

Bu broşür, Nükleer Karşıtı Platform bileşenlerinden biri olan
TMMOB İstanbul İl Koordinasyon Kurulu
tarafından Ölçü Dergisi eki olarak basılmıştır.

Sahibi

TMMOB İstanbul İl Koordinasyon Kurulu Adına
Meftun Gürdallar

TMMOB TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
İSTANBUL İL KOORDİNASYON KURULU

Barbaros Bulvarı Yıldız Sarayı Dış Karakol Binası PK. 34349
Beşiktaş, İstanbul
Tel: (212) 227 69 10 www.ikkistanbul.org

İçindekiler

- 1- Giriş
- 2- Tarihçe
 - 2.1. Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması (Non-Proliferation Treaty, NPT)
 - 2.2. Nükleer Silahlanma ve Nükleer Karteller (Savaş Tellalları)
- 3- Radyoaktif Maddelerin Yapısı
 - 3.1- Uranyum
 - 3.2- Plutonyum
- 4- Nükleer Santraller
 - 4.1. Nükleer Enerji Ekonomik Maliyeti
 - 4.2. Atık Ekonomik Maliyeti
- 5- Radyoaktif atıkların doğadan yalıtılması
- 6- Radyasyon insan sağlığını nasıl etkiler
 - 6.1. Nükleer Tıp
- 7- Dünyada Nükleer Reaktörlerin Durumu
- 8- Dünyada Nükleer Kazalar
- 9- Türkiye'de Nükleer Tarihi
- 10- Sonuç ve değerlendirme

1- Giriş

60 yıl önce, 6 Ağustos 1945'de saat 8.15'te Tinian' dan gelen Enola Gay adlı ABD savaş uçağı tarafından Hiroşima'ya 15.000 ton patlayıcı gücüne sahip bir atom bombası atıldı. Kent, patlama merkezinden başlayarak 2km'lik bir yarıçap içinde bütünüyle yok oldu; 2 ile 4km'lik bir yarıçap içinde kent %85'i ve 5 km'lik bir yarıçap içinde de %60'ı yerle bir oldu.

Bu saldırıdan üç gün sonra, bu kez Nagasaki'ye 22.000 ton patlayıcı gücüne sahip bir bomba atıldı. Bu bombalar bir yıl içerisinde 210 bin kişinin ölümüne sebep oldu. Beş yıl sonra bombaların etkileri sonucu ölenlerin sayısı 350 bini bulmuştu. Radyasyon nedeniyle toprağın ve suların zehirlenmesi sonucunda bölgedeki canlı hayatı yok oldu ve etkileri nesiller boyu sürdü. Bugün hala bölgede çok sayıda kanser vakası görülüyor.

50 milyon insanın ölümüyle 35 milyon insanın da sakat kalması ile sonuçlanan 2. Dünya Savaşı ayıbı için de, Hiroşima ve Nagasaki ayrı bir trajedidir. Hiroşima'da yeniden kurulan anıtların, bulvar ve parkların çoğu "**b a r ı ş**" adını taşıyor.

Geçen altmış yıla baktığımızda değişen bir şey olmadı. Yaşanan acı tecrübelere rağmen, nükleer silah sahibi devletler, silahlarını azaltmak yerine daha çok silahlanma yoluna gidiyor. Şu anda dünya üzerinde 11 bini ABD'ye, 14 bini Rusya'ya ait 30 bin adet nükleer silah bulunuyor.

Nükleer gücün zararları sadece bombalarla sınırlı kalmıyor. Madalyonun diğer yüzünde nükleer santallerin yarattığı tehlike bulunuyor. Son derece pahalı, atık maliyeti çok yüksek, büyük ve yaşam için çok tehlikeli kaza riski taşıyan, askeri açıdan da gelişmekte olan ülkeler için avantajlı olmayan nükleer santaller tüm dünya için artık enerji kaynağından öte bir sorun kaynağıdır.

2- Tarihçe

1896' da Fransız bilimci Becquerel'in radyoaktiviteyi keşfinden iki yıl sonra, yine Fransız bilimciler Bayan ve Bay Curie, radyoaktif element radyumu yalıtımayı başarmıştır. 1911' de Yunanlıların 3000 yıl önce doğanın en küçük parçası olarak tanımladıkları atomun ilk tasarımını Danimarkalı bilimci Rutherford yaptı. Bunu izleyen 20 yılda; dengeli-kararlı atomların, nükleer yüklerin, quantum mekaniğinin, pozitronun ve uzun yıllar bilimcileri meraklandıran nötronun keşfi ile nihayet ilk proton-nötron nükleer modeli yani modern atom tablosu ayrıntılı bir biçimde tamamlandı. 1938'de, Alman bilimciler Hahn ve Strassmann, nükleer fizyonu keşfetti. 1942'de ise İtalyan asıllı Enrico Fermi ve arkadaşları, ABD' de Chicago Üniversitesi'nde ilk deneysel nükleer reaktörü çalışır hale getirdi. Artık doğanın temel güçlerinin insanlığın kontrolünde olduğu iddiası, üç yıl sonra, 1945'te ilk atom bombasının

ABD'de imal edilmesi ve Japonya'da 'denenmesiyle' kanıtlandı.

1953'de ABD başkanı Eisenhower 'Barış için Atom' adı verilen programı resmen başlattı. O günden bu yana, sivil amaçlı nükleer güç, ilgili devletlerin askeri nükleer silah programına politik ve ekonomik olarak bağlı kalarak, soğuk savaşın olmazsa olmaz bir dayanağını oluşturmuştur. Nükleer kartellerce, Nükleer Enerji ile Nükleer silahlanmanın bağlantısı kamuoyundan sürekli gizlenmeye çalışıldı. Oysa, askeri ve sivil nükleer sanayi, araştırma, geliştirmeyi, personel ve finansmanı paylaşarak bugüne dek yanyana çalıştılar.

- 1954: ABD ilk nükleer denizaltısını suya indirdi.
- 1957: BM Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı oluşturuldu.
- 1959: ABD ilk kıtalararası plastik füzeyi fırlattı.
- 1968: Nükleer Silahsızlanma Sözleşmesi imzalandı. (NPT)
- 1974: Hindistan yeraltında nükleer bomba patlattı.
- 1979: İsrail ve Güney Afrika'nın ortaklaşa bir nükleer bomba denemesi yaptıklarından kuşku lanıldı.
- 1980: Bilinen son atmosferik nükleer deneme Çin tarafından gerçekleştirildi.
- 1998: Hindistan'da 5, Pakistan'da 6 nükleer deneme gerçekleştirildi.
- 1999: Amerikan Senatosu, "Kapsamlı Nükleer Deneme Yasası" sözleşmesini imzalamaktan kaçındı.

- 2002: Kuzey Kore nükleer silah programı olduğunu itiraf etti.
- 2003: Kuzey Kore nükleer silahsızlanma sözleşmesinden çekildi.
- 2004: Pakistanlı nükleer bilimci A.K. Han Kuzey Kore, Libya ve İran'a nükleer teknoloji sattığını itiraf etti.
- 2005: Nükleer Silahsızlanma Sözleşmesi Konferansı'nda durum değerlendirmesi yapıldı ancak bir anlaşmaya varılamadı.

2.1. Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması (Non-Proliferation Treaty, NPT)

1954 yılı Kasım ayında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda, ABD'nin önerdiği, atom gücünün "barışçıl amaçlar için" kullanılması, "Atoms For Peace" anlaşması kabul edildi. "Barışçıl amaçlar için" kullanılması gereken atom gücünün küresel denetimi için ise 1957 yılında Birleşmiş Milletler'e bağlı Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı, IAEA kuruldu.

Bunu izleyen 10 yıl içinde hızla ilerleyen askeri ve sivil nükleer teknolojiyle ilk olarak nükleer silah yapabilen ve deneyen beş ülke -- ABD, Sovyetler Birliği, Çin, Fransa ve İngiltere --"Nuclear Club" diye adlandırılan bir birlik oluştu. Kendilerini nükleer silah yapabilen ve deneyebilen beş ülke ilan eden ve temelde bu statülerini koruyabilmek amacı güden bu devletlerin önderliğindeki 164 ülke, 1968 yılında Nükleer Silahların

Yayılmamasını Önleme Anlaşması' (Non-Proliferation Treaty, NPT) nı imzaladı ve anlaşma 1970 yılından itibaren küresel olarak yürürlüğe girdi. Gerçekte, yukarıda söz ettiğimiz anlaşmalardan önce 1963 yılında Kapsamlı Deneme Yasağı Anlaşması (CTBT), diye adlandırılan atmosfer, uzay ve sualtındaki nükleer denemeleri yasaklayan bir anlaşma yapıldığı halde, CTBT uygulamada Çin'in bu yıl yaptığı ve Fransa'nın Eylül ayında yapacağını açıkladığı denemeler de dahil olmak üzere 32 yıldır yüzlerce kez ihlal edilmiştir.

NPT anlaşmasının temel amaçları; hızla çoğalan nükleer silahları sınırlandırmak, nükleer silah denemelerine son vermek, silahlanma yarışını (vertical proliferation = dikey yayılma) ve diğer ülkelerin Nükleer Kulüp'e üyeliğini (horizontal proliferasyon = yatay yayılma) durdurmak ve en önemlisi, Madde VI'da belirtilmiş olduğu gibi, tam bir küresel nükleer silahsızlanma talep etmektir. Bütün bunlara karşın, kulübün dışında kalan nükleer silahsız ülkelerin nükleer gücü, "yalnız barışçıl amaçlarla" kullanılması için onlara her türlü fırsatın verileceği belirtiliyordu.

Bazı tarihçilere göre, ilk imzalandığı dönemde insanlık tarihindeki en önemli anlaşmalardan biri olarak kabul edilen, Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Anlaşması'nın kısa bir içeriğini ve bugüne kadarki uygulamalarındaki gerçekler şöyledir:

Madde 1: Nükleer devletler, nükleer silah malzemesi ya da teknolojinin diğer devletlere aktarımını özendirilmemesi ya da buna izin vermemeyi kabul eder.

