

2014

# **AKKUYU**

## **Nükleer Güç**

### **Santrali Teknik**

#### **Değerlendirme**

##### **Raporu**



TMMOB ÇEVRE MÜHENDİSLERİ ODASI İSTANBUL ŞUBESİ



*'Riski var mı, tabii var. Patlayabilir. Şimdi patlayabilir diye geçenlerde söyledim, tabii bu malum şahıs ve şahıslar tarafından eleştiri aldık. Şimdi riski var patlayabilir, diye biz tüpgaz kullanmayacak mıyız? Riski var diye arabaya binmeyecek miyiz? Riski var diye İstanbul'un Boğaz Köprüsü'nün üzerinden geçmeyecek miyiz? Olur ya halatlar kopabilir, geçmeyecek miyiz?'*

*"Nükleer enerjiye karşı çıkanlar, radyasyon riski olduğu için acaba bilgisayar kullanmıyor mu, televizyon seyretmiyor mu?"*

*Recep Tayyip ERDOĞAN-Dönemin Başbakan*

*"Bekarlık nükleer santralden daha tehlikeli"*

*Taner YILDIZ – Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı*



---

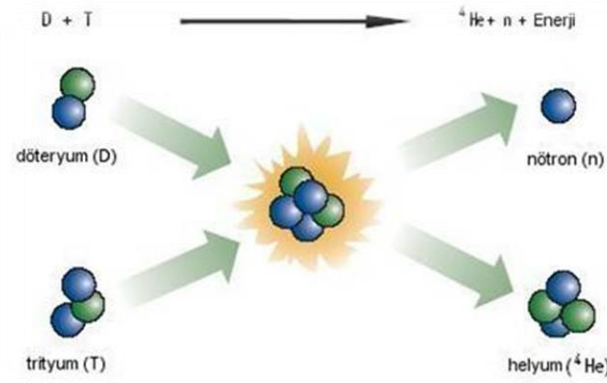
**İÇİNDEKİLER**

<b>1-NÜKLEER ENERJİ TANIMI</b>	<b>3</b>
<b>2-NÜKLEER SANTRALLERİN GELİŞİMİ</b>	<b>5</b>
<b>3-TÜRKİYEDE NÜKLEER GELİŞİM</b>	<b>8</b>
<b>4-DÜNYADAKİ NÜKLEER KAZALAR</b>	<b>9</b>
<b>5-NÜKLEER SANTRALLERİN EKOLOJİK ETKİSİ</b>	<b>12</b>
<b>6-AKKUYU NÜKLEER SANTRALİN ANALİZİ</b>	<b>14</b>
<b>7-AKKUYU NGS ÇED RAPORU İNCELEMESİ</b>	<b>19</b>
<b>8-SONUÇ VE DEĞERLENDİRME</b>	<b>28</b>



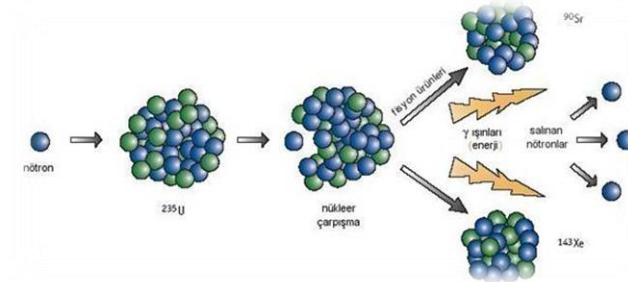
## 1-NÜKLEER ENERJİ TANIMI

Uranyum ve plütonyum element çekirdeğine bir nötron çarptığında çekirdek iki parçaya bölünür ,Bu bölünme işlemi ile iki veya üç nötron ve bir miktar enerji açığa çıkar Bu bölünme işlemi Filyon olarak tanımlanmaktadır.



## FÜZYON REAKSİYONU

Hafif atom çekirdeklerinin birleşme tepkimeleri de büyük bir enerjinin açığa çıkmasına neden olmaktadır. Bu birleşme tepkimesi de Füzyon olarak tanımlanmaktadır



## FİSYON REAKSİYONU

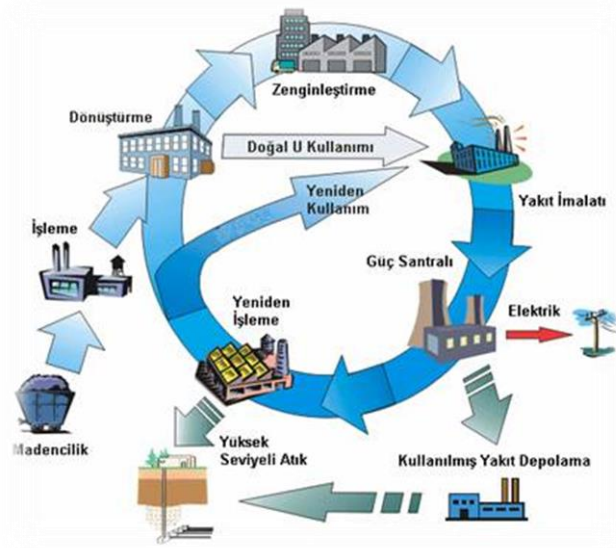
Filyon ve Füzyon tepkimeleri ile ortaya çıkan enerjiye "NÜKLEER ENERJİ " adı verilmektedir.



Uranyumun madenciliği, üretiminin %70'inden fazlası açık ya da yeraltı madenciliği metotları ile elde edilir. Cevherin fiziksel olarak uygun büyüklüğe getirilmesinden sonra, uranyumu elde etmek ve saflaştırmak için, cevher kimyasal işleme tabi tutulur.

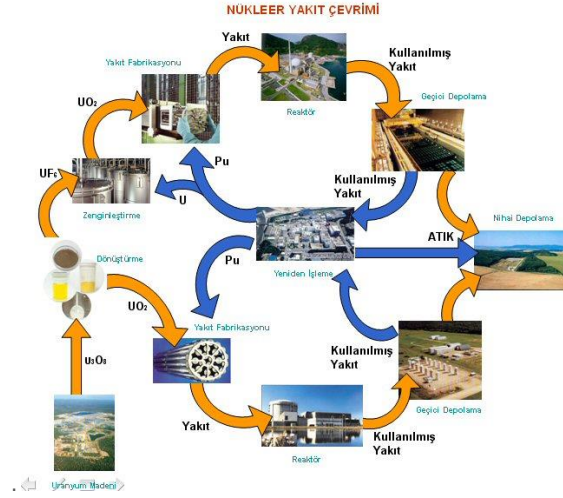
Zenginleştirme işlemi uranyumun iki temel izotopu olan 235U ve 238U izotoplarının kısmi ayırımını kapsar.

Ticari reaktörler %5'ten daha az zenginleştirilmiş uranyum yakıtı kullanmaktadır



### NÜKLEER YAKIT ÇEVRİMİ

Fisyon sonucu açığa çıkan nükleer enerji; nükleer yakıt ve diğer malzemeler içerisinde ısı enerjisine dönüşür. Bu ısı enerjisi bir soğutucu vasıtasıyla çekilerek bazı sistemlerde doğrudan bazı sistemlerde ise ısı enerjisini başka bir taşıyıcı ortama aktararak türbin sisteminde kinetik enerjiye ve daha sonra da jeneratör sisteminde elektrik enerjisine dönüştürülür.

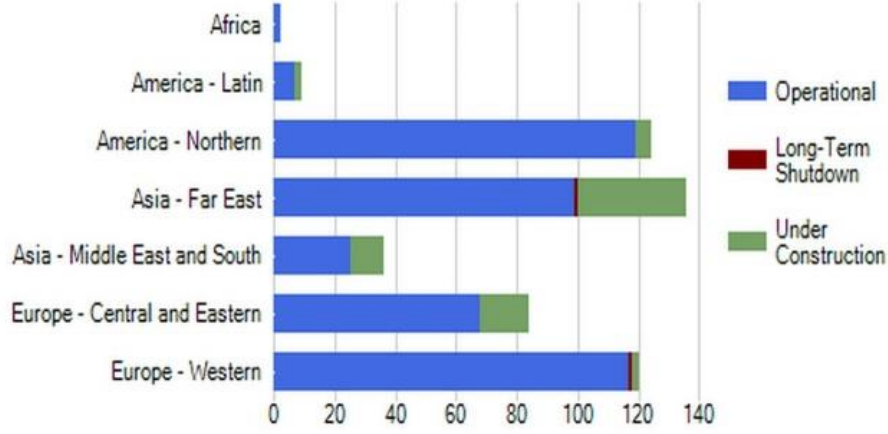


## 2-NÜKLEER SANTRALLERİN GELİŞİMİ

Nötronun 1932 de Sir James Chadwick tarafından bulunması ile II. Dünya Savaşı'nın da etkisiyle nükleer bilim hızlı bir şekilde gelişti. 1939'da atomun bölünmesi (fisyon) ile enerjinin açığa çıktığı keşfedildi. Bu olaydan daha sonra 1945'te ilk atom bombası ve 1951'de nükleer enerji kullanılarak ilk elektrik üretimi gerçekleştirildi.

