



[İçeriklere geri dön](#)

ROSATOM HABERLERİ

[Kraliyet Siklotronu](#)

[Rusya Ve Norveç'in Kuzey Kutup Bölgesi'ni Temizlemek Amacıyla Sarfettikleri Ortak Çabalar](#)

ROSATOM YILDÖNÜMLERİ

[Madenciliğin Geleceği Vnipromtehnologii'de](#)

TRENDLER

[Çevreciler Nükleeri Savunuyor](#)

TÜRKİYE

[Bilgi Güçtür](#)



Kraliyet Siklotronu

Rosatom Efremov Araştırma Enstitüsü Temmuz ayında, Tayland'daki bir radyokimyasal hızlandırıcı tesisine 120 ton malzeme kargoladı. Bu malzeme, hem tıbbi izotopların üretiminde, hem de çeşitli araştırmalarda kullanılacak.

Efremov Araştırma Enstitüsü (daha fazla bilgi için yazının sonundaki bilgi notunu inceleyiniz) tarafından sağlanan malzeme, CC-30/15 model bir siklotronun inşasında kullanılacak. Siklotron, Nakhon Nayok'da Rusatom Healthcare (Rosatom'un tıbbi proje entegratörü) ve Kinetics Corporation Ltd. tarafından kurulmuş olan radyokimyasal tesisin temel bir bileşeni olma özelliği taşıyor.

Ekipmanın işlerliği sevkiyattan önce, Efremov Enstitüsü'nün uzmanları tarafından onaylandı. Kabul testlerinden de geçen

ekipmanın kapasitesi, üç kat daha fazla ışın akımı kararlılığı ve iki kat daha fazla ışın yoğunluğu ile tasarlanılandan daha fazla çıktı.

Kompakt çok-amaçlı eşzamanlı siklotron CC-30/15 hidrojenin ve döteryumun negatif iyonlarını hızlandırmak için kullanılacak ve sırayla 30 ile 15 MeV (milyon elektronvolt) aralığındaki hızlandırılmış parçacıkların son enerjisini kontrol edebilme yeteneğine sahip olacak. Benzer siklotronlar Belçika'da ve Kanada'da da üretiliyor. Ancak bu siklotronlar yatay olarak konumlandırıldıklarından 10x10 metrelik bir alana ihtiyaç duyuyor. Bunlardan farklı olarak Rus siklotronu dik şekilde konumlandırıldığından sadece 6x7 metrelik bir alanı kaplıyor. Bu siklotronu benzerlerinden ayıran bir özellik de, ışın yoğunluğunu önemli ölçüde artıran, yüksek vakum devamlılığı sağlayan ve çalışma sırasında radyasyona maruz kalmayı azaltan harici bir enjeksiyon sistemi ile donatılmış olmasıdır.

ROSATOM HABERLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

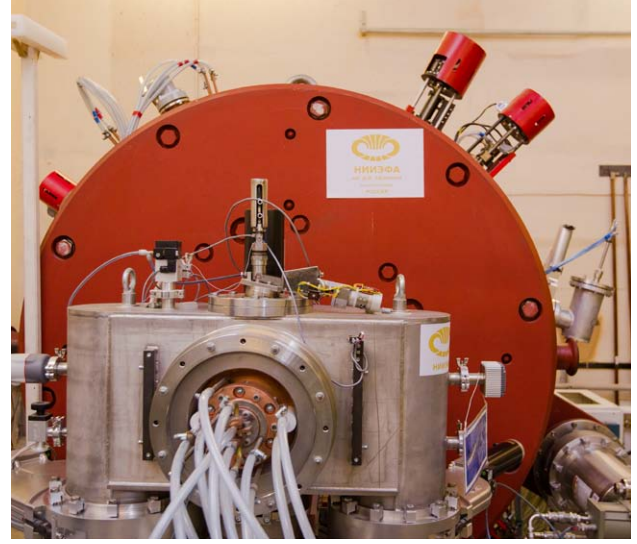
Siklotron tesisinin bir bölümü olan radyokimyasal laboratuvarında özellikle de kanser ve kalp damar hastalıklarının da aralarında bulunduğu pek çok rahatsızlığın tanı ve tedavisi için kullanılan radyofarmasötikler sentezleniyor. Tesis, yeni tıbbi radyonüklit araştırma ve geliştirme platformu olarak da faaliyet gösteriyor.

Siklotron, bilim insanlarının proton, döteron ve nötron ışınları, materyallerin radyoaktif bozunmaları, radyoelektronik radyasyon kararlılığı ve nötron-fazlası çekirdeklerin etkileri sonucu materyaller üzerinde gözlemlenen özellik değişimini (özellikle, yarıiletkenlerde) incelemelerini ve ayrıca nötron aktivasyon analizini gerçekleştirmelerini sağlıyor.

Efremov Araştırma Enstitüsü'ndeki Doğrusal Hızlandırıcı ve Siklotron Ar-Ge Merkezi'nin Direktörü Yuri Gavrish açıklamasında **“Ekstrakte edilerek elde edilmiş proton ışınları proton katkılması için radyasyon materyali biliminde kullanılır. Bunun yanı sıra, tesis, x-ışınları görüngenözlemi yöntemiyle tarihi eserlerin kökenlerinin bulunmasına olanak verir. Bugün, sahte ürünlerin sıkça tarihi eser olduğu iddia ediliyor ve ederinin çok daha fazlasına fiyatlandırılıyorlar”** ifadelerini kullandı.

Gavrish ayrıca hızlandırıcı projesinin enstitü için çok önemli olduğunu belirterek, “Kendimizi Güneydoğu Asya'da tanınır hale getiriyoruz. Çok umut veren bir pazar. Bir ülkenin yeni bir teknolojisi varsa, komşusu da aynısına sahip olmak istiyor. Malezya ve Filipinler de radyokimyasal tesislere büyük ilgi gösteriyor,” dedi.

