

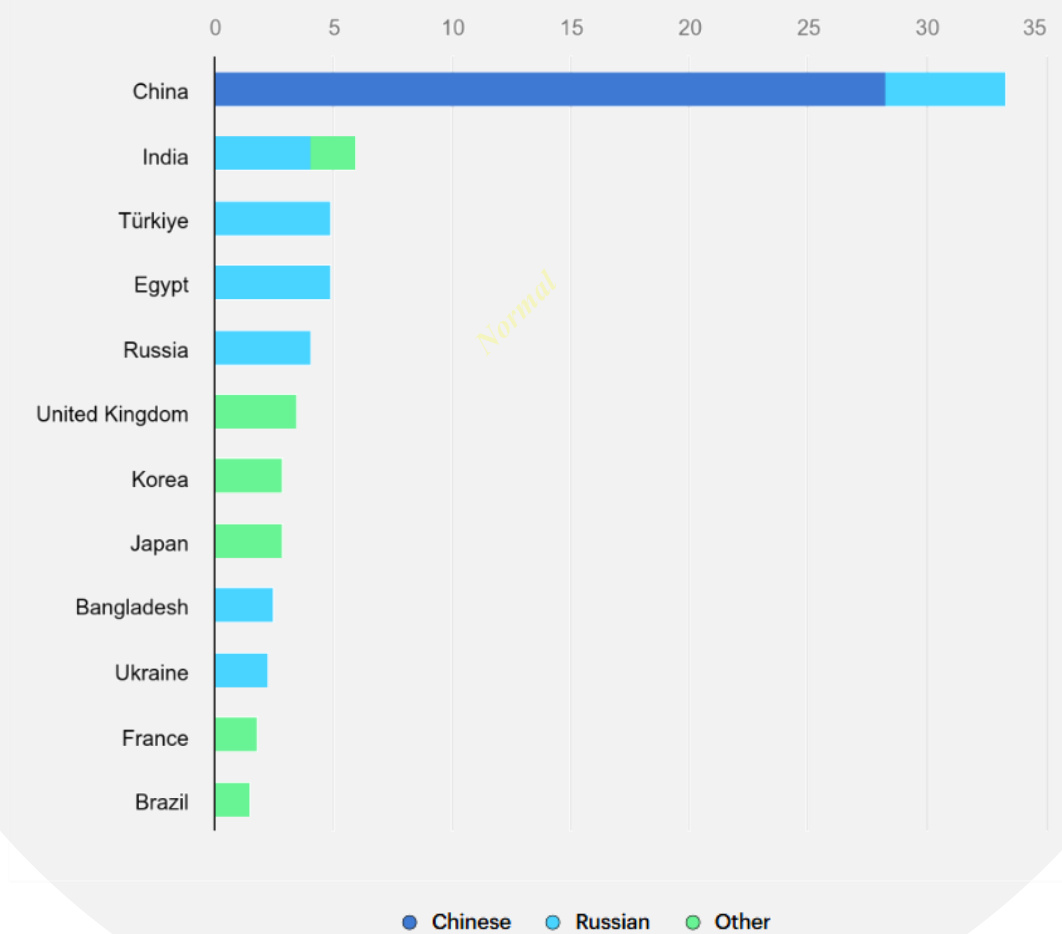


Türkiye'nin Enerji Bağımsızlığı ve Dönüşüm Stratejilerinde Nükleer Teknolojilerin Rolü ve TENMAK