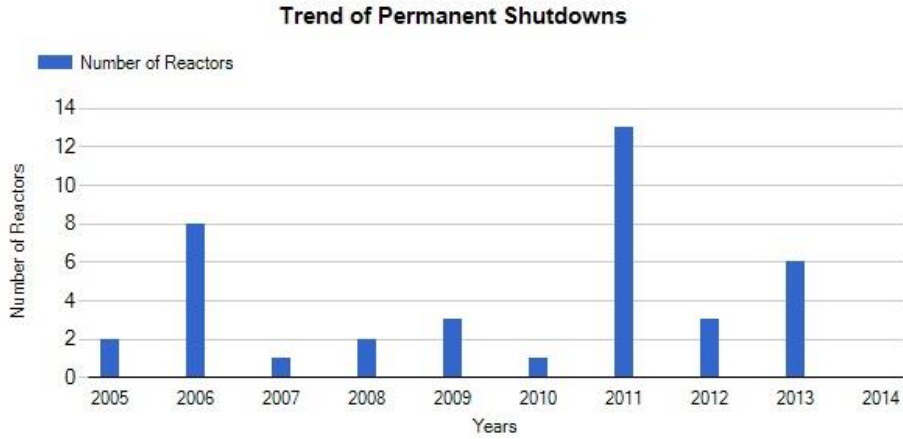
Nükleer enerji ; ABD'de 1951 de ,İngiltere'de 1953' te, Rusya'da 1954'te, Fransa'da 1956'da ve Almanya'da 1961'de elektrik üretiminde kullanılmaya başlandı

1970'lerin başındaki petrol krizi nükleer güç santrallerine talebi artırdı, Sonraki on yılda fosil yakıt fiyatlarındaki düşüş, nükleer enerji talebindeki büyümeyi azalttı .Bunun dışında ABD'deki Three Mile Island (1979) ve Rusya'daki Chernobyl (1986) kazalarının etkisi ile nükleer tesislerin güvenliğinde endişeler oluştu. Bütün bu faktörler 1990'larda nükleer enerjinin gelişmesinde azalmalara neden olmuştur..

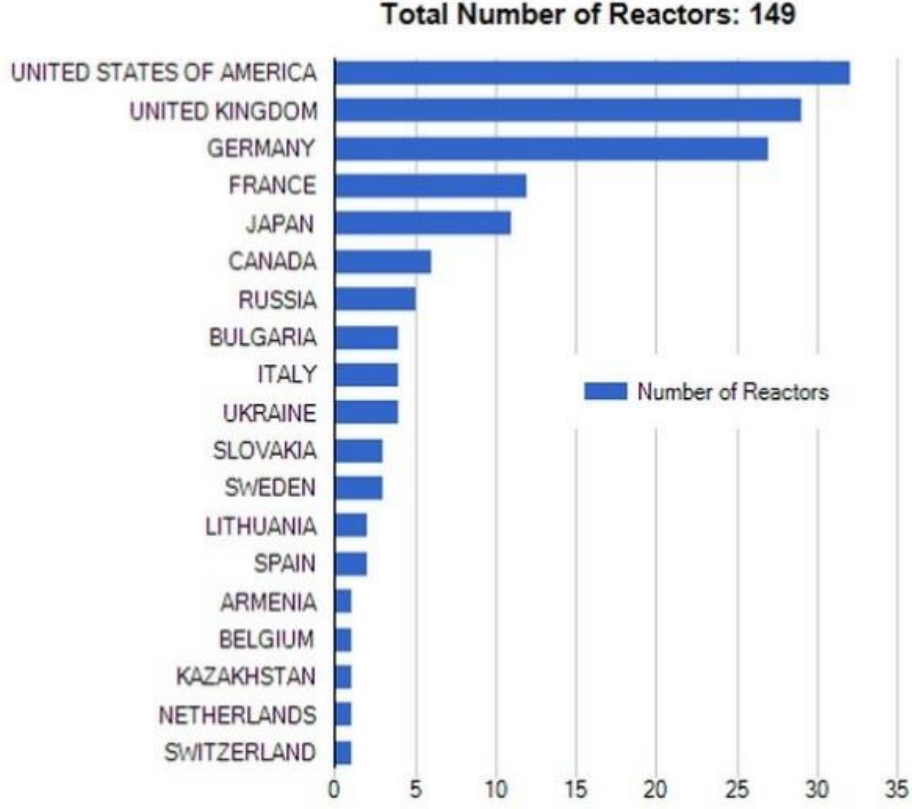


**Nükleer Güç Santrallerinin Bölgesel Dağılımı-2014**

2014 itibarıyla dünyada 1 93 nükleer santralde toplam 374.504 MW kurulu güce sahip 437 nükleer reaktör çalıştırılmaktadır.

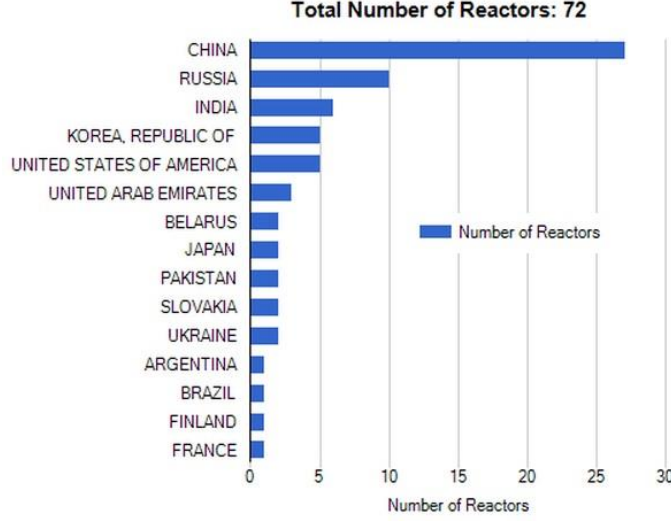


**Kalıcı kapatılan Nükleer Santraller**



**Kalıcı Kapatılan Santrallerinin Bölgesel Dağılımı-2014**





### İnşaatı devam eden Santrallerinin Bölgesel Dağılımı-2014

## 3-TÜRKİYEDE NÜKLEER GELİŞİM

1962 yılında Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezince 1 MW gücünde TR-1 adında 'Havuz' tipi bir deney reaktörü işletmeye alındı ,elektrik üretimi amacıyla kurulması tasarlanan nükleer santrallerle ilgili ilk çalışmalar 1967-1970 yılları arasında yapıldı.

1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kuruldu ve TEK'e bağlı olarak kurulan Nükleer Enerji Dairesi 1972 kuruldu.

1970'li yılların başlarında, nükleer santral sahası için fizibilite ve yer araştırmaları gerçekleştirildi.Bu çalışmalar kapsamında,nükleer santralin maliyet/fayda açısından kurulabileceği en uygun yerler olarak; Mersin-Akkuyu, Sinop-İnceburun, ve Kırklareli-İğneada sahaları belirlendi.

Akkuyu Sahası için TEK tarafından saha lisans çalışmaları gerçekleştirilerek "Yer Raporu" hazırlandı. Lisanslama otoritesi, 1976 yılında Akkuyu Sahası için "yer lisansı" verildi.



Türkiye'de 1986'da meydana gelen Çernobil nükleer santral kazasının yarattığı olumsuz etki nedeni ile nükleer santrallerle ilgili çalışmalar askıya alındı. 1988 yılında TEK Nükleer Santraller Dairesi Başkanlığı kapatıldı.

Ekim 1992'de TEK, dünyadaki belli başlı nükleer santral imalatçısı firmalara bir mektup yazarak, 2002 yılında devreye girecek şekilde, 1000 MW gücünde bir veya iki üniteli nükleer santralin Türkiye'de anahtar teslim veya Yap-İşlet-Devret olarak kurulması için teknik ve mali konularda bilgi istedi. Ocak-1993 tarihinde, Akkuyu Nükleer Santrali Projesi Resmi Gazete'de yayınlanarak tekrar yatırım programına alındı

Akkuyu'da 2000 MWe gücündeki bir santral yapımı için Westinghouse + Mitsubishi, AECL ve Framatome + Siemens firmaları bir arada teklif vermiştir. Ekim 1997'de teklif verme süresinin dolmasının ardından Haziran 1998

ve Nisan 2000 tarihleri arasında hükümet nihai kararını en az sekiz defa ertelemek durumunda kalmış ve en sonunda ekonomik koşullar nedeniyle planlar terk edilmiştir.

Kasım 2004 tarihinde, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve TAEK, inşasına 2007 yılında başlanacak, toplam 5000 MWe'lik üç nükleer reaktör yapılacağını açıkladı.

2006 Nisan ayında, Türkiye'nin ilk nükleer santrali sahası olarak Sinop'un seçildiği açıklandı

18 Mart 2008 tarihinde Nükleer Güç Santrallerinin Kurulmasına yönelik Enerji Bakanlığı tarafından hazırlanan yönetmelik Resmi Gazete'de yürürlüğe girdi.

Mayıs 2010'da Rusya Federasyonu ile dört adet ve her biri 1.200 MWe kurulu gücünde AES-2006 ünitelerini içerecek şekilde toplam 4.800 MWe kapasiteli olacak Akkuyu NGS'nin inşası ve işletmesi amacıyla Türkiye'de kayıtlı bir Proje Şirketi kurularak Hükümetler Arası Anlaşma imzalamıştır.

