

IPA-III KATILIM ÖNCESİ MALİ YARDIM ARACI IPA III/2023/ 451-966

TÜRK OTOMOTİV SANAYİİNİN AB YEŞİL MUTABAKAT HEDEFLERİNE ULAŞMASI PROJESİ

Kritik Hammaddeler Yasasına İlişkin Boşluk Analizi Raporu

Kasım 2025

İÇİNDEKİLER

1	YÖNETİCİ ÖZETİ	6
2	GİRİŞ.....	8
3	METODOLOJİ	10
3.1	Analitik Yaklaşım	10
3.1.1	Mevzuat Analizi.....	10
3.1.2	Politika ve Strateji İncelemesi	10
3.1.3	Sektörel Etki Analizi.....	14
3.2	Veri Kaynakları ve Kullanılan Dokümanlar	15
3.3	Yöntemsel Dayanak ve Analiz Kademeleri	20
3.4	Çalışmanın Amacı ve Katkısı	20
4	MEVCUT DURUM ANALİZİ	21
4.1	Avrupa Birliği'ndeki Durum	21
4.2	Türkiye'deki Durum	22
5	BOŞLUK ANALİZİ	25
5.1	Avrupa Birliği CRMA Düzenlemesi	25
5.1.1	Amaç ve Genel Çerçeve	25
5.1.2	2030 Hedefleri ve Temel Düzenlemeler	25
5.1.3	Kritik ve Stratejik Hammaddeler Listeleri	26
5.1.4	Avrupa Kritik Hammaddeler Kurulu	27
5.1.5	Stratejik Ortaklıklar	27
5.1.6	Stratejik Projeler	28
5.1.7	Döngüsellik ve Sürdürülebilirlik	29
5.1.8	Risk İzleme, Stok Yönetimi ve Erken Uyarı	29
5.1.9	Uluslararası İşbirliği ve Mineral Güvenliği Ortaklığı.....	30
5.2	Türkiye'de Kritik ve Stratejik Hammadelere İlişkin Mevzuat ve Kurumsal Yapı.....	30
5.2.1	Kavramsal ve Mevzuat Çerçevesi	30
5.2.2	Kurumsal ve İdari Yapı	32
5.2.3	İzin, Denetim ve Stratejik Projeler.....	33
5.2.4	Çevresel Sürdürülebilirlik ve Rehabilitasyon.....	33
5.2.5	Dijitalleşme ve Veri Yönetimi	34
5.2.6	Finansman ve Yatırım Destekleri.....	34
5.2.7	Sanayi Politikası, Döngüsel Ekonomi ve Stratejik Belgeler.....	34
5.2.8	Uygunluk Değerlendirmesi ve Doğrulama Altyapısı.....	35
5.2.9	Yürütülen Bazı Önemli Projeler	38
5.3	CRMA – Türkiye Uyum Boşluk Analizi Tablosu (5)	41
6	OTOMOTİV SANAYİİ	46
6.1	Türkiye Otomotiv Sanayii ve Kritik Hammaddeler Değer Zinciri: CRMA ile Uyumlu Yaklaşım.....	46
6.1.1	Giriş ve Genel Görünüm	46
6.1.2	Türkiye için Öncelikli Uyum Adımları ve Fırsat Alanları.....	48
6.1.3	Türkiye'de Mevcut Kaynaklar ve Rekabet Avantajları	50
6.1.4	Sonuç ve Politika Önerileri	50
6.1.5	AB Perspektifi: Komisyon Analizi ve Politika Çerçevesi	51
6.1.6	Türkiye'de Yansımalar	52
7	SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	53
8	KAYNAKÇA.....	56

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Stratejik Belgeler, Plan ve Programlar

Tablo 2: Kritik Hammaddelere İlişkin Rapor ve Çalışmalar

Tablo 3: CRMA ile Türkiye'nin Kritik Maddeler Listesinin Kıyaslanması

Tablo 4: Türkiye'nin Kritik ve Stratejik Maden Potansiyeli (İç Çalışma)

Tablo 5: CRMA ve Türkiye Mevzuatı Boşluk Analizi

Tablo 6: Türkiye'de otomotiv sektöründe kullanılan hammaddelere dair kaynak durumu

ŞEKİL LİSTESİ:

Şekil 1: Kritik Hammaddeler Yasası Hedefleri

Şekil 2: Kritik hammaddelerin ekonomik önemi ve arz riski

Şekil 3: AB'nin Kritik Hammadde Tedariğinde En Büyük Paya Sahip Ülkeler

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ACEA	Avrupa Otomotiv Üreticileri Derneği (European Automobile Manufacturers Association)
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme Faaliyetleri
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CLP	Kimyasalların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Paketlenmesi Tüzüğü
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
CRMA	Kritik Hammaddeler Yasası (Critical Raw Materials Act)
DPP	Dijital Ürün Pasaportu (Digital Product Passport)
ERMA	European Raw Materials Alliance
ESG	Çevresel-Sosyal-Yönetişim standartları (Environment-Social-Governance)
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
GB	Gümrük Birliği
GG	Küresel Geçit (Global Gateway)
IMMIB	İstanbul Maden ve Metaller İhracatçılar Birliği
JORC:	Joint Ore Reserves Committee
MAPEG	Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
MBYS	Maden Bilgi Yönetim Sistemi
MSP	Mineral Güvenliği Ortaklığı (Minerals Security Partnership)
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
OEM:	Orjinal Ürün Üreticisi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OIB	Otomotiv Endüstrisi İhracatçılar Birliği
OSD	Otomotiv Sanayicileri Derneği
PGD	Piyasa Gözetimi ve Denetimi
REACH	Kimyasalların Kaydı, Değerlendirilmesi, İzni ve Kısıtlanması Tüzüğü
STB	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
TB	Ticaret Bakanlığı

TİM	Türkiye İhracatçılar Meclisi
TOSHP	Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı
TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UAYSP	Ulusal Atık Yönetimi Stratejisi
UDESEP	Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi
UMREK:	Ulusal Maden Kaynak ve Rezerv Raporlama Komisyonu

1 YÖNETİCİ ÖZETİ

Avrupa Birliği (AB), yeşil ve dijital dönüşüm hedeflerine ulaşmak için gerekli olan stratejik hammaddelere erişimi ekonomik güvenliğin temel bir unsuru olarak görmektedir. Bu doğrultuda 2024 yılında kabul edilen **Kritik Hammaddeler Yasası (CRMA)**, Avrupa'nın enerji, sanayi ve teknoloji politikalarında sürdürülebilir, dirençli ve rekabetçi bir tedarik zinciri oluşturmayı amaçlayan kapsamlı bir düzenlemedir.

Tüzük, AB'nin 2030 yılına kadar çıkarma, işleme ve geri dönüşüm kapasitelerini artırmayı ve dışa bağımlılığını azaltmayı hedeflemektedir. Bu hedefler, özellikle **otomotiv, batarya, yenilenebilir enerji ve yüksek teknoloji sektörleri** için stratejik nitelik taşımaktadır.

Türkiye, AB ile bütünleşmiş üretim yapısı ve Gümrük Birliği (GB) ilişkisi nedeniyle CRMA'nın getirdiği dönüşüm sürecinden doğrudan etkilenen ülkeler arasındadır. Türk sanayii, özellikle otomotiv ve batarya üretiminde kritik hammaddelere yüksek düzeyde bağımlı olup, AB tedarik zincirleriyle sıkı bağlantı içindedir. Bu durum, Türkiye'nin mevzuatını, stratejilerini ve kurumsal kapasitesini AB düzenlemeleriyle uyumlu hâle getirmesini stratejik bir öncelik hâline getirmektedir.

2024–2025 döneminde Türkiye, bu alanda önemli adımlar atmıştır. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı ve Öncelikli Ürün Listesi Tebliğleri kapsamında kritik ve stratejik hammaddeler ulusal öncelikli ürün listesine dâhil edilmiş; Maden Kanunu değişiklikleriyle **bu kavramlar ilk kez kanuni düzeyde tanımlanmıştır**. Ayrıca, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2024–2028 Stratejik Planı ve Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu (2025) gibi politika belgeleri, bu alandaki kurumsal yönelimi güçlendirmiştir.

Bu gelişmelere karşın, Türkiye'de hâlen **dağınık bir mevzuat yapısı ve parçalı kurumsal yetki dağılımı** bulunmaktadır. Kritik hammaddelere ilişkin düzenlemeler maden, çevre, ürün güvenliği ve enerji mevzuatlarında yer almakta; ancak CRMA'nın öngördüğü bütüncül politika çerçevesi henüz tam olarak oluşmamıştır. Ayrıca, dijital izlenebilirlik, sürdürülebilirlik doğrulaması ve çevresel-sosyal-yönetişim (ESG) standartları gibi alanlarda ilave kurumsal kapasiteye ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu rapor, AB'nin CRMA düzenlemesi ile Türkiye'nin mevcut mevzuat, strateji ve kurumsal yapısı arasındaki uyumu değerlendirmekte ve bu kapsamda **boşlukları, güçlü yönleri ve uyum potansiyelini** ortaya koymaktadır. Analiz, yalnızca yasal düzenlemelere değil, aynı zamanda Türkiye'nin ulusal plan, strateji ve sektör politikalarına da dayanmaktadır. Böylece, mevzuat uyumunun ötesinde, **Türkiye'nin stratejik yönelimi ve politika bütünlüğü** değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular, Türkiye'nin **kavramsal ve stratejik düzeyde** AB hedefleriyle uyumlu çalışmalar yürütmek amacıyla olduğunu, ancak uygulama araçları, kurumsal koordinasyon ve sürdürülebilirlik mekanizmaları bakımından geliştirilmesi gereken alanlar bulunduğunu göstermektedir. Türkiye'nin bu yönde atacağı adımlar, hem AB ile bütünleşik tedarik zincirlerinde konumunu güçlendirecek hem de ülkenin bölgesel bir stratejik hammadde merkezi hâline gelmesine katkı sağlayacaktır.

2 GİRİŞ

AB, yeşil ve dijital dönüşüm hedeflerine ulaşmak için stratejik hammaddelere erişimi, enerji güvenliği ve sanayi rekabetçiliği kadar önemli bir unsur olarak değerlendirmektedir. Yenilenebilir enerji teknolojileri, elektrikli araçlar, dijital altyapılar, savunma ve uzay sanayii gibi alanlarda kullanılan kritik hammaddeler, sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle doğrudan bağlantılıdır. Ancak son yıllarda yaşanan jeopolitik gelişmeler, enerji krizleri, tedarik zinciri kırılmaları ve küresel rekabetin artması, bu hammaddelerin güvenli ve sürdürülebilir tedariklerinin Avrupa ekonomisi açısından stratejik bir öncelik hâline gelmesine yol açmıştır.

Bu çerçevede Avrupa Komisyonu tarafından önerilen taslak Yasa, 11 Nisan 2024 tarihinde Avrupa Parlamentosu ve AB Konseyi'nin ortak kabulü sonrası, 3 Mayıs 2024 tarihinde, **Kritik Hammaddeler Yasası (CRMA)**¹ olarak yayımlanmış ve 23 Mayıs 2024 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir. CRMA, AB'nin sanayi politikası, iklim hedefleri ve stratejik özerklik arayışının merkezinde yer alan temel bir politika aracıdır. Yasa, yalnızca maden çıkarımı veya işlenmesiyle sınırlı olmayıp; geri dönüşüm, sürdürülebilir üretim, ESG ilkeleri, finansman mekanizmaları ve uluslararası ortaklıklar gibi çok katmanlı bir yapıya sahiptir. Böylece AB, kritik hammaddelere ilişkin arz güvenliğini sağlamayı, sanayinin dayanıklılığını artırmayı ve küresel ölçekte rekabet gücünü korumayı amaçlamaktadır.

CRMA'nın getirdiği hedefler oldukça somuttur: **2030 yılına kadar stratejik hammaddelerin tüketiminin en az %10'unun Birlik içinde çıkarılması, %40'ının işlenmesi, %25'inin geri dönüştürülmesi** ve hiçbir stratejik hammaddede **tek bir üçüncü ülkeye bağımlılığın %65'i aşmaması** öngörülmektedir. Bu hedefler, AB sanayisinin yeşil dönüşümünü hızlandırmayı, stratejik teknolojiler için gerekli girdilerin güvenliğini sağlamayı ve dışa bağımlılığı azaltmayı amaçlayan bütüncül bir yaklaşımın göstergesidir.

Bu düzenleme, aynı zamanda AB'nin sanayi politikasını yeniden tanımlayan Yeşil Mutabakat (European Green Deal)², Sanayi Stratejisi (EU Industrial Strategy)³ ve Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (Circular Economy Action Plan)⁴ gibi üst politika belgeleriyle de doğrudan bağlantılıdır. Dolayısıyla CRMA, yalnızca bir tedarik güvenliği aracı değil; AB'nin enerji geçişi, dijital dönüşüm ve stratejik otonomi hedeflerini destekleyen yatay bir politika çerçevesidir.

Türkiye açısından CRMA, hem ekonomik entegrasyon hem de sanayi politikası yönüyle özel bir önem taşımaktadır. Türkiye, Avrupa tedarik zincirlerinin ayrılmaz bir parçasıdır; otomotiv, beyaz eşya, makine, batarya ve elektronik sanayileri başta olmak üzere birçok sektörde AB pazarına yüksek oranda entegre üretim yapısı bulunmaktadır. Türkiye'nin ihracatının yaklaşık yarısı AB'ye yönelik olup, Türkiye İhracatçılar Meclisi verilerine göre, toplam otomotiv sanayi

¹ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401252

² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

³ https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy_en

⁴ https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en

ihracatı, bu yılın 9 aylık döneminde yüzde 17,4 pay ile sektörel ihracat sıralamasında liderliğini korumakta ve AB üretim zincirleriyle doğrudan bağlantılı bulunmaktadır. Bu yapısal yakınlık, Türkiye'nin kritik hammaddelere ilişkin politika ve mevzuatını AB düzenlemeleriyle uyumlu hâle getirmesini stratejik bir gereklilik hâline getirmektedir.

Son yıllarda Türkiye, bu doğrultuda önemli adımlar atmıştır. **26 Temmuz 2024 tarihli Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (STB)'nin Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Uygulama Usul ve Esasları Tebliği'nde Değişiklik yapan Tebliğ** ile kritik ve stratejik hammaddeler “öncelikli ürünler” ve “yenilikçi teknoloji alanları” kapsamında tanımlanmış⁵; **2025 yılında Maden Kanunu'nda yapılan değişikliklerle**⁶ bu kavramlar ilk kez yasal düzeyde mevzuata girmiştir. Ayrıca **Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)'nin 2024–2028 Stratejik Planı, Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu (Ocak 2025) ve 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi** gibi belgelerle birlikte, kritik hammaddelerin ulusal kalkınma politikalarındaki yeri kurumsal bir temele oturtulmuştur.

Bununla birlikte, Türkiye’de kritik hammaddelere ilişkin düzenlemeler hâlen farklı yasal çerçeveler içinde dağınık şekilde yer almakta ve kurumsal yetki paylaşımı çok aktörlü bir yapı sergilemektedir. ETKB, STB, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB), Ticaret Bakanlığı (TB), MAPEG, MTA ve TÜBİTAK gibi kurumların görev alanlarının kesiştiği bu alan, güçlü bir koordinasyon mekanizması gerektirmektedir. Bu nedenle, Türkiye’nin AB ile mevzuat uyumunun değerlendirilmesi yalnızca kanun metinleriyle sınırlı olmayıp, aynı zamanda stratejik planlar, eylem programları, ulusal raporlar ve sektörel politikalar üzerinden bütüncül biçimde ele alınmalıdır.

Bu rapor, CRMA ile Türkiye’nin mevcut mevzuat, strateji ve kurumsal altyapısı arasındaki uyumu analiz etmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışma, yalnızca yasal boşlukları tespit etmeyi değil, aynı zamanda Türkiye’nin stratejik yönelimini, politika bütünlüğünü ve uyum potansiyelini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Analiz, üç temel eksen üzerine kurulmuştur:

1. **Mevzuat Analizi** – AB CRMA hükümleri, Türkiye’nin maden, çevre, sanayi ve ürün güvenliği mevzuatıyla karşılaştırılmış; benzerlikler, farklar ve eksik alanlar belirlenmiştir.
2. **Politika ve Strateji İncelemesi** – Ulusal plan ve stratejiler, CRMA’nın döngüsel ekonomi, sürdürülebilirlik ve tedarik güvenliği hedefleriyle ilişkili olarak değerlendirilmiştir.
3. **Sektörel Etki Analizi** – Özellikle otomotiv sektörü ekseninde, kritik hammaddelerin tedarik zincirleri, sanayi üretimi ve ihracat üzerindeki etkileri incelenmiştir.

⁵ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/07/20240726-18.htm>

⁶ <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250724-1.htm>

Bu bütüncül yaklaşım sayesinde çalışma, Türkiye'nin yalnızca yasal düzenlemeler bakımından değil, aynı zamanda **kurumsal hazırlık, stratejik planlama ve sürdürülebilir sanayi politikası** boyutlarında da AB ile yakınsama düzeyini ortaya koymayı hedeflemektedir.

3 METODOLOJİ

AB CRMA yasası ile Türkiye mevzuatı ve kurumsal altyapısı arasındaki uyum düzeyini analiz etmek amacıyla hazırlanan bu çalışmanın temel yaklaşımı, hem AB düzenlemesinin çok katmanlı yapısını hem de Türkiye'de mevzuatın henüz gelişmekte olduğu alanlarda *stratejik belgelerin belirleyici rolünü* dikkate alan bütüncül bir metodolojiye dayanmaktadır.

3.1 Analitik Yaklaşım

Analiz; karşılaştırmalı mevzuat incelemesi, politika ve strateji belgelerinin değerlendirilmesi, kurumsal kapasite analizi ve sektörel etki incelemesi yöntemlerinin bir arada kullanılmasıyla yürütülmüştür.

3.1.1 Mevzuat Analizi

CRMA'nın; tanımlar, sürdürülebilirlik, izin süreçleri, stratejik projeler, finansman, izlenebilirlik ve yönetim mekanizmalarına ilişkin hükümleri, Türkiye'nin mevcut düzenlemeleriyle karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada temel referanslar arasında:

- 3213 sayılı Maden Kanunu,
- 2872 sayılı Çevre Kanunu,
- 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu,
- Atık Yönetimi Yönetmeliği,
- STB'nin 2024 Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Uygulama Usul ve Esasları Tebliği'nde Değişiklik yapılmasına dair Tebliğ yer almakta olup,

inceleme, kapsam, tanım, yetki, izin, uygulama ve sürdürülebilirlik mekanizmaları düzeyinde benzerlik ve farklılıkları ortaya koymuştur.

3.1.2 Politika ve Strateji İncelemesi

Türkiye'nin *Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)*, *Maden Stratejisi (2021)*, *2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (Mart 2025)*, *ETKB 2024–2028 Stratejik Planı*, *Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi (UDESEP 2025–2028)* ve *Ulusal Atık Yönetimi Stratejisi (UAYSP 2025–2035)* gibi politika belgeleri incelenmiştir. Bu belgelerde kritik hammaddelere ilişkin politik öncelikler, sürdürülebilir üretim hedefleri ve döngüsel ekonomi yaklaşımları değerlendirilmiş; CRMA hedefleriyle kavramsal paralellikler tespit edilmiştir.

Bu belgelerin her biri, Türkiye'nin madencilikte sürdürülebilirlik, değer zincirinde yerleşme ve döngüsellik hedeflerini ortaya koymaktadır. Örneğin:

- ETKB'nin *2024–2028 Stratejik Planı*, “kritik ve stratejik madenlerin güvenli teminine yönelik yol haritası hazırlanacaktır” hükmü CRMA'nın arz güvenliği yaklaşımıyla örtüşmektedir.
- STB'nin *2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi*, “lityum, kobalt, nikel ve nadir toprak elementleri gibi minerallerin stratejik önemini” vurgulamakta ve AB CRMA'ya açık atıf yapmaktadır.
- UDESEP 2025–2028, “Türkiye'nin AB politikalarına uyum için gerekli tedbirleri almayı” hedefleyerek doğrudan CRMA'nın döngüsel ekonomi boyutuna bağlanmaktadır.