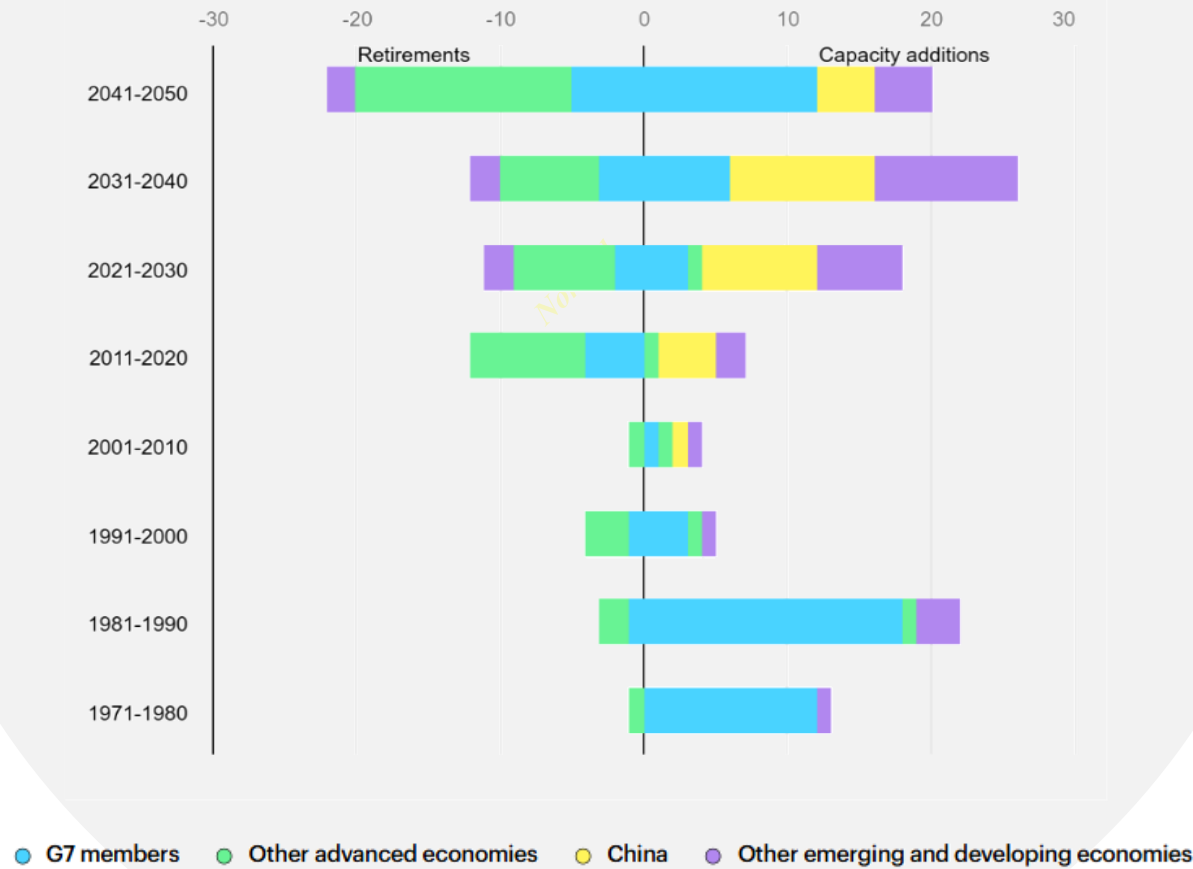
Dr. Emre DEMİREZEN
Endüstriyel İlişkiler ve Sözleşmeler Koordinatörü