#### 4-DÜNYADAKİ NÜKLEER KAZALAR

Güvenli nükleer santral görüşüne karşın dünyada birçok Nükleer kaza ve felaket yaşanmış , yeni felaketler beklentisi sürekli gündemde kalmıştır

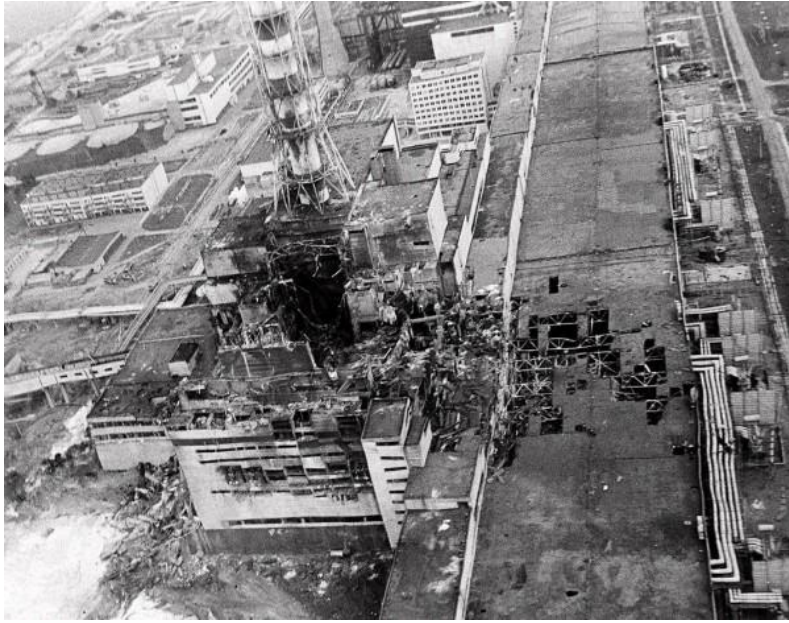
1948 yılında Rusya'nın Kyshtym şehrinde bulunan Mayak Nükleer Santrali'nde atık saklama ünitesi olmaması nedeni ile radyoaktif atıkları yakınlardaki nehire dökülmekteydi. Bölgede yaşayanların içme suyu kaynağı olan nehirden 124,000 kişi orta ve yüksek seviyeli radyasyona maruz kaldı.



1957 yılında Mayak Nükleer Santrali'nde 70 tonluk atıkhavuzu soğutma sistemleri arızalandı ve sıcaklık hızla artmaya başladı. Yaşanan patlama sonucunda açığa çıkan radyasyondan en az 272,000 kişi etkilendi. Radyasyon yüzlerce kilometre yayılırken etkilenen bölgeden 10,000 kişi tahliye edildi.

1957 yılından İngilterede bulunan Windscale nükleer santralinde reaktördeki sıcaklığın düşmesi gerekirken yükseldi. Reaktör de çıkan yangın söndürme işleminde hiçbir yöntem ile yapılamayınca reaktör yine suyla söndürülmeye çalışıldı. İngiliz hükümeti hemen olayı örtbas etti. Kaza sonucunda 200 kişinin, yarısının ölümcül olmak üzere kansere yakalandığı hesaplanmakla birlikte kazanın gerçek etkileri hiçbir zaman öğrenilemedi.

1979 yılından ABD'nin Pensilvanya eyaletindeki Three Mile Island Nükleer Santralında kısmi çekirdek erimesi yaşandı. Alınan yanlış kararlarla yakıt çubukları 2371 santifrad dereceye ulaştı. Reaktör kalbine soğutma suyunun iletilmesi ile büyük bir felaket önlenese de çevreye radyoaktif gazlar salındı. Bölgeden çocuklar ve hamileler tahliye edildi.



1986 yılında Ukrayna'da bulunan Çernobil nükleer santralinin 4 nolu reaktörü patladı. Sovyetler Birliği 800,000 kişi ile felaketin yaşandığı alanda engelleme ve temizlik çalışmaları yaptı. Bugün, bu insanların %90'ından fazlası engellidir. Reaktördeki patlamadan 20 yıl sonra, 17,000 Ukraynalı aile, babaları 'tahliye görevlisi'

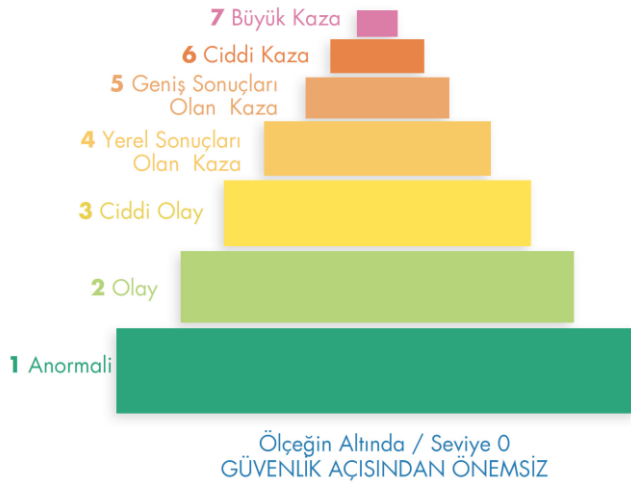


olarak çalıştığı ve hayatını kaybettiği için devlet yardımı almaktadır. 1990 ile 2000 yılları arasında Belarus'da kanser oranı %40 arttı.

Belarus'un Çernobil yakınındaki Gomel bölgesinde yaşayan 50,000'in üzerinde çocuk tiroid kanserine yakalandı. Kürtajlar, erken doğumlar ve ölü doğan bebek oranları çarpıcı şekilde arttı. Reaktörün yakınında yaşayan 350,000 insan evlerini terk etti. Türkiye'de de Çernobil'den yayılan radyasyon nedeniyle kanser hastalığında artış oldu. Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Hopa'da ölümlerin %47,9'unun kansere bağlı olduğunu bilinmektedir.

1999 yılında Japonya da bulunan Tokaimura nükleer santralinde, üç yıldır kullanılmayan bir reaktör için yüksek seviyede zenginleştirilmiş uranyum hazırlandı. Ancak bu seviyede zenginleştirilmiş uranyum ile çalışma konusunda deneyimsiz olan çalışanlar uygun olamayan bir çökeltme tankına izin verilenin çok üzerinde uranyum koydu. Tankın boşaltılması ile kritik zincirleme reaksiyon durduruldu; ancak bu süre zarfında maruz kaldıkları radyasyon sebebiyle iki işçi hayatını kaybetti.

2011 yılından Japonya'da Fukuşima Nükleer Santrali Kazası Tōhoku depremi ve tsunamisi sonrasında yaşandı. Santrale bulunan üç reaktörde yaşanan çekirdek erimesi sonucunda atmosfere ve okyanusa radyoaktif maddeler salındı. Kaza Çernobil felaketinden sonra dünyanın en büyük ikinci nükleer kazasıdır ve 7 seviyesindedir. Tüm reaktörlerde sorun yaşanması kazayı daha da işin içinden çıkılmaz bir hale sokmuştur. Kilometrelerce alan radyoaktif kirlenmeye maruz kaldı. Tahliye çalışmaları yüz binlerce insanı evlerinden etti.





### 5-NÜKLEER SANTRALLERİN EKOLOJİK ETKİSİ

Nükleer enerjinin ekolojik etkileri ,Hammadde elde edilmesi ve Nükleer santral işletmesi olarak iki grup olarak değerlendirilmelidir.

Hammadde elde edilmesi işlemlerinde canlı yaşamı ve ekolojik etkileri:

Nükleer enerjinin hammaddesi olan uranyumun ve toryumdur .

Uranyum cevherini ayırmak için yüksek miktarda su kullanımı gerekmektedir;

Uranyum madeni içerisinde %0.1 ile %1 arası uranyum barındırır,Bir ton doğal uranyum üretmek için 100 ile 10,000 ton arası cevhere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu miktarlar çıkartılmak ve işlenmek zorundadır ve sonucunda ortaya çıkan kirli çamur yüzlerce, binlerce yıl güvenli şekilde saklanmak zorundadır.

Çıkarılan 1 ton uranyumun 998 kilogramı atık çamur olarak çukurlarda ve yapay göllerde toplanır ve bu atık çamurlar %85 oranında radyoaktivite ve toksik madde içermektedir

Radyoaktif maddeler havayı ve yeraltı su kaynaklarını binlerce yıl kirletecek potansiyele sahiptir. Atık Havuzlarında ve toprakta oluşabilecek bir kısmı oturmalarda ise felaketle sonuçlanabilir.

Uranyum madenciliği ve atıklarından kaynaklanan radyoaktif ve toksik maddeler maden çalışanlarının ve bölgedeki canlı yaşamını olumsuz etkilemekte, kansere yakalanma oranlarında artışlar olmaktadır

Doğu Almanya'daki Wismut Madeni'nde çalışan işçilerden büyük kısmı radyasyona maruz kaldıkları için akciğer kanserine yakalandığı bilinmektedir..

Kırgız uranyum madencilik şehri Mailuu Suu'da yaşayanların kansere yakalanma oranı iki kat arttığı tespit edilmiştir

New Mexico, A.B.D.'deki Grants Madeni'nde 1955-1960 arasında çalışanların kanser ve ölüm oranlarının normalin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

New Mexico'daki Navajo'larda, Portekiz ve Nijer gibi pek çok uranyum madencilik bölgesinde uranyum madenciliğinin ciddi sağlık sorunlarına yol açtığına yönelik kanıtlar mevcuttur.



Bilinen uranyum kaynakları, 440 nükleer reaktöre ancak 45 ile 80 yıl arasında kaynak sağlanabilir. Eğer mevcut reaktörlerin sayısı arttırılırsa mevcut uranyum kaynakları çok daha kısa sürede tükenecektir.

Uranyum zenginleştirme tesislerinde uranyum heksaflorid (UF<sub>6</sub>) işlenmektedir. Bu malzemenin Nükleer reaktöre nakliyesinde her zaman risk oluşturmaktadır.