Son gözlemler-raporlar; nükleer silahlı devletler arasında nükleer silah deneme verileri ve simülasyon teknolojisi aktarımı yapılmakta olduğunu göstermektedir. Örneğin, A.B.D.'nin İngiltere ve Fransa'ya bu tip bilgilere ulaşma olanağını sunduğu bildirilmektedir. Fransa, simülasyon denemelerinde kullanılmak üzere önerilen A.B.D. Ulusal Ateşleme Tesisi süperlazerine, miktarı belirtilmemiş bir para desteği önermiştir. A.B.D. aynı zamanda, İsrail üniversitelerine nükleer silah fırlatma, ulaştırma, patlatma ve tasarlama simülasyonunu başarabilecek kapasitede 9 adet bilgisayar yollamıştır.

Madde 2: Nükleersiz devletler, nükleer silah malzemesi almamayı ve kendileri nükleer silah üretmemeyi kabul eder.

1980'de Irak, Fransa ile arasındaki bir nükleer işbirliği anlaşması çerçevesinde, kendisine yüksek düzeyde zenginleştirilmiş uranyum ve potansiyel olarak plütonyuma ulaşma olanağı veren nükleer teknoloji ve malzemeleri geliştirmiş durumdaydı. Fransa'nın İsrail ile yaptığı geniş işbirliği, İsrail'e bir yeniden-işleme tesisinin satılmasını ve yapımını da içeriyordu. İleri nükleer teknolojiye sahip ülkeler, nükleer silahsız devletlere nükleer silah ve malzeme sağlamakta en başta gelmektedir. Örneğin, Almanya, (artık NPT'ye Taraf olan) Güney Afrika ve Arjantin'in yanı sıra Brezilya ve İsrail'e de silah ve malzeme sağlamış; İsviçre, Güney Afrika'ya zenginleştirilmiş uranyum ve trityum, Arjantin'e ağır su ve zenginleştirme teknolojileri, Hindistan'a da santrfüj teknolojisi satmıştır. Çin ise Arjantin, Pakistan ve Güney Afrika'ya zenginleştirilmiş uranyum konusunda yardımcı olmuştur. Kuzey Kore'nin, eski Sovyetler Birliği'nden sağladığı sıcak hücreleri ya da "radyokimyasal laboratuvar" diye adlandırdığı bir pilot yeniden-işleme tesisini kullanarak, son on yılda 5 MW'lık bir araştırma reaktöründe el altından plütonyum ayırttığı tahmin edilmektedir. Pakistan nükleer silah programını, Kanada, Almanya, İngiltere, Sovyetler Birliği, Fransa, Belçika, Hollanda ve İsviçre'yi içeren geniş bir nükleer satıcı ülkeler yelpazesinden aldığı nükleer yardımlarla geliştirmiştir.

Madde 3: Nükleersiz devletler, nükleer malzemenin nükleer silah programlarına yönlendirilmesinin önlenmesi için, IAEA tarafından yürütülen bir güvenlik-denetimi altında olmayı kabul eder.

1977'de saptanan IAEA standartlarına göre, Dünya'daki 5 nükleer silahlı devlet dışındaki tüm sivil reaktörlerde, tesis envanterlerinde kayıtlı silah yapımına uygun en az 25 kg zenginleştirilmiş Uranyum ve 8 kg Plütonyum eksik çıkması halinde bunun 7

gün içinde belirlenmesi ve bildirilmesi gerekmektedir. 1994 yılında, IAEA açıklamalarına göre denetlenmesi gereken nükleer malzeme miktarı, nükleer endüstrinin yayılması ve bu malzemelerin Uzak Doğu'ya ve az gelişmiş ülkelere dağılmasıyla, 1981'den beri % 400 artmış ve denetlenemez hale gelmiştir.

Madde 4: Taraflara, özellikle de gelişmekte olan ülkelere, nükleer enerjiye (barışçıl amaçlar için) en iyi olanaklarla sahip olma sözü verilmiştir.

Madde IV böylelikle, nükleer silah yapmak isteyen ülkelere tam olarak gereken teknoloji ve malzemeyi sağlamaktadır. Birçok nükleer teknoloji, madde ve tesisin "çifte kullanıma uygun" doğası yüzünden Madde IV, Anlaşma'nın nükleer silahların yayılmasını önleme hedeflerini doğrudan zayıflatmıştır. Ticari plütonyum endüstrisinin büyümesiyle, bugünkü planlara göre, 2000 yılına kadar askeri silah depolarında bulunandan daha fazla plütonyum sivil endüstri tarafından üretilecek ve 2010 yılında 550 tonluk ticari plütonyum stoku, 273 tonluk askeri plütonyum üretimini geçmiş olacaktır Buna ek olarak, nükleer enerjinin, nükleer yayılmayı önleme konusunda yarattığı riskin yanı sıra, ekonomik ve sürdürülebilir olmadığı da kanıtlanmıştır

Malzeme 5: Taraflara, 'barışçıl' nükleer denemelerin (PNE) yararlarından faydalanma sözü verilmiştir.

Nükleer patlamaların askeri amaçlı mı barışçıl amaçlı mı olduğu ayırdedilemez ve yalnız barışçıl amaçlarla kullanılabilir nükleer denemeler geliştirmek olanaklı değildir. Örneğin, Hindistan tek nükleer denemesinin "barışçıl" amaçlar için yapıldığını iddia etmiştir. PNE'ler aynı zamanda çevre açısından da yıkıcı olup çevreye radyoaktif maddelerin yayılmasıyla sonuçlanır. A.B.D., PNE programını 1977'de sona erdirdi. Eski Sovyetler Birliği ise bazı nükleer denemelerine kılıf olarak baraj açmak, nehir yatağı değiştirmek, doğalgaz aramak, vb. endüstriyel amaçları öne sürmüştü, ama o da 1982'de bu zararlı uygulamalara son vermiştir.

Madde 6: Taraflar, nükleer silahsızlanma ve silahlanma yarışının sona erdirilmesine ek olarak genel ve tam bir silahsızlanma anlaşmasının sonuçlandırılmasını üstlenmeye söz vermiştir.

Bir kaç ay içinde Büyük Okyanus'ta nükleer denemeler yapacağını ilan eden Fransa, silahsızlanma görüşmeleri açısından kötü bir üne sahiptir; atmosferde ve sualtındaki nükleer denemeleri yasaklayan Kapsamlı Deneme Yasağı Anlaşması'nı imzalamayı reddetmiştir. Fransa, deniz dibinin nükleer atık ve etkinliklerden arındırılması için anlaşmadan kaçınmıştır. Fransa, biyolojik silahları yasaklayan 1972 konvansiyonunu imzalamayı reddetmiştir. Fransa 1994'e kadar, kapsamlı deneme yasağı çağrısı yapan BM kararlarına karşı

çıkış ya da katılmaktan kaçınmıştır. 1960'dan bu yana Fransa, 10 değişik tipte 1110 nükleer savaşbaşı üretti. Silah depoları, toplam patlayıcı gücü yaklaşık 100 megaton olan 4 değişik tipte yaklaşık 524 savaşbaşısını içermektedir. Fransa yüzyılın sonuna kadar, nükleer gücü için 130 milyar frank (22 milyar dolar) harcamayı planlamaktadır ve son dönemde, nükleer patlamaların etkilerinin simülasyonu için A.B.D.'den dev bilgisayar almıştır. Analizciler Fransız nükleer silahlarının artık olasılıkla Orta Doğu ve Üçüncü Dünya'ya yönelileceğini düşünmektedir.

Amerika ve Eski Sovyetler Birliği arasında imzalanan START I ve II anlaşmalarından sonra, 13 000 nükleer savaş başlığına sahip olan A.B.D.'de bu sayı, 1994'te 7900'e düşmüş ve bu silahların her an ateşlenmeye hazır olan 3400'ü çeşitli füzelerde ve balistik füzelerle donatılmış denizaltılarda hazır bekletilmektedir. Bugün, geliştirilen nükleer silahların yayılmasına-karşı planlara göre, 2003 yılına kadar bu sayının 4500'e çıkarılması kararlaştırılmış durumdadır.

1995 başında, Rusya'nın yaklaşık 23 200 nükleer silaha sahip olduğu hesaplanmaktadır. Bunların 7100 kadarı yerden fırlatılan füzeler, denizaltılar ve bombardıman uçaklarında bulunduran, stratejik nükleer silahlardır. Diğer 6000 - 13 000 adedi ise

taktik nükleer silahlardır. Geriye kalan 3100 - 10 100'ünün ise rezerv ya da START-I ve II anlaşmalarına göre sökülmeyi bekleyen silahlar olduğu düşünülmektedir. Kapatılma planları yapılsa da, Rusya hala biri Krasnoyarsk-26'da, diğer ikisi ise Tomsk-7'da olmak üzere üç plütonyum üretim reaktörü işletmektedir. Mayak'ta (Chelyabinsk-65) işletilen iki hafif su reaktöründe ise trityum ve diğer izotoplar üretilmektedir. Her üç alanda da askeri ya da sivil amaçlı plütonyum ayrıştırılmaktadır.

Dünyada dördüncü büyük nükleer güç olan Çin, 1964'den beri 40 kadar bilinen nükleer deneme yapmıştır. Şu anda tahminen 250 megaton, yani 123 Hiroşima bombasına denk, 450 nükleer başlığa sahip olan Çin, aynı zamanda balistik füzeler taşıyan nükleer denizaltılar ve yeni süpersonik bombardıman uçakları geliştirmektedirler. 1970'lerden beri Jiuquan ve Guangyuan santrallerinde ise her yıl 300 - 400 kg. Plütonyum üretilmektedir.

İngilterenin şu anda yaklaşık 280 nükleer başlıklı silahı olduğu bilinmektedir. Yeni geliştirilen Trident denizaltılarının 380 nükleer başlık taşıması planlanmaktadır. Bunlara mevcut WE177 başlıkları da eklenirse, İngiltere 2000 yılına kadar 484 nükleer başlığa sahip olacaktır; ayrıca diğer kulüp üyeleri gibi yeni tip nükleer silah geliştirme programlarını sürdürmektedir.

Madde 7: Bu Anlaşma'daki hiçbir kayıt, herhangi bir Devletler grubunun bölgesel anlaşmalar yaparak kendi bölgelerini tümüyle nükleer silahsız kılma hakkını etkilemez.

