



THE OHIO STATE UNIVERSITY

ABD'de SMR Yatirimlari ve Teknolojik Gelismeler

Dr. Gulcin Sarici Turkmen

The Ohio State University



Icerik

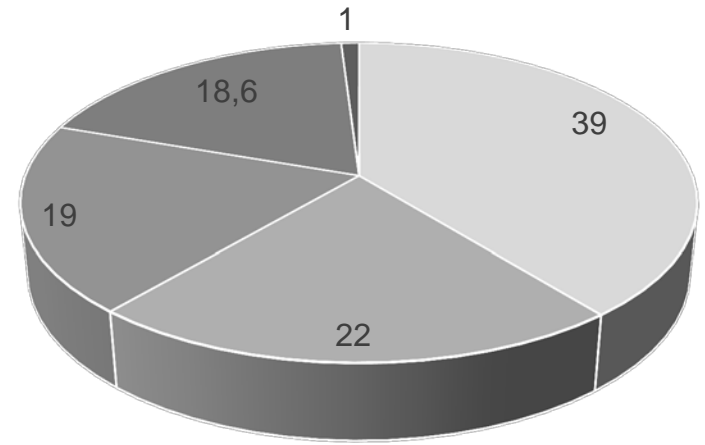
- Giriş
- Lisanslamadaki Gelişmeler
- Mevcut SMR Tasarımları
- Devlet Destegi ve Yapılan Yatırımlar
- Özel Sektör İşbirlikleri
- Karşılıklı Zorluklar



Giris

- **Güvenilir Karbonsuz Enerji**
 - Sürekli, karbon emisjonsuz güç üretimi
- **Ölçeklenebilir ve Esnek Kurulum**
 - Enerji talebine göre kademeli kurulum
 - Azaltılmış inşaat riskleri ve maliyetleri
- **Gelişmiş Güvenlik Özellikleri**
 - Artırılmış pasif güvenlik sistemleri
- **Daha Kısa İnşaat Süreleri**
 - Fabrikada önceden üretilip sahada montaj
 - Hızlı kurulum ile hızlı enerji dönüşümü
- **Endüstriyel Sektörlerin Karbonsuzlaştırılması**
 - Endüstri için yüksek sıcaklıklı ısı sağlar
 - Mikro şebekeler ve uzak bölgeler için idealdir
- **Ekonomik Faydalar**
 - Mühendislik ve inşaatta iş imkanı yaratır
- **Artan Enerji Güvenliği**
 - Daha küçük ve çeşitli alanlara uygun
 - Eski fosil yakıtlı santrallerin yerini almayı destekler

ABD Elektrik Üretimi



- Dogal Gaz
- Yenilebilir
- Komur
- Nukleer
- Petrol ve Diger Kaynaklar

Sekil 1. ABD Elektrik Üretim Dagilimi



Lisanslamadaki Gelişmeler

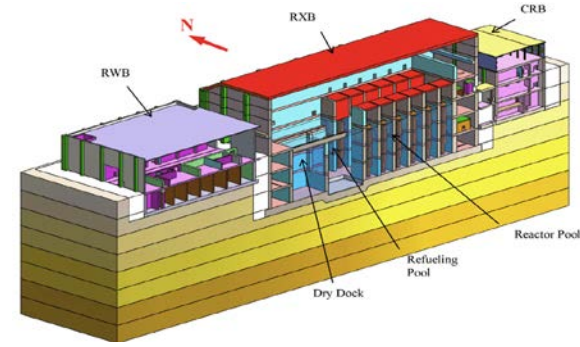
- SMR Tasarımlarının Lisansları
 - *NuScale Power'ın VOYGR SMR'si:*
 - NRC tarafından onaylanan ilk SMR tasarımı (Ocak 2023)
- Yeni Düzenleyici Çerçeveler
 - *Part 53 Düzenlemesi:*
 - Performansa dayalı daha dinamik çerçeve
 - Gelişmiş reaktörler için lisanslama sürecini hızlandırmayı hedefliyor.
- Yasal Destek
 - *2024 ADVANCE Yasası:*
 - İleri nükleer teknolojilerin lisanslama sürecini hızlandırmayı amaçlar
 - Daha esnek düzenleyici yaklaşımları teşvik eder
- Kültürel ve Operasyonel Değişimler
 - *NRC Modernizasyonu:*
 - NRC Başkanı Christopher Hanson liderliğinde
 - Verimlilik ve uyum kabiliyetini vurgulayarak
 - Acil durum planlamasının ve SMR destek personelinin iyileştirilmesini içerir



Mevcut SMR Tasarımları

➤ NuScale Power

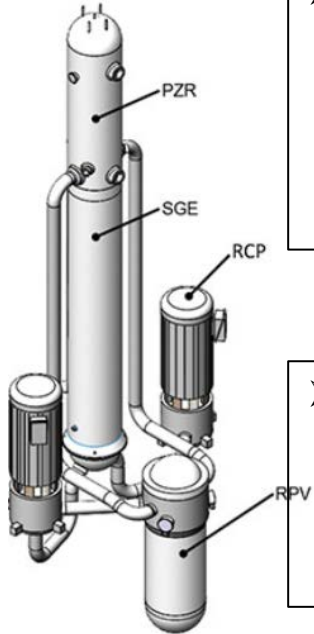
- *VOYGR SMR*: NRC tarafından Ocak 2023'te onaylanan ilk SMR tasarımı;
- Proje maliyetlerindeki zorluklar nedeniyle planlanan projelerin yeniden değerlendirilmesi ve iptali gerçekleşmiştir.