Nükleer santral işletmesi işlemlerinde canlı yaşamı ve ekolojik etkileri:

Nükleer santrallere yakın yaşam bölgelerinde, kansere yakalanma riskleri yüksektir. Santralin beş kilometrelik çevresinde kansere yakalanma oranı ülke ortalamasının %60 üzerindedir. Lösemi (kan kanseri) oranı iki kat daha fazladır Lösemi özellikle radyoaktif ışınla ile çok kolay gelişmektedir.

Nükleer santralin trityum, karbon, stronsiyum, iyot, sezyum, plütonyum, kripton, argon ve zenon gibi radyoaktif maddeleri ,bacalar ile atmosfere ,su deşarjı ile su alıcı ortamına iletilmektedir. Canlı organizmalar tarafından bu maddeler bünyeye alınır kansere ve mutasyona neden olur.

Çok düşük dozlu radyasyon bile sağlığı olumsuz etkiler, nükleer tesislerde çalışanları kapsayan, araştırmaların bu durumu ortaya çıkarmıştır

Havaya ve suya karışan büyük miktarlarda hidrojen (trityum) .Canlılar tarafından solunum ve besin zinciri ile bünyelerine alırlar ,Bu madde hastalıklara ve genetik bozukluklara sebep olmaktadır

Nükleer güç santralleri, buhar üretimi ve soğutma için büyük miktarlarda su kullanmaktadır. Nükleer santraller balık ve diğer sucul yaşam etkileyebilecek nitelikte su deşarj etmektedir

Nükleer santraller ; alıcı ortam sularını sıcaklığını önemli miktarda arttırır ,Bu sıcaklık artışı sudaki canlı yaşamını olumsuz etkiler. Özellikler çözülmüş oksijende azalma meydana gelir ve su bitkilerinin yok olmasına neden olur

Radyoaktif plütonyumun canlı yaşamına olumsuz etkisinin yok olması için 240.000 yıl gerekmektedir. Bu süre boyunca güvenli nükleer atık saklanması mümkün değildir.

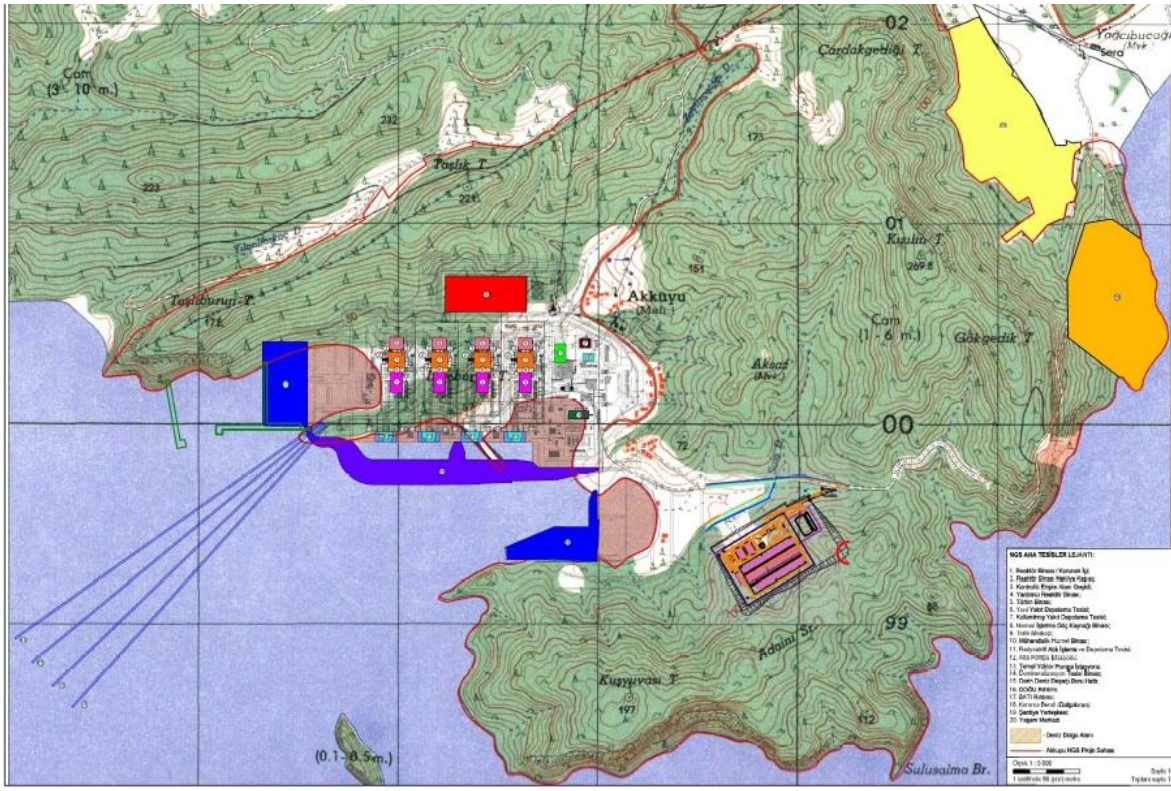


## 6-AKKUYU NÜKLEER SANTRALİN ANALİZİ

Akkuyu NGS(nükleer güç santrali) Projesi Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ve Rusya Federasyonu Hükümeti arasında Akkuyu Sahası'nda bir Nükleer Enerji Santrali Tesisi ve İşletilmesine İlişkin olarak imzalanmış olan Hükümetler Arası Anlaşma ile belirlenmiş olan usul ve esaslar çerçevesinde yürütülmektedir. Proje , maliyeti 20 Milyar ABD Doları bulan ve Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Mersin İli, Gülnar İlçesi Büyükeceli Beldesi sınırları içerisinde kurulacak dört adet VVER 1200 (AES 2006 Tasarımı) nükleer güç ünitesinin inşaat, işletme ve işletmeden çıkarma aşamalarından oluşmaktadır.



## AKKUYU Nükleer Güç Santrali Teknik Değerlendirme Raporu



Akkuyu NGS Projesi'nin her bir güç ünitesinin kurulu gücü 1.200 MW'dan az olmamak üzere, toplam kurulu gücü 4.800 MW olacaktır. Nükleer güç ünitelerine ek olarak, proje kapsamında üzerinde su alma yapılarının da bulunduğu bir adet dalgakıran, soğutma suyu deşarjı için deniz dibine yerleştirilecek dört adet boru hattı, iki adet malzeme yükleme boşaltma rıhtımı, bir adet radyoaktif atık geçici depolama ve işleme tesisi olacaktır. Ayrıca, işletme esnasında çalışacak personelin konaklaması için, Akkuyu NGS Proje Sahası sınırına bitişik 35 hektarlık bir alanda 2000 konut kapasiteli bir Yaşam Merkezi'nin inşası planlanmıştır. NGS üniteleri, Akkuyu Koyları olarak bilinen ve hemen hemen birbirine eşit büyüklükteki 3 koydan oluşan sahil kesimde inşa edilecektir.

Projenin gerekçesi olarak ÇED raporunda "nükleer enerjinin geliştirilmesi; ülkenin ekonomik büyüme hedefine erişmesi ve elektrik üretiminde Rusya ve İran'dan gelen doğal gazla olan bağımlılığın azaltılması için kilit öneme sahiptir" denilmektedir. Yani dışa bağımlılığı azalmak.





2013 yılında Türkiye'nin 64 GWe olan kurulu güç kapasitesinden elde edilen elektrik üretimi 240,15 milyar kWh seviyesindedir. Bunun 105,1 TWh (%43,8) kadarı doğal gazdan (doğal gazın üçte ikisi Rusya'dan, geri kalanın çoğu da İran'dan ithal edilmiştir), 63,79 TWh (26,6%) kadarı kömürden ve 59,42 TWh (24,7%) kadarı da hidroelektrikten sağlanmıştır .

Peki proje gerçekleşirse durum gerçekten öyle mi. İlk olarak " TÜRKİYE CUMHURİYETİ HÜKÜMETİ İLE RUSYA FEDERASYONU HÜKÜMETİ ARASINDA TÜRKİYE CUMHURİYETİNDE AKKUYU SAHASI'NDA BİR NÜKLEER GÜÇ SANTRALİNİN TESİSİNE VE İŞLETİMİNE DAİR İŞBİRLİĞİNE İLİŞKİN ANLAŞMA" yı inceleyelim.

Bu anlaşmaya göre Rus tarafı anlaşmadan sonra NGS'nin sahibi ve işleticisi olarak olan Proje Şirketi (Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş.)'ni kurmakla yükümlü olacak ve şirketlerin doğrudan veya dolaylı olarak başlangıçta %100 (yüzde yüz) hisse payına sahip olacak.İlerleyen yıllarda . Rus Yetkili Kuruluşları'nın Proje Şirketi'ndeki toplam payları, hiçbir zaman %51'den az olamayacak.

Her bir Güç Ünitesi için ESA'nın sona ermesini müteakip, ancak her bir Güç Ünitesinin ticari işletmeye giriş tarihinden sonra 15 (on beş) yıldan daha erken olmamak kaydıyla, Proje Şirketi, NGS ömrü boyunca, NGS Ünite 1, Ünite 2, Ünite 3 ve Ünite 4 için, Türk Tarafı'na yıllık bazda Proje Şirketi'nin net kârının sadece %20'sini verecektir.

Yani Rus şirketi satacağı elektrik ile 15 yıl zarfında yatırımını finanse edip kâra geçecek bu tarihten sonra da oluşacak kârın %20'sini Türkiye topraklarında işleteceği santralin bedeli olarak Türkiye'ye verecek

Türkiye Proje Şirketi'ne, yürürlükteki Türkiye Cumhuriyeti kanun ve düzenlemeleri kapsamında, Proje ile ilgili olarak ihtiyaç duyulan, özel mülkiyete konu diğer tüm arazilerin kamulaştırılması hususunda kolaylık sağlayacak.