Bugün A.B.D., Fransa, ve İngiltere, Güney Pasifik Nükleersiz Bölge Anlaşması'nın ilgili Protokollarını onaylamamış durumdadır. Benzer kaygılar, kapsamlı bir Afrika Nükleersiz Bölgesi'nin geliştirilmesi ve yaşama geçirilmesi ile ilgili olarak da mevcuttur.

Akdeniz, Avrupa ve Asya'da nükleer silahların bulundurulması, bu bölgelerde nükleer silah ve diğer kitle imha silahlarından arındırılmış alanların yaratılmasına açıkça engel olmaktadır. Avrupa'da ise Almanya'daki A.B.D. ve İngiltere'ye ait nükleer bombalar, Madde VII'nin daha geniş olarak uygulanmasını engellemeyi sürdürmektedir.

Madde 8: Taraflar, Anlaşma'nın beş yılda bir gözden geçirilmesini kabul eder. Herhangi bir düzeltmenin tüm nükleer silahlı devletler dahil, tarafların çoğunluğunca kabul edilmesi gerektiği konusunda anlaşmıştır.

Madde 9: Anlaşma'ya göre, 'nükleer silahlı devletler', 1967'den önce nükleer silah üretmiş ve patlatmış devletler olarak tanımlanmıştır.

Madde 10: Taraflardan herhangi biri üç ay önceden bildirerek çekilebilir. Anlaşma 1995 yılında, Ta-

raflar'ın çoğunluğunun görüşlerine bağlı olarak, ya sınırsız uzatılabilir ya da ek bir süre veya süreler için uzatılabilir.

2.2. Nükleer Karteller (Savaş Tellalları)

Uzakdoğu'da Japonya, Çin, Güney Kore sivil ve askeri nükleer kapasitelerini artırmaktadır. Japonya'nın kendi işlettiği nükleer reaktörlerden elde ettiği yüzde 98 saf plütonyum-239'a ek olarak, Fransa'dan sürekli saf plütonyum satın alması enerji açığı ile değil, doğrudan taktik nükleer silah programı ile ilgilidir. Çin'de yaklaşık 450 nükleer başlıklı silah bulunmakta ve bunların 300'ünün stratejik, diğer 150 adedinin de taktik nükleer silah olduğu bilinmektedir. Güney Kore'nin 1992'de iki adet Kanada tasarımı, hem elektrik enerjisi hem de plütonyum üreten CANDU tipi reaktör almaya karar vermesi, bu ülkelerdeki elektrik üreten nükleer santrallere ek olarak Çin'deki 3, Kuzey Kore'deki 4, Güney Kore'deki 2, Japonya'daki 13, Endonezya'daki 2 adet nükleer yakıt zenginleştirme tesisini de hesaba katarsak, Uzakdoğu'daki nükleer silahlanmanın giderek hızlandığını ve tarihi düşmanlar olan Japonya, Kore Cumhuriyetleri ve Çin arasında bir Nükleer Şeytan Üçgeni'nin şekillendiğini göstermektedir. Ortadoğu ve Balkanlar'daki nükleer şeytan üçgeni belirlenmeye çalışılırken, İsrail'in yeterli nükleer başlıklı silahları ve plütonyum stokları olduğu bilinmektedir. Ukrayna da büyük

miktarda nükleer başlıklı silah bulundurmaktadır.

Uzakdoğu'dan başlayan bu nükleer üçgenleri ekonomik, politik ve teknolojik olarak besleyen ana üçgen, ABD, BDT ve bazı Avrupa ülkeleridir. Gelişmekte olan ülkeleri, nükleer enerji ile elektrik üretimine yönlendiren nükleer kartellerin en etkili pazarlama taktikleri şöyledir: Nükleer güce sahip bir ülkenin teknolojik olarak çağ atlayacağı ve bulunduğu bölgede en kuvvetli askeri güç olacağı imajı verilir. Aslında son yılların deneyimleri göstermiştir ki, milyarlarca dolar harcadıktan sonra, Ortadoğu'da nükleer askeri güç olacak diye kandırılan Irak'ta Fransızlar tarafından kurulan nükleer santral, 1980'den önce komşusu İran tarafından bombalanmış, sonra da birkaç İsrail uçağı 1981'de aynı reaktörü yerle bir etmiştir. Irak'ın Fransızlar'a bir kez daha milyarlarca dolar ödeyerek tekrar devreye soktuğu bu nükleer tesisler, Körfez savaşı sırasında Fransız uçakları tarafından radyoaktif uranyum-238 ile sertleştirilmiş bombalarla bombalandı. ABD ve İngiltere uçakları, 20 Mart 2003'de başlayan saldırıda, Irak topraklarına bomba ve füze yağdırırken, Irak saldırısından önce ciro ve hisselerinde düşme beklenen ABD'nin en büyük silah tekeli Lockheed Martin'in ilk çeyrek cirosu yüzde 18 artışla 7.1 milyar dolara çıkıyor, Tomahawk seyir füzelerini üreten Raytheon ve askeri elektronik alanında faaliyet yürüten L-3 grubunun ciroları da beklenmedik ölçüde artıyordu.

Şu anda nükleer santraller buldukları bütün ülkelerde, içlerinde yüzlerce Hiroşima bombasına denk radyasyon taşıyan ve koordinatları çok iyi belli olan açık askeri hedefler olarak beklemekte, savaş anında nükleer kartellerin iddia ettikleri gibi askeri bir güç olmanın aksine, açık hedef olarak buldukları ülkeyi daha dezavantajlı konuma sokmaktadır. Atom bombasını yapan bilim adamlarından ve hidrojen bombasının babası olarak kabul edilen Prof. Edward Teller diyor ki:

CİDDİ BİR NÜKLEER AKSİLİK OLA SİLİĞİ GERÇEKTİR. BİR AKSİLİK OLMASI DURUMUNDA MEYDANA GELECEK HASAR SONSUZDUR.

3- Radyoaktif Maddelerin Yapısı

3.1-Uranyum

Doğal uranyum üç izotoptan oluşur; U-238, U-235, U-234, hepsi de radyoaktiftir. Çekirdeklerinde parçacık veya dalga yayarak başka elementlere dönüşürler.

U-238, doğal uranyumun % 99,284'üdür. Yarı ömrü 4.456 milyar yıldır.

U-235, doğal uranyumun % 0,711'idir. Yarı ömrü 704 milyon yıldır.

U-234, doğal uranyumun % 0,005'idir. Yarı ömrü 245.000 yıldır.

Nükleer güç tesisinin temel çalışma prensibi:

Uranyum, nötronla bombardıman

edildiğinde fizyona girer ve bu işlem sırasında enerji açığa çıkarır. Yalnız U-235 bir zincirleme reaksiyon oluşturabilir. Zincirleme reaksiyonda her fizyon bir başka fizyonu tetiklemeye yetecek kadar nötron üretir ve böylece fizyon işlemi bir dış nötron kaynağı olmadan ilerleyebilir.

U-235'in, bir hafif su reaktöründe yakıt olarak kullanılabilmesi için karışım içindeki yüzdesi %3, nükleer bomba yapımında ise %90'dır.

Radyoaktif Madde-----Atık

Reaktör yakıt olarak üç kilogram zenginleştirilmiş U-235 elde etmek için madenden 1000 ton uranyum çıkarılmalıdır. Geri kalanı çok yoğun bir madde olan U-238'dir. Çelik konteynirlarda saklanır yada kullanılır. Kullanım alanı:

- Konvansiyonel silahlar için mermi yapımı
- Tanklar için zırh plakası yapımı

İngiltere Atom Enerjisi Kurumu yetkililerinin açıklamasına göre, Körfez savaşı olarak bilinen müdahale sırasında yaklaşık 10.000 adet U-238 mermisi kullanılmış ve bu radyoaktif maddelerin en az 40 tonu Irak ve Kuveyt topraklarına bırakılmıştır.

Radyoaktif Madde ---- Uranyumun Madenden Çıkarılması

Uranyumun madenden çıkarılması esnasında iki yüksek derecede kanserojen radyoaktif madde daha açığa çıkar. Yarı ömrü 1600 yıl olan ve

alfa ışınları yayan Radyum-226 ve akciğer kanserine neden olan ve renksiz bir gaz olan , beta ışın yayan Radon-222.

Dünyaya yayılmış uranyum madenlerinde çalışan madenciler, her gün bu maddelere maruz kalmakta ve yaygın olarak akciğer kanserine yakalanmaktadır.

3.2- Plutonyum

Plutonyum bir nükleer reaktördeki fizyon reaksiyonu sırasında yakıt çubuklarındaki Uranyum-238'in ışıması sonucu elde edilen insan yapısı bir radyoaktif maddedir. Plutonyum' un kütle numaraları 237'den 243'e değişen 7 izotopu vardır. En önemli izotoplar olan PU-238 ve PU-239 ticari ve askeri uygulamaya sahiptir.

Nükleer bir silahta kullanılan plutonyum miktarı üç ila beş kilogram arasında değişir. Ancak bir kilotonluk yıkım gücüne sahip bomba, bir kilogram silah sınıfı Plutonyum-239 ile imal edilebilir. Uluslar arası nükleer endüstri, askeri ve sivil plutonyum arasında bir ayrım yapar. Birincisi; silah sınıfıdır ve bomba için gerekli yüzde 97-98 (yüksek) saflığında PU-239'dur. İkincisi ise güç üretiminde kullanılan yüzde 80-90 (düşük) saflığında yakıt sınıfı olan PU-239'dur. Ancak her ikisi de bomba yapımında kullanılabilir ve aynı biyolojik zararları verirler. Teorik olarak plutonyumun tüm tipleri, nükleer patlamasızın radyoaktivite yayan silahlarla ya-

pılacak radyolojik savaşta silah olarak kullanılabilir.