Sekil 2. VOYGR SMR Tasarımı (Kaynak: NuScale)

➤ X-energy

- *Xe-100 Reaktörü*: Güvenilir ve hızlı inşaat üzerine odaklanmış yüksek sıcaklıkta gaz soğutmalı SMR tasarımı.
- Potansiyel enerji tedarigi için teknoloji şirketleriyle ortaklıklar sağlandı.



Sekil 4. SMR-300 SMR Tasarımı (Kaynak: NRC)

➤ Holtec International

- *SMR-300*: Pasif güvenlik sistemlerini vurgulayan 300 MWe'lik basınçlı su reaktörü.
- 2030 yılına kadar Palisades Nükleer Enerji Santrali'nde SMR inşaatına başlanacağı duyuruldu.



Sekil 3. Xe-100 SMR Tasarımı (Kaynak: X-energy)



Devlet Destegi ve Yapılan Yatirimlar

Federal Girişimler

- Enerji Bakanlığı (DOE):
 - SMR'lerin araştırılması, tasarlanması ve dağıtılmasını desteklemede merkezi rol oynar. İnovasyonu teşvik etmek ve teknolojik riskleri azaltmak için hibeler ve finansman fırsatları sağlar.

Yasal Çerçeve

- Nükleer Enerji İnovasyon Yetenekleri Yasası (NEICA):Gelişmiş reaktör teknolojilerinin ticarileştirilmesini hızlandırmak için finansal ve teknolojik engelleri ortadan kaldırmayı amaçlar.
- Nükleer Enerji İnovasyonu ve Modernizasyon Yasası (NEIMA):Yeni nükleer teknolojilerin gelişimini kolaylaştırmak için Nükleer Düzenleme Komisyonu'nun (NRC) lisanslama sürecini modernize eder.

Finansal Destek

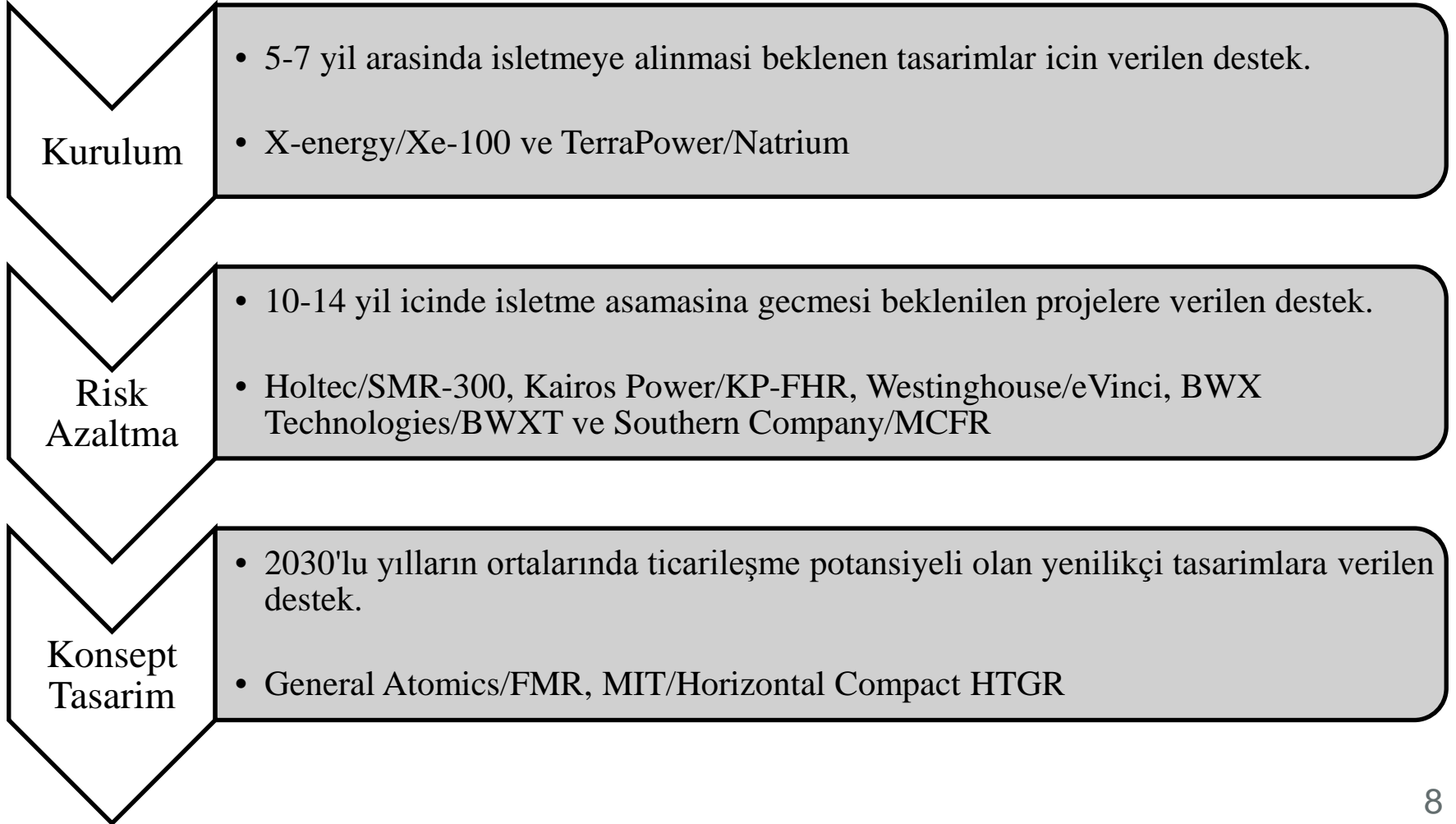
- Gelişmiş Reaktör Demonstrasyon Programı (ARDP):On yılın sonuna kadar gelişmiş nükleer reaktörlerin gösterilmesi için ana projelere doğrudan finansman sağlar.

