

## DÜNYA TORYUM REZERVLERİ NE KADAR?

### Farklı kaynaklara göre farklı sayıların nedenleri?

Hazırlayan: Yüksel Atakan Dr. Radyasyon Fizikçisi [ybatakan4@gmail.com](mailto:ybatakan4@gmail.com) 04.09.2025

(Bu yazımız, YZ ile, yazıda verilen kaynaklar ışığında, bir dizi yazışma sonunda hazırlanmıştır.)

World Population Review'in /1/ ülkelere göre toryum rezervleri listesindeki rakamların referansları bulunuyor. Bu site, tek bir referans göstererek kaynağının Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından yayınlanan "Dünya Toryum Oluşumları, Yatakları ve Kaynakları" başlıklı rapor olduğunu açıklıyor.

### Toryum Rezerv Kestirimleri (Tahminleri) için Temel Referans Kaynakları

#### 1. World Population Review (2025)

- Tek kaynak olarak IAEA'nın "Dünya Toryum Oluşumları, Yatakları ve Kaynakları" raporudur.

#### 2. Wikipedia – “Ülkelere göre toryum kaynakları listesi”

- Birkaç ay öncesine göre Wikipedia, yaklaşık 6,2 milyon tonluk küresel toplam toryum miktarı bildirmekte ve bu veriyi temel olarak IAEA ve OECD verilerinden almaktadır.

#### 3. [World-Nuclear.org](http://World-Nuclear.org) (WNA)

- Kırmızı Kitap'a (IAEA & OECD/NEA, Uranyum 2016: Kaynaklar, Üretim ve Talep) atıfta bulunuyor ve yaklaşık 6,36 milyon tonluk bir küresel toplam açıklıyor; ülke bazında dökümü şöyledir:
  - Hindistan: 846.000 t
  - Brezilya: 632.000 t
  - Avustralya & ABD: her biri 595.000 t
  - Mısır: 380.000 t
  - vb.

#### 4. Wikipedia – “Toryum bazlı nükleer enerji”

- 2016 WNA / Kırmızı Kitap verilerinden benzer bir döküm açıklıyor, toplam yaklaşık 6,355 milyon tondur ve ülkelerin sıralaması aynıdır.

## 5. USGS & IAEA Tarihsel Verileri

2005 yılına ait bir IAEA kestirimi, Hindistan'ın yaklaşık 319.000 ton makul ölçüde belirlenmiş rezerve sahip olduğunu göstermekte; daha sonra, 2011'de bir hükümet rakamı ise 846.477 ton (çıkarılabilir) olduğunu belirtmiştir.

## Özet ve Bağlam

- World Population Review, tek bir IAEA referans belgesine dayanıyor gibi görünmektedir.
- Kırmızı Kitap (2016) gibi daha güncel ve yaygın olarak atıfta bulunulan kaynaklar, IAEA ve OECD/NEA verilerini derleyerek küresel olarak bilinen toryum rezervlerini yaklaşık 6,3 milyon ton olarak açıklamaktadır - bu rakam birden fazla platformda tutarlıdır.
- Neredeyse aynı olan rakamlar, en azından belgelenen veri aralığı için metodolojide bir tutarlılık olduğunu düşündürmektedir.

## Kestitimler Neden Değişiyor ve Rakamların Arkasındaki Sırlar

### 1. Sınıflandırma farklılıkları

- "Rezerv" ve "kaynak" veya "makul ölçüde belirlenmiş kaynaklar (RAR)" ve "tahmini ek kaynaklar (EAR)" gibi terimler kuruluşlar arasında değişiklik gösterir.

### 2. Değişken araştırma çabaları

- Toryum, uranyumun aksine, birincil bir madencilik hedefi olmamıştır. Birçok rakam, monazit (bir nadir toprak minerali) yataklarından veya jeolojik proxy'lerden çıkarılmıştır.
- WNA ve diğer kaynaklar, monazitin %6-12 torium oksit içerebileceğini belirtmektedir, ancak veri kalitesi önemli ölçüde değişkenlik gösterir.

### 3. Eskimiş ve farklı veriler

Bu kestirimler onlarca yıl öncesine ait jeolojik araştırmalardan gelmektedir. Bazı aralıklar, kapsamlı madencilik çalışmalarına değil, sınırlı keşife veya modellemeye dayanmaktadır.