Alfa parçacıkları yayan bir kilogram Plutonyum-239 yaklaşık 63 curie'lik (2.33 trilyon bequerel) bir radyasyon seviyesine ve yirmidört bin yıllık yarı ömre sahiptir. Yani, bir kilogram Plutonyum 239'u yarım kilogram Plutonyum 239'a dönüştürmek yaklaşık 24 bin yıl alacaktır. Daha sonra bu yarım kilogram PU-239'un çeyrek kilogram Plutonyum 239'a dönüşmesi için bir 24 bin yıl daha gerekecek ve bu böylece devam edip gidecektir. Genelde yirmi yarı-ömür zamanının bir radyoaktif elementin tam yarı-ömrü olduğu kabul edilir. Ömrü biten Plutonyum 239 doğada yok olmayacak, yarı-ömrü 704 milyon yıl olan yeni bir radyoaktif elemente Uranyum-235'e dönüşecektir.

Küçük miktarlarda bile olsa plutonyum vücuda girdiği zaman alfa radyasyonu (2 proton ve 2 nötron içeren ağır bir parçacık) dokular ve kan yapıcı hücrelerdeki atom ve molekülleri iyonize edebilir. Emilmiş plutonyum vücutta onyıllarca kalır, özellikle ciğer, lenf düğümleri, karaciğer ve kemiklerde kanser ve kromozom bozulmalarına yol açar.

4-NÜKLEER SANTRALLER

50 yıl önce, 1954 Eylül'ünde, ABD Nükleer Enerji Komisyonu başkanı nükleer enerjinin "hesaplanamayacak kadar ucuz" olacağını açıklamıştı: Nükleer enerji santralleriyle enerji

üretmenin maliyeti o kadar düşük olacaktır ki, üretilen elektriğin her birimine düşen yatırım maliyeti ihmal edilebilecekti.

1992'de ise Dünya Nükleer Endüstrisi Durum Raporu şu sonuca varıyordu:

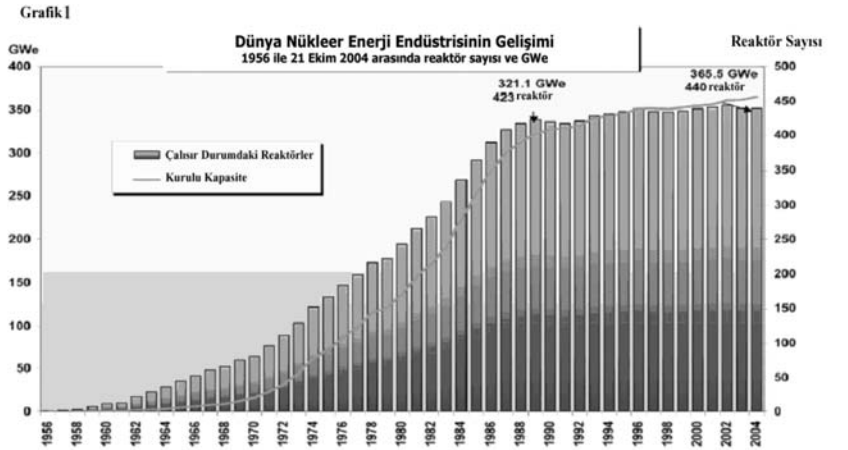
"Nükleer enerji endüstrisi dünya enerji piyasasının dışına atılmaktadır. (...) Şu anda yapımı devam eden nükleer santraller yakında tamamlanacak ve gelecek yıllarda nükleer enerjinin gelişimi çok çok yavaş olacaktır. Bugünden açıkça görülmektedir ki dünya genelinde 2000 yılında hemen hemen 360.000 MW'lık bir nükleer kapasite olacaktır, bu da bugünkü kapasitenin sadece %10 üzerindedir. Bu durum 1974'de Uluslararası Atom Enerjisi kurumunun 2000 yılı için öngördüğü 4.450.000 MW'lık üretim kapasitesinin çok uzağındadır."

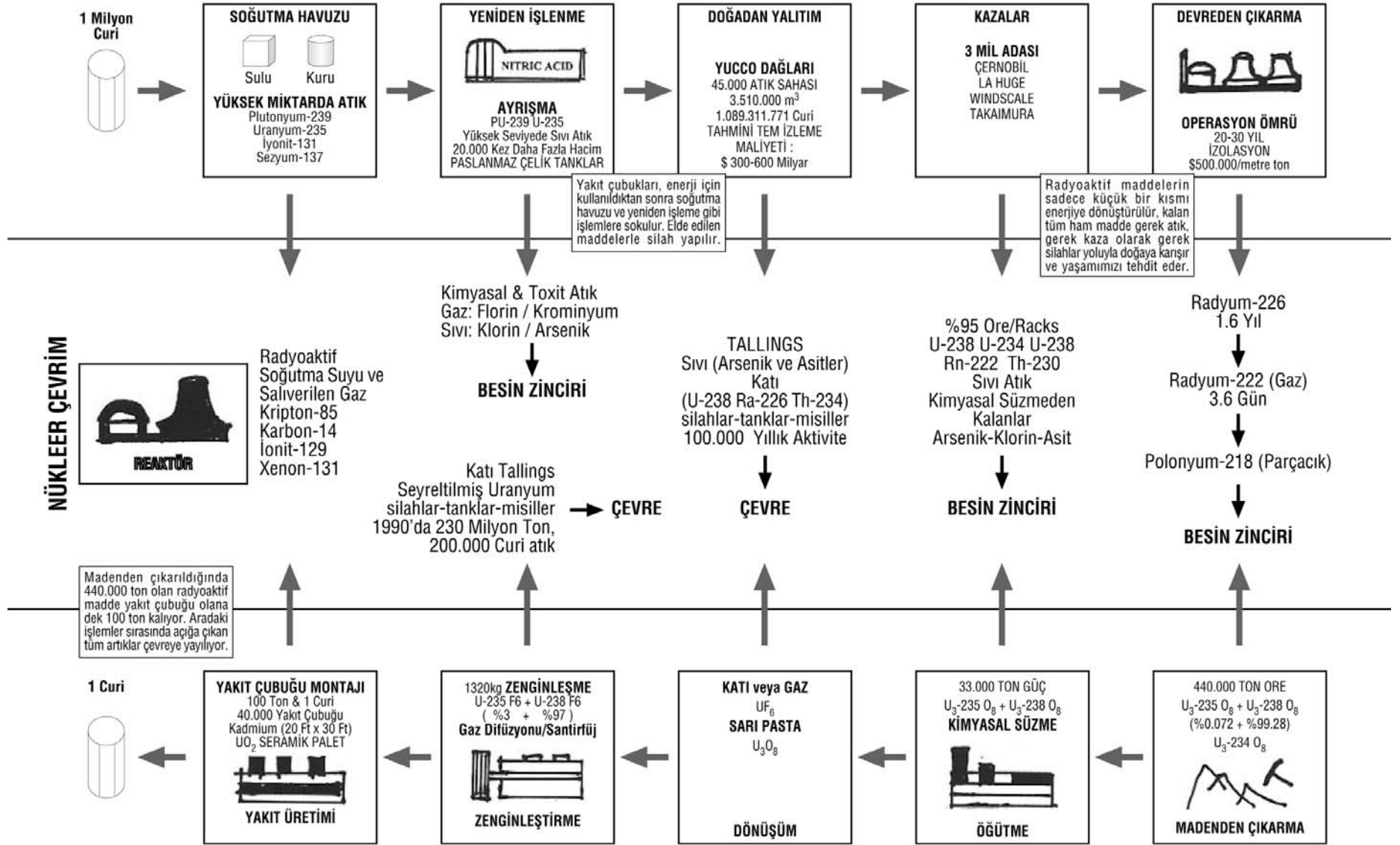
Gerçekte, 2000 yılında tüm dünyada çalışan durumdaki 436 tesisten oluşan

toplam kurulu nükleer kapasite 352.000 MW'dan daha az enerji üretmektedir, bu da 1992'deki kapasitenin %7 üzerindedir. Bu durum 1992'deki raporda yapılan analizlerin doğruluğunu göstermektedir. Ekim 2004'ün sonunda dünya çapında çalışan durumdaki 440 reaktör vardır ve toplam üretim kapasitesi 365.500 MW'dır.

4.1. Nükleer enerji ekonomik maliyeti

Dünyanın ciddi ekonomi dergilerinden biri olan Forbes'de 1985 mayısında yayınlanan 'Nükleer Çılgınlık' başlıklı makalede şöyle denmektedir: " ABD nükleer güç programındaki başarısızlık, ABD iş dünyasındaki en büyük işletmecilik felaketidir, anıtsal ölçekte bir felakettir. Sanayi şu ana kadar nükleer güce 125 milyar dolar harcadı ve bu on yıl sona ermeden 140 milyar daha harcayacak. Ve





on yıldan biraz fazla bir sürede, düşük maliyetli, güvenilir ve çevreye zararsız bir enerji kaynağı diye tanıtilan nükleer güç, aksine yüksek maliyetli, güvenilir bir enerji kaynağına dönüştü. (Nuclear Follies, Forbes, May, 1985)

Nükleer enerji maliyeti konusunda ileri gelen bir otorite olan ve ABD’de enerji bakanlığına danışmanlık yapan C. Komanoff, 1968 ve 1990 yılları arasında ABD’deki nükleer enerji üretimi üzerine geniş kapsamlı bir araştırma yaptı. Ekonomik analizlerin neticesi şu önemli gerçekleri ortaya çıkardı: ABD’de ticari nükleer enerji üretimi hakkında yeterli verilerin olduğu 1968-1990 yılları arasında, nükleer enerji sanayi 5.4 trilyon kwh elektrik gücü üretmek için 389 milyar dolar harcamıştır ve bu, kwh başına 7.2 sent etmektedir.(1990’daki değeri) Diğer enerji kaynaklarından elde edilen elektrik enerjisinin maliyeti ise, 4 sent olmuştur. (Fiscal Fission.The Economic Failure of Nuclear Power, Koman off Energy Associates, 1992)

Nükleer reaktörlerin ABD,deki son yıllarda yaşadığı ekonomik ve teknolojik krizleri inceleyen - Cambridge Energy Research Association, Resources Data International ve Utility Data Institute kaynaklı 6 Mart 1999 tarihli makalenin, 1997 fiyatlarına göre, gösterdiği gerçekler şöyledir:

1 Kilowatt-saat elektrik üretmenin maliyeti;

Hidrolik santrallerde	0.35 cents
Kömür santrallerinde	1.80 cents

Doğalgaz santrallerinde 3.42 cents
Nükleer santrallerde 2.13 cents

1 Kilowatt-saat elektrik üreten elektrik santralının yapım maliyeti;

Hidrolik santrallerde	1.500-2.000 \$
Kömür santrallerinde	700-1.000 \$
Doğalgaz santrallerinde	350-500 \$
Nükleer santrallerde	3.500-5.000 \$

1 Kilowatt-saat elektrik üreten elektrik santrallerinde piyasa satış değeri;

Hidrolik santraller	1.750 \$
Kömür santralleri	665 \$
Doğalgaz santraller	240 \$
Nükleer santraller	113 \$

Radyoaktif atıkların izolesi, ömrünü tamamlayan reaktörlerin sökülmesi, kaza sonucu oluşan giderler, halk sağlığı için yapılan harcamalar vb. toplumsal maliyetler bu değerlerin içinde değildir.