Bu kapsamda, çalışmada kullanılan tüm stratejik belgeler, *Tablo 1: Stratejik Belgeler, Plan ve Programlar* başlığı altında detaylandırılmıştır. Bu tablo, belge bazında hedefler, kapsam ve CRMA ile örtüşme noktalarını göstermektedir.

Tablo 1: STRATEJİK BELGELER, PLAN VE PROGRAMLAR

1. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı – On İkinci Kalkınma Planı (2024–2028)

On İkinci Kalkınma Planı'nda, maden kaynaklarının stratejik önemine ve sürdürülebilir madencilik politikalarının geliştirilmesine yönelik hedefler açık biçimde ortaya konulmuştur.⁷ Planda, **ülkemin maden varlıklarının ekonomiye kazandırılmasına yönelik süreçlerin etkinleştirilmesi, yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi ve yerli sanayiye güvenilir hammadde temininin sağlanması** hedefleri yer almaktadır. Ayrıca, **stratejik ve kritik madenlerin tespiti, bu madenlerin sürdürülebilir şekilde yönetimi ve stratejik rezerv oluşturulması** yönünde yasal ve kurumsal düzenlemelerin yapılacağı belirtilmiştir. **Madencilik faaliyetlerinde çevresel sürdürülebilirlik ve verimlilik ilkeleri doğrultusunda döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygınlaştırılacağı** da planın temel ilkeleri arasında yer almaktadır.

Belgede ayrıca, **madencilik sektöründe teknolojik dönüşümün destekleneceği, ileri işleme ve rafinasyon teknolojilerine yönelik yatırımların artırılacağı, nikel, lityum, kobalt ve nadir toprak elementleri gibi stratejik öneme sahip madenlerde ulusal kapasitenin güçlendirileceği** ifade edilmektedir. **Madenlerin uç ürün haline getirilmesi ve katma değerli üretimin artırılması için kamu-özel iş birliği mekanizmalarının etkinleştirileceği** vurgulanmıştır. Plan, bu yönüyle AB'nin CRMA kapsamında öngörülen arz güvenliği, stratejik stok yönetimi, geri dönüşüm ve sürdürülebilir madencilik ilkeleriyle yüksek düzeyde örtüşmektedir.

⁷ https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Planı_2024-2028_11122023.pdf

2. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2024-2028 Stratejik Planı

ETKB'nın 2024-2028 Stratejik Planı'nda, "güvenli, sürdürülebilir ve katma değerli madencilik" amacı çerçevesinde, **"kritik ve stratejik mineraller öncelikli olmak üzere Türkiye'nin maden potansiyelinin ortaya çıkarılması ve ekonomiye kazandırılması sağlanacak"** ve **"madenlerin yurt içinde işlenerek katma değeri artırılabilecek"** ifadeleri yer almaktadır. Ayrıca, madencilikğin uluslararası standartlarda, güvenli ve çevreye duyarlı şekilde sürdürülmesi hedeflenmiştir.⁸

Plan'da ayrıca, stratejik ve kritik minerallere yönelik olarak, *stratejik ve kritik madenlerin güvenli teminine yönelik yol haritası hazırlanacağı ve yenilenebilir enerji, batarya ve elektrikli araçlar gibi alanlarda kullanılan nikel, lityum, kobalt, nadir toprak elementleri gibi hammaddelerin arz güvenliğinin sağlanması için çalışmaların yapılacağı belirtilmektedir.* Bu hedefler, Türkiye'nin kritik hammaddelere ilişkin politika önceliklerinin belirlenmesi, tedarik güvenliğinin güçlendirilmesi ve değer zincirinin yerli katkı oranının artırılması yönündeki stratejik yaklaşımını yansıtmaktadır.

3. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı – 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (Mart 2025)

2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi⁹, küresel ölçekte kritik minerallere yönelik talebin artışı ve bu minerallerin stratejik önemini açık biçimde vurgulamaktadır. Belgede, ***lityum, kobalt, nikel ve nadir toprak elementleri gibi minerallerin elektrikli araçlar, yenilenebilir enerji sistemleri ve ileri teknoloji ürünlerinde kullanılması küresel arz ve talep dengelerini etkilemektedir*** denilmektedir. Ayrıca, bu minerallerin aranması, çıkarılması ve işlenmesi süreçlerinde çevresel ve sosyal etkilerin yönetimi ile geri dönüşüm ve yeniden kullanım imkânlarının geliştirilmesi, kaynak verimliliği açısından temel öncelikler arasında belirtilmiştir. Bu ifadeler, kritik hammaddelerin sürdürülebilir yönetimi ve döngüsel ekonomi yaklaşımıyla değerlendirilmesi yönündeki ulusal hedefleri ortaya koymaktadır.

Belgede ayrıca, AB standartlarına açık biçimde atıf yapılmakta ve ***kritik hammaddelerin güvenli tedariği ve işlenmesi için uluslararası ittifaklar ve stratejik iş birlikleri geliştirilerek, tedarik zinciri kırılmalarına karşı dayanıklılık artırılacağı*** ifade edilmektedir. Bu vurgu, Türkiye'nin sanayi politikasının tedarik zincirlerinin çeşitlendirilmesi, yerli üretim kapasitesinin güçlendirilmesi ve uluslararası iş birliklerinin artırılması yönündeki hedefleriyle doğrudan örtüşmektedir. Strateji Belgesi, böylelikle Türkiye'nin sanayi ve teknoloji yapılanmasında CRMA'nın öngördüğü arz güvenliği, stratejik özerklik ve sürdürülebilir işleme ilkeleriyle paralel bir çerçeve sunmaktadır.

⁸ <https://sp.enerji.gov.tr>

⁹ <https://www.hamle.gov.tr/Files/dokumanlar/2030SanayiveTeknolojiStratejisi.pdf>

4. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı – Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü 2024–2028 Stratejik Planı

MAPEG 2024–2028 Stratejik Planı’nda, “sürdürülebilir ve yüksek katma değerli madencilik” yaklaşımı çerçevesinde, **“ülkemizin sahip olduğu stratejik ve kritik madenlerin belirlenerek uç ürünlere dönüştürülmesi ve katma değeri yüksek tabii kaynaklar olarak ekonomiye kazandırılması”** hedefi açık biçimde ortaya konulmuştur. Ayrıca, **“metalik madenlerin maksimum düzeyde yarı mamul ve mamul ürün olarak ekonomiye kazandırılması için gerekli altyapının oluşturulacağı ve yerleşmeye katkı sağlanacağı”** belirtilmiştir.¹⁰ Bu hedefler, kritik ve stratejik hammaddelerin yerli değer zincirinde işlenmesi, sürdürülebilir üretim politikalarının yaygınlaştırılması ve döngüsel ekonominin desteklenmesi açısından CRMA’nın 1. ve 2. maddelerinde öngörülen tedarik güvenliği ve katma değerli üretim ilkeleriyle örtüşmektedir.

Plan’da ayrıca, “çevre ve insan hassasiyeti artırılmış madencilik mevzuatı oluşturulması”, “madencilik ve sonrasına ait kayıt ve raporlama sistemlerinin teknolojik yöntemlerle geliştirilmesi” ve “tabii kaynaklar alanında dijital dönüşüme yönelik güvenli altyapı oluşturulması” hedefleri yer almaktadır. Bu unsurlar, CRMA’da yer alan şeffaf raporlama, izlenebilirlik, sürdürülebilir üretim, veri güvenliği ve çevresel sorumluluk ilkeleriyle doğrudan bağlantılıdır. MAPEG Stratejik Planı, bu yönleriyle, Türkiye’nin maden yönetim sistemini AB’nin Kritik Hammaddeler Yasası’nda öngörülen entegre, sürdürülebilir ve yüksek katma değerli madencilik modeline yaklaştıran bir politika çerçevesi sunmaktadır.

5. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı – Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı (UDESEP) 2025–2028

UDESEP 2025–2028 belgesinde¹¹, Türkiye’nin döngüsel ekonomi alanında AB politikalarıyla uyum sağlamasının önemi vurgulanmaktadır. Belgede, **“Türkiye’nin daha döngüsel bir ekonomi için kaynak kullanımında etkinlik ve verimlilik sağlamak, maliyetleri düşürmek, rekabet gücünü yükseltmek ve çevresel etkileri en aza indirmek gibi ulusal gereksinimlerine ek olarak UDESEP’in hazırlanmasının amaçlarından bir diğeri de Türkiye’nin AB’ye tam üyelik için aday bir ülke olması ve bu doğrultuda AB hedef ve politikalarına uyum sağlamak için gerekli tedbirleri almayı hedeflemesidir”** denilmektedir. Ayrıca, **“Avrupa Yeşil Mutabakatının temel bileşenlerinden birini oluşturan AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planının beraberinde getirdiği mevzuat ve girişimlerin Türkiye tarafından farklı düzeylerde uyumlaştırılması ve uygulanması önem arz etmektedir”** ifadeleri yer almaktadır.

Belgede ayrıca, **sektörel ihtiyaçlara değinilerek**, otomotiv sanayii tedarik zincirinde tasarımdan üretime tüm aşamalarda yerli tedarikçinin ve katma değerinin artırılmasının destekleneceği, yeni nesil enerji araçlarında kullanılan kritik hammaddelerin yerli tedariki için

¹⁰ <https://www.mapeg.gov.tr/Uploads/Dosyalar/MAPEG-2024-2028-Yılları-Stratejik-Planı-Fotoğraflı.pdf>

¹¹ <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/2025-2028-udesep-turkce-20251020103022.pdf>

yol haritası hazırlanacağı ve batarya geri dönüşümü, ikincil kullanımı ve bertarafına ilişkin bir sistem oluşturulacağı belirtilmektedir. Bu ifadeler, ulusal stratejinin sürdürülebilir kaynak kullanımı, kritik hammadde yönetimi ve stratejik rezerv oluşturulması yönündeki politikalarını ortaya koymaktadır.

6. T.C. Ticaret Bakanlığı – Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)

Yeşil Mutabakat Eylem Planı¹², Türkiye’nin Avrupa Yeşil Mutabakatı kapsamında geliştirilen dönüşüm politikalarına uyum sağlamak ve ülke ekonomisini sürdürülebilir, kaynak-etkin bir yapıya dönüştürmek amacıyla hazırlanmıştır. Belgede, **“AB’nin 2050 yılında iklim-nötr ilk kıta olma hedefi doğrultusunda sanayisinin dönüşümünü gerektiren yeni bir büyüme stratejisi benimseyeceği ve tüm politikalarını iklim değişikliği ekseninde yeniden şekillendireceği”** belirtilmiştir. Ayrıca, **“Avrupa Yeşil Mutabakatı’nın AB Tek Pazarı üzerinde dönüştürücü etkilere sahip olacağı; bu nedenle Türkiye’nin AB’ye ticari entegrasyonu ve Gümrük Birliği ilişkileri bakımından önemli etkiler yaratmasının kaçınılmaz olduğu”** ifade edilmektedir. Bu kapsamda Türkiye, Avrupa Yeşil Mutabakatı’nın sanayi, enerji, tarım ve ulaştırma politikaları üzerindeki etkilerini bütüncül biçimde değerlendirerek, AB politikalarıyla uyum sağlayacak bir yol haritası oluşturmayı hedeflemiştir.

Belgede ayrıca, **“yeşil ve döngüsel ekonomiye geçiş, sera gazı emisyonlarının azaltılması, kaynak verimliliğinin artırılması ve sürdürülebilir ürün politikalarına uyum sağlanması”** yönünde hedefler belirlenmiştir. Yeşil Mutabakat Eylem Planı, **“sınırdaki karbon düzenlemeleri, yeşil ve döngüsel ekonomi, yeşil finansman, temiz enerji arzı, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir ulaşım, iklim değişikliğiyle mücadele, diplomasi ve farkındalık faaliyetleri”** olmak üzere dokuz ana başlık altında toplam 32 hedef ve 81 eylemi içermektedir. Bu hedefler, özellikle **“AB’nin Döngüsel Ekonomi Eylem Planı, Sürdürülebilir Ürün Politikası ve Kimyasallar Mevzuatı”** gibi girişimlerle uyumlu şekilde tasarlanmıştır. Eylem Planı, Türkiye’nin üretim ve ihracat altyapısında yeşil dönüşümü destekleyerek, AB’nin yeni ticaret çerçevesiyle tam uyumlu bir sanayi yapısına geçişi amaçlamaktadır.

3.1.3 Sektörel Etki Analizi

Analiz, otomotiv sektörü merkez alınarak yürütülmüştür. Türkiye’nin üretim zinciri yapısı, hammadde bağımlılığı, ihracat kapasitesi ve AB tedarik zincirleriyle bütünleşme düzeyi dikkate alınmıştır. Çalışmada OEM, Tier 1 ve Tier 2 üreticileri kapsamı bir değerlendirme yapılmış olmakla birlikte, aslen hammadde üreticileri, yan sanayi işletmeleri, Ar-Ge merkezleri, test ve belgelendirme kuruluşları, finansman kurumları ve kamu otoriteleri de kapsamda değerlendirilmelidir.

Otomotiv Teknoloji Platformu (OTEP), Otomotiv Sanayi Derneği (OSD), TÜİK ve TİM verilerinden yararlanılmış; ayrıca AB tarafında ACEA (Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği)

¹² <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YEŞİL.pdf>

tarafından yayımlanan görüş belgeleri ve JRC (AB Ortak Araştırma Merkezi) raporları referans alınmıştır. Bu yöntem, Türkiye'nin sanayi yapısının CRMA'da öngörülen tedarik zinciri güvenliği, sürdürülebilirlik ve döngüsellik hedefleriyle kesişim alanlarını analiz etmeyi mümkün kılmıştır.

3.2 Veri Kaynakları ve Kullanılan Dokümanlar

Çalışma, mevzuat metinleri, strateji belgeleri, ulusal ve uluslararası raporlar, istatistikî veriler ve sektörel değerlendirmeler temelinde yürütülmüştür. Veri kaynakları arasında şunlar yer almaktadır:

- **AB Düzeyi:** CRMA (Regulation (EU) 2024/1252) ve Avrupa Komisyonu belgeleri (Critical Raw Materials List, Action Plan 2020, Action Plan 2023 vb.)
- **Türkiye Düzeyi:**
 - T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (SBB) 12. Kalkınma Planı (2024–2028)
 - T.C. ETKB Stratejik Planı (2024–2028)
 - T.C. STB 2030 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (Mart 2025)
 - MAPEG Stratejik Planı (2024–2028)
 - T.C. ÇŞİDB, UDESEP 2025–2028
 - T.C. TB, Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021)
 - Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu (ETKB, Ocak 2025)
 - Maden Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu (SBB, 2023)
 - İMMİB Kritik Mineraller Raporu (Nisan 2024)
 - OTEP Elektrikli Araçlarda Lityum İyon Bataryalar Kitabı (2024)
 - Milli İstihbarat Akademisi Nadir Toprak Elementleri Raporu (Mayıs 2025)

Bu belgelerin özet ve temel bulguları *Tablo 2: Raporlar ve Çalışmalar* başlığında sunulmuştur. Tablo, rapor bazında öne çıkan politik yönelimleri, veri kaynaklarını ve CRMA ile ilişkili alanları göstermektedir. Böylece hem mevzuat hem de politika karşılaştırmaları somut kaynaklarla desteklenmiştir.

Tablo 2: KRİTİK HAMMADDELERE İLİŞKİN RAPOR VE ÇALIŞMALAR

1. T.C. ETKB – Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu (Ocak 2025)

ETKB Tabii Kaynaklar Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanan raporda¹³, kritik ve stratejik madenlerin belirlenmesi süreci ayrıntılı biçimde açıklanmakta, tedarik güvenliği, ekonomik önem ve geri dönüşüm kapasitesi gibi göstergelere dayalı bir metodoloji ortaya konulmaktadır. Belgede, **“kritik madenler; arz kesintisi veya yüksek fiyat artışı halinde ciddi ekonomik sorunlara ve tedarik güvenliği zafiyetine yol açabilecek, sanayi üretiminin temel**

¹³ https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/TKDB/tr/Belgeler/Türkiye_Kritik_ve_Stratejik_Madenler_Raporu.pdf

girdilerinden olan ve yüksek arz riski taşıyan madenlerdir; stratejik madenler ise ulusal güvenlik ve ekonomik refah için temel öneme sahip olan ve iç veya dış etkenler nedeniyle arzı kısıtlanabilir madenlerdir” ifadeleri yer almaktadır. Bu kapsamda toplam 63 aday maden incelenmiş, küresel kritiklik listeleri ve dış ticaret verileri dikkate alınarak 37 maden için kritiklik puanı hesaplanmıştır.

Raporda, “kritiklik puanı 16 ve üzeri olan lityum, gümüş, titanyum, demir, manganez, çinko, bakır ve alüminyum madenleri yüksek öneme sahip kritik madenler”, “10–16 arasında olan nikel, nadir toprak elementleri, kobalt, molibden, paladyum, bizmut, galyum, niyobyum ve antimuan gibi madenlerin önemli kritik madenler” olarak sınıflandırıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, Savunma Sanayii Başkanlığı verileriyle oluşturulan 26 stratejik maden listesinin, 10 tanesinin (örneğin kobalt, nikel, krom, alüminyum, titanyum) hem kritik hem de stratejik nitelik taşıdığı ifade edilmektedir. Rapor, yeşil enerji dönüşümü, ileri teknoloji üretimi, savunma sanayi gelişimi ve tedarik zinciri güvenliği açısından bu madenlerin önemini vurgulamakta; 2025 yılı içinde “Kritik Madenler Strateji Belgesi” hazırlanması çalışmalarının başlatıldığını bildirmektedir. Bu yönüyle belge, AB’nin CRMA kapsamında öngördüğü kritik ve stratejik sınıflandırma, arz güvenliği, stratejik stok yönetimi ve sürdürülebilir üretim ilkeleriyle doğrudan paralellik göstermektedir.

2. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı – Nadir Toprak Elementleri Sektör Raporu (2020)

STB Sanayi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “Nadir Toprak Elementleri Sektör Raporu (2020)”, Türkiye’deki nadir toprak elementlerinin (NTE) mevcut durumu, rezerv potansiyeli, ekonomik değeri ve dış ticaret yapısına ilişkin kapsamlı veriler sunmaktadır.¹⁴ Raporda, “NTE’ler kritik hammaddelerin en başında yer alır” ifadesiyle bu elementlerin stratejik önemi açıkça belirtilmiştir. NTE’lerin elektrikli araçlar, yenilenebilir enerji teknolojileri, savunma sistemleri, elektronik ve haberleşme ekipmanları gibi sektörlerde kullanıldığı; 2025 yılında dünya NTE talebinin 220.000 tona, 2035’te ise 350.000 tona ulaşmasının beklendiği belirtilmiştir. Bu öngörü, CRMA’nın 2030 yılına kadar AB’nin stratejik hammaddelerde arz güvenliğini artırma ve üretim kapasitesini çeşitlendirme hedefleriyle paralellik göstermektedir.

Raporda ayrıca, Türkiye’nin NTE rezervlerinin Eskişehir-Beylikova, Malatya-Kuluncak, Sivas ve Burdur’da tespit edildiği ve Beylikova sahasında yaklaşık 52 milyon tonluk rezervin %3,14 tenörle bulunduğu belirtilmektedir. Bu rezervlerin işlenmesi ve ekonomik değere dönüştürülmesi yönündeki çalışmaların, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, MTA, TENMAK ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda yürütüldüğü ifade edilmektedir. Ayrıca raporda, AB’nin kritik hammadde çalışmaları ve NTE’lerin AB kritik hammadde listesinde yer aldığı vurgulanarak, AB’nin Çin Halk Cumhuriyeti (ÇHC)’den %40 oranında tedarik sağladığı bilgisi paylaşılmıştır. Bu kapsamda Türkiye’nin GİTES (Girdi Tedarik Stratejisi) Eylem Planı çerçevesinde NTE’leri içeren ulusal kritik hammadde listesi oluşturduğu ve tedarik güvenliği

¹⁴ <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/plan-program/NadirToprakElementleriSektorRaporu.pdf>

politikalarını geliştirmeye başladığı belirtilmiştir. Rapor, bu yönleriyle Türkiye'nin nadir toprak elementleri alanında CRMA'nın tedarik güvenliği, stratejik rezerv yönetimi ve sürdürülebilir madencilik ilkeleriyle doğrudan uyumlu bir politika zeminine sahip olduğunu göstermektedir.

3. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı – Maden Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2023)

Maden Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Türkiye'nin madencilik sektöründe dışa bağımlılığını azaltma, kritik ve stratejik minerallerin yönetimi için kurumsal kapasite oluşturma ve sürdürülebilir madencilik teşvik etme hedeflerini kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır.¹⁵ Raporda, enerji, metal ve ara ürünlerdeki dışa bağımlılığın azaltılabilmesi için maden aramalarının teşvik edilmesi, yerli kaynakların katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi ve uluslararası standartlarda bir yatırım ortamının sağlanması temel öncelikler arasında yer almaktadır. Ayrıca, kritik ve stratejik minerallerin belirlenmesi, yönetimi ve bunları destekleyici politikaların geliştirilmesi gerekliliği açıkça vurgulanmıştır.

Rapor, AB ve ABD'nin kritik hammadde politikalarıyla benzer metodolojik yaklaşımlara işaret ederek, Türkiye'nin maden politikalarının küresel kritiklik kriterleri ve AB'nin CRMA hedefleriyle uyumlaştırılması gereğine dikkat çekmektedir. Özellikle yeşil dönüşüm, döngüsel ekonomi, karbon ayak izinin azaltılması ve sürdürülebilir madencilik uygulamalarının yaygınlaştırılması gibi başlıklar, CRMA'nın 1. ve 2. maddelerinde yer alan **sürdürülebilir tedarik zinciri, çevresel ve sosyal sorumluluk** ilkeleriyle doğrudan bağlantı taşımaktadır. Bu kapsamda, Türkiye'nin maden arama, raporlama ve veri güvenliği süreçlerini uluslararası standartlarla uyumlu hale getirme yönündeki politikaları, CRMA'da öngörülen şeffaflık ve sürdürülebilirlik esaslarını destekler niteliktedir.

4. İstanbul Maden ve Metaller İhracatçı Birlikleri (İMMİB) – Kritik Mineraller Raporu (Nisan 2024)

İMMİB Ekonomik Araştırmalar birimi tarafından hazırlanan **“Kritik Mineraller”** raporunda¹⁶, yeşil dönüşümün gerektirdiği teknolojiler nedeniyle mineral talebinde hızlı bir artış beklendiği vurgulanmaktadır. Rapora göre, Paris Anlaşması hedeflerine ulaşılabilecek şekilde hareket edilmesi halinde temiz enerji teknolojileri için gereken mineral miktarı 2040'a kadar dörde katlanacak, 2050 net sıfır senaryosunda ise altı kat artacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine atıfla, lityum talebinin 2040'a kadar 42, grafitin 25, kobaltın 21, nikelin 19 ve nadir toprak elementlerinin 7 kat artmasının beklendiği ifade edilmiştir. Bu tespit, CRMA'nın temiz enerji geçişi için kritik hammaddelere olan talebin artışını ve arz güvenliği risklerini azaltma hedefleriyle doğrudan örtüşmektedir.

¹⁵ https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/08/Maden-Politikalari-OIK-Raporu_01082025.pdf

¹⁶ https://immib.org.tr/files/kio/IMMIB_EKA_kritik_mineraller_web_rr.pdf

Raporda ayrıca, AB'nin CRMA'na özel bir bölüm ayrılmıştır. AB'nin 2011'den bu yana kritik hammadde listelerini düzenli olarak güncellediği, 2024 itibarıyla listenin 34 kritik ve 17 stratejik hammaddeden oluştuğu belirtilmiştir. Raporda, "AB'nin 2030 yılına kadar stratejik hammaddelerin tüketiminin %10'unun Birlik içinde çıkarılması, %40'ının işlenmesi ve %25'inin geri dönüştürülmesi hedeflendiği" ifade edilmektedir. Ayrıca AB'nin, kritik hammaddelerin döngüsellikliğini artırmak, maden atıklarından geri kazanımı teşvik etmek ve dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla "Critical Raw Materials Club" gibi uluslararası ortaklıklar geliştirdiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda, İMMİB raporu, Türkiye'nin sanayi ve ihracat stratejilerinde kritik minerallerin güvenli tedariki, sürdürülebilir işlenmesi ve küresel değer zincirlerine entegrasyonu açısından CRMA hedefleriyle güçlü bir politika paralellliği göstermektedir.

5. Millî İstihbarat Akademisi – Nadir Toprak Elementleri ve Türkiye: Jeopolitik Satrançta Yeni Dinamikler ve Aktörler (Mayıs 2025)

Millî İstihbarat Akademisi tarafından hazırlanan raporda, nadir toprak elementlerinin (NTE) küresel ekonomik ve teknolojik dönüşümdeki stratejik önemi ayrıntılı biçimde ele alınmaktadır.¹⁷ Raporda "NTE'lerin yalnızca yüksek teknoloji sanayilerinin değil; aynı zamanda savunma kabiliyetlerinin, yeşil enerji dönüşümünün ve dijital altyapıların stratejik dayanağı hâline geldiği" belirtilmiştir. Çin'in küresel üretimde %61, rafinaj ve ayrıştırma kapasitesinde ise %92 oranında paya sahip olduğu; buna karşılık ABD'nin ağır nadir toprak elementlerinde dışa bağımlı kaldığı ifade edilmektedir. **Türkiye'nin Eskişehir/Beylikova'da 694 milyon tonluk rezerviyle Çin'in ardından ikinci büyük NTE sahasına sahip olduğu**, 10 bin tonluk pilot tesisin ardından yıllık 570 bin tonluk saflaştırma kapasitesine ulaşmayı hedeflediği bilgisi verilmiştir.

Raporda, Türkiye'nin 2025–2035 döneminde "rezerv sahibi" konumdan "katma değer üreticisi" konuma geçebilmesi için JORC/UMREK uyumlu rezerv doğrulaması, ölçeklenebilir rafinasyon, ileri manyetik alaşım Ar-Ge'si ve döngüsel geri kazanım hatlarını içeren üç eksenli bir yol haritası önerilmektedir. Ayrıca, elektronik atık ve hurda miktatsız geri kazanımının teşviki, ikincil NTE girdilerinin toplam arzın %25'ine çıkarılması ve uluslararası iş birlikleriyle rafineri teknolojilerinin çeşitlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu yönleriyle rapor, CRMA'nın 1. ve 2. maddelerinde yer alan arz güvenliği, sürdürülebilir üretim, çevresel sorumluluk, geri dönüşüm ve teknoloji ortaklığı ilkeleriyle yüksek düzeyde uyumluluk göstermektedir.

6. Otomotiv Teknoloji Platformu (OTEP) – Elektrikli Araçlarda Lityum İyon Bataryalar (Mayıs 2024)

Otomotiv Teknoloji Platformu (OTEP) Batarya Çalışma Grubu tarafından yayımlanan kitap¹⁸, elektrikli araçlarda kullanılan lityum iyon bataryaların tüm yaşam döngüsünü – madencilikten geri dönüşüme kadar – bütüncül biçimde incelemektedir. Kitapta, "kritik maden rezervleri, zenginleştirme yöntemleri, batarya bileşenleri, geri kazanım süreçleri ve yaşam döngüsü

¹⁷ https://mia.edu.tr/uploads/f/30052025_1.pdf

¹⁸ <https://osd.org.tr/saved-files/PDF/2024/06/05/BOOK%20DIJITAL.pdf>

analizleri” başlıkları altında Türkiye’nin mevcut durumu ve potansiyeli detaylı biçimde ortaya konulmuştur. Özellikle lityum, grafit, nikel, manganez, kobalt, alüminyum, bakır ve fosfat gibi kritik hammaddelerin Türkiye’deki rezervlerinin batarya üretiminde kullanılabilirliği değerlendirilmiş, bu kaynakların yerli üretim kapasitesinin artırılması ve yüksek katma değerli ürünlere dönüştürülmesi yönündeki stratejik önemi vurgulanmıştır.

Kitapta ayrıca, batarya güvenliği, izlenebilirlik, test ve sertifikasyon, batarya pasaportu, geri dönüşüm ve ikinci kullanım gibi konular ayrıntılı olarak ele alınmıştır. AB’nin hammadde stratejileri ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle benzer biçimde, Türkiye’de batarya üretiminde kullanılan alt bileşenlerin yerli üretimi, geri dönüşüm tesislerinin geliştirilmesi, çevresel etki yönetimi ve döngüsel ekonomiye geçiş hedefleri vurgulanmaktadır. Bu yönleriyle eser, CRMA’nın öngördüğü arz güvenliği, sürdürülebilir üretim, tedarik zinciri dayanıklılığı ve geri dönüşüm oranlarının artırılmasına yönelik temel ilkelerle doğrudan uyumluluk göstermektedir.

Belgeye göre Türkiye; **bor, alüminyum, bakır, nikel, kobalt, grafit, lityum, manganez, krom, çinko ve nadir toprak elementleri (NTE)** bakımından yüksek potansiyele sahiptir. Bu madenlerin batarya üretimi, elektrikli araç teknolojileri ve yeşil dönüşüm açısından stratejik öneme sahip olduğu ifade edilmektedir.

7. Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA) Görüş Belgesi, Critical Raw Materials Act (Mart 2023)

ACEA tarafından yayımlanan belge¹⁹, Avrupa otomotiv sanayisinin yeşil dönüşüm sürecinde kritik hammaddelere erişimin belirleyici rolünü vurgulamaktadır. Belgede, **“elektrikli araç bataryaları ve çekiş motorlarının üretiminde kullanılan temel hammaddelerin neredeyse tamamının AB dışı kaynaklı olduğu ve bu nedenle tedarik zincirlerinin dış şoklara karşı son derece kırılgan olduğu”** belirtilmiştir. Ayrıca, COVID-19 pandemisi, yarı iletken krizi ve Rusya-Ukrayna savaşı örnek gösterilerek, **“AB’nin belirli ana girdilerde üçüncü ülkelere aşırı bağımlılığının, arz güvenliği risklerini artırdığı”** ifade edilmiştir. Bu kapsamda ACEA, Kritik Hammaddeler Yasası’nın Avrupa batarya değer zincirinin güvenliğini destekleyecek, hammadde erişimini çeşitlendirecek ve iç tedarik kapasitesini güçlendirecek önlemleri içermesi gerektiğini vurgulamıştır.

Belgede otomotiv sektörünün ihtiyaç duyduğu başlıca hammaddeler olarak lityum, nikel, manganez, kobalt, grafit, platin, iridyum ve nadir toprak elementleri (dysprosium, neodymium, praseodymium) sıralanmıştır. ACEA, bu malzemelerin yeşil dönüşümün ana bileşenleri olduğunu belirterek, AB’nin madencilik, rafinasyon ve geri dönüşüm yatırımlarını teşvik edecek bir sanayi politikası benimsemesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, belge AB’nin ticaret politikası boyutuna da değinmekte; **“kaynak zengini ülkelerle serbest ticaret**

¹⁹ https://www.acea.auto/files/ACEA_position_paper_Critical_Raw_Materials_Act.pdf

anlaşmalarının hızla onaylanması, stratejik ortaklıkların kurulması ve geri dönüşüm sektörünün güçlendirilmesi” gerekliliğini ortaya koymaktadır. Döngüsel ekonomi, yatırım ortamının iyileştirilmesi, insan haklarına saygılı tedarik zinciri ve sürdürülebilir madencilik uygulamaları ACEA’nın öncelikli ilkeleri arasında sıralanmıştır.

3.3 Yöntemsel Dayanak ve Analiz Kademeleri

Analiz üç ana aşamada yürütülmüştür:

1. **Kavramsal Düzey:** CRMA’da kullanılan tanımlar (critical raw materials, strategic projects, sustainability dimensions) Türkiye mevzuatındaki karşılıklarıyla eşleştirilmiş, kavramsal boşluklar belirlenmiştir.
2. **Kurumsal Düzey:** Enerji, çevre, sanayi ve ticaret alanındaki yetkili kurumlar arasındaki görev paylaşımı ve koordinasyon mekanizmaları değerlendirilmiştir. Türkiye’de hâlen çok aktörlü yapıdaki dağınıklık; izin, denetim, veri yönetimi ve stratejik proje uygulamaları bakımından analiz edilmiştir.
3. **Stratejik Düzey:** Döngüsel ekonomi, geri dönüşüm, sürdürülebilir üretim, ESG göstergeleri ve yatırım teşvikleri alanlarında Türkiye’nin planlı hedefleri AB CRMA ile karşılaştırılmıştır.

Bu üç düzeyli analiz yaklaşımı, Türkiye’nin yalnızca mevzuat uyumu değil, aynı zamanda *politika bütünlüğü, kurumsal kapasite ve stratejik hazırlık* bakımından AB ile yakınsama derecesini belirlemeye imkân tanımıştır.

3.4 Çalışmanın Amacı ve Katkısı

Bu rapor, Türkiye’nin kritik hammadde politikalarının AB CRMA sistemiyle kavramsal, kurumsal ve stratejik düzeyde ne ölçüde örtüştüğünü ortaya koymayı amaçlamaktadır. Amaç yalnızca farkları saptamak değil, aynı zamanda Türkiye’nin güçlü yönlerini, politika fırsatlarını ve önceliklendirilmesi gereken alanları da tanımlamaktır.

Bu kapsamda çalışma:

- AB-Türkiye mevzuat uyumunun teknik değerlendirmesini,
- Türkiye’nin stratejik plan ve eylem belgeleri üzerinden politika bütünlüğü analizini,
- Otomotiv sektörü özelinde etkiler ve potansiyel uyum senaryolarını bir araya getirmektedir.

Bu metodoloji, yalnızca mevcut durumu değil, aynı zamanda Türkiye’nin *yeşil dönüşüm ve stratejik hammadde yönetimi* yolunda atabileceği ileri adımların değerlendirilmesi için de bir referans çerçevesi sunmaktadır.

4 MEVCUT DURUM ANALİZİ

4.1 Avrupa Birliği'ndeki Durum

AB'nin kritik hammaddelere ilişkin politikaları, CRMA'den çok önce şekillenmeye başlamıştır. AB Komisyonu 2008 yılında ilk kez "*Kritik Hammaddeler*" girişimini²⁰ başlatmış ve sanayinin stratejik girdilerine erişimdeki riskleri sistematik olarak değerlendirmeye yönelmiştir. 2011 yılından itibaren düzenli aralıklarla yayımlanan *Critical Raw Materials List*²¹ ile, arz güvenliği riski yüksek ve ekonomik değeri kritik hammaddeler tanımlanarak kamuoyuna sunulmuştur. Bu listeler, küresel jeopolitik gelişmeler, talep artışları ve teknoloji trendleri doğrultusunda her üç yılda bir güncellenmiştir.

Bu çalışmalarda temel amaç, AB'nin hammadde tedariğinde üçüncü ülkelere bağımlılığını görünür kılmak ve politika yapıcılar ile sanayiye yol göstermek olmuştur. Özellikle 2011'de başlayan listeleme süreci, güneş panelleri, rüzgâr türbinleri, elektrikli araç bataryaları ve dijital teknolojiler gibi stratejik alanlarda kritik hammaddelerin önemini vurgulamış; nadir toprak elementleri, kobalt, lityum gibi hammaddeler öne çıkmıştır. Böylece AB'de hammadde politikaları enerji, çevre ve sanayi politikalarıyla doğrudan ilişkilendirilmeye başlanmıştır.

Listelerin hazırlanmasının bir diğer nedeni de üye devletler arasında ortak bir referans noktası oluşturmaktır. Farklı ülkelerin farklı öncelikleri bulunurken, AB düzeyinde kritik hammaddelerin tanımlanması sayesinde yatırım teşvikleri, araştırma fonları ve ticaret politikaları tek çatı altında yönlendirilmiştir. Ayrıca kritik ve stratejik hammaddelerin ayrıştırılması, sadece arz riski değil, aynı zamanda AB'nin uzun vadeli sanayi ve iklim hedefleri açısından önem derecelerini belirlemeyi mümkün kılmıştır. Bu nedenle CRMA, 15 yılı aşkın süren bu hazırlıkların kurumsal bir çerçeveye kavuşturulmuş hali olarak değerlendirilebilir.

2020 yılında ise *Kritik Hammaddeler Eylem Planı*²² ile bağımlılık riskleri ve stratejik kırılganlıklar detaylı biçimde ortaya konmuştur. Özellikle enerji dönüşümü, dijitalleşme, savunma sanayii ve havacılık-uzay sanayiinde kullanılan hammaddeler açısından Çin, Rusya, Demokratik Kongo Cumhuriyeti gibi sınırlı sayıdaki tedarikçiye yüksek düzeyde bağımlılık tespit edilmiş ve bu durum, AB'nin ekonomik, çevresel ve jeopolitik açıdan risklerle karşı karşıya olduğunu göstermiştir.

Uzun yıllar süregelen plan ve çalışmaların ardından AB Komisyonu, *Mart 2023'te Kritik Hammaddeler Yasası (CRMA)* teklifini yayımlamıştır. Teklif, Avrupa Parlamentosu ve Konsey tarafından ortak yasama prosedürü çerçevesinde müzakere edilerek *11 Nisan 2024 tarihinde*

²⁰ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en

²¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0025>

²² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0474>

kabul edilmiş, 3 Mayıs 2024'te AB Resmî Gazetesi'nde yayımlanmış ve 23 Mayıs 2024 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

CRMA, *kritik hammaddeler listesi ve stratejik hammaddeler listesi* belirlemekte; 2030 yılına kadar AB içi kritik hammadde çıkarma kapasitesinin en az %10'a, işleme kapasitesinin en az %40'a ve geri dönüşüm kapasitesinin en az %25'e ulaşmasını öngörmektedir. Düzenleme ayrıca stratejik projelerin tanımı, izin süreçlerinin hızlandırılması, tedarik zincirlerinde risk izleme, sürdürülebilirlik kriterleri, raporlama yükümlülükleri ve uluslararası ortaklıkların geliştirilmesi gibi unsurları kapsamaktadır.

CRMA üye devletlere çeşitli yükümlülükler yüklemektedir. Üye devletler stratejik projeleri önceliklendirmek, izin süreçlerini hızlandırmak, risk izleme ve raporlama yapmakla yükümlüdür. Büyük ölçekli şirketler için tedarik zincirlerinin dayanıklılık denetimleri öngörülmektedir. Düzenleme bir tüzük olduğundan AB üye ülkelerince doğrudan uygulanabilir nitelikte olup, yaptırımlar üye ülkelerin ulusal düzenlemeleri ile belirlenmektedir. Bu bağlamda idari para cezalarının yanı sıra, izinlerin iptali ve faaliyetlerin durdurulması gibi cezai müeyyideler uygulanabilmektedir.

4.2 Türkiye'deki Durum

Türkiye'de kritik hammaddelere ilişkin düzenlemeler *dağınık bir mevzuat yapısı* içerisinde yer almakta, AB CRMA'ya denk gelen kapsamlı ve tekil bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Konu, farklı yasal ve kurumsal metinlerde parçalı olarak düzenlenmektedir.

Bu kapsamda öncelikle *3213 sayılı Maden Kanunu*, madenlerin aranması, işletilmesi, ruhsatlandırılması ve hak sahipliği gibi temel konuları düzenlemektedir. Kritik hammaddelerin büyük bölümü maden kategorisine girdiği için çıkarma faaliyetlerine ilişkin hukuki temel bu kanunla belirlenmektedir. Ancak işleme, geri dönüşüm veya stratejik önceliklendirme gibi CRMA'nın kapsamındaki unsurları doğrudan karşılamamaktadır.

Çevre mevzuatı, özellikle 2872 sayılı *Çevre Kanunu* ve atık yönetimine ilişkin düzenlemeler, kritik hammaddeler açısından geri dönüşüm boyutunda önem taşımaktadır. Elektrikli ve elektronik atıklar, batarya ve akümülatörler, ambalaj atıkları gibi alanlarda geri kazanım süreçleri kritik hammaddelerin döngüsel ekonomi çerçevesinde yeniden değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. AB CRMA'nın üç temel hedefinden biri olan geri dönüşüm kapasitesinin artırılması açısından, Türkiye'deki çevre mevzuatı kritik bağlantı noktalarından birini oluşturmaktadır.

