

Yeşil Büyüme Teknoloji Teknoloji Yol Haritası-Çimento Sektörü Özet Tablosu

Hedef	Kritik Ürün/Teknoloji	Araştırma, Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Konusu	Dünyada THS	Türkiye'de THS	Zaman Tahminleri Kısa Vade: 2026'a kadar Orta Vade: 2030'a kadar Uzun Vade: 2035'e kadar
1. Klinker Üretimine Yönelik Enerji Çözümleri	1.1. Klinker üretim süreçlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına yönelik yerli teknolojik çözümlerin geliştirilmesi	1.1.a. Yenilenebilir enerji (güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle vb.) kaynaklarının, klinker, çimento ve beton üretim süreçlerine (termal prosesler, kırma, öğütme, taşıma araçları ve üniteleri) entegrasyonuna yönelik tasarımlar, uygulamaların ve ekipmanların geliştirilmesi	THS:9	THS:9	2026
	1.2 Klinker ve çimento üretim proseslerinin verimliliğini artırarak karbon ayak izini azaltacak şekilde iyileştirilmelerine yönelik teknolojilerin geliştirilmesi	1.2.a. Atık ısı geri kazanım yerli sistemlerinin geliştirilmesi ve pilot gösterimlerin gerçekleştirilmesi	THS:9	THS:9	2026
		1.2.b. Klinker üretimi sonrasında çimento üretim süreçlerinde iklim etkilerini en aza	THS:7	THS:7	2026

		indirecek ve verimi artıracak şekilde otonom üretim ve/veya dijital dönüşüme yönelik çözümlerin geliştirilmesi			
		1.2.c. Klinker üretimi sonrasında çimento üretim süreçlerinde iklim etkilerini en aza indirecek ve verimi artıracak daha verimli malzemelerin, ekipmanların, yöntemlerin ve süreçlerin geliştirilmesi	THS:7	THS:7	2030
		1.2.d Çimento üretimi süreçlerinde ekipman kaynaklı kinetik, ısı vb. enerjilerin yeniden kullanılmasına yönelik çözüm önerilerinin geliştirilmesi	THS:3	THS:1	2035
2. Klinker Üretiminde İklim Etkilerinin Azaltılması ve Verimin Artırılması	2.1 Klinker üretim süreçlerinin iklim etkilerini en aza indirecek ve verimliliklerini	2.1.a. Klinker üretim süreçlerinde iklim etkilerini en aza indirecek ve verimi artıracak şekilde		THS:7	2026

	artıracak iyileştirmelere yönelik teknolojilerin ve uygulamaların geliştirilmesi	otonom üretim ve/veya dijital dönüşüme yönelik çözümlerin geliştirilmesi			
		2.1.b. Klinker üretim süreçlerinde iklim etkilerini en aza indirecek ve verimi artıracak daha verimli malzemelerin, ekipmanların, yöntemlerin ve süreçlerin geliştirilmesi		THS:5-6	2030
		2.1.c. Alternatif yakıt kullanım oranlarının artırılması amacıyla sistemde gerekli iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi		THS:6-7	2026
		2.1.d. Enerji tasarrufu sağlanması amacıyla klinker üretiminde pişme sıcaklığını düşürücü hammaddelerin ve yardımcı malzemelerin kullanılması ve doğru uygulamaların geliştirilmesine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi			2026

	2.2 Klinker üretim süreçlerine entegre edilecek şekilde maliyet etkin karbon dioksit yakalama, depolama ve kullanımına yönelik teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulamaların gerçekleştirilmesi	2.2.a. Kalsinasyon sonucu ortaya çıkan karbon dioksit için karbon yakalama, kullanım ve depolama teknolojilerinin geliştirilmesi	THS:6-7	THS:6	2030-2035
3. Beton ve Çimento Bağlayıcı Malzemelerin Üretimini İyileştirilmesi ve Yeni Süreçlerin Geliştirilmesi	3.1 Beton ve çimento bağlayıcı malzemelerin üretim sürecinde karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik alternatif çimento türlerinin kullanımının yaygınlaştırılması için pilot uygulamalar ve teknolojilerin geliştirilmesi	3.1.a Enerji tasarruflu, düşük karbonlu, farklı katkıları içeren çimento tiplerinin kompozisyon tasarımı ve pilot çalışmaları	THS:8	THS:8	2026-2030
	3.2 Beton ve çimento bağlayıcı malzemelerin ve hammaddelerinin üretim ve bakım sürecinde endüstriyel kaynaklı atık ısı ve karbondioksit emisyonlarının kullanımı ve değerlendirilmesine	3.2.a. Karbon dioksit ile kürlemeye yönelik endüstriyel çözümler üretilmesi	THS:8-9	THS:3-4	2030-2035

	yönelik çözümlerin geliştirilmesi				
	3.3 Beton ve çimento bağlayıcı malzemelerin üretim sürecinde çimento kullanımını azaltmaya ve dayanıklılığı/kalıcılığı artırmaya imkân sağlayacak malzeme ve süreçlerin geliştirilmesi	3.3.a. Klinker ve çimento üretim girdileri olarak farklı endüstriyel atıklara yönelik endüstriyel paylaşım analizinin gerçekleştirilmesi, değerlendirilebilecek olası atıkların saptanması ve kullanıma uygun hale getirilmesine yönelik ön işlemlerin geliştirilmesi, mevcut katkıların kullanım miktarlarının artırılması ve/veya alternatif çimento bileşenlerinin araştırılması ve geliştirilmesi	THS:8-9	THS:4-6	2026
		3.3.b. Çimentoya alternatif hammaddelerin yüksek oranda kullanımının çimento ve beton üretiminde kullanılmasına yönelik teknolojik çözümlerin geliştirilmesi, yaygın olarak kullanılmakta olan mineral	THS:4-6		2030

		katkıların yerine alternatif puzolan kaynaklarının araştırılması ve kullanılmasına yönelik süreçlerin ve teknolojik çözümlerin geliştirilmesi			
		3.3.c. Çimento ve beton için sürdürülebilirliğe katkı sağlayan yeni nesil kimyasal katkıların geliştirilmesi ve yapının servis ömrü ve sürdürülebilirliğini artırmaya yönelik özel betonlar tasarlanması	THS:8-9	THS:4-6	2035