Nükleer sektörde yaşanan bu büyük yangının temel nedenleri arasında; yatırım-finansman-kredi-garanti-işletme maliyetlerinde, ekonomik-ticari olarak tam bir başarısızlık yaşanması; diğer enerji kaynakları ile artık rekabet edememesi, atıkların nasıl bertaraf edileceğinin hala çözümsüz olması ve şimdiden birçok ülkenin başına çok büyük belalar açması; arızalar nedeniyle sık sık devre dışı kalmaları, normal işletme anında bile çevreye sızan ve işletmede çalışanlara da zarar veren radyasyon yayılımı; sıkça yaşanan ve milyonlarca kişiyi etkileyen nükleer kazalar; yüksek güvenlik nedeniyle lisanslama sürelerinin 15-20 yıla uzaması;

nükleer silahlanma ve 11 Eylül saldırısı gibi uluslararası tehditlerin artması; uranyum yakıtı işletmeciliğinin sorunları; nükleer enerjiye karşı gelişen yurttaş tepkisi ve güvensizlik; yenilenebilir, alternatif, temiz enerji kaynaklarının geliştirilmesi; enerji verimliliği, enerjinin etkin kullanımı ve tasarrufu yaklaşımlarının yaygınlaşması; enerji yoğun üretim yerine, düşük enerji kullanımlı teknolojilere ve üretime geçiş; enerji tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi birçok konu sayılabilir.

Nükleer santralleri ülkemizde sürekli gündeme getiren nükleerci politikacılar, bürokratlara, teknokratlara, firmalara ve onları destekleyen akademisyenlere, şu can alıcı sorunun sorulması gerekmektedir: Nükleer santraller iddia edildiği kadar çevreci, temiz, risksiz, ucuz, sorunsuz, tehlikesiz ise; bize bunları satmaya çalışan ABD’de 1978 yılından (6), Almanya’da 1982 yılından, Kanada’da 1978 yılından itibaren yeni bir nükleer santral siparişi niye yok? (7). Ülkemizdeki nükleercilerin göz bebeği olan Fransa ise, 1997 yılından itibaren 2010 yılına kadar nükleer programını askıya aldı (8). Eylül 1999’da, Yeşillerin Çevre Bakanı Dominique Voynet tarafından, Fransa tarihinde ilk kez bir nükleer santralin, Carnet Nükleer Santralini’nin yapımı durduruldu. Kettering University (ABD) Elektrik Bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr. Hüseyin Hızıroğlu; “Nükleer Santraller bilhassa 1979’daki Three Mile Island kazası ve 1986’daki Çernobil olaylarından sonra artık hiç kimse tarafından istenmiyor. Başlanmış olanlar durduruldu, kimisi

buhar santraline, kimisi de doğalgaz santraline dönüştürüldü. Artık ABD’de nükleer santral bitmiş bir teknoloji çeşidi olarak göz önüne alınabilir”(9) demektedir.

Uluslararası nükleer endüstri gelecek için hala pembe bir tablo çiziyor. Dünya Nükleer Birliği (World Nuclear Association) diyor ki: “Yükselen petrol fiyatları ve sera etkisinin kömür üzerinde yarattığı kısıtlayıcı etki Avrupa ve Kuzey Amerika’da nükleer enerjiyi yeniden gündeme taşımaktadır.” Ne var ki merkezi Viyana’da bulunan Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), geleceği daha çok Asya ile sınırlayarak yanıtlıyor: “Dünya enerji şebekesine bağlanan en son 31 nükleer enerji santralinden 22’si ekonomik baskılar, yer altı kaynaklarının kıtlığı ve artan nüfus nedeniyle Asya’da inşa edilmiştir.”

4.2. Atık ekonomik maliyeti

Dünyada enerji üreten tesislerden yalnız nükleer santrallerde ortaya çıkan milyonlarca ton katı ve sıvı radyoaktif atığı çevreden yalıtıma çalışma masrafları için, ABD’de yaklaşık 1996 yılına kadar 3 milyar dolar harcanmış ve 1983’den beri yüzde 80 artan nükleer atık yalıtma maliyeti ton başına 325.000 dolara çıkmıştır. Son 50 yılda, ABD Enerji Bakanlığı DOE’ye bağlı askeri ve sivil nükleer yakıt üreten 5 büyük nükleer komplekste; Hanford, Savannah River, Rocky Flats, Oak Ridge ve Idaho nükleer tesislerinde biriken 32.927.800 ton nükleer malzeme, eski reaktörlerin ve radyoaktif atıkların te-

mizlenmesi için başlatılan ve “t h e C o l d W a r M o r t g a g e ” (Soğuk Savaş'ın Ödemeleri) diye adlandırılan programın 1995'e göre maliyeti 375 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. 2070 yılına kadar sürmesi planlanan, 10.500 askeri çöplüğe atılan ve yaklaşık 10 milyon dönümlük araziye kaplayan, soğuk savaşın radyoaktif atıklarının kirlettiği alanların, yer altı suları ve nehirler hariç, temizlenmesi işinin maliyeti de 500 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. (The 1995 Base Line Environmental Management, Toll free number:1-800-736-3282)

31 Ocak 1996 tarihli Washington Post gazetesinin ana haberi “Nükleer problem büyümeye devam ediyor ve nükleer atıklar Amerikan ulusunun başına bela oluyor” şeklindedir. Aynı sayıda yayımlanan araştırmada nükleer atıklardan sorumlu bakan yardımcısı ise, “Bugüne kadar, atık yakıt çubuklarından sorumlu olan federal hükümet, atıkların çevreden izole edilmesi için, yapılan fizibilite çalışmalarına yaklaşık 4,2 milyar dolar harcadı. Hiçbir gerçekçi çözüm elde edemedik. Tek yapacağımız şey, gerçekleri acı da olsa Amerikan halkının önüne koymaktır.” diyor.

5- Radyoaktif atıklar ve doğadan yalıtılması çalışmaları

Nükleer santralleri normal işletmeleri sırasında, atmosfere ve kuruldukları yerlerdeki nehir-göl-deniz yataklarına, radyoaktif gazların ve radyoaktif izotopları içeren soğutma sularının düzenli olarak salınmasına izin verilmektedir.

Bunlara ek olarak, 3-5 yıllık normal bir işletmeden sonra, kullanılmış nükleer yakıt çubuklarının reaktörden çıkarılarak yeniden işleme tesislerine gitmeden santrallerin civarındaki havuzlarda veya göllerde soğutulması gerekmektedir.

Bu tonlarca kullanılmış yakıt çubuğu, reaktörlerin normal çalışma süresince devam eden nükleer reaksiyonlar sonucunda yaratılan ve bozunma ömürleri yüzbinlerce yıl olan, binlerce yeni radyoaktif izotop içerir. Yani bu çubuklar reaktörden çıkarıldıkları zaman yaklaşık 1 milyon defa daha fazla radyoaktif ve hala yeni üretilen izotopların radyoaktif bozunmalarından dolayı ısı üretmektedir. Bu atıklar içindeki en önemli yeni üretilen izotop ise, yakıt çubuklarındaki uranyum 238'den nötron bombardımanı sonucunda yaratılan plütonyum-239'dur. PU-239'un diğer atıklardan ayrıştırılması için tonlarca yakıt çubuğu yeterli derecede soğuduktan sonra yeniden işleme tesislerine gönderilerek nitrik asitte çözülür. Geriye kalan ve sınıflandırıldığı için, 200.000 defa daha fazla hacim kaplayan milyonlarca metreküplük yüksek seviyeli sınıflandırılmış radyoaktif atıkların da, çelik tanklarda çevreden binlerce yıl yalıtılması gerekmektedir.

Fakat bu çelik tanklar, 10-15 yıl içerisinde yüksek düzeyli, asidik ve süreklili radyoaktif ışınım sonucunda çatlar; radyoaktif atıklar, Amerika'da Hanford nükleer kompleksinde olduğu gibi çevreye sızarak su ve besin zincirine katı-

lır. Bazen de 1957'de ve 1993'de Rusya'da Çhelyabinsk ve Tomsk-7 nükleer komplekslerinde olduğu gibi patlar. Aynı nedenlerden dolayı camlaştırılan atıkların da belli bir süre sonra, mikroskobik çatlaklar yaptığı ve camın yapısını bozarak çevreye sızıntıya neden olduğu İsveç'teki son uygulamalarda görülmüştür.

1992'de yalnız ABD'de askeri ve sivil yaklaşık 45.000 nükleer atık çöplüğündeki 3.510.560 metreküp radyoaktif atığın 1.089.311.777 curie'ye eşdeğer radyasyon taşımakta olduğu (1curie: 37 milyar bequerel) tesbit edilmiş, 2000 yılında 4.2 milyar curie'lik radyoaktif element birikeceği ve bunların temizlenmesi için de 600-900 milyar dolar gerekeceği öngörülmüştür.(Plutonium Gold of the Nuclear Age, International Physicians for the Prevention of the Nuclear War,Int.Phy.Press Cambridge, Mass,1992)

Günümüzde nükleer atıkların güvenli bir biçimde doğadan yalıtılmasını sağlayan bir yöntem veya teknoloji henüz bulunamamıştır. Şu ana kadar uygulanan, atıkların camlaştırılması, derin tuz madeni yataklarına gömülmesi, okyanusların derinliklerine atılması gibi yöntemler kalıcı bir çözüm sağlayamamıştır. En fazla sağlanmış olan nükleer atıkların camlaştırılarak yalıtılması yöntemini uygulayan İsveç gibi ülkelerde görülmüştür ki, yüksek enerjili alfa parçacıkları yayan binlerce radyoaktif izotop, DEVITRIFICATION denilen bir reaksiyon sonucunda camın yapısını bozarak mikroskobik çatlaklar meydana

getiriyor ve atıkların doğaya karışması önlenemiyor.