NGS'nin tasarım ve inşası finansmanına yardımcı olmak açısından Rus Tarafı, ASE'ye, Proje' de kullanılmak üzere Rus menşeli malların (iş ve hizmetler) alınması için tercihli şartlar ile finansman sağlayacak. Yani inşaa sırasında Rus menşeli mallar satın alınacak.

NGS sahasında mühendislik araştırmaları yapmak, inşaat/tesis kurmak vb. işler ile ekipman ve malzeme tedarik etme görevleri ana yüklenici olan Atomstroyexport "ASE CJSC" sorumluluğundadır.ALSTOM Atomenergomash LLC, tüm yardımcı sistemler ve ekipmanlar da dahil olmak üzere 1.200 MW kapasitede jeneratör türbin üniteleri



üretecek, Rosatom Devlet Şirketi tarafından onaylanan şirketler listesinde yer alan Atonenergoprom OJSC üretimi uzun vadeli ekipmanları tedarik edecek. Uzun vadeli ekipman Atomstroyexport CJSC ile yapılan genel veya ayrı bir sözleşme uyarınca tedarik edilecektir. Yani bütün ekipman, malzeme tedarik ve yardımcı sistemler Rus firmalarından tedarik edilecektir.

Reaktöre ilk nükleer yakıt yüklemesi için gereken nükleer yakıt ayrı bir sözleşme yapılarak tedarik edilmek durumundadır. Rosatom'un (Rusya Federasyonu Devlet Atom Enerjisi Kuruluşu) talimatları uyarınca, yakıt tedarikçisi görevi Rosatom'a bağlı olan TVEL OJSC yükümlülüğündedir. TVEL OJSC'nin temel işi, nükleer yakıtın ve bununla ilgili nükleer olmayan

ürünlerin geliştirilmesi, üretimi ve (ihracı dahil) satışlarıdır. Bir işletme şirketi olan Rosenergoatom Concern OJSC, Akkuyu NGS ünitelerinin inşaatı ile ilgili tasarım dokümantasyonunun geliştirilmesi ve organize edilmesinden sorumlu olacaktır. Yani yakıt temini ve tasarım Rus firmaları tarafından yapılacaktır.

TETAŞ, Proje Şirketi'nden, ESA'da belirtildiği şekilde, NGS'de üretilmesi planlanan elektriğin -Ünite 1 ve Ünite 2 için % 70'ine ve Ünite 3 ve Ünite 4 için % 30'una (tekabül eden sabit miktarlarını her bir güç ünitesinin ticari işletmeye alınma tarihinden itibaren 15 yıl boyunca 12.35 (Amerika Birleşik Devletleri (ABD) senti/kWh ağırlıklı ortalama fiyattan (Katma Değer Vergisi dahil değildir) satın almayı garanti edecek.

Proje Şirketi, Ünite 1 ve Ünite 2'de üretilmesi planlanan elektriğin % 30'unu ve Ünite 3 ve Ünite 4'de üretilmesi planlanan elektriğin % 70'ini kendisi veya enerji perakende tedarikçileri vasıtasıyla serbest elektrik piyasasında satabilecek.

TETAŞ ve Proje Şirketi arasında mutabakata varılan tarife kademelerinde, elektrik fiyatındaki yıllık değişim, Projenin geri ödemesinin sağlanması açısından, fiyat limiti üst tavanı 15.33 senti/kWh olmak üzere Proje Şirketi tarafından hesaplanacak.

Yani Rus şirketi kuracağı santralde üretilen enerjinin 12.35 cent/kWh bedelle Türk kamu şirketi TETAŞ tarafından satın alınacağını, geri kalan miktarını piyasa fiyatları ile istediği şekilde satabileceğini garanti altına almaktadır. Yani eğer santral yılda 8000 saat çalışacaksa Türkiye, Rus şirketine garanti para olarak alacağı elektriğe karşı  $8000 \times 15 \times 0,1235 \times 4800 \times 1000 / 2 = 35,5$  milyar USD ödeyecektir.

Yakıt hariç normal bir nükleer santralde işletme gideri yaklaşık %8-10 arasındadır. Dolayısıyla 15 yılda elde edilecek garanti gelir 32 milyar Dolar civarında olacaktır. 4800



---

MW gücünde bir santralin maliyetinin en yüksek bedelle 28 milyar Dolara (6000 Dolar /MW yakıt dâhil) mal olacağı kabul edilse bile, bu santralin yapımıcısı ve yüklenicisi aynı şirket olacağından ve ayrıca arazisi de bedelsiz tahsis edildiğinden yatırım bedeli daha düşük olacaktır. Ancak burada Rus şirketi açısından en kötü senaryo dikkate alınmıştır.

15 yılda yatırım garanti para ile geri ödenmiş ve 4 milyar fazla gelir elde edilmiş olmaktadır. Geri kalan %50 üretimin ise tamamı ilave kâr olacaktır. Bu miktar ise bugünün düşük fiyatı olan 6 cent/kWh'ten hesaplanırsa ve işletme gideri olarak %10 düşüldükten sonra 15,5 milyar Dolar olmaktadır. Yani Rus Şirketi santralin yapımından sonraki 15 yılda yatırım bedelini geri aldıktan sonra ayrıca yaklaşık 20 milyar Doları kâr olarak götürecektir. Bu rakam TETAŞ'ın 2011 yılı ortalama alım fiyatı olan 8,35cent/kWh olarak kabul edilirse bu rakam 24 milyar Dolar olmaktadır.

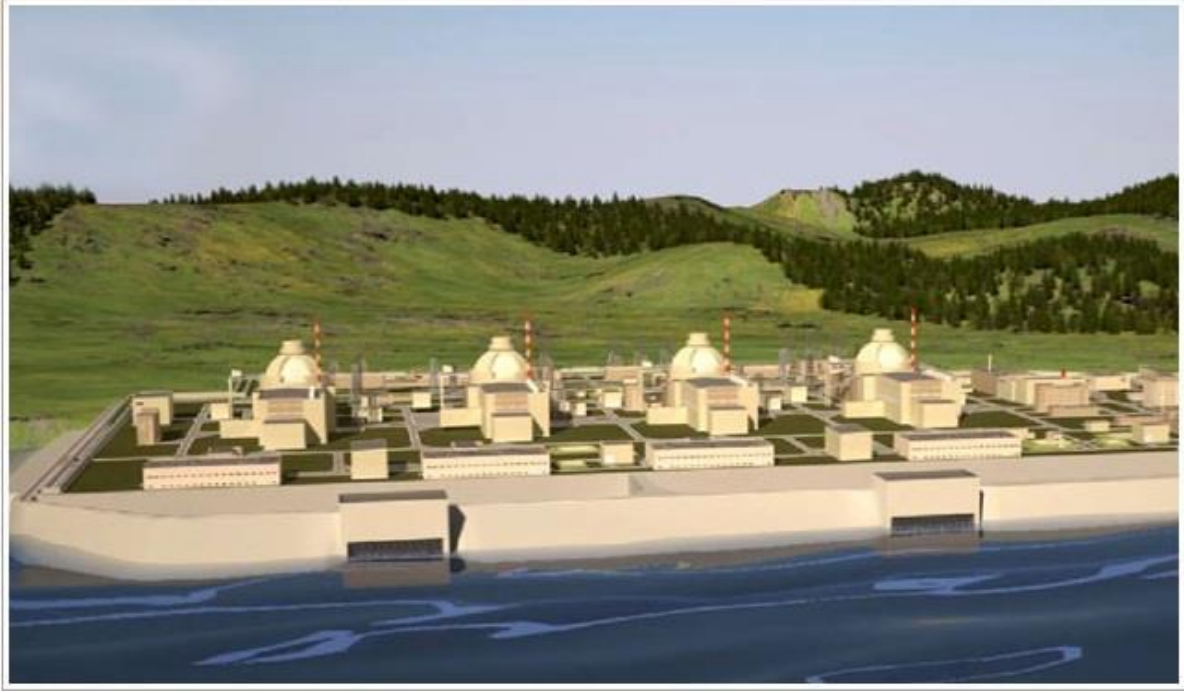
Dolayısı ile bu anlaşma Rus şirketi açısından bugünkü faiz değerleri dikkate alınırca çok çok kârlı bir yatırım niteliğindedir. Eğer aynı miktar parayı Rusya Amerikan tahvillerine yatırmış olsa idi 15 yılda elde edeceği para en çok 15 milyar dolar olurdu. Burada 15 yılda yatırımını tamamen geri alıyor ve ilaveten yaklaşık 24 ila 28 milyar Dolar kâr ediyor ve bunlara ek olarak, daha en az 20 yıl çalıştıracağı bir nükleer santral sahibi olarak kalıyor.

Rusya'nın bu büyüklükte yaptığı en kârlı işin Akkuyu Santrali için yapmış olduğu anlaşma olması mümkündür.

Türk tarafı burada sözü geçen tüm bedelleri Dolar olarak ödeyecek, yılda yaklaşık 3,5 milyar Dolar Rus şirketine Dolar olarak verilecektir. Dolayısıyla bu santral dış ticaret açığını azaltmak bir yana arttıracaktır.