Rosatom ayrıca inşa halindeki tesiste çalışacak olan operasyon, bakım ve üretim personeline de eğitim verdi. Bu eğitim, Ulusal Nükleer Araştırma Enstitüsü (MEPhI), Efremov Araştırma Enstitüsü, Rusatom



Sağlık, radyofarmasötik üretici BIONT (Slovakya), ve Granov Rus Radyoloji ve Cerrahi Teknolojileri Araştırma Merkezi bilim insanları ve araştırmacıları tarafından verildi. Ekip, hızlandırıcıların teorik özellikleri ve Cu-64, Zr-89, Tl-201 ve Ga-67 izotopları temelinde radyofarmasötik üretim teknolojisi konuları üzerine çalıştı.

Yuri Gavrish, **“Yeni siklotron tesisi için tasarım geliştirecek genç ve tecrübeli araştırmacılardan oluşan nitelikli bir ekip oluşturduk. Ekip, bazı yaratıcı teknolojik, teknik ve bilimsel çözümler sundu. Bu, Siklotron teknolojisinin geliştirilmesinde ileriye doğru atılan büyük bir adım. Parçacık hızlandırıcılarının küresel imal edicileri arasında üst sıralardayız”** dedi.

Tayland Nükleer Teknoloji Enstitüsü'nde inşa edilecek olan Siklotron Radyokimyasal Tesisi'nin sözleşmesi Eylül 2017'de imzalandı. Tesiste, Rosatom ve Rosatom'a bağlı şirketler grubu tarafından geliştirilmiş teknoloji çözümleri kullanılacak. Bu, Efremov Araştırma Enstitüsü'nde tasarlanmış ve imal edilmiş ikinci CC 30/15 siklotronu olma özelliği taşıyor. İlk 2009'da Jyväskylä Üniversitesi (Finlandiya) için imal edilmişti.

Siklotron o zamandan bu yana niteliksel



ROSATOM HABERLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

olarak iyileştirildi. Yeni nesil siklotron için, Efremov Enstitüsü'nün bilim insanları radyoizotop üreten, bunları yeniden işlenmesi için transfer eden, ve aynı zamanda tesisteki radyasyon seviyesini denetlemeye yarayan otomatik hedefler geliştirdi. Ayrıca kontrol sistemi de niteliksel olarak iyileştirildi.

Siklotron ekipmanının Eylül ayında Tayland'a ulaşması bekleniyor.

Efremov Araştırma Enstitüsü ne iş yapar?

Efremov Elektrofiziksel Cihaz Bilimsel Araştırma Enstitüsü Rusya'nın önde gelen bir mühendislik üretim merkezidir. Plazma fiziği, nükleer fizik, parçacık fiziği, sağlık, radyasyon ve enerji teknolojisi ile enteroskopi alanlarında yapılacak araştırmalar için elektrofiziksel donanımlar ve tesisler inşa eder.



Rusya Ve Norveç'in Kuzey Kutup Bölgesi'ni Temizlemek Amacıyla Yürüttükleri Ortak Çalışmalar

23'ncü Norveç-Rus Ortak Çevre Koruma Komisyonu'nun ana konusu, Kuzeybatı Rusya'da nükleer ve radyasyon güvenliğinin iyileştirilmesiydi. Komisyonda Rosatom temsilcileri Kutup Bölgesi'nde yaptıkları temizleme çalışmalarını hakkında bilgi verdiler.

Norveç, Kuzeybatı Rusya'nın Kutup bölgesindeki temizleme projelerini finanse ederek Rusya'ya nükleer atıklarını elden çıkarması için yardım ediyor. Norveç Dışişleri Bakanlığı Sözcüsü Audun Halvorsen, komisyonda yaptığı konuşmada **"Norveç için, Rusya'yla nükleer ve radyasyon güvenliği alanında işbirliği yapmak önceliklidir. 25 yılda çok şey başardık"** dedi.

Rosatom'un Radyoaktif Atık, Tüketilmiş Nükleer Yakıt ve Nükleer İşletmeden Çıkarma

ROSATOM HABERLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

için Uluslararası Projeler ve Programlar Merkezi'nden uluslararası iyileştirme proje yöneticisi Anatoly Grigoriev, Mr. Halvorsen'in görüşlerini destekledi.

Grigoriev, kullanılmış yakıtların neredeyse tamamının kullanım dışı kalmış nükleer denizaltılardan çıkarıldığını söyledi.

Lepse hizmet gemisinin radyoaktivitesi, hasarlı yakıt düzeneklerinin sökülmeğe başladığı 2019'dan itibaren düşüşe geçti. Radyoaktivite, 2020 yılı içinde 540,000 Curie (Ci)'den 20,000 Ci'ye düştü. 1984'te bir Atomflot deniz üssünde meydana gelen kaza sonrası rıhtıma bağlanan gemi, aşama aşama kullanımdan çıkarılmıştı. Düzenekler ise yıllarca Lepse'nin güvertesinde tutulmuştu.

Sayda, Andreev ve Gremikha Koylarındaki denizaltı üslerinde radyoaktif atık ve kullanılmış nükleer yakıtın kontrol altında tutulması ve atıkların tutulduğu bölgelerin rehabilitasyonu için özel tesisler inşa edildi.

Sayda Koyu, reaktör ve hizmet gemisi parçalarının özel varillerde uzun süreli olarak depolanabilmesi için planlanmıştır.

Mevcut durumda, denizaltı reaktör bileşeni içeren 121, hizmet gemisi parçaları içeren 6

varil bulunuyor. 178 varillik toplam depolama kapasitesiyle, deponun 2020'de 820 metreküp katı nükleer atığı saklayabilmesi bekleniyor. Bunun yanında, Sayda merkezli işletmeler sonradan "temiz hurda" olarak satılan çelik için arındırma tesisi olarak da kullanılıyor.

Andreev koyunda saklı tutulan radyoaktif atık üçte bir oranında azaldı. 7,500 yakıt demetinin imhası sonrası, radyoaktivite 2017'ye kıyasla 1 milyon Ci düştü. 2019'da, toplam radyoaktiviteleri 400,000 Ci olan çok sayıda düzenek imha edilmişti. Aynı yıl, yakıt havuzundan 6 hasarlı yakıt demeti de çıkarılmıştı. Varillere yerleştirilen bu demetler, Murmansk Bölgesinin dışındaki depolama alanına nakil için hazır durumda.