26.03.2025

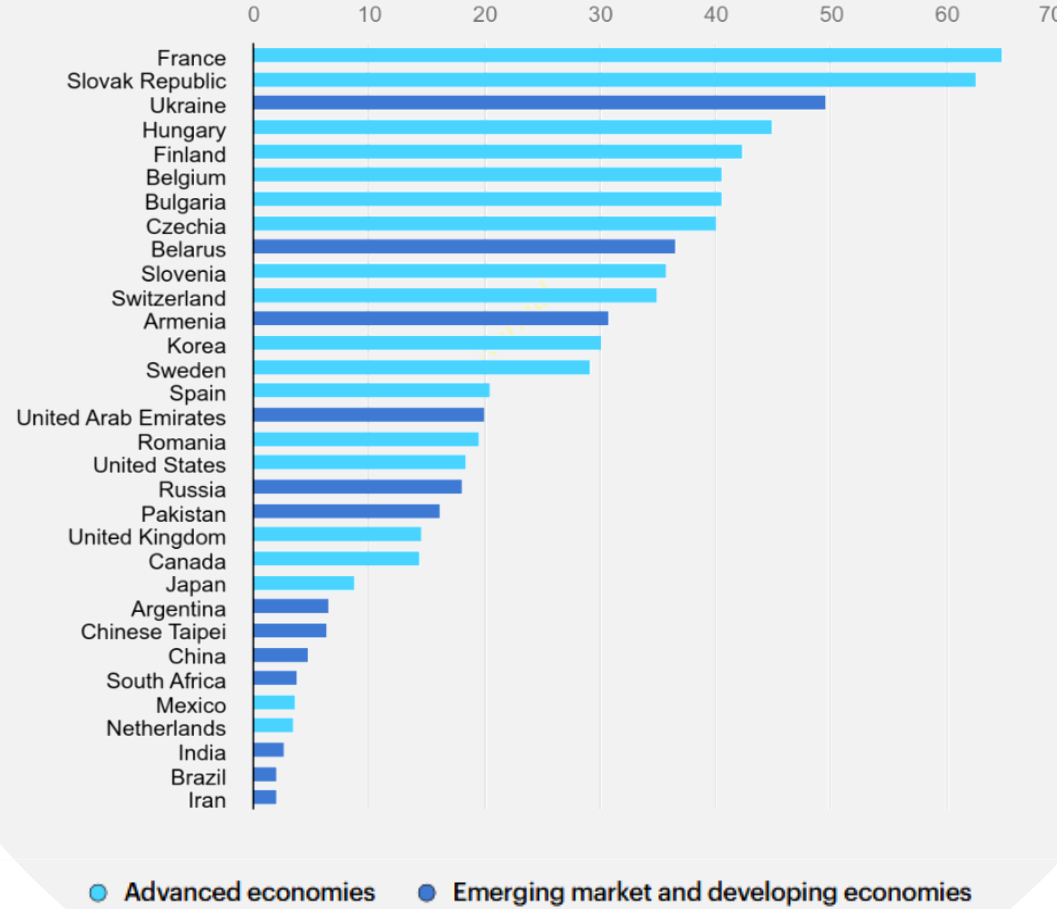
Aralık 2024 itibarıyla bölgeye ve ulusal teknoloji kökenine göre inşa halindeki nükleer enerji kapasitesi



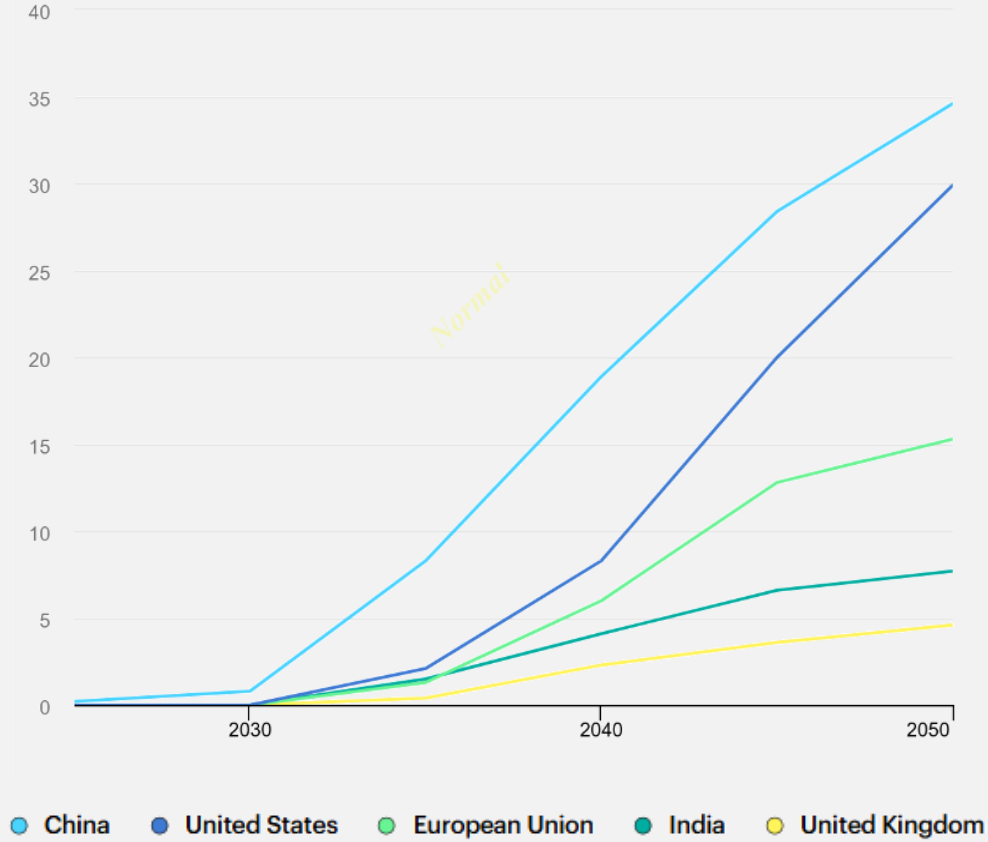
Net Sıfır Senaryosu'nda seçili ülke ve bölgelerde on yıllara göre nükleer güç kapasitesi eklemeleri ve devreden çıkarmaları



