak: genel beton yapı için %65'e varan karbon ayak izi azalması

¹ Temel beton hacmi, tüm yapının beton hacminin %25'ine eşit veya daha fazla olursa, altyapıdaki %20'lik azalma tüm yapıdaki %5 azalmayı oluşturur



PENETRON ile LEED Sertifikası Kazanmak

PENETRON, katı çevre yönergelerine uyar ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ISO 14001 çevre standardı için onaylanmıştır.

PENETRON ADMIX dahil olmak üzere Penetron ürünleri, Singapur Green Label, EPD, CDPH ve GreenGuard Gold gibi uluslararası kabul görmüş bir dizi standart elde ederken, bu standartların tanınmasıyla projelere yardımcı olmada rol oynar.



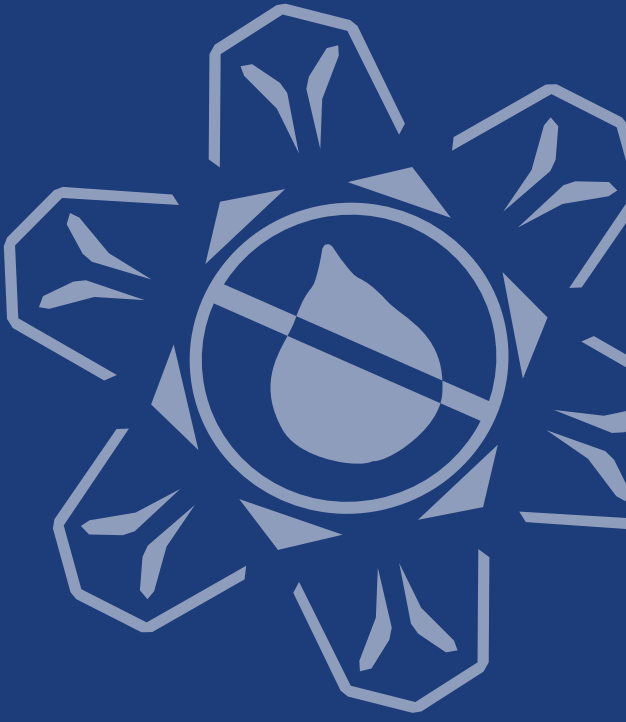
Penetron'un LEED akreditasyonunuzu nasıl destekleyebileceği aşağıda açıklanmıştır.

LEED v4 BD+C (Bina Tasarımı ve İnşaatı)	LEED v4 ID+C (İç Tasarım ve İnşaat)
Sürdürülebilir Siteler (SS) SS Kredisi: Site Geliştirme – Habitatı koruma veya eski haline getirme (2 puana kadar) PENETRON ADMIX kullanıldığında, yüzey malzemesi (ör. membran) uygulamak için alan ihtiyacı ortadan kaldırıldığı için daha az kazı gerekir. PENETRON ADMIX doğrudan betona eklenir. SS Kredisi: Isı Adasında Azalma (2 puana kadar) Bir PENETRON veya PENETRON ADMIX ile işlenmiş beton çatı levhası, levhadan su sızmasını önleyen bir çatı bahçesi sisteminin temeli olarak işlev görür. Malzemeler ve Kaynaklar (MR) MR Kredisi: Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltma (6 puana kadar) PENETRON ürünleri hem beton dayanıklılığını hem de hizmet ömrünü artırarak mevcut yapıların rehabilitasyonuna, su yalıtımına ve korunmasına yardımcı olur. MR Kredisi: İnşaat ve Yıkım Atıkları Yönetimi (2 puana kadar) PENETRON ürünleri, yıkımdan sonra betonla birlikte geri dönüştürülebildikleri için atıkları ortadan kaldırırken, membranlar gibi çevre dostu olmayan petrol bazlı ürünler çöp sahasına girer veya başka şekilde atılması gerekir. Penetron ambalajı tamamen geri dönüştürülebilir. İç Ortam Kalitesi (EQ) EQ Kredisi: Düşük emisyonlu malzemeler (1 puan) <i>Kategori: Sahada uygulanan iç cephe boya ve kaplamaları;</i> Penetron ürünleri, sıfır VOC içeren sertifikalı yeşil ürünlerdir. EQ Kredisi: İnşaat İç Hava Kalitesi Yönetim Planı (1 puan) PENETRON ürünleri sıfır VOC içerir ve bu nedenle inşaat işçilerini kokulu, tahriş edici ve/veya zararlı kirleticilere maruz bırakmaz. İnovasyon (IN) IN Kredisi: İnovasyon (1 puan) Penetron Admix'in klorür difüzyonunu yavaşlattığı kanıtlanmıştır ve bu nedenle 2. Fick Difüzyon Yasası tarafından ölçüldüğü ve hesaplandığı gibi donatının korozyonunu uzatır. Bu özellik, kritik ortamlarda betonun hizmet ömrünün 60 yıla kadar uzamasını sağlar.	Malzemeler ve Kaynaklar (MR) MR Kredisi: İnşaat ve Yıkım Atıkları Yönetimi (2 puan) <i>Seçenek 2: Toplam Atık Malzemenin Azaltılması;</i> Penetron ürünleri yıkımdan sonra betonla birlikte geri dönüştürülürken, membranlar gibi çevre dostu olmayan petrol bazlı ürünler çöp sahasına girer veya başka bir şekilde atılmalıdır. İç Ortam Kalitesi (EQ) EQ Kredisi: Düşük emisyonlu malzemeler (1 puan) <i>Kategori: Sahada uygulanan iç cephe boya ve kaplamaları;</i> Penetron ürünleri, sıfır VOC içeren sertifikalı yeşil ürünlerdir. Bu nedenle Penetron'un uygulanması projedeki hava kalitesini kokulu, tahriş edici ve/veya zararlı kirleticiler açısından olumsuz etkilemeyecektir. İnovasyon (IN) IN Kredisi: İnovasyon (1 puan) Penetron Admix'in klorür difüzyonunu yavaşlattığı kanıtlanmıştır ve bu nedenle 2. Fick Difüzyon Yasası ile ölçüldüğü ve hesaplandığı gibi donatının korozyonunu uzatır. Bu, kritik ortamlarda betonun hizmet ömrünün 60 yıla kadar uzamasıyla sonuçlanır.



ISO 14001





PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION

45 Research Way, Suite 203
East Setauket, NY 11733
AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ

Telefon: +1-631-941-9700
Faks: +1-631-941-9777
E-Posta: info@penetron.com



PEN-SC-2022-V01