Yaklaşık 900 kadar kullanılmış yakıt demeti ve 744 metreküp radyoaktif atık, geçmişte nükleer denizaltılardan gelen 11 likit metal soğutmalı reaktörün de depolandığı Gremikha Koyu'ndan kaldırıldı.

Bu reaktör çekirdeklerinden 7'si tamamen sökülürken, diğer 4 tanesi ise halen alanda bulunuyor. Çalışanların yüksek radyasyona maruz kalmaması için işlemler yavaş bir şekilde yapılıyor. Tek bir reaktör çekirdeğinin sökülmesi bu nedenle ortalama 1 yıl sürüyor. Çalışmanın 2023'te tamamlanması bekleniyor.

Anatoly Grigoriev "**Norveçle birlikte, Rus kıyı bölgelerindeki 1,000 RITEG'den (Radyoizotop Termoelektrik Jeneratörü) 251'ini temizlediğimiz için gururluyuz. Murmansk, Arkhangelsk, Leningrad ve Kaliningrad Bölgeleri'nde hiçbir nükleer tehlike [RITEG] yok. Tüm nükleer tesisler temiz enerji kaynaklarıyla değiştirildi,**" ifadelerini kullandı.

2027'ye kadarki dönem için belirlenen hedefler arasında, Kuzeybatı Rusya'nın Kutup bölgesindeki tesislerden nükleer yakıtların kaldırılması, nükleer denizaltıların,





ROSATOM HABERLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

nükleer buzkıranların ve hizmet gemilerinin imhasının tamamlanması, ve toprakların aktif islahına devam edilmesi bulunuyor. Anatoly Grigoriev konuşmasının sonunda **“Pozitif deneyimlerimizi de hesaba katarak, bu görevleri yerine getireceğiz”** diye konuştu.

Her iki ülkenin de yerine getirmesi gereken bir diğer önemli görev ise batmış gemilerin ve diğer maddelerin yok edilmesi. Bu konuyla ilgili hazırlıklar şu an itibariyle tamamlanmış durumda.

Batmış nükleer maddelerin emniyetli taşınması ile ilgili bir fizibilite çalışması 2020’de bitirilmişti. İtalya’nın Sogin’iyle Avrupa Komisyonu arasında imzalanmış sözleşmeden beri geçen 4 yıl boyunca, uzmanlardan oluşan uluslararası bir takım, batmış gemiler ve diğer nükleer maddeler için bir veritabanı oluşturdu. Bu ekip, maddeleri tehlike derecelerine göre sınıflandırdı, sökülmenin maliyetini hesapladı ve proje için bir iş planı çıkardı.

2019’da, belge birçok uluslararası konferansta tartışıldı. Varılan karar ise böyle tehlikeli maddelerin sonraki nesillere bırakılmadan ortadan kaldırılıp güvenli bir duruma getirilmesinin şart olduğu yönünde oldu. Barents ve Kara Deniz’deki batmış nükleer denizaltıların toplam radyoaktivitesi 1 milyon Ci.’yi buluyor. Rusya’nın ilk tahminlerine göre, bu denizaltıların imhası 12 yıl sürecek.



Rosatom’un Radyoaktif Atık, Kullanılmış Nükleer Yakıt ve Nükleer Söküm üzerine Kamu Politikası Direktörü Oleg Kryukov’un belirttiği gibi, bu nesnelerin denizin altından kaldırılması daha önce dünyanın hiçbir yerinde üstlenilmemiş zor bir görev. Rosatom farklı işbirliği seçeneklerini, teknolojileri ve uygun bir geminin ne şekilde inşa edilebileceğini araştırıyor. Oleg Kryukov **“Güvenlik ve çevresel etki her zaman önceliğimiz olacak. En önemli olan şey böyle faaliyetler esnasında kaza yaşanmamasını sağlamak.”** diye konuştu.

Komisyonun çalışmasını tekrar özetlerken Oleg Kryukov Rusya ve Norveç arasındaki Kuzeybatı Rusya’daki çevreyi geliştirmek için ortak bir hedef doğrultusunda çaba göstermelerinin ve sağlanan uzlaşmanın kendisini tamamen tatmin ettiğini belirtti. NL

[Bölümün başına](#)



Madenciliğin geleceği VNIIPromtehnologii'de

Önümüzdeki yıl VNIIPromtehnologii 70'nci yıldönümünü kutlayacak. Rusça'dan "Endüstriyel Teknolojinin Lider Mühendislik ve Araştırma Enstitüsü" olarak çevrilen VNIIPromtehnologii, uranyum madenciliği ve üretim tesislerinin mühendisliğini yapıyordu. Enstitü şimdilerde ise Rus ve yabancı maden tesislerinin mühendislik tasarımlarını geliştiriyor.

VNIIPromtehnologii 17 Nisan 1951'de kurulmuştu. O zamanlar Devlet İnşaat ve Tasarım Enstitüsü No. 14 olarak anılırdı. Ana görevi uranyum cevher madenciliği üretim tesislerini ve nükleerle alakalı diğer madencilik tesislerini tasarlamaktı.

Sovyetler Birliği'nde uranyum yatakları 1940 sonlarında Fergana Vadisi'nde (günümüz Tacikistan'ı), Kryvyi Rih yakınında (Ukrayna), Kırgızistan'da, Kuzeybatı Rusya (özellikle Chukotka), ve Zabaykalsky Krai'da keşfedilmişti. Ülkenin uranyum cevherini çıkarmaya ve işlemeye bunun için de yeni tesislere ihtiyacı vardı.