Enerji mevzuatı, özellikle yenilenebilir enerjiye yönelik düzenlemeler, kritik hammaddelerin kullanım alanlarıyla ilgilidir. Güneş panelleri, rüzgâr türbinleri ve bataryalar gibi teknolojiler yüksek oranda stratejik hammaddelere ihtiyaç duymaktadır. Türkiye'nin enerji politikaları ve ilgili mevzuatı, dolaylı biçimde kritik hammaddeler talebini şekillendirmektedir.

Nükleer mevzuatı da stratejik hammaddelerle doğrudan bağlantılıdır. Uranyum ve toryum gibi nükleer hammaddeler, Nükleer Düzenleme Kanunu ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı çerçevesinde düzenlenmektedir. Bu da CRMA’da stratejik hammaddeler kategorisinde yer alan nükleer minerallerle doğrudan kesişmektedir.

Ulusal mevzuata ek olarak, çeşitli strateji belgeleri kritik hammaddeler alanında mevcut durumun ve ihtiyaçların çerçevesini ortaya koymaktadır. *STB’nin Türkiye Maden Stratejisi (2021)*, madencilik sektöründe *kurumlar arası koordinasyonun artırılması ve yetki çakışmalarının giderilmesi gerektiğini* açıkça vurgulamaktadır. Aynı belgede, *madenlerin işlenmesi ve katma değerli ürünlere dönüştürülmesi konusunda kapasitenin sınırlı olduğu* belirtilmektedir. Benzer şekilde, *ETKB’nin Maden Politikaları Raporu*, kritik hammaddelerde dışa bağımlılığa dikkat çekmekte ve işleme ile rafine kapasitesinin güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

AB tarafında ise, *CRMA’de ve öncesinde yayımlanan Critical Raw Materials Resilience Communication (COM(2020) 474 final)* kapsamında, AB’nin üçüncü ülkelerle işleme, arıtma ve geri dönüşüm kapasitesini geliştirmeye yönelik *stratejik ortaklıklar* kurmayı hedeflediği belirtilmiştir. Bu politika, Türkiye’nin coğrafi konumu, sanayi altyapısı ve AB tedarik zincirlerindeki konumu dikkate alındığında, bu tür işbirliklerinde potansiyel bir ortak olarak değerlendirilmektedir.

Dolayısıyla, Türkiye’de kritik hammaddeler konusundaki mevcut mevzuat çok sayıda farklı düzenleme içerisinde dağınık şekilde yer almakta; çıkarma, çevre ve geri dönüşüm, ürün güvenliği, enerji ve nükleer mevzuatlar aracılığıyla kısmen düzenlenmektedir. Ancak AB CRMA’nın bütüncül yaklaşımının aksine, Türkiye’de tek çerçeve altında toplayan bir mevzuat bulunmamaktadır. Strateji belgeleri de bu dağınıklığa işaret etmekte, özellikle *kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi ve işleme/geri dönüşüm kapasitesinin artırılması* ihtiyacını öne çıkarmaktadır.

Türkiye’de madencilik, işleme ve belirli ölçüde geri dönüşüm altyapısı mevcut olmakla birlikte, AB’nin belirlediği 2030 hedefleriyle karşılaştırıldığında kurumsal ve teknik eksiklikler göze çarpmaktadır. Ürün güvenliği alanında test, belgelendirme ve standardizasyon altyapısı gelişmiş olmakla birlikte, AB CRMA’de öngörülen kritik hammaddelere özgü laboratuvar ve belgelendirme kapasitesi sınırlı düzeydedir. Enerji kaynakları ve sürdürülebilir üretim altyapısı gelişim aşamasında olup, özellikle lityum-iyon bataryalar gibi stratejik hammaddelerde geri dönüşüm zincirleri yetersizdir.

Kurumsal açıdan kritik hammaddeler konusunda yetki ve sorumluluk farklı kurumlar arasında dağılmıştır. ETKB, STB ile ÇŞİDB gibi kurumların görev alanları arasında koordinasyon eksikliği bulunmaktadır. Bu durum, izin süreçlerinin uzun sürmesine ve stratejik projelerin önceliklendirilmesinde zorluklara yol açmaktadır.

Sonuç olarak, AB’de 2008’den itibaren geliştirilen politikalar 2024 yılında CRMA ile bütüncül bir yasal çerçeveye kavuşmuşken, Türkiye’de kritik hammaddeler alanında hâlen dağınık mevzuat yapısı ve sınırlı kurumsal kapasite söz konusudur. Türkiye’nin mevzuat uyum sürecinde atacağı adımlar, bu farkların kapatılması ve kritik hammaddeler alanında daha güçlü bir ulusal çerçeve oluşturulması bakımından önem arz etmektedir.

5 BOŞLUK ANALİZİ

5.1 Avrupa Birliği CRMA Düzenlemesi

Avrupa Birliği, yeşil ve dijital dönüşüm hedefleri doğrultusunda stratejik öneme sahip hammaddelerin tedarik güvenliğini sağlamak ve sürdürülebilir bir arz yapısı oluşturmak amacıyla CRMA'yi kabul etmiştir.

5.1.1 Amaç ve Genel Çerçeve

AB'nin yeşil ve dijital ekonomiye geçişinde, elektrikli araç bataryaları, yenilenebilir enerji teknolojileri, dijital altyapılar, havacılık ve savunma sistemleri gibi alanlarda kullanılan hammaddeler büyük önem taşımaktadır. Özellikle lityum, kobalt, nikel, doğal grafit ve nadir toprak elementleri gibi girdiler, enerji dönüşümü ve sanayi üretiminde stratejik konuma sahiptir.

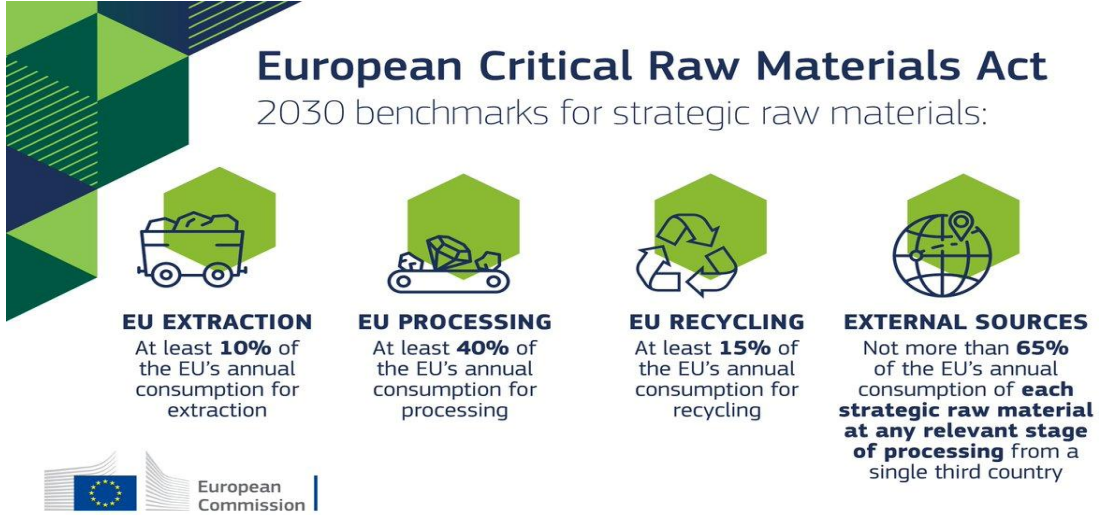
Tüzük, bu hammaddelere ilişkin arz güvenliğini sağlamak, tedarik bağımlılığını azaltmak ve AB'nin üretim kapasitesini güçlendirmek amacıyla kapsamlı bir yasal çerçeve ortaya koymaktadır.

5.1.2 2030 Hedefleri ve Temel Düzenlemeler

CRMA, 2030 yılına kadar ulaşılması gereken somut hedefler belirlemiştir. Buna göre:

- Birliğin stratejik hammadde tüketiminin en az %10'unun Birlik sınırları içinde yürütülecek madencilik faaliyetlerinden,
- %40'ının Birlik içindeki işleme faaliyetlerinden,
- %25'inin ise Birlik içindeki geri dönüşüm faaliyetlerinden karşılanması,
- Her bir stratejik hammadde için, tek bir üçüncü ülkeye bağımlılığın %65'i aşmaması öngörülmektedir.

Bu hedeflerle AB, hem kendi kaynaklarını daha etkin kullanmayı hem de dış tedarik ağlarını çeşitlendirerek stratejik özerkliğini güçlendirmeyi amaçlamaktadır.



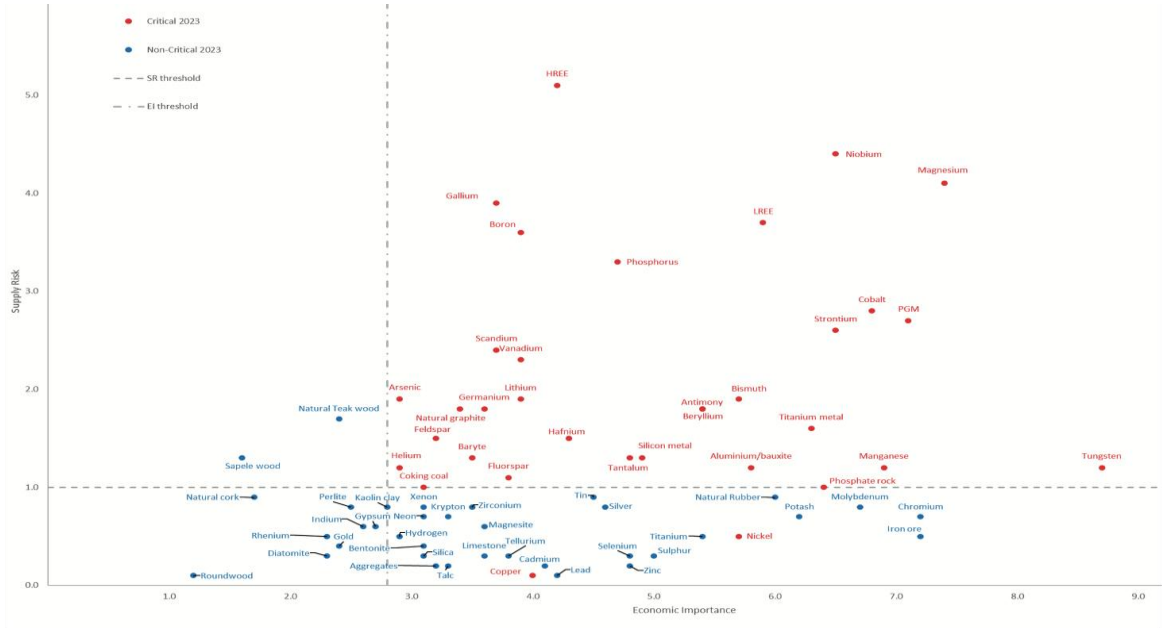
Şekil 1: CRMA hedefleri

5.1.3 Kritik ve Stratejik Hammaddeler Listeleri

Tüzük, iki ayrı hammadde listesi içermektedir:

1. Stratejik Hammaddeler Listesi – Tüzüğün I sayılı ekinde yer almaktadır. Yenilenebilir enerji, dijital, savunma ve havacılık teknolojilerinde yoğun şekilde kullanılan ve talep artışı öngörülen 17 hammaddeyi kapsamaktadır. Bu listede lityum, manganez, doğal grafit, nikel, bakır, alüminyum, bor ve nadir toprak elementleri yer almaktadır.
2. Kritik Hammaddeler Listesi – Tüzüğün II sayılı ekinde yayımlanmıştır. Tedarik riski yüksek, ikame olanağı sınırlı 34 hammaddeyi içermektedir. Bu listede de bor dahil olmak üzere geniş bir yelpazede mineral ve metaller yer almaktadır.

Her iki liste, ekonomik öneme ve tedarik riskine göre her üç yılda bir Komisyon tarafından güncellenmektedir.



Şekil 2: Kritik hammaddelerin ekonomik önemi ve arz riski

5.1.4 Avrupa Kritik Hammaddeler Kurulu

Tüzük kapsamında, AB düzeyinde politika koordinasyonunu sağlamak amacıyla Avrupa Kritik Hammaddeler Kurulu (European Critical Raw Materials Board) oluşturulmuştur. Kurul, 23 Mayıs 2024 tarihinde ilk toplantısını gerçekleştirmiştir.

Görevleri arasında:

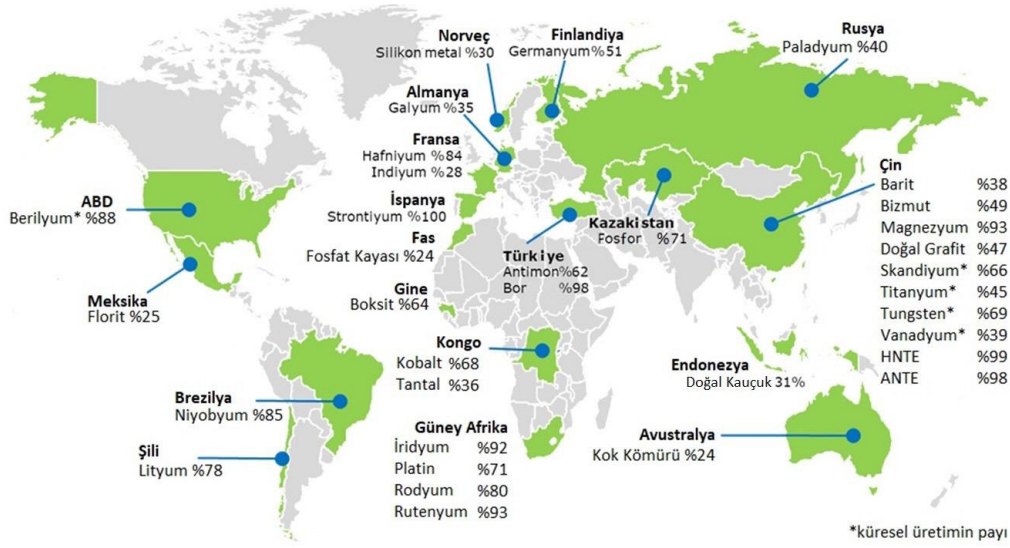
- Yeni politika çerçevesinin uygulanmasını koordine etmek,
- Stratejik Projelerin seçimi ve izlenmesini yürütmek,
- İzin süreçleri, döngüsellik girişimleri ve uluslararası iş birliklerinde bilgi paylaşımını sağlamak,
- Stratejik Ortaklıkların geliştirilmesine katkıda bulunmak yer almaktadır.

5.1.5 Stratejik Ortaklıklar

Tedarik kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacıyla, AB üçüncü ülkelerle stratejik iş birliklerini genişletmektedir.

Bu kapsamda, AB'nin Arjantin, Kanada, Şili, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Grönland, Kazakistan, Namibya, Norveç, Ruanda, Ukrayna, Özbekistan ve Zambiya ile mevcut stratejik ortaklıkları bulunmaktadır.²³ Bu ortaklıklarla, AB'nin hammadde değer zincirlerinin kaynak zengini ülkelerin kapasiteleriyle bütünleştirilmesi ve karşılıklı yarar sağlayan tedarik modellerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

²³ https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/kritik-hammaddeler/ab-kritik-hammaddeler-tuzugu#_ftnref1



Kaynak: ÇŞİDB, UDESEP 2024-2028

Şekil 3-AB'nin Kritik Hammadde Tedariğinde En Büyük Paya Sahip Ülkeler

5.1.6 Stratejik Projeler

AB içinde veya dışında, kritik ve stratejik hammaddelerin çıkarılması, işlenmesi veya geri dönüşümü alanında yürütülecek Stratejik Projeler, CRMA kapsamında özel bir statüye sahiptir.

Bu projeler:

- Stratejik hammaddelerin tedarik güvenliğine,
- Teknik fizibiliteye,
- İkame edilebilirliğe,
- Sürdürülebilirlik ve sosyal standartlara katkılarına göre seçilecektir.

Stratejik projelere hızlandırılmış izin süreçleri uygulanacak ve özel/kamu finansmanına erişimleri kolaylaştırılacaktır. AB dışındaki stratejik projeler, yüksek çevresel ve sosyal standartlara tabi olacak ve yerel ekonomilere katma değer sağlamaları beklenecektir.

Tüzük uyarınca, stratejik projelerin finansmanında Küresel Geçit (Global Gateway) aracı kullanılacaktır. İlk proje çağrısı 22 Ağustos 2024 tarihine kadar yapılmış olup, Avrupa Komisyonu, 25 Mart 2025 tarihli kararıyla (C(2025) 1904 final) CRMA kapsamında AB'de kritik hammaddelerin arz güvenliğini güçlendirmeye yönelik ilk "AB dışı Üçüncü Ülkeler ile Stratejik Projeler" listesini kabul etmiştir.²⁴

23 Mayıs–22 Ağustos 2024 tarihleri arasında yapılan bahse konu çağrıya birçok proje başvurusu alınmış, teknik, mali ve çevresel kriterler temelinde yapılan değerlendirmeler

²⁴https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/808502c2-21c7-4ca8-855f-ff0b528f91c4_en?filename=C_2025_3491_1_EN_ACT_part1_v4.pdf

sonucunda AB genelinde çeşitli çıkarım, işleme ve geri dönüşüm projeleri stratejik olarak seçilmiştir.²⁵

Kararın ekinde yer alan örnek projeler arasında Eramet Ageli (Fransa), Solvay Alpha (İtalya), Barroso Lithium (Portekiz), Euro Manganese (Çekya), Umicore GePETO (Belçika) ve Jervois Cobalt Refinery (Finlandiya) bulunmaktadır.

Her ne kadar bu kararlar çoğunlukla AB ülkelerini kapsasa da, Tüzüğün 7(9) maddesi uyarınca üçüncü ülkelerle stratejik iş birliği yapılabilmesi olasılığı göz önüne alındığında, AB dışındaki güvenilir ortaklarla — örneğin Türkiye gibi hammadde ve sanayi potansiyeli yüksek ülkelerle — geliştirilebilecek ortak projeler için zemin oluşturmaktadır.

Projeler kapsamında ikinci çağrının 15 Ocak 2026 tarihine kadar açık olacağı ve bugüne kadar kabul edilen projeler ile AB dışı ülkelerle olan projelere dair bilgilere buradan ulaşılabilir.²⁶

5.1.7 Döngüsellik ve Sürdürülebilirlik

CRMA, kritik hammaddelerin değer zinciri boyunca döngüsellik ve sürdürülebilirliğin güçlendirilmesini temel hedeflerinden biri olarak belirlemiştir. Tüzük, kaynak verimliliğini artırmak, atıkların yeniden ekonomiye kazandırılmasını teşvik etmek ve tedarik güvenliğini sürdürülebilir yöntemlerle sağlamayı amaçlamaktadır.

AB üyesi ülkeler, kritik hammadde içeren atıkların toplanması, geri dönüşümü ve yeniden kullanımını geliştirmek üzere gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. Ayrıca, maden işletmeleri, faaliyet gösterdikleri alanlarda oluşan maden atıklarının kritik hammadde içeriğini değerlendirmek ve ilgili bilgileri yetkili makamlara bildirmekle sorumludur.

Bununla birlikte, nadir toprak elementleri içeren kalıcı mıknatıslar için ürünlerde kimyasal içerik bilgisini gösteren etiketleme zorunluluğu getirilmiştir. Bu hüküm, ürünlerin bileşimine ilişkin şeffaflığı artırarak geri dönüşüm süreçlerinin daha etkin planlanmasını ve sürdürülebilir üretim zincirlerinin desteklenmesini hedeflemektedir.

5.1.8 Risk İzleme, Stok Yönetimi ve Erken Uyarı

Tüzük, AB'nin kritik hammadde tedarik zincirlerinde hazırlık kapasitesini güçlendirmek ve olası arz kesintilerine karşı koordineli hareket edilmesini sağlamak amacıyla kapsamlı bir risk izleme ve erken uyarı sistemi öngörmektedir. Bu sistem, arz zincirindeki kırılganlıkları önceden belirlemeyi, stratejik stok durumlarını izlemeyi ve kriz dönemlerinde ortak eylemi mümkün kılmayı hedefler.