Ülkelere göre toplam elektrik üretiminde nükleer enerjinin payı, 2023

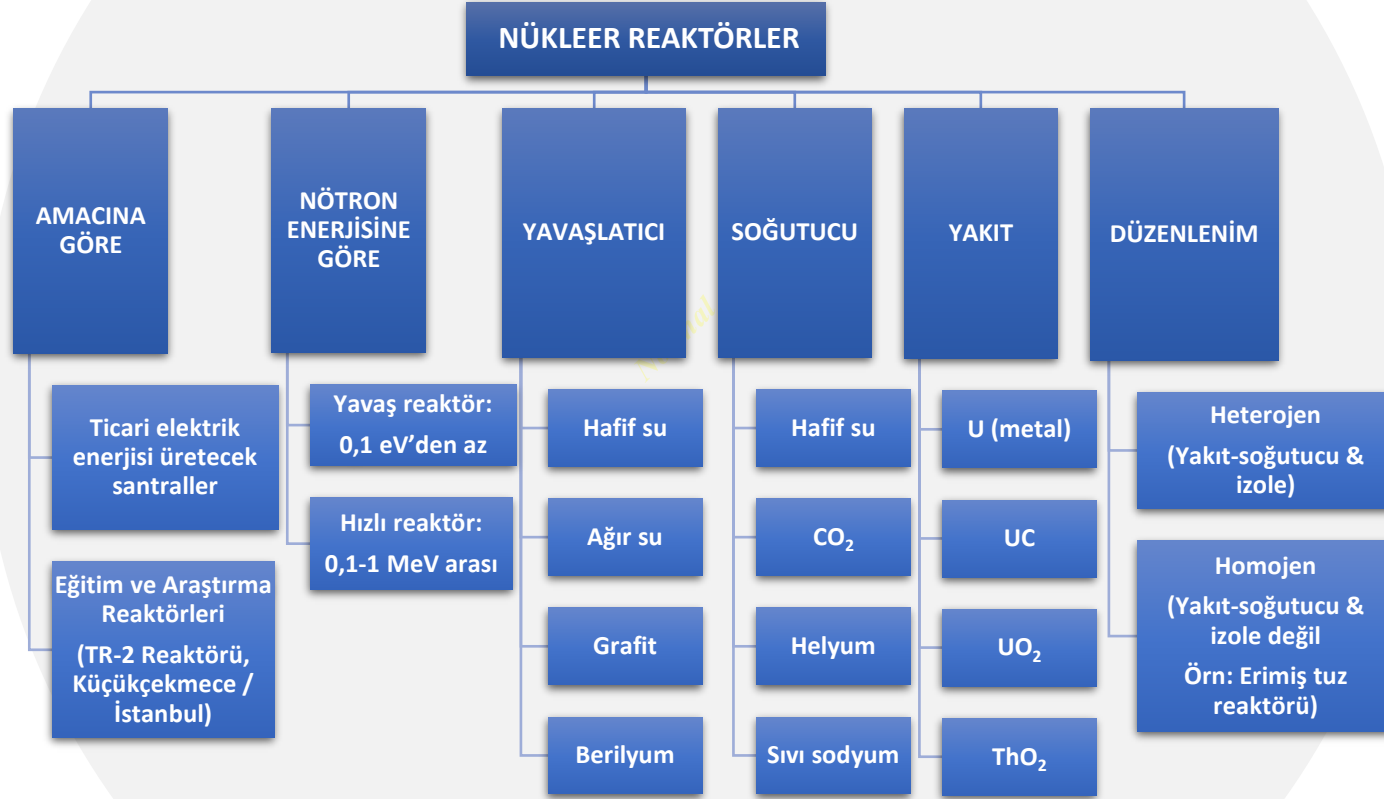


Duyurulan Taahhütler Senaryosu'nda seçili bölgelerde Küçük Modüler Reaktör (SMR) kurulu kapasitesi, 2025-2050