Madencilik

Devlet İnşaat ve Tasarım Enstitüsü No. 14 tarafından tasarlanmış olan ilk üretim tesisleri Zhovti Vody yatağındaki bir maden tesisi ve hidro metalürji tesisiydi (Ukrayna). Tesisler 1959 yılı başlarında uranyum cevheri çıkarmaya ve uranyum işlemeye başladı. Şu an Özbekistan olan yerde, Devlet İnşaat Tasarım



ROSATOM YILDÖNÜMLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

Enstitüsü No. 14, Uchquduq yatağındaki Severnoye Madencilik Departmanı için üretim tesisleri tasarladı. Ocak 1959'da, enstitü, Uchquduq yatağının geliştirilmesi için görev tanımı yayınladı. 11 açık kuyu ve 14 maden alanı için açık yüzey ve yeraltı madencilik metodlarının birleştirilmesini sağladı. Enstitü ayrıca Lermontov Hidro Metalürji Tesisi (Stavropol Krayı) için özde çözücü uranyum çıkarma işlemi tasarladı. Enstitü ayrıca Streltsovskoye yatağındaki Priargunsky Maden ve Kimyasal Tesisi (şimdiki Rosatom'un parçası, Priargunsky Endüstriyel Madencilik ve Kimyasal Birliği) için genel tasarımcı olarak görev yaptı. 1960'larda, enstitü Sovyetler Birliği'nde ilk çevre dostu ve uygun maliyetli olduğu kanıtlanmış olan yerinde süzme işlemini geliştirmişti. Yıllar içinde, VNIPIpromtehnologii 70'e yakın madencilik işletmesi ve tesisini tasarladı.

Madencilik tesislerinin yanında, mekanik tamir dükkanlarını, araç tamir tesislerini, termal güç tesislerini, kazan tesislerini, dahili ve harici kullanılabilirlik sistemlerini, iletişim hatlarını, otomatikleştirilmiş depo tesislerini, kasabaları ve köyleri de içeren altyapıları tasarladı.

Yıllar geçtikçe enstitü, faaliyetlerinin kapsamını nükleerle alakalı minerallerin ötesine geçecek şekilde genişletti, (uranyum, berilyum, lityum, vb.) Altın ve polimetallik cevher madenciliği ve işleme tesisleri

için tasarımlar geliştirmeye başladı. Bunlardan bir tanesi de, Muruntau, Pokrovskoye, Mnogovershinnoye, Udokan ve Nezhdaninskoye'yi de içeren dünyanın en büyük altın yataklarından gelen cevherlerden altın üreten Navoi Madencilik ve Metalürji Tesisi'dir.

Halihazırda, VNIPIpromtehnologii tasarlamış olduğu yerli ve yabancı tesisler için uzman denetleme desteği sağlamaya devam etmektedir. Örnek olarak enstitü, Navoi Madencilik ve Metalürji Tesisi (Özbekistan) için iyileştirmeler ve güçlendirmeler tasarlamaktadır. 2018'de, Özbekistan'ın Doğal Kaynaklar için Devlet Komisyonu, VNIPIpromtehnologii tarafından yapılmış etütlerin temelinde Navoi Madencilik ve Metalürji Tesisi tarafından hazırlanmış Muruntau rezervi tahminlerini onayladı. Enstitü, tesise Merkezi Madencilik İdaresi'nin 50 km çevresindeki küçük altın yataklarını geliştirmesi için uygun maliyetli bir çözüm geliştirdi. Bu küçük yatakların geliştirilmesi Navoi Tesisi'nin 2120'ye kadar sabit altın üretimini sürdürmesini sağlayacak. Enstitü ayrıca fazlalıkları döküm alanına taşımayı amaçlayan bir taşıyıcı bant, ve yıllık nerdeyse 10 milyon tonluk cevher taşıma kapasitesi olan dik eğimli bir taşıyıcı tasarladı. 2019'da, VNIPIpromtehnologii 2030'a kadarki döneme dair, Muruntau ve Myutenbai yatakları için bir altın madenciliği takvimi hazırladı. Enstitü tarafından sunulmuş olan teknik çözümler düşük sınıf cevher işlenilmesini mümkün kılıyor. Aynı sene, enstitü Muruntau yatağı için maden çıkarma operasyon planını da hazırladı. Haziran 2020'de, VNIPIpromtehnologii cevher ve kaya akışı ve nakil için ideal çözümleri önerdi.

Toprak Islahı

Kapsamlı Nükleer Test Yasağı Anlaşması imzalandıktan sonra, enstitü nükleer atık



ROSATOM YILDÖNÜMLERİ

[İçeriklere geri dön](#)

saklama alanları tasarlamaya ve tehlikeli endüstriyel atıkla baş etmek için çözümler üretmeye yöneldi. Mevcut durumda, VNIPIpromtehnologii bu bölgede çalışmaya devam ediyor. En yakın örneklerinden birisi Karelya'da yürütülen toprak ıslahı projesi. Enstitü, Mayıs 2020'de bir alan etüdü başlattı. Bu çalışmanın Eylül ayında bitirilmesi planlanıyor. Çalışmayla beklenen sonuç ise radyoaktif bulaşmasının sifıra inmesi.

VNIPIpromtehnologii, Kadji Say ve Min-Kush (Kırgızistan) köylerinde ve Taboshar (Tacikistan) şehrinin yakınında bulunan uranyum boşaltma alanları için, Uranyum Üretiminden Etkilenmiş EAEU Ülkeleri için Uranyum Madenciliği Bölgesi Islahı Programı kapsamında, ıslah programları geliştirdi. Kuzey Osetya'da, enstitü yerel Pobedit şirketine toryumlu tungsten üretim tesisini işletmeden çıkarması için yardım etti. Mühendisleri her bir üretim tesisine özel atık yönetimi ve güvenlik çözümleri geliştiriyor.

Yeni Odak Alanları

VNIPIpromtehnologii, 2010'dan bu yana Rosatom'un madencilik bölümü olan ARMZ Uranium Holding'in parçası ve madencilik uygulamaları için bir mühendislik merkezi olarak faaliyet gösterdi. VNIPIpromtehnologii içeriksel tasarımdan ekipman temini ve kurulumuna kadar çeşitlilik gösteren kapsamlı mühendislik çözümleri sunuyor.