²⁵ <https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/1958718b-21e9-40f4-9c9f-42a58dc4c5a3/download>

²⁶ https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/strategic-projects-under-crma_en

Bu kapsamda, AB Üyesi Ülkeler stratejik hammaddelere ilişkin stok seviyelerini ve arz risklerini Komisyona düzenli olarak bildirmekle yükümlüdür. Komisyon, bu verileri temel alarak AB genelinde risk değerlendirmesi yapacak ve olası tedarik sorunlarına yönelik erken uyarılar yayınlacaktır. Ayrıca oluşturulan Erken Uyarı Sistemi, arz zincirinde meydana gelebilecek kesintilerin zamanında tespitini ve koordineli yanıt verilmesini sağlayacaktır.

Tüzük aynı zamanda bir Ortak Satın Alma Mekanizması kurulmasını öngörmektedir. Bu mekanizma, AB Üyesi Ülkelerin ve sanayi temsilcilerinin hammadde taleplerini tek bir platformda toplayarak, küresel tedarikçilerle ortak müzakerelerin yürütülmesini mümkün kılar. Böylece AB, arz risklerine karşı daha güçlü bir pazarlık pozisyonu elde eder.

Son olarak, pil, yenilenebilir enerji, hidrojen, havacılık, veri ve savunma teknolojileri gibi stratejik sektörlerde faaliyet gösteren büyük şirketler, her üç yılda bir tedarik zinciri risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür. Bu yükümlülük, özel sektörün risk farkındalığını artırarak kamu otoritelerinin kriz yönetimi süreçleriyle bütünleşmesini ve AB değer zincirlerinin daha dayanıklı hâle gelmesini sağlamaktadır.

5.1.9 Uluslararası İş Birliği ve Mineral Güvenliği Ortaklığı

AB, kritik hammaddeler alanında uluslararası koordinasyonu güçlendirmek üzere yeni girişimlerde bulunmaktadır. 5 Nisan 2024 tarihinde gerçekleştirilen AB-ABD Ticaret ve Teknoloji Konseyi toplantısında, Mineral Güvenliği Ortaklığı (Minerals Security Partnership – MSP) Forumu başlatılmıştır.²⁷ Bu forum, AB ve ABD eş başkanlığında, MSP üyesi 15 ortak (AB, ABD, Almanya, Avustralya, Birleşik Krallık, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Hindistan, İsveç, İtalya, Japonya, Kanada, Norveç) ile Kazakistan, Namibya, Özbekistan ve Ukrayna'nın katılımıyla kurulmuştur. Amaç, yeşil ve dijital dönüşüm için hayati önem taşıyan hammaddelerin güvenli tedariği konusunda çok taraflı iş birliğini güçlendirmektir.

Bu düzenleme, AB'nin yeşil dönüşüm hedeflerini desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda küresel hammadde piyasalarında sürdürülebilirlik, şeffaflık ve stratejik dayanıklılık ilkelerini yerleştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir mevzuat yapısını ortaya koymaktadır.

5.2 Türkiye’de Kritik ve Stratejik Hammaddelere İlişkin Mevzuat ve Kurumsal Yapı

5.2.1 Kavramsal ve Mevzuat Çerçevesi

Türkiye’de kritik ve stratejik hammaddelere ilişkin kavramsal çerçeve, ETKB tarafından Ocak 2025’te yayımlanan “Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu” ile tanımlanmıştır. Raporda kritik ve stratejik madenler; arz kesintisi riski, fiyat oynaklığı, talep artışı ve geri dönüşüm

²⁷ https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/kritik-hammaddeler/ab-kritik-hammaddeler-tuzugu#_ftnref1

potansiyeli kriterleri esas alınarak analiz edilmiştir. Toplam 37 maden değerlendirilmiş, belirli eşik değeri üzerinde yer alan madenler “kritik”, enerji ve sanayi dönüşümünde yüksek öneme sahip olanlar “stratejik” olarak sınıflandırılmıştır.²⁸

No	CRMA (Annex II) – Kritik Hammadde	Ek-9 (Türkiye Öncelikli Ürünler)	Farklar
1	Aluminium / Bauxite (Alüminyum/Boksit)	Aynı (Alüminyum ve Boksit ayrı satır)	Uyumlu
2	Antimony (Antimon)	Antimon	Uyumlu
3	Arsenic (Arsenik)	Arsenik	Uyumlu
4	Baryte (Barit)	Barit	Uyumlu
5	Beryllium (Berilyum)	Berilyum	Uyumlu
6	Bismuth (Bizmut)	Bizmut	Uyumlu
7	Boron (Bor)	Bor	Uyumlu – Türkiye için stratejik
8	Cobalt (Kobalt)	Kobalt	Uyumlu
9	Copper (Bakır)	Bakır	Uyumlu
10	Feldspar (Feldispat)	Feldispat	Uyumlu
11	Fluorspar (Florit)	Florit	Uyumlu
12	Gallium (Galyum)	Galyum	Uyumlu
13	Germanium (Germanyum)	Germanyum	Uyumlu
14	Hafnium (Hafniyum)	Hafniyum	Uyumlu
15	Helium (Helyum)	Helyum	Uyumlu
16	Lithium (Lityum)	Lityum	Uyumlu
17	Magnesium (Magnezyum)	Magnezyum	Uyumlu
18	Manganese (Manganez)	Manganez	Uyumlu
19	Natural Graphite (Doğal Grafit)	Grafit	Uyumlu
20	Nickel (Nikel)	Nikel	Uyumlu
21	Niobium (Niyobyum)	Niyobyum	Uyumlu
22	Phosphate Rock (Fosfat kayası)	Fosfat (tek başlık altında)	Kısmen uyumlu – tekleştirilmiş
23	Phosphorus (elemental)	Fosfor	Kısmen uyumlu – ayrım yok
24	Platinum Group Metals (PGM)	Platin grubu metaller	Uyumlu
25	Scandium (Skandiyum)	Skandiyum	Uyumlu
26	Silicon Metal (Silisyum metali)	Silisyum	Uyumlu
27	Strontium (Stronsiyum)	Stronsiyum	Uyumlu
28	Tantalum (Tantal)	Tantal	Uyumlu
29	Tin (Kalay)	Kalay	Uyumlu
30	Titanium Metal (Titanyum)	Titanyum	Uyumlu
31	Tungsten (Volfram)	Tungsten / Volfram	Uyumlu
32	Vanadium (Vanadyum)	Vanadyum	Uyumlu
33	Zirconium (Zirkonyum)	—	Uyumlu değil
34	Rare Earth Elements (REEs)	İkiye ayrılmış: Hafif REE / Ağır REE	Kısmen uyumlu – bölünmüş sınıflandırma

Tablo 3 – CRMA ve Türkiye’nin Kritik Hammaddelerinin Kıyaslanması (İç Çalışma)

Kritik madenlere ilişkin hedefler, ETKB’nin 2024-2028 Stratejik Planı’nda da yer almaktadır. Planda, kritik madenlere yönelik ulusal envanterin çıkarılması, arama faaliyetlerinin artırılması, değer zinciri analizlerinin yapılması, geri kazanım kapasitesinin geliştirilmesi ve “Kritik Madenler Strateji Belgesi”nin hazırlanması gibi eylemler sıralanmıştır. Bu belge, madencilikte

²⁸ https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/TKDB/tr/Belgeler/Türkiye_Kritik_ve_Stratejik_Madenler_Raporu.pdf

arz güvenliği, sürdürülebilir üretim ve dışa bağımlılığın azaltılması politikalarının kurumsal düzeyde uygulanmasını hedeflemektedir.

3213 sayılı Maden Kanunu’nda 2025 yılında yapılan değişikliklerle “kritik maden” ve “stratejik maden” kavramları ilk kez kanun düzeyinde yer almıştır. Kritik madenler, arz kesintisi veya yüksek fiyat artışı durumunda ekonomik veya güvenlik riski doğurabilecek madenler; stratejik madenler ise enerji, savunma ve sanayi politikaları açısından öncelikli görülen madenler olarak tanımlanmıştır.

Ayrıca, STB’nin, 26 Temmuz 2024 tarihli ve 32613 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Öncelikli Ürün Listesi Tebliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ”²⁹ ile, AB’nin CRMA dikkate alınarak “Kritik Hammaddeler Listesi”ni ulusal Öncelikli Ürün Listesi kapsamına dâhil etmiştir. Bu değişiklik, sanayi politikası düzeyinde kritik hammaddelerin öncelikli teknoloji alanlarıyla ilişkilendirilmesini sağlamıştır.

5.2.2 Kurumsal ve İdari Yapı

Kritik ve stratejik hammaddelere ilişkin faaliyetler birden fazla kurumun görev alanına girmektedir. Türkiye’de kritik hammadde politikalarının yürütülmesinde başlıca sorumluluk Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’na aittir. Bakanlık, maden kaynaklarının araştırılması, çıkarılması, ruhsatlandırılması ve üretim faaliyetlerinin düzenlenmesi konularında temel yetkili kurumdur. ETKB’ye bağlı

- Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) ruhsatlandırma, denetim ve beyan süreçlerini;
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) maden potansiyelinin araştırılmasını yürütmektedir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ise kritik hammaddelerin sanayi politikaları, Ar-Ge ve üretim destek programlarıyla ilişkilendirilmesinden sorumludur. Bakanlık, özellikle yüksek teknolojili ve stratejik sektörlerde kritik hammaddelerin verimli kullanımını, yerli üretim kapasitesinin artırılmasını ve katma değerli işleme süreçlerinin geliştirilmesini desteklemektedir. STB’nin yürüttüğü sanayi ve yatırım teşvik programları, madencilik faaliyetlerinden elde edilen hammaddelerin tedarik zincirine entegre edilmesine katkı sağlamaktadır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ise madencilik ve işleme faaliyetlerinin çevresel sürdürülebilirliği, atık yönetimi ve saha rehabilitasyonu konularında belirleyici bir role sahiptir. Kritik hammaddelerin çıkarılması ve işlenmesine ilişkin çevresel izin süreçleri, atıkların yeniden ekonomiye kazandırılması ve döngüsel ekonomi politikalarının uygulanması ÇŞİDB tarafından yürütülmektedir.

²⁹ <https://tim.org.tr/tr/yerli-uretimde-oncelikli-urunler-listesi-guncellendi>

Kurumsal koordinasyona ilişkin politika önerileri, Strateji ve Bütçe Başkanlığı'nın 2025 tarihli "Maden Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu"nda ayrıntılı biçimde ele alınmıştır.

Buna göre Türkiye'de hâlen tek merkezli bir hammadde yönetim organı bulunmamakta; düzenleyici, izin verici ve çevresel denetim otoriteleri farklı kurumlarda konumlanmaktadır. Ancak mevcut raporlar, bu kurumlar arasında "kritik maden politikaları" özelinde kalıcı bir koordinasyon mekanizması kurulmasını önermektedir.

5.2.3 İzin, Denetim ve Stratejik Projeler

3213 sayılı Maden Kanunu uyarınca madencilik faaliyetlerinde ruhsatlandırma, işletme izni ve çevresel yükümlülük süreçleri ayrıntılı biçimde düzenlenmiştir. 2025 değişiklikleriyle, izin süreçlerinde bürokratik gecikmelerin azaltılması ve kamu yararı bulunan projelerin hızlandırılması amacıyla bazı yapısal düzenlemeler yapılmıştır. İlgili kurumlara, ruhsat ve izin başvurularına en fazla üç ay içinde cevap verme yükümlülüğü getirilmiş, bu sürede cevap verilmemesi durumunda başvurunun "izin verilmiş sayılacağı" hükme bağlanmıştır.

Bu düzenleme, yatırımcılar için öngörülebilirliği artırmakta ve idari süreçlerin sadeleştirilmesini hedeflemektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de henüz "stratejik maden projesi" veya "öncelikli proje" kavramları, AB'dekine benzer uygulamalarda olduğu gibi mevzuat düzeyinde tanımlanmamıştır. Denetim fonksiyonları, MAPEG ve ÇŞİDB arasında paylaşılmakta; üretim, çevre ve rehabilitasyon kontrolleri farklı denetim mekanizmalarıyla yürütülmektedir.

Mevzuatta çevresel sorumluluklara ilişkin yükümlülüklerin finansal teminatla güvence altına alınması ve maden sahalarının kapatma sonrası dönemde izlenmesi hususları netleştirilmiştir. Bu, Türkiye'nin izin ve denetim sisteminde çevre ve sürdürülebilirlik boyutunun göz önünde bulundurulduğunu göstermektedir.

5.2.4 Çevresel Sürdürülebilirlik ve Rehabilitasyon

Madencilik sektöründe çevresel sürdürülebilirlik 2025 yılında yapılan düzenlemelerle güçlendirilmiştir. Çevre Kanunu'nun 10. maddesinde yapılan değişiklikle, "Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Gerekli Değildir" ibaresi çıkarılmış ve böylece her ölçekteki madencilik projesi için "ÇED Olumlu" kararının alınması zorunlu hale getirilmiştir. Bu değişiklik, çevreye etkisi düşük olduğu varsayılan projelerin dahi etki analizine tabi tutulmasını sağlamaktadır.

Yeni sistem, çevresel denetimi yatırım sürecinin ayrılmaz parçası haline getirmiştir. Buna göre, "ÇED Olumlu" kararı alınmadan madencilik faaliyetine başlanamaz; teşvik, izin veya ruhsat süreçleri ancak bu karar sonrasında yürürlüğe girebilir. Ayrıca, her ruhsat sahibi için rehabilitasyon teminat bedeli ödenmesi zorunlu hale gelmiş, bu bedelin yalnızca çevresel iyileştirme çalışmalarında kullanılabileceği hükme bağlanmıştır.

Bu yaklaşım, çevresel korumayı mali sorumlulukla ilişkilendiren bir sistem yaratmıştır. Türkiye'nin ÇED mekanizması bu değişikliklerle, önleyici (proaktif) bir çevre politikasına evrilmiştir.

Henüz bağımsız çevresel sertifikasyon ve ESG (çevresel, sosyal, yönetim) göstergeleri sistemi kurulmamış olsa da, mevcut idari denetim yapısı sürdürülebilir madencilik ilkelerinin kurumsallaşması yönünde ilerlemektedir.

5.2.5 Dijitalleşme ve Veri Yönetimi

Madencilik faaliyetlerine ilişkin veri yönetimi, MAPEG tarafından işletilen Maden Bilgi Yönetim Sistemi (MBYS) üzerinden gerçekleştirilmektedir. MBYS; ruhsat, beyan, üretim ve denetim süreçlerine ilişkin bilgilerin elektronik ortamda işlenmesini sağlamaktadır. Sistem, ruhsat sahipleri ile kamu kurumları arasındaki işlemleri dijital ortama taşımaktadır.³⁰

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), MTA Yerbilimleri Portalı ve MTA Atlas platformları üzerinden Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı jeolojik ve maden potansiyeli haritalarını yayımlamaktadır. Bu veriler, belirli ölçekte kamu erişimine açıktır.³¹

Türkiye'de kritik ve stratejik hammaddelere özel ulusal bir veri veya izleme platformu henüz oluşturulmamıştır. Bu yönde öneriler, ETKB'nin 2024-2028 Strateji Planında yer almaktadır.

5.2.6 Finansman ve Yatırım Destekleri

Türkiye'de madencilik sektörüne yönelik genel yatırım teşvik sistemleri uygulanmaktadır. Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında madencilik yatırımları; vergi indirimi, gümrük muafiyeti ve faiz desteği gibi araçlardan yararlanmaktadır. Ayrıca, STB'nin Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı (TOSHP)³², yüksek teknolojiye dayalı üretim zincirlerinde kullanılan bazı madenlere yönelik yatırımları öncelikli alanlar arasında değerlendirmektedir.

Bununla birlikte, mevcut resmî belgelerde kritik veya stratejik maden yatırımlarına özel tanımlanmış bir finansman programı veya eşgüdüm mekanizmasına rastlanmamıştır. Finansman desteği genel yatırım politikaları içinde değerlendirilmekte, kritik hammadde eksenini ayrı bir kategori olarak ele alınmamaktadır.

5.2.7 Sanayi Politikası, Döngüsel Ekonomi ve Stratejik Belgeler

Türkiye'nin sanayi politikası, son dönemde hammadde güvenliği ve sürdürülebilir üretim hedefleriyle bütünleştirilmiştir. Sanayi ve Teknoloji Stratejisi (2023–2030), Yeşil Mutabakat Eylem Planı, Ulusal Atık Yönetimi Stratejisi (2025–2035) ve Madencilik Stratejisi (2023–2028)

³⁰ <https://mapeg.gov.tr/MBYS>

³¹ yerbilimleri.mta.gov.tr

³² <https://www.hamle.gov.tr/>

gibi belgelerde, yerli kaynakların etkin kullanımı, ithal girdilere bağımlılığın azaltılması, ikincil hammadde kullanımının artırılması ve geri dönüşüm sanayiinin geliştirilmesi hedefleri yer almaktadır.

Bu belgeler, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir tedarik zinciri konularını sanayi politikalarının merkezine taşımıştır. Ancak, döngüsel ekonomi politikalarının hâlen ağırlıklı olarak çevre yönetimi ekseninde yürütüldüğü, kritik hammaddelere özel performans göstergeleri oluşturulmadığı görülmektedir. Yine de son strateji belgeleri, önümüzdeki dönemde ikincil hammadde kullanımının sanayi planlamasına entegre edilmesini açıkça öngörmektedir.

5.2.8 Uygunluk Değerlendirmesi ve Doğrulama Altyapısı

Türkiye’de ürün güvenliği, teknik düzenleme ve uygunluk değerlendirme altyapısı, stratejik hammaddelere ilişkin izlenebilirlik sistemlerinin kurulması için güçlü bir zemin sunmaktadır. 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu; üreticilerin, ithalatçıların ve dağıtıcıların yükümlülüklerini, teknik dosya hazırlama ve izlenebilirlik süreçlerini tanımlar. Uygunluk Değerlendirme Modül Yönetmeliği, tasarım, üretim ve belgelendirme aşamalarında izlenecek modülleri (A–H1) düzenler.

Bu altyapı, gelecekte kritik hammaddelerin sürdürülebilirlik ve izlenebilirlik standartlarıyla ilişkilendirilebilecek bir sistemin temelini oluşturabilir. Henüz hammadde odaklı bağımsız doğrulama veya sertifikasyon şemaları bulunmamakla birlikte, mevcut akreditasyon ve piyasa gözetimi ve denetimi (PGD) yapısı, bu alanda genişlemeye uygun bir model sunmaktadır.

Türkiye, kritik ve stratejik hammaddelere yönelik yasal ve kurumsal altyapıyı son iki yılda önemli ölçüde geliştirmiştir. Kritik ve stratejik maden tanımları yapılmış, çevresel yükümlülükler mali teminatla güçlendirilmiş, veri altyapısı dijitalleştirilmiş ve sanayi politikalarıyla ilişki kurulmuştur. Buna karşın, sayısal hedefler, izlenebilirlik göstergeleri, proje önceliklendirme sistemi, bağımsız sertifikasyon şemaları ve özel finansman araçları henüz geliştirilme aşamasındadır.

Mevcut yapı, yeni bir kurumsal çatı oluşturmadan, mevcut mevzuat üzerinden bütüncül bir sistem kurulmasına olanak tanımaktadır. Dolayısıyla Türkiye, kritik hammaddelere ilişkin politika çerçevesinde tanımsal uyumu tamamlamış, uygulama ve izleme mekanizmaları açısından ise gelişme aşamasına geçmiş bir konumdadır.