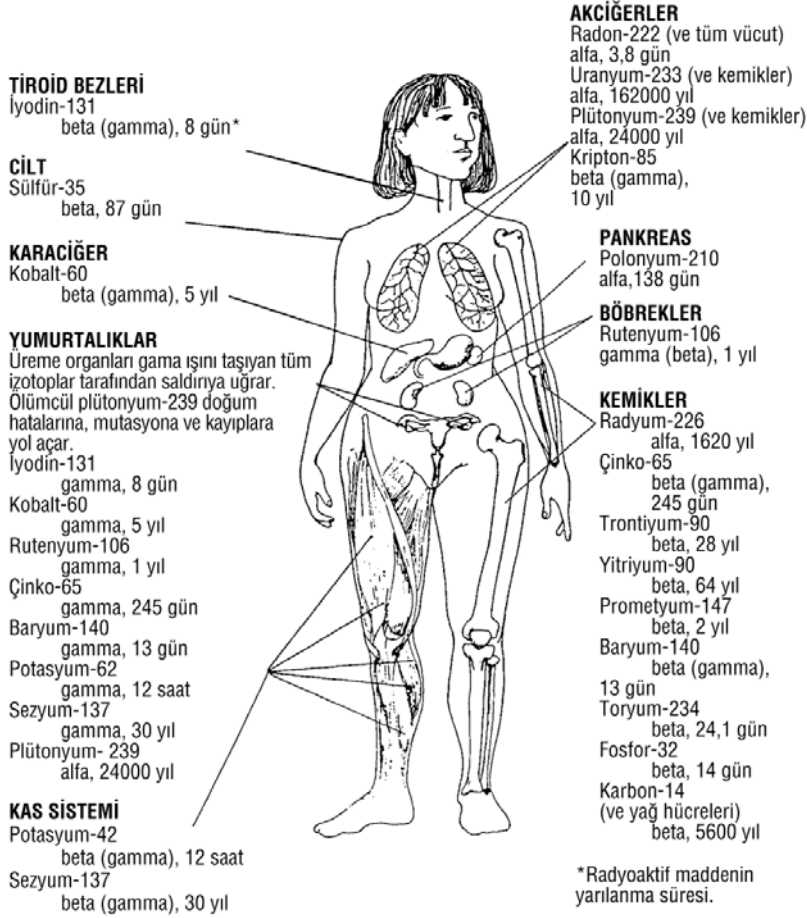
Amerikan Paramentosunda radyoaktif atıkların hangi eyalete gömüleceği konusunda uzun süren tartışmalardan sonra 1987'de Nevada Eyaletinde Yucca Dağlarına gömülmesine karar verildi. Nevada senatörü Richard Brayn bu karara “Nevada eyaletinin ırzına nükleerce geçildi” şeklinde tepki gösterdi.

6- Radyasyon insan sağlığını nasıl etkiler?

Vücutlarımız milyarlarca hücreden oluşmuştur. Her hücrenin içinde her hücrenin içinde bir çekirdek ve bu çekirdeklerin içinde uzun ipliksi yapıda, kromozom adı verilen ve canlıların temel kalıtsal karakterlerini taşıyan genler bulunur. Bu genler DNA moleküllerinden meydana gelmiştir. Görevleri, biyolojik yaşamın her türlü yaşam koşullarında, sürdürülmesi için hücrelerde protein ve enzimler üretmek, ayrıca bu hücrelerin hangi hallerde, ne kadar ve ne zaman çoğalıp bölüneceklerini denetlemektir.

Eğer canlılar vücutlarına, yüksek enerji taşıyan gamma radyasyonu veya alfa ve beta gibi enerji taşıyan parçacıklar yayan radyoaktif maddeleri alırlarsa, bu radyasyonlar canlı hücreleri meydana getiren atomları ve molekülleri iyonize ederek yapılarını bozabilir. Ayrıca, hücre bölünmelerini kontrol eden genlerin (DNA'ların) kimyasal yapısını bozarak, hücrelerin normal olarak ikiye bölüneceği yerde çığınca milyonlarca

RADYASYONUN VÜCUDUMUZDA AYRIŞMASI (İYONİZE OLMASI)



Radyasyon her normal vücut dokusuna zarar verir çünkü hücreleri öldürür. Genelde alfa ve beta ışınları yenmedikleri ya da nefesle vücuda alınmadıkları sürece zararsızdırlar; ancak bir kere vücuda girdiklerinde bir daha çıkmamak üzere yerleşirler. Kemiklere, üreme organlarına ya da hayatı organlara zarar verirler. Radyasyonun ayrışması zaman alır, bu durumda organların kanser olmaları için yıllar geçmesi gerekebilir. Üstelik çok küçük miktarlardaki radyasyon bile tehlikelidir.

birbirinin eşi bozulmuş, programsızlaşmış, hücreye bölünerek üremesine ve giderek kansere neden olurlar.

Kansere yol açmasının yanısıra radyasyon, bir organizmanın kalıtsal yapısında ani değişiklikler olan genetik mutasyonlara da neden olabilir. Radyasyon aynı zamanda sperm veya yumurta hücrelerinde kromozomların bozulmasına yol açabilir ve bunun sonucu ise Mongolizm veya Down sendromudur. Radyasyonla mutasyona uğramış bir yumurta veya sperm den bu mutasyonların sonucu olarak ölü(düşük) veya sakat çocuk doğumu olabilir. Fetüs ana rahminde iken radyasyona maruz kalmışsa, çocukluk lösemisi olasılığı artmaktadır.

Nükleer santrallerin civarında yaşayanlarda görülen kanser vakalarındaki yüzde 400'lük artış, genetik mutasyonlar sonucu normal olmayan doğumlar, yaygın lösemi hastalıkları bunun kanıtı olarak gösterilmiştir. (Radiation and Human Health, John W.Gofman, Sierra Club Books, S.Francisco.)

Amerika'nın en büyük nükleer yakıt işleme ve zenginleştirme tesislerinin olduğu Güney Carolina'daki Savannah River Nükleer Kompleksleri'nde son 30 yılda meydana gelen kazalar ve sızıntılar sonucunda; 1968 ile 1983 yılları arasında bu eyalette çocuk hastalıklarından ölen çocuk sayısı Amerika averajının yüzde 13 üstüne çıkmıştır, aynı yıllar arasında, defektif doğumlar sonucu ölen yeni doğanların sayısı yine bu ülke averajının yüzde 25'i üstüne çıkmıştır. Bu reaktör kompleksleri çalışmadan önce Güney Carolina'da kan-

serden ölüm sayısının ülke averajının yüzde 3 altında kalmasına rağmen, 1979-83 ABD ulusal istatistiklere göre bu eyaletteki kanserden ölüm sayısı ülke averajının yüzde 3 üstüne çıkmıştır. 1970 yılının Kasım ayında bu komplekste meydana gelen kazadan bir yıl sonra, bu kompleksin 50 kilometre civarındaki besin maddelerinde ve içme sularındaki yapılan Sr-89 ve Sr-90, radyoaktif izotopların konsantrasyonu ölçümlerinde şöyle sonuçlar çıkmıştır: balıklarda 23.000 picokuri/kg, sebzelerde 75.000 picokuri/kg, tavuklarda 10 pckuri/kg, sütte 26 pckuri/litre, içme suyunda 10 pckuri/litre, taze meyvalarda ortalama 330 pckuri/kg. 1971 yılında ölen çocukların kemiklerindeki Sr-90 oranının normalden yüzde 45 fazla olduğu tespit edilmiştir.

Uranyum 233'ü bulan ve meşhur Manhattan projesinde plütonyumun yalıtılmasında çalışan nükleer fizikçi kimyacı aynı zamanda Berkeley Üniversitesi'nde tıp profesörü olan **Prof. John W. Gofman**, son elli yılda 150'den fazla bilimsel makale, 15'den fazla kitap yayınladıktan sonra, deneyimlerine dayanarak şunları söylüyor:

"NÜKLEER ENERJİ KABUL EDİLEMEZ, ÇÜNKÜ İNSANLARDA KANSERE VE GENETİK ZARARLARA NEDEN OLMASI KAÇINILMAZDIR. KİTLESEL, RASTGELE VE AÇIKÇA CİNAYETTİR."

6.1. Nükleer Tıp

Sanılanın aksine alçak dozlu radyasyon da zararlıdır. Hastalıkların tedavi ya da tanılarında kullanılan radyasyon, insan sağlığı için bir tehlikedir.

Bedenimize giren radyasyonun oluşturduğu biyolojik zararları bütünü ile ölçebilecek veya açıklayabilecek bir birim henüz yeterli olarak geliştirilememiştir. Bunun nedenleri kısaca şunlardır: hangi tip radyasyonun ne kadarının, ne zaman, hangi yollardan, hangi organlara yerleştiği henüz mevcut teknoloji ile kesin olarak saptanamamaktadır. Şu ana kadar yapılan araştırmalara dayanarak, ABD-Nükleer Tıp Topuluğu "The Society of Nuclear Medicine"nin yayınladığı **MIRD** raporlarında, devamlı yeniden gözden geçirilmekle birlikte, hangi tip radyasyonların hangi dozlarda hangi tip dokularda nasıl biyolojik zararlar verdiği yaklaşık olarak sıralanmaktadır.

Son yıllarda en çok kullanılan radyasyon birimi rad olup, **100 erg'lik bir enerjinin 1 gramlık bir doku tarafından soğurulması halinde bu dokunun 1 rad'lık bir radyasyon aldığı kabul edilir.** Ayrıca gama radyasyonu ölçme birimi olarak kullanılan **röntgen** ise, genelde bir dokuya yaklaşık 1 rad'lık bir gama veya X-ışınları radyasyon dozunun alınması olarak tarif edilir.