### **Kısaca Özetle**

- Evet, referanslı veriler mevcuttur - özellikle IAEA ve OECD/NEA'dan Kırmızı Kitap serisi ve ilgili yayınlar aracılığıyla.
- Son yıllarda yaygın olarak kabul gören küresel toryum rezervi rakamı yaklaşık 6-6,4 milyon tondur.
- Kaynaklar arasındaki varyasyonlar, tanım, jeoloji ve raporlama metodolojilerindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

**En güvenilir ve referanslı kaynakları (IAEA, OECD/NEA Kırmızı Kitap, Dünya Nükleer Birliği ve USGS) kullanarak, ülke ülke inceleyelim.**

### **Ülkelere Göre Toryum Rezerv Kestirimleri**

#### **IN Hindistan**

- IAEA / OECD Kırmızı Kitap (2016): ~846.000 ton.
- Hindistan'ın en büyük toryum rezervlerine sahip olduğu sıklıkla belirtilir; çoğunlukla Kerala, Tamil Nadu ve Odisha kıyılarındaki monazit kumlarında bulunur.
- Hindistan hükümeti rakamları (2011) çok kesin bir sayı verir: 846.477 ton çıkarılabilir.
- Sebep: Toryum, 1950'lerden beri Hindistan'ın nükleer programı için stratejik bir öncelik olduğundan, verileri çoğu ülkeden daha detaylıdır.
- Sınıflandırma uyarısı: Madencilik minimal düzeyde olduğu için bunun büyük kısmı kanıtlanmış "rezervlerden" ziyade "kaynaklar" olarak sınıflandırılır.

#### **BR Brezilya**

- Kırmızı Kitap (2016): ~632.000 ton.
- Kıyı bölgelerindeki (Bahia, Espirito Santo, Rio de Janeiro) monazit kumlarında bulunur.

- Brezilya tarihsel olarak monazit (nadir topraklar için) önemli bir ihracatçısı olmuştur, ancak toryum ayırıştırma nadiren gerçekleştirilir.
- Yine, çoğu rakam nadir toprak yataklarından çıkarılmıştır.

#### AU **Avustralya**

- Kırmızı Kitap (2016): ~595.000 ton.
- Çoğunlukla Queensland ve Batı Avustralya'daki monazit ve diğer ağır mineral kumlarında oluşur.
- Avustralya raporları bazen daha yüksek tahminler verir (sadece belirlenmiş yataklarda 300.000 tonun üzerinde).
- WNA, Avustralya'nın kapsamlı potansiyel toryum kaynaklarına sahip olduğunu, ancak madencilik olmadığı için rakamların büyük ölçüde jeolojik projeksiyonlar olduğunu belirtmektedir.

#### US **Amerika Birleşik Devletleri**

- Kırmızı Kitap (2016): ~595.000 ton.
- Önceki yıllara ait USGS verileri tutarsızdır, 400.000 ila 600.000 tonun üzerinde değişmektedir.
- Ana oluşumlar: Idaho, Montana, Colorado, Carolinas.
- Tarihsel tuhaflık: 1950'ler–60'larda ABD, gaz ağızlıkları ve deneyler için toryum üretmiştir, ancak daha sonra üretimi aşamalı olarak durdurmuştur.
- Mevcut tahminlerin çoğu onlarca yıl öncesine aittir.

#### EG **Mısır**

- Kırmızı Kitap (2016): ~380.000 ton.
- Nil Vadisi siyah kumlarında (Rosetta, Damietta yakınında) bulunur.
- Bu yataklar aynı zamanda önemli miktarlarda nadir toprak ve uranyum içerir.
- Mısır aktif olarak araştırma yapmaktadır, ancak veriler hala kısmen çıkarılmış kaynaklara dayanmaktadır.

#### TR **Türkiye**

- Kırmızı Kitap (2016): ~344.000 ton.

- Toryum çoğunlukla Eskişehir bölgesindeki nadir toprak cevherleriyle ilişkilidir.
- Eski Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), IAEA verileriyle tutarlı tahminler yayınlamıştır.
- Türkiye, ergimiş tuz reaktörü araştırmalarına ilgi duyduğunu belirtmiştir, ancak henüz endüstriyel kullanım yoktur.

#### NO **Norveç**

- Kırmızı Kitap (2016): ~132.000 ton.
- Çoğunlukla Fen Kompleksi'nde (Telemark bölgesi) bulunur, nadir toprak ve toryum içeren mineraller açısından zengindir.
- Veriler eskidir (1950'ler–70'ler keşfi), ancak hala referans gösterilmektedir.
- Norveç, siyasi olarak toryum reaktörlerini tartışmıştır, ancak henüz madencilik gelişimi yoktur.