Maden / Hammadde	Stratejik / Kritik Sınıfı	Resmî Kaynak	Türkiye'deki Potansiyel ve Vurgular
Bor	Stratejik ve Kritik	ETKB – <i>Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu (2025)</i> 12. Kalkınma Planı Maden Politikaları	Türkiye, dünya bor rezervlerinin %73'üne sahip. Dünya lideri konumunda. Eti Maden tesisleri ile yüksek katma değerli ürün dönüşümü (bor karbür, bor nitrür) sağlanıyor.
Nadir Toprak Elementleri (NTE)	Önemli Kritik Maden	Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı – <i>Nadir Toprak Elementleri Sektör Raporu (2020)</i> 12. Kalkınma Planı Maden Politikaları MTA (2024); ETKB Planı 2024–2028; MİA NTE Raporu (2025)	Eskişehir Beylikova sahasında yaklaşık 52 milyon ton rezerv (%3,14 tenör) mevcut. Türkiye, Çin'den sonra dünyanın ikinci büyük NTE rezervine sahip.
Lityum	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	Eti Maden Faaliyet Raporu (2024); ETKB Stratejik Planı 2024–2028	Eskişehir–Kırka bor tesislerinde yan ürün olarak çıkarılmakta; pilot lityum karbonat üretimi Eti Maden tarafından yürütülüyor. Batarya üretimi için stratejik girdi olarak değerlendirilmektedir.
Nikel	Önemli Kritik Maden	ETKB (2025) OTEP – <i>Elektrikli Araçlarda Lityum İyon Bataryalar (2024)</i>	Balıkesir, Manisa, Eskişehir'de lateritik nikel sahaları mevcut. Batarya katot üretiminde temel girdidir.
Kobalt	Önemli Kritik Maden	MTA Maden Envanteri (2024); ETKB Stratejik Planı 2024–2028 OTEP – <i>Elektrikli Araçlarda Lityum</i>	Türkiye'de kobalt içeren cevherler tespit edilmiş, geri kazanım projeleri yürütülmektedir.

		<i>İyon Bataryalar (2024)</i>	
Bakır	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	Maden Politikaları OIK Raporu (2023)	Doğu Karadeniz, Artvin ve Siirt bölgelerinde önemli bakır rezervleri mevcut. Katma değerli işleme hedefi Plan ve MAPEG stratejilerinde yer almaktadır.
Alüminyum (Boksit)	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	Maden Politikaları OIK Raporu (2023)	Seydişehir ve Akseki bölgelerinde üretim devam etmektedir. Yerli alüminyum işleme ve rafinasyon tesisleri mevcuttur.
Demir – Çelik Grubu	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	ETKB (2025) OTEP – <i>Elektrikli Araçlarda Lityum İyon Bataryalar (2024)</i>	Türkiye’nin toplam cevher potansiyeli 900 milyon ton civarındadır. Katma değerli işleme tesisleri geliştirilmektedir.
Manganez	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	MTA (2024); MAPEG 2024– 2028	Batarya teknolojilerinde kullanımı artmaktadır. Türkiye’de Kayseri ve Artvin bölgelerinde işletilebilir rezervler vardır.
Çinko	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	MTA (2024); MAPEG 2024– 2028	Siirt-Şirvan ve Kayseri bölgelerinde üretim yapılmaktadır. İşleme tesislerinin artırılması hedeflenmiştir.
Titanyum	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	MTA (2024); ETKB Planı 2024–2028	Stratejik sanayi girdisidir. Türkiye’de yerli potansiyel araştırmaları sürmektedir.
Gümüş	Yüksek Öneme Sahip Kritik Maden	MTA (2024)	Altın madenciliği yan ürünüdür. Türkiye, Avrupa’da sayılı üreticiler arasındadır.
Krom	Stratejik Maden	MTA (2024); MAPEG 2024– 2028; ETKB Planı 2024–2028	Dünya krom üretiminde ilk 5’te yer alır. Paslanmaz çelik üretiminde temel girdidir.
Grafit	Potansiyel Kritik Maden	MTA Maden Haritaları (2024) OTEP – <i>Elektrikli Araçlarda Lityum İyon Bataryalar (2024)</i>	Batarya anot malzemesi olarak stratejik önem taşır; Türkiye’de doğal grafit yatakları mevcuttur.

Tablo 4 – Türkiye’nin Kritik ve Stratejik Maden Potansiyeli (Derleme)

5.2.9 Yürütülen Bazı Önemli Projeler

5.2.9.1 Nadir Toprak Elementleri (NTE) Araştırma ve Yenilik Kapasitesinin Geliştirilmesi Projesi

STB koordinasyonunda, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ile Munzur Üniversitesi Nadir Toprak Elementleri Uygulama ve Araştırma Merkezi (MUNTEAM) ortaklığında 2022-2024 yılları arasında yürütülmüştür.

Projenin temel amacı³³, Türkiye’de ulusal NTE tedarik zincirinin oluşturulması, güvenli arzın sağlanması ve nadir toprak elementleri alanında araştırma, geliştirme ve yenilik kapasitesinin güçlendirilmesidir.

Bu kapsamda proje, 11. Kalkınma Planı ve 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi’nde öngörülen hedeflerle uyumlu olarak; jeolojik cevherleşme alanlarından NTE’lerin yüksek saflıkta elde edilmesi, elektronik atıklardan NTE’lerin geri dönüşümü ve NdFeB (neodimyum-demir-bor) kalıcı mıknatıs gibi yüksek katma değerli ürünlerin geliştirilmesi, patentlenmesi ve ticarileştirilmesine yönelik faaliyetleri içermektedir. Ayrıca, sektörün gelişimini desteklemek üzere KOBİ’lere, araştırma merkezlerine ve yatırımcılara yönelik eğitim, danışmanlık ve farkındalık artırıcı çalışmalar gerçekleştirildiği Proje sayfasında belirtilmektedir.

Projenin sonucunda ülkede nadir toprak elementleri alanında ilk sektörel durum analizi raporu hazırlandığı, MTA ve MUNTEAM laboratuvarlarının akreditasyon süreçleri tamamlandığı, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda yenilikçi ürün prototipleri ve patent başvuruları geliştirildiği ve ayrıca Munzur Üniversitesi ile TENMAK koordinasyonunda “VIPSTRA” isimli ESFRI proje başvurusu yapıldığı açıklanmıştır. Bahsekonu Proje çıktılarından görüldüğü üzere, Türkiye’nin kritik hammaddeler alanında ulusal kapasite oluşturma çabalarına somut katkı sağlamıştır.

5.2.9.2 Eskişehir Beylikova Nadir Toprak Elementleri (NTE) Tesisi

Eskişehir Beylikova Nadir Toprak Elementleri Sahası ve Pilot Tesisi Türkiye’de kritik hammaddeler alanındaki en stratejik yatırımlardan biri, Eskişehir’in Beylikova ilçesinde yer alan nadir toprak elementleri sahası ve burada kurulan Beylikova Florit, Barit ve Nadir Toprak Elementleri Pilot Tesisidir.

Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanlığı açıklamalarına göre sahada yaklaşık **694 milyon tonluk kaynak** tespit edilmiş olup, **17 nadir toprak elementinden 10’unu** içeren ve yaklaşık **12,5 milyon ton nadir toprak oksidi** barındıran bu alan, dünya ölçeğinde ikinci büyük rezerv olarak tanımlanmaktadır. Pilot tesis, Eti Maden tarafından kurulmuş olup, yılda **1.200 ton cevher işleyerek** ilk aşamada **7 nadir toprak elementinin oksitlerinin üretimine** odaklanmaktadır.

³³ <https://recturkiye.com/>

İlgili resmî beyanlara göre, tesis hâlihazırda faaliyettedir ve elde edilecek sonuçlara göre yıllık 570 bin ton cevher işleyecek, yaklaşık 10 bin ton nadir toprak oksidi üretecek endüstriyel ölçekli bir tesise geçilmesi yönünde çalışmalar sürmektedir.

Bu yapı, Türkiye'nin hem nadir toprak elementleri değer zincirine giriş kapasitesini hem de AB'nin CRMA kapsamındaki çıkarma ve işleme hedefleriyle olası uyum alanlarını somutlaştıran temel projelerden biri olarak değerlendirilebilir.

Beylikova NTE Tesisi, Türkiye'nin **çıkarma–işleme–sürdürülebilirlik** zincirini aynı yapı içinde uygulayan ilk kritik hammadde projesidir. 2025 yılı sonu itibarıyla tesis, pilot ölçekte üretime geçerek hem **teknolojik Ar-Ge olgunluğunu** hem de **AB'nin CRMA sürdürülebilirlik kriterleriyle uyum düzeyini** göstermiştir. Bu yönüyle Beylikova, Türkiye'nin CRMA kapsamında “**örnek stratejik proje (best practice case)**” olarak sunulabilecek düzeyde olgunlaşmıştır.

5.2.9.3 ETKB ve İlgili Kurumların Rehabilitasyon Alanındaki Çalışmaları

Türkiye’de madencilik faaliyetleri sonrasında bozulan alanların doğaya yeniden kazandırılması, son on yılda giderek artan bir politika alanı haline gelmiştir. Bu çerçeve, hem ETKB hem de ÇŞİDB ve Orman Genel Müdürlüğü (OGM) gibi kurumların ortak sorumluluk alanındadır ve AB'nin CRMA *Ek IV'te* tanımlanan çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterleriyle ilişkilidir.

- Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı (2014–2018)

Türkiye’de maden sahalarının rehabilitasyonuna yönelik ilk kapsamlı politika belgelerinden biri, Orman ve Su İşleri Bakanlığı / Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “*Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı 2014–2018*”dir. Plan, işletilmesi tamamlanmış maden sahalarının doğaya kazandırılması, bakım ve izleme faaliyetleri ile yeniden kullanım seçeneklerini sistematik bir çerçeveye kavuşturmuştur³⁴.

Bu eylem planı, maden sahalarının yalnızca kapatılması değil, sonrasında *bakım, kontrol ve izleme* süreçlerinin de kamu otoriteleri tarafından takip edilmesini öngörmekte; farklı havzalardaki sahalar için rehabilitasyon önceliklerini ve uygulama yöntemlerini tanımlamaktadır. Bu yaklaşım, CRMA'nın madencilik sonrası arazi kullanımına ilişkin sürdürülebilirlik beklentileriyle örtüşen bir kurumsal arka plan sunmaktadır.

- Maden Kanunu Değişiklikleri ve Rehabilitasyonun Tanımlanması

Temmuz 2025 tarihinde yürürlüğe giren *7554 Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun* ile maden mevzuatında önemli güncellemeler yapılmıştır. Bu değişiklikler arasında, **rehabilitasyon kavramının tanımlanması** ve madencilik faaliyetleri nedeniyle bozulan

³⁴ <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cem/icerikler/maden-sahalari-eylem-planı-2014-2018-20250106100011.pdf>

alanların emniyetli hâle getirilmesi, toprak serilmesi, bitkilendirme ve benzeri iyileştirme çalışmalarının kapsamının netleştirilmesi yer almaktadır.

Ayrıca yeni Maden Yasası çalışmalarında **maden sahalarının rehabilitasyonu, iş güvenliği ve izin süreçlerinin tek noktadan yürütülmesi** konularının temel başlıklar olduğunu kamuoyuyla paylaşılmıştır. Bu açıklamalar, rehabilitasyonun yalnızca teknik bir uygulama değil, aynı zamanda yeni madencilik politikasının ana eksenlerinden biri olarak görüldüğünü göstermektedir.³⁵

- **TÜRMES ve Rehabilitate Sahalar Bilgi Bankası**

ETKB ve MAPEG'in paydaşı olduğu *"Türkiye Geneli Rehabilitate Edilmiş Maden Sahaları ile Madencilik Sosyal Sorumluluk Çalışmalarının Tespiti (TÜRMES)"* projesi kapsamında, rehabilitasyonu tamamlanmış veya devam eden maden sahaları harita tabanlı bir bilgi bankasında derlenmekte, sahalara ilişkin görsel ve temel bilgiler kamuoyuna sunulmaktadır.³⁶

Bu çalışma, madencilik faaliyetleri tamamlandıktan sonra yapılan ağaçlandırma, rekreasyon, sosyal sorumluluk ve diğer çevresel iyileştirme uygulamalarına ilişkin şeffaf bir görünürlük sağlamaktadır. Aynı zamanda, rehabilitasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması ve iyi örneklerin paylaşılması açısından da kritik bir referans noktası oluşturmaktadır.

- **Rehabilitasyonun İzlenmesi ve CRMA ESG Boyutuyla İlişkisi**

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın *"İşletildikten sonra kapatılan maden ocaklarının sayısı ve alanı"* göstergesi, madencilik sonrası doğaya yeniden kazandırma sürecinin ulusal düzeyde izlenen bir performans alanı olduğunu ortaya koymaktadır.³⁷ OGM'nin farklı dönemlerde açıkladığı rehabilitate edilmiş maden sahası verileri de, terk edilmiş alanların ağaçlandırma ve ekolojik iyileştirme çalışmalarıyla yeniden kullanıma kazandırıldığını ifade etmektedir.

Bu uygulamalar, CRMA'nın *Ek IV'te* madencilik projeleri için öngördüğü çevresel ve sosyal kriterlerle büyük ölçüde örtüşmektedir. Özellikle, maden sahalarının kapatılması, rehabilitasyon planlarının uygulanması, su ve toprak kalitesinin gözetilmesi ve yerel topluluklar üzerindeki etkilerin azaltılması gibi unsurlar, Türkiye'nin mevcut politika ve uygulamalarında karşılık bulmaktadır. Mevzuatın parçalı yapısı ve kurumsal sorumlulukların çok aktörlü dağılmış olması, bu uyumun daha net ve bütüncül bir çerçeveye kavuşturulmasını gerektirmektedir.

³⁵ https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2025/08/Maden-Politikalari-OIK-Raporu_01082025.pdf

³⁶ <https://www.mapeg.gov.tr/>

³⁷ <https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/isletildikten-sonra-kapatilan-maden-ocaklarinin-sayisi-ve-alani-i-85827#:~:text=Orman%20Genel%20M%C3%BCd%C3%BCr%C3%BCn%C4%9F%C3%BC%20verilerine%20g%C3%B6re,olup%2C%20alan%C4%B1%20ise%206128%20hektard%C4%B1r.>

5.3 CRMA – Türkiye Uyum Boşluk Analizi Tablosu (5)

Bu tablo, AB'nin Kritik Hammadeler Yasası (Regulation (EU) 2024/1252) hükümleri ile Türkiye'de yürürlükte bulunan mevzuat (kanun, yönetmelik, tebliğ) ve strateji/program belgelerinin karşılıklarını göstermektedir. Analiz yalnızca resmî kaynaklara dayanır ve maddeler için Türkiye'de mevcut düzenlemeler, mevzuat hükümleri ve raporlarda yer alan içerikler ayrı bir sütunda sunulmuştur.

Türkiye'nin mevzuat ve strateji çerçevesi, kritik hammaddelerin arz güvenliği, sürdürülebilir madencilik ve geri dönüşüm alanlarında AB CRMA hedefleriyle önemli ölçüde örtüşmektedir. Ancak mevzuat düzeyinde stratejik rezervlerin, nicel hedeflerin ve ulusal izleme/sertifikasyon mekanizmalarının eksik olduğu görülmektedir. Maden Kanunu, Çevre Kanunu ve Atık Yönetimi mevzuatı AB'nin döngüsel ekonomi yönelimiyle kısmen uyumludur. CRMA ile tam uyum için öne çıkan hususlar tabloda yer almaktadır.

CRMA Madde / Konu	AB Düzenlemesinin Özeti	Türkiye'de Karşılık (Yasal Mevzuat – madde no, RG tarihi)	Strateji / Program Belgeleri	Türkiye Mevzuat ve Raporlarında Düzenlenen UNSURLAR	Uyum Durumu	Boşluk / Eksiklik
Tanımlar ve Listeleme (Madde 2–4)	Kritik ve stratejik hammadelerin arz riski ve ekonomik önem esaslı tanımı, düzenli güncelleme.	- 3213 sayılı Maden Kanunu (RG: 15.06.1985/18785) – md.4, md.7/A; - 2025 revizyonunda kritik ve stratejik maden maddeleri düzenlenmiştir. (7554 sayılı Kanun)	- ETKB (2025) Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu; - MAPEG 2024– 2028 Stratejik Planı.	Maden Kanunu 2025 değişikliği ile 'stratejik maden' kavramı eklenmiştir. ETKB Raporu'nda 37 maden arz riski, ekonomik önem ve ithalat bağımlılığı kriterlerine göre sınıflandırıldı.	Kısmi	Çevresel ve sosyal risk kriterleri henüz mevzuatta yer almamaktadır.
Stratejik Projeler ve Hızlandırılmış İzinler (Madde 5-11)	Stratejik projeler için izin süreçleri, hızlandırılmış izin	- 3213 sayılı Maden Kanunu – md.7/A	- MAPEG 2024– 2028 Stratejik Planı;	MAPEG Planı'nda dijital izin süreçleri, yatırım	Kısmi	Tek-durak izin sistemi ve süre sınırlı onay

	ve tek-durak yönetim modeli.	(izin süreçleri, öncelik); - 2025 değişikliği ile stratejik yatırımlar eklenmiştir.	- 12. Kalkınma Planı (2024–2028).	önceliklendirme ve maden politikalarında bürokrasinin azaltılması hedefi yer almaktadır.		mekanizması henüz yoktur.
Çevresel Değerlendirmeler ve İzinler (Madde 12-15)	Stratejik Projenin kendi topraklarında yürütüldüğü Üye Devlet, projenin zamanında ve etkin şekilde uygulanmasını kolaylaştıracak önlemler alır.	- 2872 sayılı Çevre Kanunu, EIA Yönetmeliği (2022) - 3213 / 7554 sayılı Kanun, MAPEG Tek Pencere Sistemi	- ETKB Stratejik Planı, - Maden Politikaları ÖİK Raporu - UDESEP 2025–2028	Pla	Kısmi	Mevcut stratejilerde izin süreçlerinin süre sınırları, çevresel izinlerin tek otorite altında dijital izlenmesi ve madencilik projelerine yönelik kamuya açık çevresel performans raporlaması gibi CRMA’da zorunlu tutulan mekanizmalar henüz bütüncül ve bağlayıcı biçimde tanımlanmamıştır.
Arz Güvenliği ve Nicel Hedefler (Madde 20–21)	2030’a kadar çıkarma %10, işleme %40, geri	- 3213/ 7554 sayılı Maden Kanunu;	UDESEP 2025–2028;	12. Kalkınma Planı’nda stratejik rezerv sistemi	Kısmi	Nicel hedefler ve performans göstergeleri

	dönüşüm %25 hedefleri.	- 2872 sayılı Çevre Kanunu (RG: 11.08.1983/18132) – md.3, md.8, md.11.	12. Kalkınma Planı (2024–2028).	kurulması, yerli kaynakların sanayiye entegrasyonu ve tedarik zinciri çeşitlendirmesi hedeflenmiştir.		mevzuatta tanımlanmamıştır.
Stratejik Rezerv ve Stok Yönetimi (Madde 22-23)	Üye Devletlerin stratejik hammadde rezervi oluşturma yükümlülüğü.	3213 sayılı Maden Kanunu – md.24, md.30 (devlet hakkı ve çevresel yükümlülük).	- 12. Kalkınma Planı (2024–2028); - ETKB Raporu (2025).	ETKB ve MTA tarafından stratejik rezerv planlaması gündeme alınmış, ancak mevzuat altyapısı oluşturulmamıştır.	Kısmi	Rezerv oluşturma mekanizması planlama aşamasında; yasal çerçeve bulunmamaktadır.
Döngüsel Ekonomi ve Geri Dönüşüm (Madde 26–29)	Atık, yan ürün ve hurdalardan kritik hammaddelerin geri kazanımı, zorunlu hedefler.	- Atık Yönetimi Yönetmeliği (RG: 02.04.2015/29314); - 2872 sayılı Çevre Kanunu – md.3, md.8.	- UDESEP 2025–2028; - OTEP (2024); - OİB (2024).	Atık Yönetimi Yönetmeliği geri kazanım öncelikli atık yönetimi ilkesi getirmiştir. UDESEP ve OTEP belgelerinde döngüsel ekonomi ve batarya geri dönüşümü hedefleri tanımlıdır.	Kısmi	Geri dönüşüm oranları, finansal teşvikler ve izleme mekanizması eksiktir.
Atık Pil ve Akümülatörler (Madde 26-29 Alt)	Lityum, nikel, kobalt gibi	Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	- UDESEP 2025–2028;	Pil atıklarının toplanması ve geri kazanımı zorunlu	Kısmi	Batarya hammaddelerine ilişkin geri

	bileşenlerin geri kazanımı.	(RG: 31.08.2004/25569).	- ETKB (2025).	tutulmuştur; lisanslı işletmeler için çevre izni şartı vardır.		dönüşüm oranları ve üretici sorumluluğu düzenlemeleri CRMA düzeyinde değildir.
Ömrünü Tamamlamış Araçlar (ELV) (Madde 26-29 Alt)	Araç bataryası, katalizör ve metal bileşenlerin geri kazanımı.	ELV Yönetmeliği (RG: 30.12.2009/27448).	- UDESEP 2025–2028; - OİB (2024).	Üretici sorumluluğu ve yeniden kullanım hedefleri tanımlanmıştır; geri kazanım oranı %85'tir.	Kısmi	Kritik metallerin (platin, palladyum vb.) izlenmesi ve raporlanması zorunlu değildir.
Elektrikli ve Elektronik Eşya Atıkları (EEE) (Madde 26-29 Alt)	Elektronik cihaz atıklarından nadir metal ve toprak elementlerinin geri kazanımı.	EEE Atıkları Yönetmeliği (RG: 22.05.2012/28300).	UDESEP 2025–2028.	EEE atıkları için üretici sorumluluğu sistemi tanımlanmış, toplama ve geri dönüşüm hedefleri belirlenmiştir.	Kısmi	Nadir toprak elementleri ve stratejik metaller için ayrı izleme mekanizması yoktur.
Sürdürülebilirlik ve Sertifikasyon (Madde 30–34)	Çevresel, sosyal ve insan hakları ilkelerine dayalı sürdürülebilir üretim, uygunluk şemaları.	- 7223 sayılı Ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu (RG: 12.03.2020/31066); - Uygunluk Değerlendirme Modülleri	- UDESEP 2025–2028; - Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021); - 12. Kalkınma Planı (2024–2028).	7223 ve UDK Yönetmeliği uygunluk değerlendirme modülleriyle CE süreçlerini tanımlar. Çevre Kanunu md.3 çevreye duyarlı üretim, md.8	Kısmi	CRMA'daki tanınan sertifikasyon şemalarına denk ulusal yapı henüz oluşturulmamıştır.