İlk önerilmiş kapsamlı çözüm, Rosatom mülkiyetindeki bir Rus uranyum üreticisi olan Dalur için geliştirilmiş bir uranyum oksit dehidrasyon metoduydu. Enstitü tarafından sağlanan uçtan uca servisler Ar-Ge, mühendislik, ekipman temini, gümrük izni ve kurulumu kapsıyordu. Dalur'daki



yeni uranyum özü dehidrasyonu hattı Eylül 2015'de faaliyete geçirilmişti.

Enstitünün başka bir faaliyet alanı ise uranyum ve diğer minerallerin geri kazanım teknolojilerinin geliştirilmesi. 2018'de, VNIPIpromtehnologii Kazakhmys tarafından işletilmekte olan bir bakır eritme tesisinde sülfürik asit çözeltilerinden soğurum geri kazanımı için bir tesis tasarladı. 2019'da, enstitü Clean TeQ Sunrise (Avustralya) için karbon filtreleme (CIL) tesisi tasarlanması ve danışmanlık hizmetlerinin sunulması için anlaşma imzaladı. Enstitü tarafından tasarlanmış olan CIL tesisi nikel, kobalt ve skandium üretecek ve şirketin üretim işleminin anahtar bir unsuru olacak.

Endüstri mühendisliğinde yeteneklerini geliştirmeye devam eden VNIPIpromtehnologii, tüm dünyadaki madencilik şirketleriyle ortak işler yapmak için de hazır.

[Bölümün başına](#)



Çevreciler Nükleeri Savunuyor

Farklı ülkelerden kamu kuruluşları ve aktivistler, nükleer enerji savunucularının saflarına katılıyor.

Bunun en canlı örneklerinden biri de, uluslararası çevresel ve anti-nükleer bir organizasyon olan Extinction Rebellion'ın eski basın sözcüsü Zion Lights. Lights, bu yaz beklenmedik şekilde, pro-nükleer bir hareket olan Environmental Progress'e katıldı ve Birleşik Krallık ofisinin başı oldu.

“Senelerdir nükleer güce karşı kuşkucuydum. Anti-nükleer aktivistler tarafından çevrelenmiş olarak, radyasyon, nükleer atık ve kitlesel imha silahlarının bilinçaltıma sokulmasına izin vermiştim.

Bir arkadaş bana Çernobil ve Fukuşima'dan toplam ölümleri (çok küçük sayıda) de içeren asıl etkileri üzerine bilimsel bir belge yolladığında, tüm bu zaman boyunca anti-bilimsel düşünceyle kandırıldığımı farkettim,” diye itiraf ediyor Zion Lights.

Lights'ın en dikkat çekici özelliklerinden biri de bu kararı alırken nükleer enerji hakkındaki bilgileri tek tek kontrol etmesi. Zion Lights, «Bilimsel araştırmalar, hava kirliliği, kazalar (enerji çıkarımından kaynaklanan) ve sera gazı emisyonları hesaba katıldığında, nükleer enerjinin fosil yakıtlardan hala daha güvenli olduğunu buldum.» diyor. Lights, fikrini desteklemek için nükleerdeki toplam ölüm sayısının linyit kömürüne dayalı elektrik üretiminden 2,5 kat daha az olduğunu ortaya koyan bir araştırmayı kaynak gösteriyor.

TRENDLER

[İçeriklere geri dön](#)



Ayrıca, her zaman rüzgar ve güneş enerjisi olarak anlaşılmalı olan yenilenebilir enerjinin Birleşik Krallık'ın enerji ihtiyacını tam olarak karşılayamadığını da kabul ediyor.

Lights tüm bu araştırmalarının sonunda ise, nükleer atıkların görece olarak küçük miktarda olduğunu, eğer güvenli depolanır ve düzgün bir şekilde denetlenirse kimseyi öldürmediğini keşfetti.

“Şaşırtıcı ki, veriyi anti-nükleerci arkadaşlarımla paylaştığımda bilime karşı

geldiler. Ne yazık ki onlarla yollarımız ayrıldı,” diyor Zion Lights.

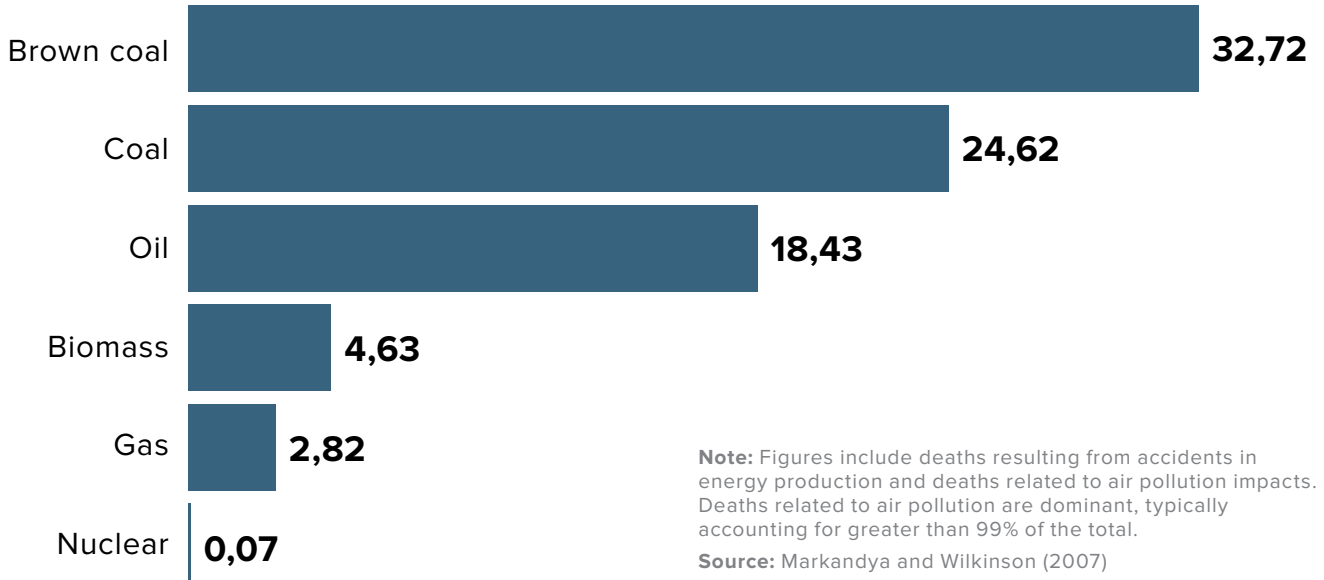
Nükleerin havanın temiz kalmasının sağlanmasında ve CO2 emisyonlarının azaltılmasında anahtar role sahip olduğunu belirten Lights, şu ifadeleri kullanıyor: **“Sevgili çevreci meslektaşlarımı nükleer enerji lehine konuşmaya davet ediyorum. Nükleer enerji - uzmanlara göre - küresel ısınmanın üstesinden gelmek için umutsuz hayati girişimlerimizin önemli bir parçası. Burda, Birleşik Krallık'ta, ve dünya etrafında nükleere ihtiyacımız var.”**