#### VN **Vietnam**

- Kırmızı Kitap (2016): ~100.000 ton.
- Orta sahil şeridindeki monazit kumlarında yataklar.
- Hala keşif aşamasındadır; rakamlar kanıtlanmış rezervlerden ziyade kestirimlerdir.

#### CA **Kanada**

- Kırmızı Kitap (2016): ~100.000 ton.
- Ontario ve Kuzeybatı Toprakları'nda monazit ve toritte bulunur.
- Aktif keşif yok; veriler eski ve çıkarılmıştır.

#### **Küresel Toplam**

- Tutarlı bir şekilde ~6,3 milyon ton (Kırmızı Kitap 2016, WNA, Wikipedia).
- Ancak unutmayalım: "kaynaklar" ≠ "rezervler".
  - Kaynaklar = Jeolojinin çıkarılabilir olabileceğini öne sürdüğü miktar.
  - Rezervler = Günümüzde ekonomik olarak çıkarılabilir olan miktar.

Büyük ölçekli bir toryum madenciliği endüstrisi olmadığı için, bu rakamların çoğu kanıtlanmıştan çok, 'potansiyeli' gösteriyor.

**En yaygın kestirimler, kaynaklarıyla birlikte, Toryum Rezervleri Çizelgesi:**

**🌐 Ükelere Göre Toryum Kaynakları (IAEA/OECD “Kırmızı Kitap” 2016 ve ilgili kaynaklar)**

| Ülke              | Toryum Rezervi (Ton) | Ana Kaynaklar / Yataklar                                | Referans                     |
|-------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Hindistan</b>  | 846.000              | Monazit kumları (Kerala, Tamil Nadu, Odisha)            | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Brezilya</b>   | 632.000              | Monazit kumları (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro) | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Avustralya</b> | 595.000              | Mineral kumlar (Queensland, Batı Avustralya)            | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>ABD</b>        | 595.000              | Idaho, Montana, Colorado, Carolinas                     | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Mısır</b>      | 380.000              | Nil Vadisi siyah kumları (Rosetta, Damietta)            | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Türkiye</b>    | 344.000              | Nadir toprak cevherleri (Eskişehir bölgesi)             | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Norveç</b>     | 132.000              | Fen Kompleksi (Telemark)                                | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Vietnam</b>    | 100.000              | Monazit kumları (orta sahil)                            | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |
| <b>Kanada</b>     | 100.000              | Ontario, Kuzeybatı Toprakları (monazit, torit)          | IAEA/OECD Kırmızı Kitap 2016 |

## Notlar:

- Rakamlar, IAEA ve OECD Nükleer Enerji Ajansı (NEA) ortak raporu "Uranyum 2016: Kaynaklar, Üretim ve Talep"ten (diğer adıyla Kırmızı Kitap) alınmıştır.
- Bunlar kanıtlanmış rezervler değil, kaynaklardır (bunlar, günümüzde ekonomik olarak çıkarılabilir miktarlar değil, jeolojik tahminlerdir).
- Diğer ülkelerde (örn. Güney Afrika, Rusya, Çin) ek küçük yataklar bulunmaktadır, ancak daha az belgelenmiş veri mevcuttur.
- Bazı rakamlar (özellikle ABD ve Hindistan) USGS ve ulusal jeolojik araştırma raporlarında da yer alır, ancak Kırmızı Kitap standart referans olmaya devam etmektedir.

### Yazıya temel olan Kaynak:

/1/ :<https://worldpopulationreview.com/country-rankings/thorium-reserves-by-country>

Bu kaynağa göre ise Toryum rezervleri en yüksek olan ülkeler şunlardır:

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| <a href="#">Uzbekistan</a>    | 1.5Milyon Ton    |
| <a href="#">Kazakhstan</a>    | 1.5M             |
| <a href="#">Azerbaijan</a>    | 1.5M             |
| <a href="#">Belarus</a>       | 1.5M             |
| <a href="#">Kyrgyzstan</a>    | 1.5M             |
| <a href="#">Moldova</a>       | 1.5M             |
| <a href="#">Armenia</a>       | 1.5M             |
| <a href="#">India</a>         | 846.5K (Bin Ton) |
| <a href="#">Brazil</a>        | 632K             |
| <a href="#">United States</a> | 595K             |
| <a href="#">Egypt</a>         | 380K             |
| <a href="#">Turkey</a>        | 374K             |
| <a href="#">Venezuela</a>     | 300K             |
| <a href="#">Canada</a>        | 172K             |