7- Dünyada Nükleer Reaktörlerin Durumu

İsveç ve Almanya'da yeni nükleer güç tesislerinin kurulması yasaklanmıştır ve tüm nükleer güç tesislerinin 2010 yılına kadar devre dışı bırakılması plan-

Tablo 1: 2004 Yılında Dünyada Nükleer Enerjinin Durumu

Ülkeler	Nükleer Reaktörler ¹⁰				Güç Elektrikteki Payı ¹²	Enerji Ticari Birincil Enerjideki Payı ¹³
	İşletmede	Ortalama Yaş	İnşa Halinde	Planlanan ¹¹		
ABD	104	25	0	0	%20	%8
Almanya	18	23	0	0	%28	%11
Arjantin	2	26	1	1	%9	%3
Belçika	7	24	0	0	%56	%19
Brezilya	2	13	0	1	%4	%2
Britanya	23	26	0	0	%24	%9
Bulgaristan	4	19	0	0	%38	%20
Çek Cumhuriyeti	6	13	0	0	%31	%13
Çin	10	4	1	4	%2	%1
Ermenistan	1	24	0	0	%36	%23
Finlandiya ¹⁴	4	25	1	0	%27	%19
Fransa ¹⁵	59	20	0	1	%78	%38
Güney Afrika	2	20	0	0	%6	%2
Güney Kore	19	12	1	8	%40	%14
Hindistan	14	17	8	0	%3	%1
Hollanda	1	31	0	0	%5	%1
İran	0	0	2	1	%0	%0
İspanya	9	23	0	0	%24	%10

İsveç	11	26	0	0	%50	%33
İsviçre	5	29	0	0	%40	%21
Japonya	54	20	2	12	%25	%10
Kanada ¹⁶	17	20	0	2	%13	%6
Kuzey Kore ¹⁷	0	0	1	1	%0	%0
Litvanya	2	19	0	0	%80	%38
Macaristan	4	19	0	0	%33	%10
Meksika	2	13	0	0	%5	%2
Pakistan	2	19	0	1	%2	%1
Romanya	1	8	1	0	%9	%3
Rusya	30	23	3	0	%17	%5
Slovakya	6	17	0	0	%57	%21
Slovenya	1	23	0	0	%40	%21
Tayvan	6	23	2	0	%22	%9
Ukrayna	14	17	3	0	%46	%14
AB (25 ülkeli)	151	22	1	1	%31	%15
Toplam	440	21	26	32	%16	%6

lanmaktadır. Fransa ve Japonya'daki nükleer programlar bir dizi teknik ve mali sorun ve hızla yükselen anti-nükleer hareketle karşı karşıyadır. Avusturya, İtalya, Danimarka, Yunanistan, İspanya, Hollanda, İsviçre, Portekiz, Küba, Lüksemburg, İngiltere, İrlanda, İsveç, Yeni Zelanda, Finlandiya gibi ülkelerde de nükleer reaktör kurulmamaktadır. ABD'de ise, 1978 yılından beri yeni reaktör siparişi verilmemiştir. 1978'de siparişi verilen iki reaktör de sırayla iptal edilmiştir.

8- Dünya'da nükleer kazalar

1957'den beri askeri ve sivil reaktörlerde yüzlerce büyüklü, küçüklü nükleer kaza meydana gelmiştir. Bunlardan en önemlileri şunlardır:

- 1957'de ilk büyük nükleer kaza Ural dağları yakınlarındaki Kyshtim nükleer kompleksinde meydana geldi ve yaklaşık 20 milyon kürilik radyasyon

1000 km karelik alana yayıldı.

- Yine aynı yıl İngiltere'nin Windscale yakınlarındaki nükleer tesiste meydana gelen kazada milyonlarca kürilik radyoaktif element İrlanda denizi ve atmosfere karıştı.
- ABD'de, Denver şehrinin hemen yakınlarındaki Rocky Flats nükleer tesislerinde 1989'a kadar 700'den fazla kaza oldu, nihayet 1989'da ABD federal polisi FBI bu tesisi kapatmak zorunda kaldı.
- Güney Karolina'daki Savannah River nükleer merkezinde çalışan 5 nükleer reaktörde ve 2 büyük zenginleştirme-yakıt yeniden işleme tesisinde bugüne dek 30 büyük çapta kaza oldu.
- 1979'da ABD, Harrisburg'taki TMI nükleer reaktörünün soğutma suyu kanallarındaki bir pompa ve vananın işlememesi sonucunda meydana gelen kazada, reaktör binasına yerleştirilen radyasyon ölçme aletlerini

bozacak derecede yüksek dozda radyoaktif su ve gazlar çevreye yayıldı.

- 1986'da Çernobil' de, insanlık tarihinin en kötü-en büyük nükleer kazası, operatör-yani insan hatası yüzünden meydana geldi. Rus yetkililerinin bütün dünyadan ve kendi halklarından iki gün sakladıkları bu facia sonucunda 200 ton uranyum oksit içeren reaktör yakıtı ve yaklaşık 800 ton radyoaktif grafit bütün Avrupa ve Asya ülkelerine yayıldı. 1992'de Rio de Janerio'daki Dünya zirvesinde, Ukrayna Çevre Bakanı Dr. Yuri Scherbak, ülkesinde 1986'da meydana gelen Çernobil kazası sonucunda yaklaşık 6000 kişinin öldüğünü ve ölü sayısının 40.000'e varacağını, ayrıca yüzbinlerce insanın kansere yakalanacağını söylemiştir. Şu ana kadar Çernobil civarında doğan çocukların çoğunun kemik ve kan kanseri ile doğduğunu ve bazı çocukların sakat doğduğunu bütün dünya bilmektedir.
- Japonya'da, 1997 yılında Monju'da ve 1999'da Tokaimura'da nükleer kazalar meydana gelmiştir.

Nükleer Denetleme Komisyonu NRC'nin resmi kayıtlarına göre, bu güne kadar ABD'de felakete yol açabilecek derecede 169 kaza olmuştur. Sadece 1980 ve 1989 yılları arasında, yaklaşık 34.000 operasyon hatası, en az 104 acil reaktör durdurma olayı ve çalışanların ölçülebilir dozda radyasyona maruz kaldığı 104.000 olay tespit etmişlerdir. Japonya'da 1992 yılında tam 20 tane önemli reaktör kazası bil-

dirilmiştir. Yine Rusya'daki nükleer komplekslerdeki kazaların oranı yüzde 45 artmış, uzmanlar bir yılda uluslar arası kuruluşlara 205 kaza rapor etmek zorunda kalmışlardır.(U.S.News and World Report August 93.)

9- Türkiye'de Nükleer Tarihi

5 Mayıs 1955 A.B.D'nin ortaya koyduğu "Sulh İçin Atom" programı çerçevesinde bu ülke ile anlaşma imzalayan ilk ülke Türkiye oldu.

9 Temmuz 1982 Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) kuruldu.

Mart 1980 Türkiye, atom enerjisini ancak sulhçu amaçlara yönelik olarak kullanacağını beyan ederek Nükleer Silahların Yayılmasını Önleme Antlaşması'nı (NPT) imzaladı. Böylece; nükleer silah yapmaya kalkışmayacağını ve nükleer silah yapmaya kalkışan ülkelere de bu konuda yardımda bulunmayacağına söz verdi.

6 Şubat 1962 Araştırma amaçlı 1 MW gücündeki TR-1 reaktörü faaliyete geçti.

19 Eylül 1977 5 MW gücündeki TR-2 araştırma reaktörü faaliyete geçti.

11 Mart 1979 İTÜ Enerji Enstitüsünde 250 kW gücündeki Triga Mark II araştırma reaktörü faaliyete geçti.

1983 7405 sayılı "Nükleer Tesislere Lisans Verilmesine Dair Tüzük yürürlüğe girdi.

Ocak 1988 Hükümetin kömür santrallerinin daha karlı olacağı görüşüyle TEK'in Nükleer Santraller Dairesi kapatıldı.

NÜKLEER SANTRAL PROJELERİ

1965 Türkiye'de nükleer santral kurulması konusundaki ilk çalışmalar Elektrik İşleri Etüd İdaresi (EİEİ) bünyesinde başlandı. Biri A.B.D'nden, biri İsviçre'den, diğeri de İspanya'dan üç firmanın oluşturduğu bir konsorsiyum bu konuda EİEİ'ye danışmanlık hizmeti vererek 1969'da nihai raporunu verdi ve bu raporda, nükleer enerji kökenli elektrik üretiminin ilk adımında, ülkenin şartlarına daha çok uyduğu gerekçesiyle, Türkiye'nin 400 MWE'lik doğal uranyum ve başlıca ağır su PHWR tipi bir reaktörle işe başlamasını tavsiye etti. Ancak 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulduktan sonra bu proje yeterince siyasi bir destek bulamadı.

1972 TEK'de Nükleer Santraller Dairesi kuruldu. 1974 yılında bir nükleer santral kurulması kararı alındı ve yer seçimi için çalışmalar başlatıldı. Bu çalışmalar sonunda Mersin'de, Silifke yakınlarındaki Akkuyu bölgesi nükleer sit alanı olarak uygun görüldü ve 1976 yılında da lisanslandı. 1976 yılında üçü İsviçre'den ve biri de Fransa'dan 4 firmanın oluşturduğu bir konsorsiyum danışman olarak tutularak nükleer santral ihalesi için çalışmalara başlandı. 1977 yılında ASEA-ATOM ve STAL-LAVAL firmaları ile sözleşme öncesi görüşmeler başladı. Ancak 12 Eylül 1979'da görüşmeler kamuoyunun nükleer istemesi sebebiyle durduruldu.

1982 TAEK Başkanlığı aracılığıyla AECL, Siemens-KWU ve General Electric firmalarından teklifler istendi. 1984'de anahtar teslimi esasıyla başla-

tilan ihale Yap-İşlet-Devret şartına dönüştürüldüğü için KWU ve General Electric firmaları ihâleden çekildiler. Kanada firması olan AECL ile 1985 yılında Yap-İşlet-Devret modeline göre bir ön anlaşma imzalandığı halde bu model riskli bulan firma 1986'da girişimlerinden vazgeçti.