		Yönetmeliği (RG: 12.03.2021/31422); - 2872 sayılı Çevre Kanunu – md.3, md.8.		kirliliğin önlenmesini düzenler.		
Yönetişim ve Kurumsal Koordinasyon (Madde 34–36)	AB Komisyonu düzeyinde gözetim kurulu ve izleme yapısı.	Doğrudan ulusal karşılık yoktur.	Kurumsal koordinasyon ETKB–MAPEG–STB–ÇŞİDB arasında yürütülmektedir.	Ulusal koordinasyon ETKB ve MAPEG tarafından sağlanmakta, paydaşlar arası iş birliği stratejik planlarda yer almaktadır.	Yok	Ulusal 'Kritik Hammaddeler Kurulu' veya benzeri yapı kurulmamıştır.
Uluslararası Ortaklıklar ve Ticaret (Madde 37)	Üçüncü ülkelerle stratejik ortaklıklar kurarak tedarik güvenliğini artırmak.	- 3213 sayılı Maden Kanunu – md.7/A, md.24; - Ticaret mevzuatı (Dış Ticaret, İhracat).	- Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021); - ETKB ve STB strateji belgeleri.	Yeşil Mutabakat Eylem Planı hammadde tedarikinde AB ile iş birliği hedeflemekte; ETKB uluslararası anlaşmalarla yatırım güvenliği sağlamayı planlamaktadır.	Kısmi	CRMA ölçeğinde bağlayıcı uluslararası ortaklık çerçevesi bulunmamaktadır.

6 OTOMOTİV SANAYİİ

6.1 Türkiye Otomotiv Sanayii ve Kritik Hammaddeler Değer Zinciri: CRMA ile Uyumlu Yaklaşım

6.1.1 Giriş ve Genel Görünüm

Türkiye otomotiv sanayii, Avrupa üretim ağlarının en güçlü halkalarından birini oluşturur. 1960'lardan itibaren montaj temelli üretim yapısından Ar-Ge, tasarım ve tedarik kapasitesini de içine alan çok katmanlı bir sanayi yapısına dönüşen sektör, bugün binlerce yerli ve yabancı aktörüyle birbirine bağlı karmaşık bir değer zinciri şeklinde faaliyet göstermektedir. Bu yapı, hammadde çıkarımından nihai araç montajına, test ve belgelendirmeden geri dönüşüme kadar uzanan geniş bir ekosistemi kapsar. Avrupa Birliği'nin 2024 yılında yürürlüğe koyduğu **CRMA**, işte bu zincirin her aşamasını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen yeni bir çerçeve oluşturmuştur.

Türkiye, bor, krom, magnezyum, nikel, alüminyum, bakır ve nadir toprak elementleri gibi kritik hammaddeler bakımından zengin rezervlere sahip bir ülkedir. Eti Maden, Erdemir, Esan ve Eti Bakır gibi kuruluşlar bu zincirin en üst halkasında, yani hammaddenin çıkarıldığı ve işlendiği düzeyde yer alır. CRMA ile birlikte AB'nin hedefi, 2030 yılına kadar stratejik hammaddelerin en az yüzde 10'unun Birlik sınırları içinde çıkarılması, yüzde 40'ının AB içinde işlenmesi ve yüzde 25'inin geri dönüştürülmesidir. Türkiye, AB üyesi olmamakla birlikte Gümrük Birliği (GB)'nin parçası ve Avrupa sanayi değer zincirlerinin merkezinde yer aldığı için bu süreçte "güvenilir ortak ülke" statüsü açısından kritik bir konumdadır. Ancak bu konum, aynı zamanda Türk üreticiler için menşe doğrulaması, sürdürülebilir çıkarım, çevresel izlenebilirlik ve kaynak şeffaflığı gibi yeni yükümlölükleri de beraberinde getirir.

Otomotiv tedarik zincirinin daha alt halkalarında yer alan aktörler de bu dönüşümden etkilenecektir. Metal alaşımcıları, dökümhaneler, plastik granül üreticileri ve kablo üreticileri gibi Tier 3 düzeyindeki işletmeler, hammaddenin yarı mamule dönüştürüldüğu ilk aşamada faaliyet gösterir. Kardemir, Sarkuysan veya Assan Alüminyum gibi firmalar bu gruba örnektir. CRMA sonrasında AB'ye parça veya sistem tedarik eden üreticiler, kullandıkları girdilerin kökenini belgelemek ve tedarik zinciri boyunca sürdürülebilirlik standartlarına uyum sağlamak zorundadır. Bu durum, Tier 3 firmaları açısından izlenebilir tedarik sistemlerinin ve çevresel belgelendirmenin üretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmesini zorunlu kılar.

Tier 2 düzeyinde yer alan parça üreticileri, Türkiye otomotiv sanayiinin en yaygın ve dinamik kesimini oluşturur. Bu firmalar; metal şekillendirme, plastik enjeksiyon, motor parçaları, kablo demetleri ve akü muhafazaları gibi alanlarda faaliyet göstermektedir. Bu üreticiler, çoğu zaman doğrudan AB'deki OEM'lere parça sağlar. Dolayısıyla CRMA kapsamındaki yeni gereklilikler bu seviyeye de yansımaktadır. Özellikle elektrikli araç bileşenlerinde kullanılan mıknatıslar, hafif metaller veya batarya kimyasalları gibi hammaddelerin büyük kısmı "kritik"

sınıfındadır. Bu nedenle Tier 2 üreticilerinin tedarik sözleşmelerinde, kaynak menşesine ilişkin belgeler, geri dönüştürülmüş içerik oranı ve sürdürülebilir işleme beyanları gibi unsurlar giderek zorunlu hale gelmektedir.

Tier 1 seviyesindeki firmalar, otomotivde sistem entegratörleri olarak OEM'lere doğrudan teslim edilen büyük alt sistemlerin üretimini üstlenir. Bosch, Valeo, Magneti Marelli, Yazaki, Delphi gibi çok uluslu kuruluşların Türkiye'deki tesisleri bu düzeyin başlıca örnekleridir. CRMA bu aktörler açısından tedarik zinciri izlenebilirliğini ve veri paylaşımını yasal bir zorunluluk haline getirmektedir. Artık AB'deki araç üreticileri, kullandıkları tüm parçaların hammadde menşei ve sürdürülebilir çıkarım bilgilerini Tier 1 tedarikçilerinden talep etmektedir. Bu da Tier 1 firmalarının kendi Tier 2 ve Tier 3 ağlarında kaynak izleme sistemleri, veri toplama altyapıları ve çevresel denetim mekanizmaları kurmalarını gerektirir. Türkiye'deki Tier 1 üreticilerinin AB'ye doğrudan bağlı olması, bu yükümlülüklerin hızla ulusal düzeye taşınacağı anlamına gelir.

Zincirin tepe noktasında yer alan OEM'ler – yani Ford Otosan, Tofaş, Oyak-Renault, Toyota Türkiye, Hyundai Motor Türkiye, Mercedes-Benz Türk ve MAN Türkiye– AB pazarına doğrudan ihracat yapan küresel üreticilerdir. Bu nedenle CRMA'nın en ağır etkileri bu düzeyde hissedilecektir. Elektrikli araç üretimi, batarya sistemleri, mıknatıs teknolojileri ve hafif metaller gibi alanlarda kullanılan stratejik hammaddeler, AB'nin arz güvenliği hedeflerinin merkezinde yer alır. OEM'ler artık tedarik ettikleri parçaların AB'de belirlenmiş kaynaklardan gelmesini, çevresel etkilerin izlenmesini ve geri dönüştürülmüş içerik hedeflerinin karşılanmasını garanti etmekle yükümlüdür. Türkiye'de faaliyet gösteren OEM tesisleri için bu, tedarik zinciri çeşitliliğini yeniden yapılandırma ve AB mevzuatına dayalı raporlama süreçlerini içselleştirme anlamına gelmektedir.

Zincirin bir diğer önemli halkası geri dönüşüm ve atık yönetimi sektörüdür. Otomotiv endüstrisinde atık aküler, metal hurdaları ve elektronik bileşenler yoluyla kritik hammaddelerin önemli bir bölümü geri kazanılabilir. CRMA, AB tüketiminin dörtte birinin geri dönüşümle karşılanmasını hedeflediği için bu alanda ikincil hammadde tedarikçileri büyük önem taşır. Türkiye, coğrafi yakınlığı ve sanayi altyapısı sayesinde AB'nin geri dönüştürülmüş materyal ihtiyacına katkı sağlayabilecek bir ülke konumundadır. Bu nedenle, Türk geri dönüşüm tesislerinin AB çevre standartlarıyla uyumlu hale gelmesi, Avrupa pazarına sertifikalı ikincil hammadde ihracatının önünü açabilir.

Bu üretim zincirini destekleyen lojistik, finans ve test-belgelendirme kuruluşları da CRMA sürecinin doğal paydaşlarıdır. Gümrük ve lojistik firmaları artık sadece ATR veya menşe belgeleriyle değil, kaynak doğrulama sertifikalarıyla da işlem yapacak; yeşil üretim yapan firmalar finansman açısından daha avantajlı hale gelecektir. TÜV, TSE, SGS ve Intertek gibi test kuruluşları ise tedarik zincirinde sürdürülebilirlik denetimlerinin yürütülmesinde kilit rol oynayacaktır.

Kamu kurumları düzeyinde ise Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, CRMA'nın Türkiye'deki doğal muhataplarıdır. 2025 Temmuz ayında revize edilen Maden Kanunu, 2024'te yayımlanan Kritik Hammaddeler Tebliği ve Ulusal Enerji ve Maden Stratejisi gibi belgeler, AB mevzuatıyla kısmi uyum yönünde atılmış adımlardır. Ancak Avrupa'daki gibi çıkarma, işleme ve geri dönüşüm süreçlerini bütüncül biçimde kapsayan tek elden bir yasal sistem henüz kurulmuş değildir. Bu eksiklik, AB mevzuatında öngörülen zincirsel bütünlüğün Türkiye'de tam olarak işlememesine yol açmaktadır.

Sonuç olarak, CRMA Türkiye otomotiv sanayiinde yalnızca maden veya hammadde üretimini değil; tüm üretim zincirini dönüştüren bir düzenlemedir. Arz güvenliği, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkeleri, tedarik zincirinin her aşamasında yeni yükümlülükler doğururken, Türkiye gibi Avrupa ile entegre üretim ağlarına sahip ülkeler için aynı zamanda önemli fırsatlar yaratmaktadır.

Türk otomotiv sanayii, güçlü üretim kapasitesi, geniş tedarikçi ağı ve Avrupa pazarına yakınlığı sayesinde bu dönüşümün kilit paydaşlarından biri olma potansiyeline sahiptir. Ancak bu potansiyelin hayata geçebilmesi, mevzuat uyumunun hızla tamamlanmasına, tedarik zincirlerinde dijital izlenebilirlik sistemlerinin kurulmasına ve sürdürülebilir madencilik ile üretim standartlarının ülke genelinde uygulanmasına bağlıdır.

6.1.2 Türkiye için Öncelikli Uyum Adımları ve Fırsat Alanları

CRMA, Türkiye açısından yalnızca AB pazarına erişim koşullarını belirleyen bir dış mevzuat değil, aynı zamanda ülkenin sanayi ve madencilik politikasını yeniden şekillendirecek bir yönlendirme aracıdır. Türkiye'nin hem güçlü madencilik kapasitesi hem de AB'ye entegre otomotiv üretim ağı, ülkeyi bu dönüşümün stratejik ortağı olmaya aday hale getirmektedir. Ancak bu fırsatın değerlendirilebilmesi, bir dizi uyum adımının zamanında ve bütüncül biçimde atılmasına bağlıdır.

İlk olarak, **mevzuat uyumu ve yönetim yapısının güçlendirilmesi** gerekmektedir. AB'de CRMA, çıkarma, işleme, geri dönüşüm ve stratejik stoklama aşamalarını tek çerçevede ele alan bütüncül bir sistem sunarken, Türkiye'de bu alanlar hâlen farklı kurumlar ve düzenlemeler arasında dağılmış durumdadır. Maden Kanunu, Çevre Kanunu, Atık Yönetimi Mevzuatı ve Sanayi Strateji Belgeleri arasında uyumlu bir çerçevenin oluşturulması, CRMA ile eşdeğer bir ulusal sistemin kurulması açısından temel öneme sahiptir. Bu kapsamda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın ortaklaşa yöneteceği bir "Ulusal Kritik Hammaddeler Platformu" veya "Koordinasyon Kurulu" yapısının kurulmasının, kamu-özel sektör iş birliğini kurumsallaştırabileceği değerlendirilmektedir.

İkinci olarak, **hammadde işleme ve geri dönüşüm kapasitesinin artırılması** Türkiye'nin rekabet gücünü belirleyecek başlıca alanlardandır. Bugün Türkiye, birçok stratejik madenin

çıkartılmasında güçlü bir konumda olsa da işleme, rafinasyon ve ileri malzeme teknolojileri açısından AB ile rekabet edebilecek seviyede değildir. CRMA'nın işleme ve geri dönüşüm hedefleri göz önüne alındığında, bu alanda AB fonlarıyla ortak tesisler kurulması, teknoloji transferi anlaşmalarının yapılması ve çevre standartlarına uyumlu yatırım ortamlarının teşvik edilmesi önem kazanmaktadır. Özellikle batarya geri dönüşümü, elektronik atıklardan nadir toprak elementlerinin kazanımı ve alüminyum–bakır gibi ikincil hammadde üretimi alanlarında yeni sanayi kümelenmeleri oluşturulmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Üçüncü öncelik, **tedarik zinciri izlenebilirliği ve veri yönetimi altyapısının** kurulmasıdır. CRMA, sadece fiziksel üretimi değil, aynı zamanda hammadde akışının dijital olarak izlenmesini de zorunlu kılar. Türkiye'deki Tier 1 ve Tier 2 tedarikçilerinin AB OEM'lerine parça sağlarken tedarik zinciri beyanlarını sunabilmeleri için, menşe, işleme, enerji kullanımı ve geri dönüşüm verilerini içeren bütünlüklü dijital sistemlere geçmeleri gerekmektedir. Bu süreçte kamu kurumları, sektörel dernekler (örneğin OSD, TAYSAD, TOBB, PAGEV) ve dijital dönüşüm ajanslarının iş birliğiyle ulusal bir "Hammadde İzlenebilirlik Platformu" oluşturulabilir. Bu yapı, ilerleyen dönemde dijital ürün pasaportu (DPP) gibi AB uygulamalarıyla da doğal bir bağlantı kurmak hedefiyle değerlendirilebilir.

Dördüncü adım, **yeşil finansman ve yatırım teşviklerinin yönlendirilmesidir**. CRMA, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik kriterlerini karşılama düzeyine göre finansal araçların şekillenmesini öngörmektedir. Türkiye'nin Yeşil Mutabakat Eylem Planı kapsamında halihazırda yürürlükte olan yeşil dönüşüm destekleri, kritik hammaddeler alanında da yaygınlaştırılabilir. Bu çerçevede "CRMA uyumlu üretim" sertifikasına sahip işletmelere düşük faizli kredi, vergi indirimi veya AB ortak yatırım fonlarına erişim imkânı sağlanması, hem özel sektörü motive edecek hem de uluslararası yatırımcı ilgisini artıracaktır.

Beşinci alan ise **Ar-Ge, eğitim ve insan kaynağı kapasitesinin geliştirilmesidir**. Kritik hammaddeler alanı, sadece madencilik değil; aynı zamanda kimya mühendisliği, malzeme bilimi, çevre teknolojileri ve döngüsel ekonomi disiplinlerini de kapsayan yüksek uzmanlık gerektiren bir sektördür. Üniversiteler, teknoparklar ve araştırma merkezleri aracılığıyla otomotiv ve maden sektörlerini buluşturan ortak araştırma programları oluşturulması; özellikle batarya teknolojileri, nadir toprak elementleri işleme, manyetik malzeme üretimi gibi konularda ulusal uzman havuzu genişletilmesi faydalı olacaktır. Bu alanda AB'nin Horizon Europe ve European Raw Materials Alliance (ERMA) gibi programlarıyla ortak projeler geliştirmek, bilgi transferini hızlandıracaktır.

Son olarak, **uluslararası iş birliği ve ticaret diplomasisi** boyutu büyük önem taşımaktadır. CRMA, AB dışındaki güvenilir ortak ülkelerle stratejik anlaşmalar yapılmasına olanak tanır. Türkiye, bu çerçevede hem hammadde tedarikinde hem işleme ve üretim zincirinde "stratejik ortak" statüsünü hedeflemelidir. AB üyesi ülkelerle ikili anlaşmalar, enerji ve hammadde güvenliği alanında kurumsal mekanizmalar, Ortak Komite toplantılarında CRMA uyumu

gündemleri gibi diplomatik adımlar, Türkiye’nin bu süreçte resmi olarak dâhil olmasını sağlayabilir.

Tüm bu adımların eşgüdüm içinde hayata geçirilmesi, Türkiye’nin otomotiv sanayiinde sadece üretici değil, aynı zamanda sürdürülebilir hammadde zincirinin yönlendirici aktörü haline gelmesini mümkün kılacaktır. CRMA’nın öngördüğü yeni sanayi mimarisi, Türkiye için bir dış yükümlülük değil, yeşil ve dijital dönüşümle bütünleşmiş yeni bir kalkınma vizyonu olarak değerlendirilmelidir.

6.1.3 Türkiye’de Mevcut Kaynaklar ve Rekabet Avantajları

Türkiye, CRMA kapsamındaki birçok stratejik hammaddeye doğal erişim potansiyeline sahiptir. ETKB 2025 Türkiye Kritik ve Stratejik Madenler Raporu’na göre, 37 madenin 22’sinde ekonomik üretim veya yüksek rezerv potansiyeli bulunmaktadır. Bu durum, otomotiv tedarik zinciri açısından rekabet avantajı yaratmaktadır.

Kaynak / Maden	Sektörel Kullanım Alanı	Türkiye’de Durum (Kaynak)
Bor mineralleri	Batarya elektrolitleri, cam elyafı, izolasyon	Dünya rezervinin %73’ü Türkiye’dedir (Eti Maden).
Nadir toprak elementleri (REE)	Elektrik motorları, mıknatıslar	Eskişehir–Beylikova sahasında pilot üretim başlamıştır (ETKB 2025).
Grafit	Batarya anotları	Aksaray–Niğde havzasında rezerv tespiti ve işleme çalışmaları sürmektedir (MTA).
Nikel ve Kobalt	Katot malzemesi	Gördes ve Manisa sahalarında sınırlı üretim; yatırım planlanmaktadır (MAPEG 2024–2028).
Lityum	Batarya elektrolitleri	Eti Maden Bandırma tesisinde pilot üretim 2024’te başlamıştır (ETKB).
Platin grubu metaller (PGM)	Katalizörler	Yerli üretim yok; geri dönüşüm potansiyeli yüksek (UDESEP 2025–2028).