Zion Lights'a ilham vermiş olan Michael Shellenberger'di. Shellenberger Haziran 2016'da yaptığı TED Talk konuşmasında, önümüzdeki 15 yılda nükleer güç santrallerinin kapatılmasının enerji devriminden ziyade temiz enerji krizine yol açabileceğini söyledi.

Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu IAEA'nin

DEATH RATES FROM ENERGY PRODUCTION PER TWH

Death rates from air pollution and accidents related to energy production measured in deaths per terawatt hours (TWh)



Note: Figures include deaths resulting from accidents in energy production and deaths related to air pollution impacts. Deaths related to air pollution are dominant, typically accounting for greater than 99% of the total.

Source: Markandya and Wilkinson (2007)



TRENDLER

[İçeriklere geri dön](#)

Güç Reaktörü Bilgi Sistemi (PRIS)'ne göre, işletilen reaktör sayısı küresel olarak 2016'da 447 iken, 2019'da 443'e indi. Tüm bu işletilen ve işletimden çıkarılmış reaktörleri hesaba katan net bir sonuç. Yeni işletmeye alınmış reaktörler kapatılmış olanlardan daha güçlü olduğundan 2019 sonunda kurulmuş toplam nükleer kapasite 2016'dakinden daha yüksek kaldı (sırayla, 392.1 GW vs. 390.49 GW). ABD ve Çin gibi büyük nükleer oyuncular arasındaki gerginlik, nükleer enerjinin dünyadaki gelişimini engelleyen başka bir faktör olarak öne çıkıyor. Nükleer haber portalı Atominfo.ru "[Eylül 2019'da, Çin'in gelecekte üreteceği yüzen SMR'leri Washington tarafından Doğu Asya'da emperyalizmi güçlendirmek için bir araç olarak adlandırılmıştı. O günden bu yana ABD Çin'le küçük ölçekli nükleer üretimi için uluslararası işbirliğini zorlaştırma yoluna gitti. Ülke, Çin için daha büyük kısıtlamalar uygulamaya koydu \(sonucusu Haziran 2020'de\)](#)" deniyor.

Michael Shellenberger'e göre, toplumsal zihinde üç ana nükleer korku mevcut. Bunlar nükleer santrallerin, nükleer silahların ve nükleer atıkların güvenliği ile ilgili endişeler.

İlk korkunun mantıksızlığı, enerji

üretiminden kaynaklanan ölüm oranlarını gösteren grafikte kanıtlanmaktadır. Nükleer güç santralleri kömürle çalışan enerji santralleri ile, ya da rüzgar veya güneş çiftlikleriyle karşılaştırıldığında, nükleer enerji daha temiz enerji olarak öne çıkıyor ve en beklenmedik destekçileri kazanıyor.

Mothers for Nuclear'in (Nükleer Anneleri Platformu) ana sayfasında "[Eskiden nükleer enerjiye şüpheyle yaklaşan annelerdik, ancak şimdi çocuklarımızı kirlilikten, manzaralarımızı dağınıklıktan ve gelecek nesilleri küresel ısınmadan korumanın gerekli olduğuna inanıyoruz,](#)" deniyor.

Nükleer enerjinin barışçıl kullanımı, nükleer silahları sonsuza dek ortadan kaldırmanın bir yolu olabilir. Yakın tarihin en öne çıkan örneği, Rusya ile ABD arasında yüksek oranda zenginleştirilmiş uranyumu (HEU) düşük oranda zenginleştirilmiş uranyuma (LEU) dönüştürmek için yapılan HEU-LEU Anlaşmasıdır. Anlaşmaya göre, en az %90 U-235 içeren yaklaşık 500 ton silah derecesinde HEU, % 3.2-4.95 U-235 içeren yaklaşık 14.500 ton LEU'ya dönüştürüldü. Bu miktardaki uranyum, ABD'nin yıllık ihtiyacının neredeyse yarısını karşılamaya yetiyordu. ABD'de yaklaşık 7 milyon GWh elektrik enerjisi veya elektrik üretiminin %10'unu karşılamak için Rus yapımı uranyum kullanıldı.

Nükleer atık her zaman atık olarak doğru adlandırılmıyor. Bu Almanya'dan Rusya'ya tüketilmiş uranyum hexaflüorid (DUHF) ithal edilmesini protesto etmiş olan çevrecilerce fark edildi.

Norveç çıkışlı bir çevresel sivil toplum kuruluşu olan Bellona ve Rosatom DUHF maddesi ve bu maddenin işletimi üzerine bir rapor hazırlayıp sundular.

Raporda "[Gerçek, DUHF'nin nükleer ve](#)



TRENDLER

[İçeriklere geri dön](#)

diğer endüstriler için yararlı bir materyal olduğudur. DUHF işlem akış şemasında gösterildiği gibi, üretilen tek atık, gelecekte hızlı nötron reaktörleri için yakıt besleme stoğu olarak kullanılması planlanan tükenmiş U3O8'dir (triuranyum oktoksit),” deniyordu. Bellona'nın Rusya'daki ofisinin başı Alexander Nikitin “Şüphe yok ki, o bir kaynak. Atık değil,” diye vurguluyor.