1992 ETKB yeni enerji kaynakları bulunmadığı takdirde 2010 yılında büyük bir enerji krizi olacağını açıkladı. 1993 başında toplanan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu nükleer enerjiden elektrik üretimini ülkenin öncelikli bütün meseleleri arasında 3. sıraya koydu.

1995 yılında TEAŞ, nükleer santral ihalesi için danışman firmayla anlaştı, şartname hazırlandı. 17 Ekim 1996'da Resmi Gazete'de "Akkuyu Nükleer Santrali" için ihale açılmış olduğu ilan edildi. Bu arada TBMM'nde bütçe görüşmeleri sırasında Meclis'deki bütün partilerin ülkenin nükleer enerjiden yararlanması konusunda hemfikir oldukları ve dolayısıyla siyasi bir konsensus ve iradenin de artık oluşmuş olduğu ortaya çıktı. İhale açıldı ve teklifler değerlendirilmeye başlandı. Tüm bu gelişmeler karşısında artık nükleer tehlikeyi çok yakınında hisseden halkımız; çeşitli çevre örgütlerinin, sanatçıların, aydınların ve bilim adamlarının da öncülüğü ile bu gelişmelere seyirci kalmayarak, vatan topraklarında nükleer santral istemediğini tüm dünyaya ilan etti. Kamuoyu baskısıyla 2000'de hükümet bu projeyi sonuçlandırdı.

**Tekrar Başarabiliriz!
Sinop'da Nükleere Hayır!**

10- Sonuç ve Değerlendirme

Bugün Nükleer Reaktör kurmak için enerji üretimini ileri sürmenin, askeri amaçları gizlemeye çalışmaktan öteye bir anlam taşımayan bir bahane olduğu görülüyor. Zira askeri amaçla kullanılmayacağı varsayıldığında, yüksek maliyet ve her alandaki yüksek riskleriyle tercih edilmesi için başka bir neden yoktur.

Geçtiğimiz günlerde nükleer silahlara karşı çıktığı için 18 yıl hapis yatan İsraili barış savaşçısı, eski teknisyen Mordeçay Vanunu, İsrail'deki Dimona nükleer santralının yıpranmış olması nedeniyle, Ortadoğu'da Çernobil faciasına benzer bir facia riski bulunduğunu söyledi. Dimona nükleer santralinde 9 yıl çalışmış olan Vanunu, Arap El Hayat gazetesine yaptığı açıklamada, 40 yıl önce İsrail'in güneyinde inşa edilen bu santralin, bir kaza meydana gelmesi halinde ikinci Çernobil olacağını, santralden sızabilecek nükleer radyasyon nedeniyle Ortadoğu'daki milyonlarca kişinin tehdit altında bulunduğu uyarısında bulundu. Vanunu ayrıca, Ürdün'ün İsrail sınırı yakınlarında yaşayan vatandaşlarını tıbbi denetimden geçirmesi gerektiğini de vurguladı.

Ülkemizde Çernobil faciası sonucu radyasyona maruz kalan 55.000 ton çayın, Atom Enerjisi Kurumu önerisiyle Kahraman Maraş iline gömülmesine karar verilmişti. Küçük Çekmece Nükleer Araştırma merkezi arazisine gömülen miktar ve kalanın

akıbeti bilinmiyor. Irak'tan Hatay'a getirilen konuldukları depolama alanlarındaki patlamalar sonucu son 8 ayda 5 kişinin ölümüne neden olan savaş hurdalarının taşıdığı radyasyon miktarı bilinmiyor. Çöplerden t o p l a n a n radyoaktif hurdalarla ilgili Atom Enerjisi Kurumu sorumluluk almıyor.

Bu koşullarda, kamuoyunun nükleerle ve savaşla ilgili duyarlılıkları hiçe sayılarak, ülkemizi Balkan-Ortadoğu nükleer şeytan üçgeninin merkezine oturtacak, vazgeçilmiş nükleer proje tekrar gündeme getirildi. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) yetkilileri, nükleer santral kurulması durumunda, "güvenlik" konusunda sorumlu kuruluş olarak TAEK' in görevini yapacağını iddia ediyorlar. Aynı TAEK, İstanbul 2. İdare mahkemesi tarafından, toplumun tehlikeli maddeden korunması görevini yerine getirmediği gerekçesiyle ağır kusurlu bulunmuş, maddi ve manevi tazminat ödemesine karar verilmişti ve Danıştay'a verdiği temyiz dilekçesinde, ilgili şirketin radyoaktif maddeyi yurtdışına göndereceğini beyan ettiği gerekçesiyle kendisinin sorumlu olmadığını ileri sürdü.

Deprem, karayolu ve son olarak da tren yolu felaketlerinin de açıkça gösterdiği gibi, 'Risk Yönetimi'nden bihaber, toplum adına risk almayı girişimciliğinin karinesi olarak kutlayan, toplumbilimi hiç tanımayan, pozitif bilimin de kendisine aldırış etmeden teknolojik nimetlerinden yarar-

lanma kurnazlığıyla davranan yönetim tarzına sahip ülkemizde, nükleer maceranın bedellerinin, bu deneyimi yaşayarak vazgeçmiş ülkelere göre çok daha ağır olacağını görmek için kahin olmaya gerek yok.

Ülkemiz; coğrafi konumu ve yer altı, yerüstü doğal zenginlikleri ile dünyanın önde gelen yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir enerji, tüm canlılar için olmazsa olmaz olan atmosferdeki oksijeni yakmadan, solunan havayı ve çevreyi kirletmeden temiz enerji üretimine olanak sağlar. Bugün ülkemizde mevcut ekonomik hidrolik kaynaklı yaklaşık 130 Milyon MW'lık enerji potansiyelimizin % 57'si; rüzgarda 10 bin MW'lık ekonomik potansiyelimizin neredeyse tamamı; jeotermal kaynak potansiyelimizin % 96'sı ve sınırsız enerji kaynağı olan, ülkemizin her bölgesinde sahip olduğumuz güneş enerjisi potansiyelimizin büyük bir kısmı kullanılamamaktadır. Bu kaynakların kullanılmasıyla elde edilecek enerji, hem ülkemizin enerji konusundaki dışa bağımlılığını azaltacak hem de ucuz ve çevreye dost olacaktır. Dolayısıyla bu kaynakların kullanımı konusunda gereken en kısa zamanda ve kapsamlı olarak yapılmalıdır.

**Nükleer enerji pahalıdır!
Nükleer santrallerin atık sorunu çözülememiştir!
Nükleer santraller yüksek kaza riski taşır ve bu kazaların sonuçları korkunçtur!**

**Nükleer santraller askeri açıdan tehlikelidir!
Enerji için nükleer santrale mecbur değiliz!**

Nükleer enerji gibi pahalı ve riskli bir enerjiye ihtiyacımız yok! AKP hükümetinin bu lobilere değil halkın sesine kulak vermesini ve ülkemizi nükleer maceradan uzak tutmasını istiyoruz. **Türkiye'nin nükleerden arınmış bir bölge olmasını talep ediyoruz.**

Küresel güvenlik ve bölgesel istikrarı tehlikeye sokan bu tür adımlara karşı hükümeti uyarıyor, daha fazla nükleer silahın ülkemize sokulmamasını, var olanların da derhal çıkarılmasını istiyoruz.

Savaş ve nükleerden arınmış bir dünya mümkün!

Güneşin altında paylaştığımız yerküreyi; havayı, suyu, toprağı ve yaşamı savunamazsak, geriye ne kalır?

KAYNAKÇA:

- Prof. Dr. Hayrettin KILIÇ, çeşitli makaleler
- Arif KÜNAR, Dünya, Nükleer Enerjiden Vazgeçmiştir, EMO DERGİ, s:423
- Dünya Nükleer Endüstrisinin Durumu Raporu 2004, Mycle Schneider, Paris & Antony Froggatt, Londra
- MMO İstanbul Şube Enerji Komisyonu, Nükleer Çılgınlık Broşürü 2004

ÇERNOBİL'İN ARDINDAN...

Radyoaktif çay daha lezzetlidir.

Turgut Özal



Biraz radyasyon iyidir.

H. Cahit Aral (1986 San ve Tic. Bakanı)



Çernobil kazası sonrası Türkiye'de kimsenin vücudunda radyoaktif kalıntıya ya da genetik bozulmaya rastlanmadı.

TAEK (Türkiye Atom enerjisi Kurumu) Başkanı Okay Çakıroğlu



Kazadan sonraki TAEK rakamları o kadar düşüktür ki araştırmacılar 10 yıl sonra Türkiye'de çok daha yüksek radyasyon bulmaktadır.

ODTÜ'den merhum Doç. Dr. Olcay Birgül



Üniversiteler, Çernobil'den sonra çevreye yayılan radyasyon konusunda araştırma ve ölçüm yapmamaları için öğretim üyelerini YÖK'ün yolladığı bir yazıyla engellemiştir.

ODTÜ öğretim üyelerinden Prof. Dr. İnci Gökmen



Çernobil'den önce Ordu'da 16 kanserli vardı; bugün kanserli Ordulu sayısı 1763.

DİE



7,1 milyon insan gelecekte ciddi sağlık sorunları yaşayacak. Korkunç patlamayla yayılan radyoaktivitenin etkilerinin tamamını 2016 yılına kadar anlamak biraz zor.

BM Genel Sekreteri Kofi Annan



Kazanın ardından İsveç ve Hollanda nükleer güçten vazgeçti, İtalya reaktörlerini kapadı. Son olarak da Almanya, 2021 yılı itibarıyla nükleer güç ünitelerini terk edeceğini açıkladı. Avrupa nükleer güçten uzaklaşırken (Fransa hariç), yeşillerin zaferinin çok da uzun soluklu olmayacağı belirtiliyor. Avrupa'da güvenli reaktörler bir bir kapatılırken, Ruslar yenilerini inşa etme planları yapıyorlar ya da Çernobil tipi reaktörler üzerinde kozmetik değişiklikler amaçlıyorlar.

Nükleer enerjinin çevreci olduğunu savunan TAEK Başkanı Çakıroğlu, sekiz yerde fizibilite çalışması yaptıklarını, siyasi irade olursa 2007 yılında inşaata başlanabileceğini açıkladı...