## 7-AKKUYU NGS ÇED RAPORU İNCELEMESİ



ÇED Raporundan ayrıntılı alıntılar aşağıda verilmektedir

“Proje Sahası yaklaşık olarak 1.023 ha’dır. Saha, Mersin ili, Gülnar ilçesine bağlı Büyükeceli Belediyesi sınırları içindedir. Proje Sahası’nın kuzeyi, kıyıdan itibaren 200 m yükseklikteki tepelerde çevrelenmektedir. Bu tepeler, NGS Sahası için korunaklı bir doğal sınır oluşturmaktadır”



Tesis Adı	Kapladığı Alanın Büyüklüğü (Ha)
1. Tüm Tahsisli Kamu Arazilerinden Oluşan NGS Proje Sahası	1.023
NGS İnşaat Sahası	125
- Nükleer Enerji Üretimi Sağlayacak Alanın İnşaatı	75
- Diğer Alanlar(Elektrik Güç Çıkışı ve Bağlantılı Alan)	50
2. Koruma Bendi (Dalgakıran)	12
3. Batı Rıhtımı	10
4. Doğu Rıhtımı	12
5. İnşaat ve montaj üssü	28
6. Erişim yolları (mevcut NGS Proje Sahası dış çiti içinde kalan)	27

“Akkuyu NGS Projesi'nin her bir güç ünitesinin kurulu gücü 1.200 MW'dan az olmamak üzere, toplam kurulu gücü 4.800 MW olacaktır. Nükleer güç ünitelerine ek olarak, proje kapsamında üzerinde su alma yapılarının da bulunduğu bir adet dalgakıran, soğutma suyu deşarjı için deniz dibine yerleştirilecek dört adet boru hattı, iki adet malzeme yükleme boşaltma rıhtımı, bir adet radyoaktif atık geçici depolama ve işleme tesisi olacaktır. Ayrıca, işletme esnasında çalışacak personelin konaklaması için, Akkuyu NGS Proje Sahası sınırına bitişik 35 hektarlık bir alanda 2000 konut kapasiteli bir Yaşam Merkezi'nin inşası planlanmıştır. NGS üniteleri, Akkuyu Koşulları olarak bilinen ve hemen hemen birbirine eşit büyüklükteki 3 koydan oluşan sahil kesimde inşa edilecektir.”



Bina ve Yapılar	Yapının Planlanan Ömrü
<b>Nükleer Enerji Üretim Alanı Ana Yapıları**</b>	
Reaktör Binası (4 Adet)	+ 60
Türbin Binası (4 Adet)	+ 60
Kullanılmış Yakıt Depolama Tesisi	+ 60
Radyoaktif Atık İşleme ve Depolama Binası	+ 60
<b>Akkuyu NGS Projesi Kıyı Yapıları</b>	
Koruma Bendi (Dalgakıran) ve Su Alma Yapısı	+ 60
Batı Rıhtımı	+ 10 (İnşaat Dönemi)
Doğu Rıhtımı	+ 60
Derin Deniz Deşarjı Boru Hattı (4 Adet)	+ 60
<b>Yaşam Merkezi (2000 Konut Kapasiteli)</b>	+ 60

“İnşaat tamamlandıktan sonra Akkuyu NGS’nden yılda yaklaşık olarak 35 milyar kilovatsaat elektrik üretmesi beklenmektedir. Akkuyu NGS, AES-2006 dizaynı esas alınarak geliştirilmektedir. Akkuyu NGS için NVAES-2 Santrali “Referans Santral” olarak belirlenmiştir. Akkuyu NGS’nin tasarım ömrü 60 yıldır. NGS’de yakıt olarak hafif zenginleştirilmiş uranyum dioksit kullanılacaktır. Her bir güç ünitesi bir reaktör ve bir türbin binası içermektedir.”

“Proje Sahası, 1970’li yıllarda NGS Sahası olarak seçilmiş ve sahada NGS yapımına ilişkin çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. HAA’nın 7. Maddesi uyarınca, Akkuyu NGS Proje Sahası kapsamında, toplamı 9.679.160 m2 parsel olan orman arazisi için (bu alan 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu dışında almaktadır) ön izin alınmış; Maliye Hazinesi mülkiyetindeki toplam 197.501 m2 parsel ile EÜAŞ’a ait toplam 476.461 m2

kamu arazisi de PŞ’ye tahsis edilmiştir. Bu şekilde Türkiye Cumhuriyeti Devleti’ne ait olan yaklaşık 1023 ha kamu arazisi PŞ’ye bedelsiz olarak tahsis edilmiş olup; gerekmesi halinde, santralin kurulacağı ve Türkiye Cumhuriyeti Devleti’ne ait ilave arazilerin de Proje Şirketi’ne bedelsiz olarak tahsis edilebileceği HAA’nın 7. Madde’ sinde belirtilmiştir.”



“Akkuyu NGS servis suyu sağlama sisteminin kaynağı; Akdeniz'den alınacak deniz suyudur.”

“Atık deposu NGS işletim periyodu sırasında çıkacak atıklar için tasarlanmıştır. Depo kapasitesi 256,44 m<sup>3</sup>/yıl'dır.”

“Projenin toplam maliyetinin 20 milyar Amerikan Doları (USD) olması öngörülmektedir. Proje, Rusya Federasyonu ve Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri arasında imzalanan bir Hükümetler Arası Anlaşma (HAA) aracılığıyla geliştirilmektedir”

“Rus Yetkili Kuruluşlarının PŞ'deki toplam payları hiçbir zaman %51'den az olmayacaktır”

“Projede kullanılmak üzere Rus menşeli malların (iş ve hizmetler) alınması için tercihli şartlar ile finansman sağlar”

“Anlaşmanın 10. Maddesinin 10. Bendinde belirtilen fiyat limiti üst tavanı (15,33 ABD senti/kWs) dikkate alınarak Proje Şirketi tarafından hesaplanır”

“Santral ünitelerinin inşaat aşaması 2016-2024 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır. Birinci ünite (Ünite 1), inşaatın başlaması için gerekli olan tüm belgelerin, izinlerin, lisansların, rızaların ve onayların alındığı tarihten itibaren yedi yıl içerisinde ticari işletmeye alınacaktır”

“Türkiye'nin enerji ile ilgili hedeflerinden biri yenilenebilir enerji kaynaklarının devreye alınması ve ülkenin toplam elektrik enerjisi üretiminin ilk etapta %5'inin nükleer enerjiden sağlanarak elektrik enerjisi üretiminde doğalgaz payının azaltılmasıdır”

“En yakın yerleşim merkezi sahadan yaklaşık 2,5 km uzaktaki Büyükeceli Belediyesi yerleşim merkezidir. Büyükeceli, 10 km yarıçaplı daire içerisindeki en büyük nüfuslu yerleşme olup (1.677 kişi); santral sahası anılan bu Belediye sınırları içerisinde kalmaktadır”

“TETAŞ tarafından alınan elektrik için kullanılmış yakıt ve radyoaktif yakıt yönetimi hesabına 0.15 ABD senti/kWs ve işletmeden çıkarma hesabı için 0.15 ABD senti/kWs tutarında ayrı bir ödeme yapacağı, ESA dışında satılan elektrik için ise Proje Şirketi'nin yürürlükteki Türk kanunları ve düzenlemeleri uyarınca gerekli ödemeleri ilgili hesaplara yapacağı hüküm altına alınmıştır”

“Akkuyu NGS sahası ve Sipahili havzasında genel yeraltısuyu akım yönü Akdeniz'e doğru gerçekleşmektedir.”

“Nükleer Güç Santrallerinde, acil durumlarda kullanılmak üzere yedek bir su kaynağının bulundurulması bir zorunluluktur. Santralde meydana gelen herhangi bir aksaklıkta



devreye alınmak üzere Siphili Ovasında açılmış 3 kuyu yedek kaynak olarak kullanılacaktır”

“Akkuyu NGS'nin işletme dönemi sırasındaki tatlı su ihtiyacı 507 m3/saat olacaktır. Bunun 415 m3/saat'i endüstriyel su ihtiyacını, 92 m3/saat'i ise içme suyu ihtiyacını karşılamak için kullanılacaktır. NGS işletme döneminde bazı süreçlerde kesintisiz su tedarikine ihtiyaç duyulduğundan tüm su ihtiyacı sürekli olarak, desalinizasyon tesisleri aracılığı ile Akdeniz'den karşılanacaktır.”

“İnceleme alanında yeraltısuyu akımı denize doğrudur. Herhangi bir kaza anında, reaktör sahasından yeraltısuyu sistemine karışan kirleticiler denize doğru hareket edecektir.”

“Sonuç olarak Akkuyu NGS sahasında reaktör alanından meydana gelebilecek bir sızıntı sonucu, en hızlı olarak 211 günde denize ulaşmaktadır. Denize varan pik konsantrasyon değeri, başlangıç konsantrasyonun % 8,5 değerine sahiptir. Herhangi bir sızıntının gerçekleşmesi durumunda, radyonükleer ile kirlenmiş yeraltısuyunun engellenmesi ya da çekilmesi için gerekli süre 200 gün olarak değerlendirilmelidir. Yeraltısuyu sisteminin iyileştirilme/temizleme çalışmaları için bu süre oldukça kısa olduğundan, olası bir sızıntıyı haber verecek iyi bir gözlem ağına ihtiyaç bulunmaktadır.”

“Proje Sahasının yaklaşık 7 km batısında en önemli yüzeysel su kaynağı olan Siphili Deresi bulunmaktadır Siphili Deresi, sürekli akan bir deredir; ve kuzeydeki dağlardan gelen yüzeysel akışlar beslenmektedir ” proje sahasının yaklaşık 9 km kuzeyinde Siphili Barajını inşa etmeyi planlamaktadır. DSİ,barajın planlama aşamasını tamamlamıştır ve inşaatın 2015 yılında başlaması ve barajın 2020 yılı itibariyle işletmeye alınması beklenmektedir” “ Yöre halkının sulama ve içme suyu ihtiyacı bu barajdan karşılanacaktır.”