Araştırmanın yazarları DUHF'un Rus yasalarına göre radyoaktif atık olarak sınıflandırılmayacağı sonucuna vardılar. Bu nedenle maddenin, Rusya'ya ithal edilmesine de izin verildi.

Ayrıca belirtmek gerekir ki, DUHF radyoaktivitesi doğal uranyum ve bazı inşaat materyallerinininkinden bile önemli ölçüde daha düşük. Doğal uranyumun özgün aktivitesi 17 kBq / g iken, Rusya'da ithal edilmiş tüketilmiş uranyum hekzaflorürün aktivitesi 2,7 kBq / g kadar düşüktür.

Raporun yazarlarına göre, öngörülen bir kazanın olasılığı (ağır bir uçağın DUHF depolama tesisine çarpması ya da DUHF taşıyan bir yük trenine) yıllık 10^{-8} olarak tahmin ediliyor. Referans olarak, alınan veri ise, Rusya'da bir trafik kazasında ölme riski. Bu risk, yıllık olarak 10^{-3} . (2019 verisi) Raporunda **“Bu örnekler, riskleri karşılaştırmayı ve panik tetikleyiciler tarafından yayılan korkuların gerçeklere dayanmadığını görmemizi sağlıyor.”** diye belirtiliyor.

Bellona Foundation ile işbirliği içinde hazırlanmış, Rosatom özelinde hiçbir taraflılığı tespit edilmemiş olan rapor, bilgi ve farkındalığın çevrecileri nükleer toplumun tarafına geçirdiğini kanıtıyor. Sunum boyunca, kamu kuruluşları temsilcileri Rusya'ya DUHF ithaline yönelik protestoların nükleer endüstride kullanımına dair bilgi eksikliğinden

kaynaklandığını kabul ettiler.

Nükleer teknolojilerin nasıl çalıştığına dair toplumsal farkındalığı artırmak Rosatom'un ana hedeflerinden biridir.

Rosatom Mart ayında Mothers for Nuclear'in eş kurucusu olan ve Türkiye'de Nükleer Enerji Santralleri Fuarı ve Zirvesi'nde (NPPE 2020) neden nükleeri desteklediğine dair bir rapor hazırlamış olan Heather Hoff'un bir ziyaretini organize etti.

Rosatom International Network, Nisan ve Mayıs'ta Ermenistan ve Belarus'ta lisans

Birleşik Krallık Bilim İnsanları Temiz Atomu Savunuyor

Birleşik Krallık bilim insanları, mühendisleri ve halk destekçileri Başbakan Boris Johnson'a, İşletme, Enerji ve Endüstriyel Strateji için Devlet Bakanı Alok Sharma'ya ve Maliye Bakanlığı'nın Genel Sekreteri Rishi Sunak'a topladıkları imzaları ve bir açık mektubu gönderdiler. Mektup nükleer enerjinin iklim değişikliğini önlemek için bir yol olduğunu savunuyor.

Mektupta **“Neyse ki, nükleer enerji aşırı kompakt ve yıl boyunca çalışıyor. Böylece doğayı korurken karbon emisyonlarının ortadan kaldırılması için muhteşem bir yol sağlıyor. Nükleer ayrıca hem inşaat sürecinde, hem de uzun dönemli faaliyetlerinde iş imkanları yaratıyor. Bu nedenle nükleer enerji, hükümetin yeşil toparlanma tasarımlarının önemli bir parçası haline geldi,”** yazıyor. Mektubun eğitilmiş profesyoneller tarafından yazılmış olması da dikkat çekici.



TRENDLER

[İçeriklere geri dön](#)

ve yüksek okul öğrencileri için “Gezegenin Nasıl Değiştiğini Fark Ettiniz mi?” konulu canlı oturumlar düzenledi. BM’yi de içeren uluslararası ve kamu organizasyonlarının üyeleri, genç dinleyici kitlesine küresel ısınma ve nükleerin nasıl küresel çevreyi iyileştirmeye ve havayı temiz tutmaya katkı sağladığını anlattı.

Temmuz’da, Rosatom YouTube’daki eğitim kanalı ‘Çevrene Bak’ta nükleer tıbbın yaşayan insanın beynini incelemeye nasıl yardımcı olduğunu anlatan bir canlı yayın yaptı. Moskova Tanı ve Teletıp Merkezi’ndeki radyolog ve araştırmacı Anna Khoruzhaya ve Neuronovosti.ru’nin genel yayın yönetmen yardımcısı, nükleer teknolojinin (CT, MRI ve PET) insan beynini incelemeye nasıl yardımcı olduğunu ve hastalıkları zamanında tespit etmeye yardımcı olduğunu anlattı. [NL](#)

[Bölümün başına](#)

Birleşik Krallık’ta nükleer savuncuları bir adım daha atmayı planlıyor. Sadece “**varolduğumuzu göstermeyi**” değil, ayrıca “**nükleer enerji etrafındaki birçok miti çözmeyi amaçlıyoruz**” diyerek yola çıkan nükleer savunucuları Stand Up for Nuclear’i sahneledi.

Fransa’da, bir grup nükleer yanlısı aktivist Fessenheim Nükleer Tesisi’nin kapatılmasını protesto etti. En büyük çelişki ise protestocular reaktörlerin kapatılmaları için etkileyici girişimleri ile bilinen Greenpeace’e seslendiler. Nükleerin karbonsuz enerji üretim endüstrisi için savunulması gerektiğini iddia ettiler.

Girişim hemen hemen hiç kimsenin hala farkında olmadığı sözel bir çelişkiyi ortaya çıkarmış görünüyor. “Yenilenebilir” terimi tahta ve kömür yakılması söz konusu olduğunda her zaman “temiz” anlamına gelmiyor. Nükleer sadece iki-bileşenli nükleer enerji üretimi tamamen yürürlükte olduğu zaman “yenilenebilir” olarak kabul edilecek. Greenpeace’e karşı protesto gösterdi ki, “yeşil” terimi bile, eğer temiz enerji kaynaklarının kapatılmasını talep ediyorsa her zaman “temiz”in eş anlamlısı değil.