Tablo 6: Türkiye’de otomotiv sektöründe kullanılan hammaddelere dair kaynak durumu (derleme)

Bu kaynak çeşitliliği, Türkiye’yi CRMA’nın “stratejik tedarik güvenliği” hedefiyle uyumlu hale getirmektedir.

Ayrıca bor ve nadir toprak elementleri gibi madenlerdeki yerli üretim kapasitesi, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve otomotiv dönüşüm stratejileriyle doğal sinerji yaratmaktadır.

6.1.4 Sonuç ve Politika Önerileri

AB’nin Kritik Hammaddeler Yasası (CRMA), yalnızca bir hammadde arz güvenliği metni değil; aynı zamanda AB’nin sanayi, ticaret, çevre ve dijital dönüşüm politikalarını kesiştiren stratejik bir çerçevedir. Bu düzenleme, otomotiv sektörü gibi çok katmanlı ve dışa bağımlılığı yüksek endüstrilerde üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak için hammaddenin çıkarımından geri

dönüşümüne kadar tüm süreci tek elden yönetmeyi amaçlar. Türkiye için bu gelişme, hem riskleri hem de önemli fırsatları beraberinde getirmektedir.

Türkiye, coğrafi konumu, madencilik potansiyeli, gelişmiş sanayi altyapısı ve Avrupa değer zincirleriyle kurduğu güçlü bağlar sayesinde, CRMA'nın öngördüğü yeni sanayi paradigmasının doğal bir paydaşı konumundadır. Ancak bu konumun stratejik bir avantaja dönüşebilmesi, uyum sürecinin kurumsal, teknik ve yasal boyutlarda hızla ilerletilmesine bağlıdır. Mevzuat uyumu, işleme ve geri dönüşüm kapasitesinin güçlendirilmesi, tedarik zinciri izlenebilirliği, yeşil finansman mekanizmalarının devreye alınması ve insan kaynağı kapasitesinin artırılması bu sürecin temel öncelikleri olmalıdır.

Kısa vadede, Türkiye'nin AB ile koordineli biçimde “kritik hammadde işbirliği platformu” kurması, madencilik ve sanayi politikalarının entegrasyonunu güçlendireceği; orta vadede, sanayinin dijital izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik gerekliliklerini karşılayabilmesi için üretim zincirlerinde veri yönetimi altyapıları geliştirilmesi gerektiği; Tier 1 ve Tier 2 üreticilerin AB tedarik zincirleriyle uyumlu raporlama sistemlerine geçişinin desteklenmesinin önem arz ettiği; uzun vadede ise Türkiye'nin, sadece tedarikçi değil, stratejik ortak konumuna geçebilmek için batarya, mıknatıs, hafif alaşım ve geri dönüşüm teknolojilerinde yatırım önceliği belirleyerek, bu alanlarda AB finansman araçlarıyla entegre ulusal programlar yürütebileceği düşünülmektedir.

CRMA, Türkiye'nin Avrupa Yeşil Mutabakatı ile başlattığı sanayi dönüşüm sürecini tamamlayacak nitelikte bir fırsat penceresi sunmaktadır. Bu düzenleme, Türk otomotiv sanayiine yalnızca yeni yükümlülükler getirmemekte; aynı zamanda daha yüksek katma değerli üretime geçiş, teknolojik kapasitenin artması ve yeşil tedarik zincirlerinde yer edinme açısından da yeni bir kalkınma yönü açmaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin önündeki temel görev, bu süreci dışsal bir düzenlemeye uyum olarak değil, **sürdürülebilir ve rekabetçi bir sanayi politikası inşasının temel dayanağı** olarak görmektir.

6.1.5 AB Perspektifi: Komisyon Analizi ve Politika Çerçevesi

Avrupa Komisyonu'nun “A secure and sustainable supply of critical raw materials in support of the twin transition” başlıklı Bildirimi (COM(2023) 165 final)” ile bu belgeye eşlik eden “Staff Working Document (SWD (2023) 68 Annex 6)”, otomotiv sektörünü – özellikle elektrikli araçlar ve batarya üretimini – kritik hammaddelere en yüksek bağımlılığa sahip stratejik kullanım alanı olarak tanımlamaktadır. Komisyon, yeşil ve dijital dönüşümün kritik hammaddelere olan talebi keskin biçimde artıracığını, bu artışın ise büyük ölçüde ulaşım sektöründen, özellikle de elektrikli araçlar ve batarya değer zincirlerinden kaynaklanacağını belirtmektedir.

Söz konusu belgelerde, 2030 yılına kadar AB'nin lityum, kobalt, nikel ve doğal grafit talebindeki artışın çoğunluğunun taşımacılık ve otomotiv sektöründen kaynaklanacağı ifade edilmiştir. Ayrıca, kalıcı mıknatıslarda kullanılan nadir toprak elementlerinin neredeyse tamamının

Çin’den ithal edilmesi nedeniyle AB’nin bu alanda yaklaşık %98 düzeyinde dışa bağımlı olduğu ve bunun stratejik bir kırılganlık oluşturduğu vurgulanmaktadır.

Bu değerlendirmeler, otomotiv sanayinin – özellikle elektrikli araç ve batarya üretimi alanlarının – AB’nin kritik hammadde talebinde en belirleyici sektör konumunda olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, nadir toprak elementleri ve batarya hammaddeleri açısından yüksek dışa bağımlılık, sektörün AB içinde stratejik özerklik hedefleri bakımından en hassas alanlardan biri olduğunu göstermektedir.

Komisyon, bu veriler doğrultusunda otomotiv sanayiini “CRMA stratejik projeleri için öncelikli sektör” olarak tanımlamış ve AB düzeyindeki finansman ve izin kolaylıklarının öncelikle bu alanda yoğunlaştırılacağını açıklamıştır.

Ayrıca Komisyon tarafından, elektrikli araç üretiminin “ikiz dönüşümün (yeşil ve dijital geçişin) ana sürükleyicisi” olduğu, dolayısıyla kritik hammaddelerin sürdürülebilir tedariki sağlanmadıkça AB’nin iklim hedeflerinin ve endüstriyel rekabet gücünün risk altına gireceği vurgulanmıştır.

Bu çerçevede, otomotiv sanayii yalnızca hammadde teminiyle değil, aynı zamanda geri dönüşüm, ikincil malzeme kullanımı, karbon ayak izi azaltımı ve stratejik stok yönetimiyle de CRMA’nın uygulama alanına girmektedir.

6.1.6 Türkiye’de Yansımalar

Türkiye’de de benzer bir dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Birçok üretim hattı ve üretim tesisi, elektrikli araç üretiminde Avrupa standartlarıyla uyumlu hat yatırımlarını tamamlamıştır. İlaveten birçok yeni girişimle batarya hücresi, modül üretimi ve geri dönüşüm alanlarında yeni yatırımların devreye alındığı OTEP raporunda vurgulanmaktadır.³⁸

Ayrıca Yeşil Mutabakat Eylem Planı (2021) ve 12. Kalkınma Planı (2024–2028) belgelerinde, elektrikli araç üretimi, batarya teknolojileri ve sürdürülebilir tedarik zinciri politikaları birbirine bağlanarak, Türkiye’nin Avrupa otomotiv dönüşümüne entegre olma hedefi açık biçimde ortaya konulmuştur.

Bu gelişmeler, Türkiye otomotiv sanayiinin yalnızca üretim değil, aynı zamanda stratejik hammadde yönetimi ve sürdürülebilirlik politikaları bakımından da AB ile aynı eksende ilerlediğine işaret etmektedir.

³⁸ OTEP 2024 Batarya Teknolojileri Raporu

7 SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

CRMA, Türkiye otomotiv sanayiinde yalnızca hammadde çıkarımını değil, tüm üretim zincirini sürdürülebilirlik, izlenebilirlik ve kaynak verimliliği ilkeleri çerçevesinde yeniden şekillendirmektedir. Türkiye, AB ile bütünleşik değer zinciri yapısı, güçlü OEM altyapısı ve gelişmiş tedarik ağı sayesinde bu yeni sistemin kilit paydaşlarından biridir. Ancak, AB'nin dijital izlenebilirlik, ESG sertifikasyonu ve finansman entegrasyonu gibi bileşenlerinin ulusal düzeyde kurumsallaştırılması, Türkiye'nin CRMA hedefleriyle tam uyum için kritik öneme sahiptir.

CRMA, yapısı gereği yalnızca madencilik politikası değil; çevre, atık yönetimi, kimyasallar, motorlu araçlar, bataryalar, sürdürülebilir ürünler, eko-tasarım ve dijital ürün pasaportu gibi birbirine bağlı birçok AB mevzuatına doğrudan atıf yapmaktadır. Bu bütüncül sistem, AB'nin kendi iç hukuku açısından tek bir yasal mimari içinde işler, çünkü her bir düzenleme (örneğin Atık Çerçeve Direktifi 2008/98/EC, Batarya Tüzüğü 2023/1542, Motorlu Araçlar Yönetmeliği 2018/858, Sürdürülebilir Ürönlere Dair Eko-Tasarım Tüzüğü, REACH ve CLP tüzükleri, DPP uygulama eylemleri) halihazırda yürürlükte olup, AB üyesi ölkelerce doğrudan uygulanmaktadır. Bu kapsamda, AB Komisyonu uygulamaların takibi, izleme ve yönlendirme yetkisine sahiptir. Böylece bir mevzuatın diğerine yaptığı atıf zinciri kopmadan işler; veri akışı, çevresel sorumluluk, sertifikasyon veya ürün bilgi sistemleri arasında bütünlük korunur.

Türkiye'de ise aynı tematik alanlarda düzenlemeler kademeli olarak uyumlaştırılmakta veya bazıları hâlen hazırlık aşamasındadır. Örneğin 7223 sayılı ürün Güvenliği ve Teknik Düzenlemeler Kanunu ve buna bağlı Modöl Yönetmeliği, ürün güvenliği ve uygunluk değerlendirmesi yönünden AB sistemine büyük ölçüde denk bir çerçeve sunarken, Batarya Tüzüğü'ne tam karşılık gelen bir ulusal düzenleme henüz bulunmamaktadır; Atık Çerçeve Direktifi'nin 2008/98/EC uyumu kısmen sağlanmış, ancak genişletilmiş üretici sorumluluğu, tehlikeli atık kodlaması ve ikincil hammadde statüsü gibi unsurlar AB düzeyindeki kadar ayrıntılı değildir. Motorlu araçlar ve tip onay sistemi büyük ölçüde AB Yönetmeliği 2018/858 ile uyumlu olsa da, bu mevzuatın CRMA ile kurduğu sürdürülebilirlik, emisyon ve geri kazanım bağlantıları Türk sisteminde parçalı kalmaktadır. Sürdürülebilir ürünler ile ekotasarım ve dijital ürün pasaportu alanında ise henüz doğrudan bir ulusal karşılık yoktur; yalnızca yeşil mutabakat ve sanayi stratejilerinde kavramsal atıflar mevcuttur.

Bu nedenle, AB sisteminde CRMA'nın çevre yönetimi, atık, belgelendirme, ürün güvenliği, motorlu araçlar ve bataryalar gibi farklı mevzuatlarla kurduğu çapraz referans yapısı, Türkiye'de eksik veya kısmen uyumlu mevzuatlar nedeniyle bütünsel olarak işlememektedir. Bir mevzuatın (örneğin atık yönetimi veya batarya yönetmeliği) yayımlanmamış olması ya da mevcut düzenlemelerde AB ile tanım ve kapsam farklılıklarının bulunması, CRMA'nın öngördüğü değer zinciri yaklaşımının Türkiye'de tam entegrasyonunu güçleştirir. Bu durum, yalnızca iç sistemde koordinasyon eksikliği yaratmakla kalmaz; AB'nin dijital izleme,

sertifikasyon veya sürdürülebilirlik veri tabanları gibi platformlarına erişimi de teknik olarak kısıtlar.

Dolayısıyla Türkiye'nin mevzuat uyumunu parça parça değil, CRMA'nın bütüncül yapısını esas alan yatay bir "mevzuat entegrasyonu" perspektifiyle sürdürmesi gerektiği değerlendirilmektedir. Ancak bu şekilde, hem ulusal sistemin kendi içinde tutarlılığı sağlanabilir hem de AB mevzuatının öngördüğü veri, doğrulama ve sürdürülebilirlik sistemlerine fiilen entegre olunabilir.

Türkiye'nin bu süreçte en yüksek etkiyi hissedeceği alan, otomotiv sektörüdür. Elektrikli araçlar, batarya üretimi, mıknatıs teknolojileri ve e-mobilite altyapısı, kritik hammaddelere doğrudan bağımlıdır. Türkiye, AB tedarik zincirinin bir parçası olarak, lityum, nikel, kobalt, grafit ve nadir toprak elementleri gibi girdilerde dışa bağımlılığını azaltmak zorundadır. Bu açıdan, yerli kaynak geliştirme, işleme ve geri dönüşüm kapasitesinin artırılması yalnızca CRMA uyumu için değil, otomotiv ihracatının sürdürülebilirliği için de stratejik önemdedir.

Öte yandan, CRMA kapsamında AB'deki bütünleşik uygulama sistemi — izin süreçlerinden ESG raporlamasına, yatırım finansmanından dijital ürün pasaportuna kadar — tek bir yönetim çerçevesinde işlerken, Türkiye'de aynı konuların farklı kanunlar, yönetmelikler ve stratejik belgeler altında yer alması uygulamada zorluk yaratmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin mevzuat reformlarını, strateji belgelerini ve proje tabanlı yaklaşımlarını birbirine bağlayan kurumsal koordinasyon mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

Bu raporun hazırlanması sürecinde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı yetkilileriyle yapılan gayri resmî temaslarda, Kritik Hammaddeler Strateji Belgesi'nin hazırlık aşamasında olduğu, belgenin yayımlanmasıyla birlikte ulusal politika uyumunun hızlanacağı ve yatırım projelerinin kurumsal çerçeveye oturtulacağı ifade edilmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye'de kritik hammaddeler alanında parçalı fakat yönü net bir dönüşüm süreci yaşanmaktadır. Stratejik belgelerde belirlenen hedefler, yürütülen projeler, rehabilitasyon çalışmaları ve mevzuat revizyonları dikkate alındığında, ülkenin CRMA çerçevesiyle kavramsal düzeyde yüksek bir yakınsama yakaladığı, ancak mevzuat bütünlüğü ve kurumsal koordinasyon bakımından gelişmeye açık alanların bulunduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda, önümüzdeki dönemde Türkiye'nin:

- Kritik Hammaddeler Strateji Belgesi'ni yayımlayarak ulusal yönetim mekanizmasını güçlendirmesi,
- CRMA'da öngörülen çıkarma, işleme ve geri dönüşüm zincirleri için yatırım ve Ar-Ge destek platformları oluşturması,
- Maden Kanunu, çevre ve sanayi mevzuatı arasında bütünleşik bir çerçeve tesis etmesi,

- Otomotiv, batarya ve e-mobilite sektörleri için yerli kaynak, işleme ve geri kazanım kapasitesini artırması,
- Maden sahalarının rehabilitasyonu ve ESG göstergelerinin mevzuata açık biçimde entegre edilmesi,
- Dijital izlenebilirlik, veri yönetimi ve sürdürülebilir üretim altyapısında kurumsal kapasite yatırımlarını hızlandırması önerilmektedir.

Türkiye'nin bu yöndeki adımları, yalnızca AB mevzuatına uyum açısından değil; aynı zamanda yeşil dönüşüm, stratejik özerklik ve otomotiv sanayiinin rekabet gücü açısından da belirleyici olacaktır.

8 KAYNAKÇA

- <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/07/20240726-18.htm>
- <https://www.iso.org.tr/iso-tesvik-masasi/oncelikli-urun-listesi.html>
- https://mapeg.gov.tr/Uploads/Kanun/1_5_3213.pdf
- <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf>
- <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2025/07/20250724-1.htm>
- https://enerji.gov.tr/Media/Dizin/TKDB/tr/Belgeler/Tu%CC%88rkiye_Kritik_ve_Stratejik_Madenler_Raporu.pdf
- https://immib.org.tr/files/kio/IMMIB_EKA_kritik_mineraller_web_rr.pdf
- <https://madencilikturkiye.com/sanayi-ve-teknoloji-bakanligi-oncelikli-urun-listesine-belirledigi-kritik-hammaddeleri-ekledi/>
- <https://yesilbuyume.org/avrupa-yesil-mutabakati-ve-otomotiv-sektoru/>
- https://www.researchgate.net/publication/374263829_Otomotiv_Sektorunde_Yesil_Donusum_ve_Dongusel_Ekonomi_Uygulamalari
- <https://www.osd.org.tr/mevzuat/cevre-mevzuati>
- <https://webdosya.csb.gov.tr/db/dongusel/icerikler/ab-batarya-ve-atik-batarya-tuzugu-20241013175514.pdf>
- <https://www.osd.org.tr/saved-files/PDF/2025/02/27/AYM%20Mevzuat%C4%B1na%20Uyum%20Raporlar%C4%B1%20Webinar%C4%B1-Tamer%20Atalay.pdf>
- <https://ihkib.org.tr/bilgi-bankasi/ihkib-duyurular/kritik-hammaddeler-tuzugu-stratejik-projeler-hk>
- <https://www.ituvakif.org.tr/hammaddelerin-kritikligi-stratejikliğı-ve-turkiye>
- <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1922051>
- <https://www.osd.org.tr/saved-files/PDF/2025/04/08/CLEPA%20Rapor.pdf>
- <https://www.osd.org.tr/saved-files/PDF/2024/12/25/ICBR%20Rapor.pdf>
- https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/material-system-analysis-msa_en
- https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en
- <https://screen.eu/crms-2023/>
- <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1>
- https://www.acea.auto/files/ACEA_position_paper_Critical_Raw_Materials_Act.pdf
- <https://www.acea.auto/publication/position-paper-critical-raw-materials-act/>
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7155
- https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy_en

- https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/circular-economy/circular-economy-strategy_en
- https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials_en
- https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/automotive-industry_en
- https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy_en
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_2090
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_416
- https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_510
- <https://ticaret.gov.tr/dis-iliskiler/yesil-mutabakat/ab-dongusel-ve-surdurulebilir-sanayi-politikalari/kritik-hammaddeler/ab-kritik-hammaddeler-tuzugu>
- <https://www.aa.com.tr/tr/enerjiterminali/analiz/-kritik-madenler-stratejik-hamleler-turkiye-madencilik-sektorunde-ne-durumda/48808>
- <https://tim.org.tr/files/downloads/T%C4%B0M%20S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20B%C3%BClteni%20ve%20Planlar%C4%B1/T%C3%BCrkiye%20Otomotiv%20Sekt%C3%B6r%C3%BC%20S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik%20Eylem%20Plan%C4%B1.pdf>
- <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/otomotiv-sektoru-uretimdeki-gucunu-yesil-donusumle-ileri-seviyeye-tasimayi-hedefliyor/3159880>
- <https://www.maden.org.tr/icerik/kritik-stratejik-madenler-calistayi-202509111106>
- https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/Ulusal_Atik_Yonetimi_Stratejisi_ve_Plani_2025-2035.pdf
- <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/2025-2028-udesep-turkce-20251020103022.pdf>
- https://ab.gov.tr/turkiyenin-nadir-toprak-elementleri-nte-arastirma-ve-yenilik-kapasitesinin-gelistirilmesi_53434.html
- <https://reeturkiye.com/e-kutuphane/#belrap>
- <https://rekabetcisektorler.sanayi.gov.tr/tr/cati/?bref=B%C4%B0LG%C4%B0%20BANKASI&kref=Proje%20%C3%87%C4%B1kt%C4%B1lar%C4%B1&sref=AraSayfa>
- <https://yesildonusum.sanayi.gov.tr/duyurular>