“Proje Sahası ve çevresindeki araziler ağırlıklı olarak daha önce dikilmiş olan Pinus brutia ormanlarıyla kaplıdır” “Akkuyu NGS Proje Sahası'nın %80'i Pinus brutia (Kızılçam) ormanı ile kaplıdır”

“İnşaat faaliyetleri nedeniyle Proje Sahası'nın bulunduğu alanda çevresel değişikliklerin oluşması mümkündür. Proje nedeniyle alanda bulunan habitatların tahribi, bu habitatlarda yaşayan türlerin de etkilenmesine sebep olacaktır. Bu nedenle, tahrip edilmiş habitatlar, inşaat faaliyetlerinin sona ermesinin ardından bozulmuş alanlarda iyileştirme (rehabilitation), tamamen ortadan kalkmış alanlarda eski haline getirme (reinstatement) faaliyetleri uygulanarak bu karakterdeki habitatlarda yaşayabilen türlerin tekrar gelişmesine imkân sağlayacaktır.”

“Yapılacak olan bu çalışmalarla, habitatlar ve dolayısı ile bu habitatta yaşayan başta endemik ve nadir türler uzun vadede tekrar eski haline dönecektir.”





“Deniz memelilerinden Monachus monachus’un Proje etki alanında varlığı tespit edilmiştir. Bu tür genellikle balıklar ve ahtapotlarla beslenmektedir”

“NGS Sahası’nın batısında yaklaşık 8 km mesafede bulunan Aydıncık Sancak Burnu bölgesi, 1. Derece Doğal Sit Alanı olarak ilan edilmiş olup, Akdeniz Foku için “hassas” yaşam alanlarıdır.”

“Proje’nin arazi hazırlığı ve inşaat aşamasında patlatma yapılmasının zorunlu olduğu hallerde; patlatma yapılmadan önce ilgili bir uzman tarafından Beşparmak Adası’ndaki denizel mağaralarda birey olup olmadığı kontrol edilecek, eğer mağarada birey var ise patlatma işlemi yapılmayacak, bireyin beslenmek için denizel mağaradan uzaklaştığı zaman patlatma yapılacaktır”

“Proje’nin arazi hazırlığı ve inşaat çalışmasından başlayarak faaliyet işletmeye kapatılıncaya kadar Akdeniz fokları için düzenli olarak izleme yapılacak, yapılan izleme çalışmasına ait İzleme Raporu, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı’na bağlı Adana’da bulunan VII. Bölge Müdürlüğü’ne ve Mersin Şube Müdürlüğü’ne sunulacaktır”

“Bazı durumlarda, Nükleer Güç Santrali inşası su kütlelerinin ekolojik koşulları üzerinde negatif etkiye sahip olabilir ve balık faunası ile diğer hidrokollerin tür kompozisyonunda düşüşe, balık kaynaklarının ve deniz avlanma varlıklarının etkilenmesine neden olabilir.”

“Deniz ortamında yapılacak faaliyetler sırasında deniz tabanının yapısının değişmesi de söz konusu olabilir. Bu durum, tabanda yaşayan canlıları etkileyecektir. Ancak, bu canlılar doğal tahribatlara adapte olmaktadır”

“Deniz suyu sıcaklığındaki insan kaynaklı artışın ve yüzey suyunun muhtemel kirliliğinin, yumurtlama ve büyüme koşullarındaki değişikliklerden dolayı, ihtiyosenozlar dahil biyosenozlarda iri balıkların hakimiyetine doğru yapısal değişikliği teşvik edeceği beklenebilir”

“Soğutma suyu deşarjının sonuçlarından biri yüzey suyunun ötrifikasyonu olarak görülebilir. Güç ünitelerindeki su girişi kurulumları da etkinin derecesi bakımından spesifik vedikkate alınabilir insan kaynaklı bir faktör olarak ele alınmaktadır. Biyolojik kaynakların kaybının nedeni, mekanik hasara maruz oldukları NGS soğutma sistemlerinde yüksek yoğunlukta hidrobiyonların kullanılmasıdır.”

“Sıcak su boşaltımından dolayı sularda, yeni sıcaklıklar çok çabuk oluşur ve canlı organizmaların adaptasyon için zamanı olmaz ve termal olarak şok geçirebilir ve hatta ölebilirler. Aynı zamanda, termal şok termal kirliliğin nihai bir sonucudur “

“Soğutma suyu deşarjının neden olduğu, su rezervuarlarındaki artan sıcaklığın sucül organizmalar üzerinde etkisi olabilir”



“Hidrobiyonların hasarı, genç balıkların tükenmesini engellemeye yönelik önleyici tedbirlerin ve tasarım çözümlerinin alınmasıyla en aza indirilecektir”

“Deniz ortamının çözünürlük kapasitesine bakılmaksızın, deşarj edilen deniz suyunun sıcaklığı 35 °C'yi aşmayacaktır”

“Bu gibi etkilerin minimize edilmesi için faaliyet öncesinde alanda bulunan ve özellikle toprak altında yaşayan türler tespit edilecek ve türler yakalanarak uygun alanlara taşınacaktır”

“Kuşlar sahip oldukları yüksek hareket yeteneği sayesinde strese neden olacak gürültü, toz ve antropojenik etkilerden kolayca uzaklaşarak civarda bulunan uygun habitatlara yerleşecektir”

“Akdeniz Foku üzerine yapılan araştırmalarda; Termik Santraller, Nükleer Güç Santralleri gibi soğutma amacıyla deniz suyunu kullanan tesislerden kaynaklı, özelinde deniz suyundaki sıcaklık artışına bağlı ölüm veya yaşam alanını terk etme gibi bulgulara rastlanmamıştır”

“Caretta caretta ve Chelonia mydas deniz kaplumbağalarında sıcaklığa bağlı olarak cinsiyet belirlenmektedir. Yuvalama kumsallarında her yıl Mayıs ile Temmuz ayları arasında yumurtlama gerçekleşmektedir” “Kuluçka süresi boyunca yuva içi ortalama sıcaklık değerinin 29 C'den yüksek olduğu durumlarda yuvadan çıkan bireyler çoğunlukla dişi olurken, ortalama sıcaklık değeri 29 C'den düşük olduğu durumlarda yuvadan çıkan bireyler çoğunlukla erkek olmaktadır.”

“Denizdeki çalışmalar sırasında deniz kaplumbağaları ve Akdeniz Foku'na rastlanması durumunda herhangi bir yakalama yapılamayacak, öldürülmeyecek ve rahatsızlık verilmeyecektir.”

“Endemik türlerin korunmasına yönelik kasıtlı olarak koparılması, toplanması, kesilmesi veya köklenmesi ile elde bulundurulmasını veya alım satımını yasaklanacaktır”

“Kazı fazlası malzemenin toplam hacminin 12,6 milyon m<sup>3</sup> olacağı tahmin edilmektedir; bu malzemenin 4,8 milyon m<sup>3</sup> ü dolgu malzemesi olarak kullanılacak, kalan 7;8 milyon m<sup>3</sup> ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından tahsis edilen bölgelerde depolanacaktır”

“NGS'nin inşaat aşaması, tüm projenin yaşam döngüsü içinde çevreye olan etkilerin en fazla olduğu dönem olacaktır. İnşaat sahasındaki mevcut peyzajda değişiklikler meydana gelecek, ancak yine de çevreye olan etkiler geçici ve kabul edilebilir düzeyde tutulması için tüm bu faaliyetler “Çevre Kanunu” ve ilgili mevzuatlarına uygun olarak yürütülecektir”



“Reaktörde kullanımının sona ermesi üzerine yakıt; depolama ve taşıma işlemlerinin gerçekleştirilebilmesini için radyoaktivite seviyesinin düşmesi ve bozunma ısısının alınabilmesi amacıyla kullanılmış yakıt havuzuna alınır”

“Güç ünitesinin yakıt havuzunun kapasitesi, güç ünitesinin 10 işletme yılı süresince kullanılmış nükleer yakıtın orada depolanması için yeterlidir. NGS sahasındaki depolama tesisinde, dört üniteden çıkan kullanılmış nükleer yakıtın 4 yıl boyunca depolanması öngörülmektedir.”

“İhtiyaç duyulması halinde, santralin tüm işletim ömrü için yetecek kapasiteye sahip, ek kullanılmış nükleer yakıt geçici depolama tesisinin Akkuyu NGS sahasında inşa edilmesi olanağı vardır”

“Taze yakıt depolama yapıları; sismik etkiler, uçak çarpması ve harici hava şok dalgaları gibi etkileri de içeren olağanüstü dış etkiler hesaba katılarak tasarlanmıştır.”

“Kullanılmış nükleer yakıtın (KNY) taşınması ise, radyoaktivitenin olası bir acil durumda çevreye salınmasının engellenmesi için daha çok önlem alınmasını gerektirmektedir”

“Kullanılmış nükleer yakıt yüksek radyoaktiviteye sahiptir ve reaktörden çıkarıldıktan sonra da radyoaktif bozunma süreci uzun süre devam eder. Dolayısı ile gerçekleşen reaksiyonlar sonucunda oluşan ısı enerjisinin ortamdaki atılması gerekir. Bu nedenle kullanılmış yakıt 10 sene boyunca kullanılmış yakıt havuzunda bekletilerek sürekli olarak suyla soğutulur”

“Nükleer reaktörden çıkarıldığı zaman kullanılmış nükleer yakıt (SNF) hem radyasyon salımına (özellikle de fisyon ürünlerinden dolayı) hem de bozunma ısısı salımına sebep olacaktır. Radyasyondan koruma ve soğutma sağlamak amacıyla SNF reaktörden çıkartıldıktan sonra kullanılmış yakıt havuzuna (SFP) konulacaktır e borik asit içeren suyun altında depolanacaktır.”