Bilgi Güçtür

Akkuyu Nükleer'in CEO'su Anastasia Zoteeva Türkiye'nin ilk nükleer enerji santralinin inşaatı ile ilgili detayları ortaya koydu. İnşaatın yanı sıra, Rosatom Türk çalışanlar için eğitimsel programlar da yürütüyor.

Anastasia Zoteeva'ya göre, Akkuyu inşaat alanında çalışma birkaç bölgede yoğunlaşmış durumda. Yakın zamanda, çalışanlar birinci ünitadaki iç muhafaza yapısının ikinci kısmının kurulumunu tamamladı. Ayrıca, ikinci ünitadaki zeminin betonlanmasına da başlandı.

Tesis yönetimi, proje için tedarik edilen hizmet ve malzemelerdeki yerel içeriği artırmak amacıyla yerel şirketlerle yakın işbirliği içinde. Çabalarının sonucu olarak, nükleer enerji santrali için nervürlü çelik

tamamen Türk firmalar tarafından tedarik edilecek.

“Yerli mühendislere de işe alımında öncelik verildi” diyor Anastasia Zoteeva. Zoteeva **“Mevcut durumda, Türk vatandaşları Akkuyu Nükleer'in ekibinin 80%'ini oluşturuyor.”** diyor. Şu anda inşaat alanında 6,000 işçi çalışıyor.

Türk çalışanların niteliklerini artırabilmek için, Rosatom onlara Rusya'da eğitim verdi. Türkiye'den 143 kadar mühendis Rus üniversitelerinden mezun olarak Akkuyu NGS'de işe başladı. 120 öğrenci ise eğitime devam ediyor. Tesis içi çalışanlar da eğitim alıyorlar. Yönetim ekibi için ofis binalarında bir yangın sırasında nasıl güvenli bir şekilde binayı terk edebileceklerini öğrenmeleri için yangın tatbikatları düzenlenmişti.

Bir yangın alarmı çalmaya başlayınca, 368 çalışan ofis binalarını terk etti ve buluşma



TÜRKİYE

[İçeriklere geri dön](#)

bölgesine doğru ilerledi. Dört itfaiyeci ve bir sürücünden oluşan itfaiye birliği bölgeye ulaştı. Tamamen teçhizatlanmış itfaiye birliğinin matkapları vardı.

Yangın Güvenliği Departmanı'ndan Semih Kumaş, **“Tesis içi itfaiye ekibi günlük olarak üç teori sınıfında ve iki pratik oturumda yer alıyorlar. Daimi eğitimler sayesinde, yangın tatbikatı başarılıydı. Bu tatbikatlar Türk hukuku'na uyum sağlamak, müdahale ekipleri arasındaki etkileşimi geliştirmek ve faaliyetlerini koordine etmek için organize edildi”** dedi.

Akkuyu Nükleer'in itfaiye ekibi gece gündüz demeden çalışıyor. Görev başındayken, ekip elemanları ayrıca mesleki sağlık ve güvenlik gereksinimlerini, ulusal sağlık güvenliği yönetmeliklerini öğreniyor, fiziki egzersiz yapıyor ve kapalı ve dış mekanda ekip çalışması becerisi kazanıyorlar.

Rosatom teslimat takvimiyle uyumlu olarak Akkuyu'ya makine ve ekipman üretimi ve tedarikine devam ediyor.

Rosatom'un mühendislik bölümü olan AtomEnergMash ve General Electric'in ortak bir kuruluşu olan AAEM, Akkuyu'da kurulmak üzere olan kondenser gömülü parçaları için bir tasarım geliştirdi. Parçalar AtomEnergMash'in bir yan kuruluşu olan ZiO-Podolsk'da geliştirildi. AAEM'in görevi güç analizi ve 3D modelleme gerçekleştirmek, mühendislik tasarım belgeleri hazırlamak ve gömülü parçaların üretimini denetlemektir.

AEMM aynı zamanda bir buhar türbini tesisi için yapılmış ilk teslimatını da gerçekleştirdi. AEMM tarafından nakledilmiş 200'den fazla parçanın ağırlığı 17.5 tona yakın. Yerleştirilen toplam parçaların sayısı ise 700'ün üzerinde.

AAEM ve ZiO-Podolsk, Akkuyu'nun türbin adasına makine ve ekipman tedarikini gerçekleştirmek için hazırlanan sözleşmeye göre kondenser, hava gidericiler, üst ısıtıcılar, yüksek basınç ve düşük basınçlı ön ısıtıcılar tasarlayacak ve üretecek.

Merkez Tasarım ve Teknoloji Enstitüsü (Rosatom'un yakıt bölümünün bir yan kuruluşu) Akkuyu'da kullanılmak üzere yükleyicilerin üretimi ve tedarik için bir sözleşme imzaladı.

Enstitü her bir güç ünitesi için yükleyiciler nakletme ve şartname geliştirme işlerinin yanı sıra kurulum ve işleme alma hizmetleri de sunacak. Yükleyiciler Rusya'da üretilenlerdir.

Yükleyiciler, reaktöre nükleer yakıt yüklenmesi ve kullanılmış nükleer yakıtın ortadan kaldırılmasının yanında, yakıt demetleri ve kontrol çubuklarının tutulması için de kullanılıyor.

Yükleyiciler reaktör kuyusunun üstündeki hava geçirmez reaktör korumasının içine ve soğutma havuzuna kurulur. Kurulumu tamamlanmış bir yükleyicinin toplam ağırlığı 55 ton kadardır.

Birinci ünitenin ilk yükleyicisinin 2022'de





TÜRKİYE

[İçeriklere geri dön](#)

teslim edilmesi planlanıyor. Diğer birimler için yükleyiciler planlandığı üzere 2025 sonunda nakledilecek. Kurulumları ve işletmeye alınmaları 2026'da tamamlanacak. Merkez Tasarım ve Teknoloji Enstitüsü proje tasarımına ve yükleyiciler için mühendislik belgelerinin tasarımına başladı. [NL](#)

[Bölümün başına](#)