Eyalet Düzeyi Destek

- Eyalet Teşvikleri:Birçok eyalet, potansiyel ekonomik ve çevresel faydalarını tanıyarak yerel SMR gelişimini teşvik etmek için vergi indirimleri, hibeler ve diğer finansal destekler sunar.



Devlet Destegi ve Yapılan Yatirimlar – ARDP





Ozel Sektor Isbirlikleri

TerraPower

- Pacificorp ile Ortaklık:
 - Wyoming'de Natrium reaktörü için nükleer teknolojiyi mevcut enerji altyapısıyla birleştirmek için işbirliği yapıyor.

X-energy

- Energy Northwest ve Amazon ile Anlaşmalar:
 - Kamu hizmetleri ve yüksek enerji tüketen endüstriler için Xe-100 reaktörlerin kurulması hedeflenmektedir.
 - Amazon'un yüksek performanslı veri merkezlerini güvenilir, düşük karbonlu enerjiyle çalıştırma hedefi.

Kairos Power

- Google'ın genişleyen veri merkezlerinin yüksek enerji taleplerini karşılayacak SMR'ler geliştirme ve dağıtma anlaşması.

Microsoft

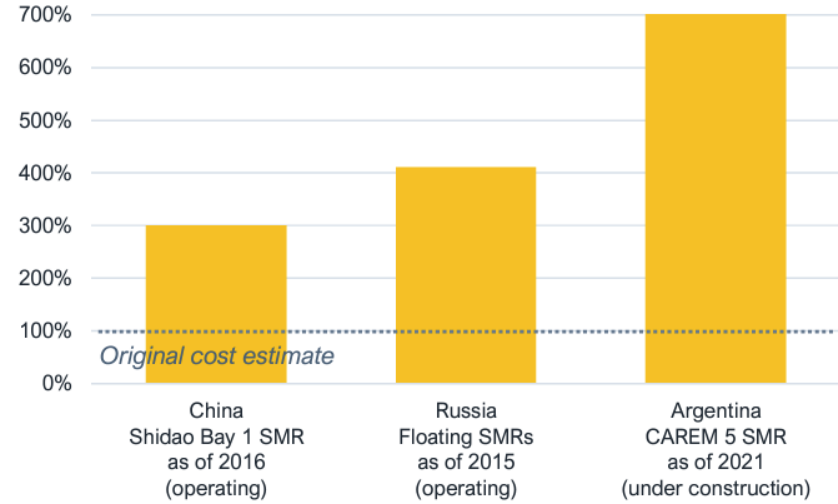
- Constellation Energy firması ile Three Mile Island Unit 1'in yeniden işletmeye alınmasına ilişkin anlaşmalar. Microsoft 2028 yılında tekrar aktif hale gelmesi beklenen reaktörden 20 yıl boyunca elektrik satın alacağını garanti verdi.





Karsilasilan Zorluklar

- Yuksek baslangic maliyetleri
- Lisanslama surecinin hazir olmamasi
- Teknolojik zorluklar
- Kalifiye isgucu bulunamamasi
- Diger enerji alternatifleri ile rekabet
- Nukleer enerjiye karsi negative izlenim
- Tedarik zinciri ve uretim kabiliyetinin yeterli olmamasi



Source: IEEFA calculations from data in the 2023 World Nuclear Industry Status Report and Bellona Environmental Foundation.

Sekil 7. İşletmedeki veya İnşaat Halindeki SMR'lerin Yaşadığı Maliyet Artışı



Questions & Answers