“Kullanılmış yakıtın yeniden işlenmek üzere Rusya'ya sevkiyatı ancak Rusya Federasyonu ile Türkiye Cumhuriyeti hükümetleri arasındaki özel anlaşmaya dayanarak mümkün olabilir “

“Dört reaktörden her birinin kullanım süresi 60 yıldır ve bunlar birer yıl aralıklarla olmak üzere teker teker işletmeye alınır.”

“Servis suyu temin sistemleri ile soğutma için deniz suyu arasında kesintisiz bir dolaşım olacaktır ve sisteme alınan su NGS ısı değiştiricilerinden geçecektir. Akdeniz, soğutma suyu kaynağı ve nihai ısı alıcısı olarak kullanılacaktır”

“Bir NGS ünitesinin türbin yoğuşturucusundaki ana soğutma suyu debisi 254.000 m<sup>3</sup>/saat civarında olacaktır”



“Akkuyu NGS'nin işletme dönemi sırasındaki tatlı su ihtiyacı 507 m<sup>3</sup>/saat olacaktır. Bunun 415 m<sup>3</sup>/saat'i endüstriyel su ihtiyacını karşılamak için kullanılacaktır. Bazı süreçlerde kesintisiz su tedarikine ihtiyaç duyulduğundan bu süreçlerden doğan talep, desalinizasyon tesisleri aracılığı ile Akdeniz'den karşılanacaktır”

“Kloraminler toksik maddelerdir ve bunların biyolojik birikimi öldürücüdür. Bununla birlikte, soğutma suyunun ve diğer işlem sularının klorlanması tüm ülkeler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmakta olup, tek çaba deşarj standartlarının kullanılması yoluyla etkisini kontrol etmektir”

“Soğutma suyu, her biri 1,9 km uzunluğunda olan dört adet boru hattı ile deniz yüzeyinden yaklaşık 63 m derinlikte difüzörler ile deşarj edilecektir”

“Bazı türlerin ekstrem sıcaklık koşullarına diğer türlere göre daha kolay adapte olduğu bilinmektedir. Adaptif türlerin bu yeni oluşan deniz ortamında adaptasyonu yavaş veya hiç olmayan türler üzerinde de bir baskı oluşturacağı gerçeği de mevcuttur.”

“Türkiye'de yapılan çeşitli bilimsel çalışmalarda bireysel tanımlama yolu ile 31-44 arasında Akdeniz foku bireyi tanımlanmış olup, kıyılarımızda 100 civarında fok yaşadığı tahmin edilmektedir ki dünyadaki Akdeniz foku popülasyonunun yaklaşık 600 olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu sayı önemli bir yer tutmaktadır”

“Termik enerji üretim tesisleri için yayınlanan son Dünya Bankası kriterleri kapsamında, soğutma suyu deşarjlarında izin verilen günlük maksimum deniz suyu sıcaklık artışı 3 C'dir”

“Projenin en önemli termal etkisinin, santral soğutma suyunun deşarjından kaynaklı olarak deniz suyu sıcaklığı üzerindeki etki olması beklenmektedir. Santral soğutma suyunun denize verilmesi deşarj noktasını çevreleyen sınırlı alanda deniz suyunu sıcaklığını yükseltecektir. Kontrolsüz yapılan termal deşarjlar sonucu oluşabilecek etkiler bazı denizel canlıların üremelerinde, beslenmelerinde ve hayatlarını sürdürmelerinde sorunlara yol açabilir”



### 8-SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

1-Dışa bağımlılığı azaltmak için yapılan Akkuyu Nükleer santrali ile doğalgazın çok büyük bölümünün Rusya'dan alınmasının yanı sıra, yüksek maliyetli nükleer enerjide de aynı ülkeye bağımlı olunması Rusya'ya olan enerji bağımlılığını yüzde 70'lere çıkartacaktır. Projenin yapımında Rus menşeli mallar tercih edilecek ve bütün malzeme, ekipman tedariki, yakıt tedariki Rus şirketler tarafından yapılacakken nasıl olur da Rusya'ya bağımlılığın azaltılması planlanmaktadır?

2-Elektrik satış fiyatı dünya ve Türkiye ortalamasının çok üzerinde olan, Türkiye'yi elektrik enerjisi üretiminde dışa daha fazla bağlayacak olan, tam devreye girdiği zaman Akkuyu NGS'nin üreteceği elektrik bugünkü elektrik enerjisi tüketimimizin %17'sine karşılık gelen bir santral yapımı ne kadar mantıklıdır?

3-Ortalama ömrü 60 yıl olan Akkuyu Nükleer Santrali'nin yapım maliyeti dışında , işletme bakım maliyeti, yakıt maliyeti, söküm maliyeti, nükleer atıkların depolama ve taşıma maliyetleri, modernize maliyetleri olan santralden , üstelik gelirlerin çoğu Rus tarafına giderken nasıl bir beklenti , fayda beklenmektedir ?

4-İnşaat aşamasında deniz ortamında yapılan çalışmalar da deniz tabanının yapısının değişmesi de söz konusu olacaktır. Bu durumda deniz ekosistemindeki canlılar yok olacaktır. Geri dönüşü olmayacak bir yıkım söz konusu olacaktır

5-Soğutma suyu deşarjının neden olduğu, artan sıcaklığın sucul organizmalar üzerinde etkisi ölümcül olacaktır. Genç balıklar ve bazı türler tamamen yok olacak, çözünmüş oksijen azalacak ve ekosistem yıkımı gerçekleşecektir.

6-İnşaat aşamasında yapılan patlamalardan kaynaklı ,gürültü ve tozdan kuşların stres yükleneceği belirtilmesine karşın çözüm "kolayca uzaklaşarak civarda bulunan uygun habitatlara yerleşecektir" öngörülmektedir. Bu masalimsi yaklaşımlar ile projelerin uygulamaya sokulması doğru bir yaklaşım değildir.

7-"Akdeniz Foku üzerine yapılan araştırmalarda; Termik Santraller, Nükleer Güç Santralleri gibi soğutma amacıyla deniz suyunu kullanan tesislerden kaynaklı, özelinde deniz suyundaki sıcaklık artışına bağlı ölüm veya yaşam alanını terk etme gibi bulgulara rastlanmamıştır" şeklindeki ifade anlaşılır bir bilimsel yaklaşım değildir. Bulguya rastlanmasını "Akdeniz Fokunun yaşam alanlarında Termik Santrali olmaması nedeni " şeklinde yorumlamak daha gerçekçi, bir yaklaşım olacaktır.



8-Dünyada 600 adet Akdeniz Foku bulunmakta ve ülkemizde ki sayı ise 100 civarında olduğu dikkate alınırsa bu popülasyonun önemi daha da artmaktadır. Projede Akdeniz Foku tahribatı bilinmesine karşın bir tedbir öngörülememektedir. “Akdeniz Foku’na rastlanması durumunda herhangi bir yakalama yapılamayacak, öldürülmeyecek ve rahatsızlık verilmeyecektir” şeklindeki bir tedbir kabul edilebilir bir yaklaşım değildir. Kapitalizmin ekolojik yıkım konusundaki karne notu ,güvenilir değildir.

9-“Caretta caretta ve Chelonia mydas deniz kaplumbağalarında sıcaklığa bağlı olarak cinsiyet belirlenmektedir” tanımlanması yapılmasına karşın ,soğutma suyundan kaynaklı sıcaklık artışı etkisi deniz kaplumbağalarının cinsiyet belirlemesini normal bir durum olarak tanımlanmakta ,Deniz kaplumbağalarının yok olmasını önleyecek tedbirlerden bahsedilmemektedir. Santralin işletmeye alma aşamasında bu canlı türü yok olacaktır.

10-Temiz yakıt olarak tanımlanan ,çıkarılan 1 ton uranyumun 998 kilogramı atık çamur olarak çukurlarda ve yapay göllerde toplanır ve bu atık çamurlar %85 oranında radyoaktivite ve toksik madde içerir. Bu atıkların uzun yıllar canlı yaşamını tehdit etmesi hiçbir önlem alınamaması yaşam için kabul edilebilir bir yaklaşım değildir.

11-Kullanılmış nükleer yakıt yüksek radyoaktiviteye sahiptir ve reaktörden çıkarıldıktan sonra da radyoaktif bozunma süreci uzun süre devam eder. Bu nedenle kullanılmış yakıt 10 sene boyunca kullanılmış yakıt havuzunda bekletilerek sürekli olarak suyla soğutulur. Atıkların depolanması ve etkisinin sifıra inmesi yüzyıllarca sürecektir. yüzyıllar süren bekçilik görevi, canlılar için kabul edilebilir bir yaşam tarzı değildir.

12-Radyoaktif maddeler havayı ve yeraltı su kaynaklarını binlerce yıl kirletecek potansiyele sahiptir. Atık Havuzlarında ve toprakta oluşabilecek değişimler ise felaketle sonuçlanabilir.

13-ÇED raporunda “Radyoaktif atık, gelecek nesillere uygunsuz bir yük bırakmaktan kaçınılacak şekilde yönetilmelidir” şeklinde tanımlama en doğru yaklaşımdır. Ancak bu tedbirler ve riskler yerine Nükleer Enerjiden vazgeçmek, yerine yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarına başvurmak, canlı yaşamı ve geleceğimiz için en uygun yöntemdir.