Patent Araştırma Veri Tabanında 'Nuclear Energy' Anahtar Kelimesi ile Yapılan Araştırma Sonucunda Bulunan Patent Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı

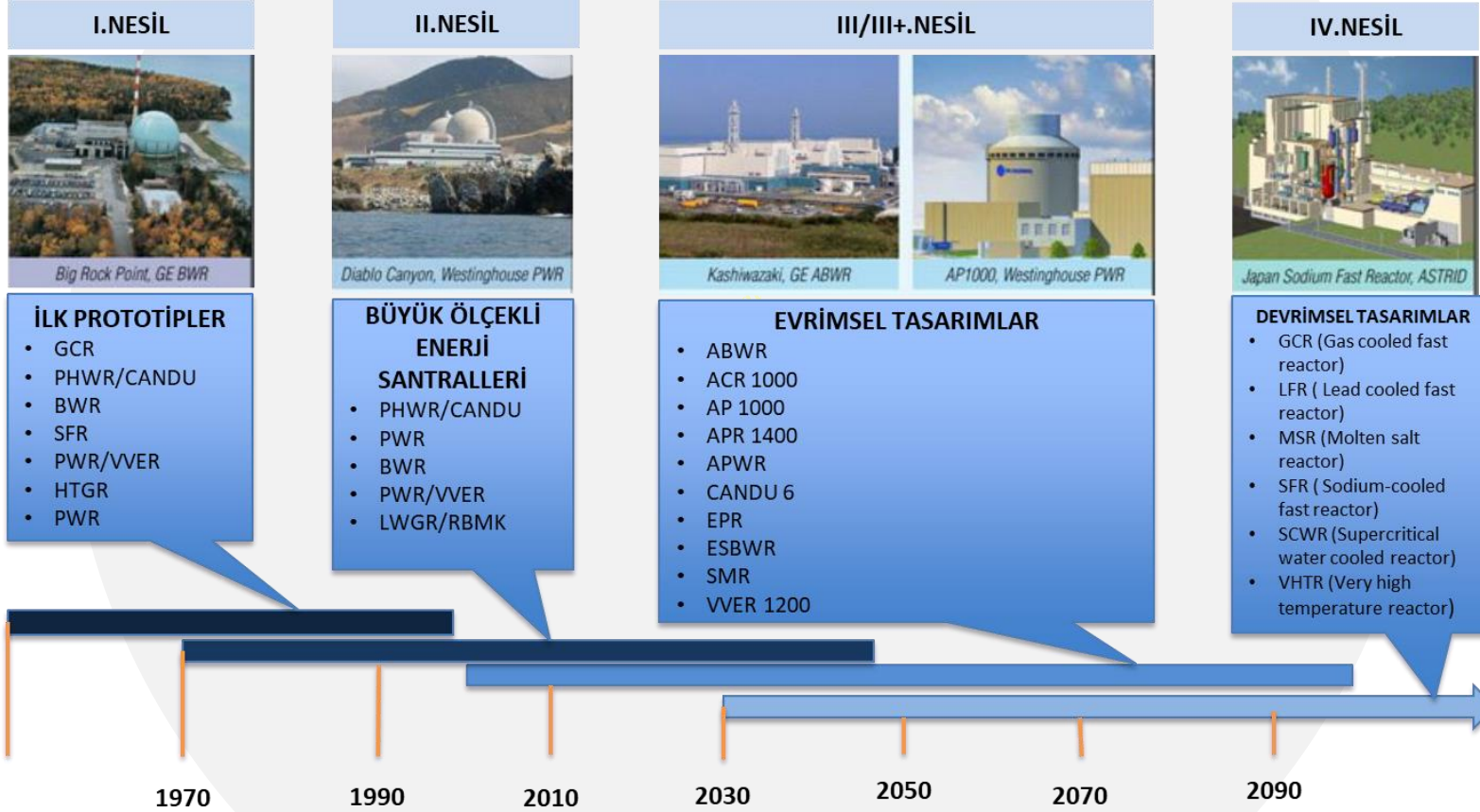




▶ REAKTÖRLERİN GELİŞİMİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU



► GÜÇ REAKTÖRLERİ



	Basınçlı Su Reaktörü (PWR)	Kaynar Su Reaktörü (BWR)	Doğal Uranyumlu Ağır Su Reaktörü (CANDU)	Yüksek Sıcaklık-Gaz Soğutmalı Reaktörü (HTGR)	Sıvı Metal Hızlı Üretim Reaktörü (LMFBR)
Yakıt Türü	UO ₂	UO ₂	UO ₂	UC, ThC ₂	PuO ₂ , UO ₂
Zenginleştirici	%3 U-235	%2,5 U-235	%0,7 U-235	~ %10 U-235	15 WT. %Pu-239
Düzenleyici (Moderatör)	Su	Su	Ağır su	Grafit	Hiçbiri
Soğutucu	Su	Su	Hafif su ve ya ağır su	Helyum gaz	Sıvı sodyum
Kaplama	Zirkalay	Zirkalay	Zirkalay	Grafit	Paslanmaz çelik
Kontrol	B ₄ C veya Ag-In-Cd çubuklar	B ₄ C çubuklar	Düzenleyici (moderatör) seviyeleri	B ₄ C çubuklar	Tantalyum veya B ₄ C çubuklar
Kap	Çelik	Çelik	Çelik	Öngerilmeli beton	Çelik

► HAKKIMIZDA

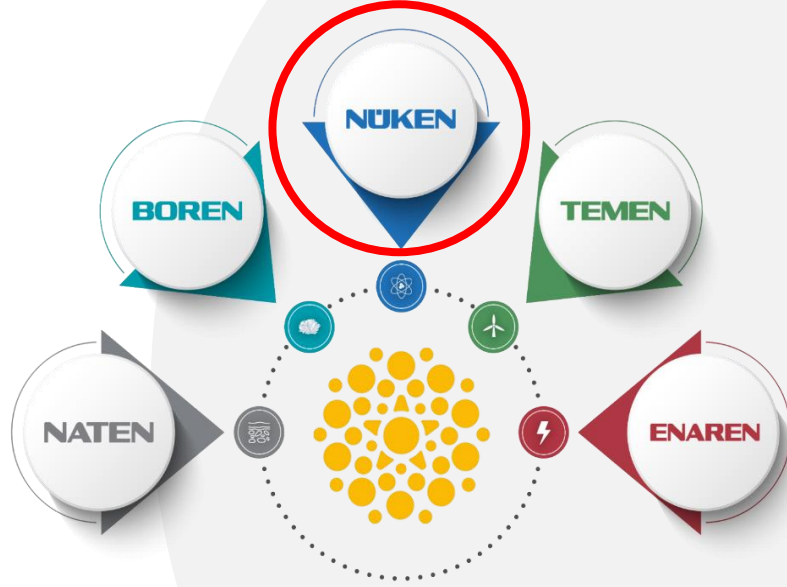


TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- 4 ve 57 Sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri ile 2020 yılında kurulmuş olan Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK)
- Enerji, maden, iyonlaştırıcı radyasyon, parçacık hızlandırıcıları ve nükleer teknoloji alanlarında faaliyetlerini yürütmektedir.
- Ülkemizin rekabet gücünü artırmak ve sürekli kılmak amacıyla faaliyet alanları kapsamında yeni ürünler üretmeyi, var olanları geliştirmeyi ve dünya lideri yapmayı görev kabul eden TENMAK; bilimsel araştırmalar yapmakta ve yaptırmakta, bu araştırmaları koordine etmekte, teşvik etmekte ve destek vermektedir.



- Merkezi Ankara'da bulunan TENMAK bünyesinde;



Normal

bulunmaktadır.



- Kurumun görevlerini yerine getirebilmesi için gerek duyulan koordinatörlükler, teknoloji transfer ofisleri, araştırma geliştirme merkezleri, eğitim ve bilgilendirme merkezleri ile diğer birimler bulunmaktadır.

► MİSYON



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

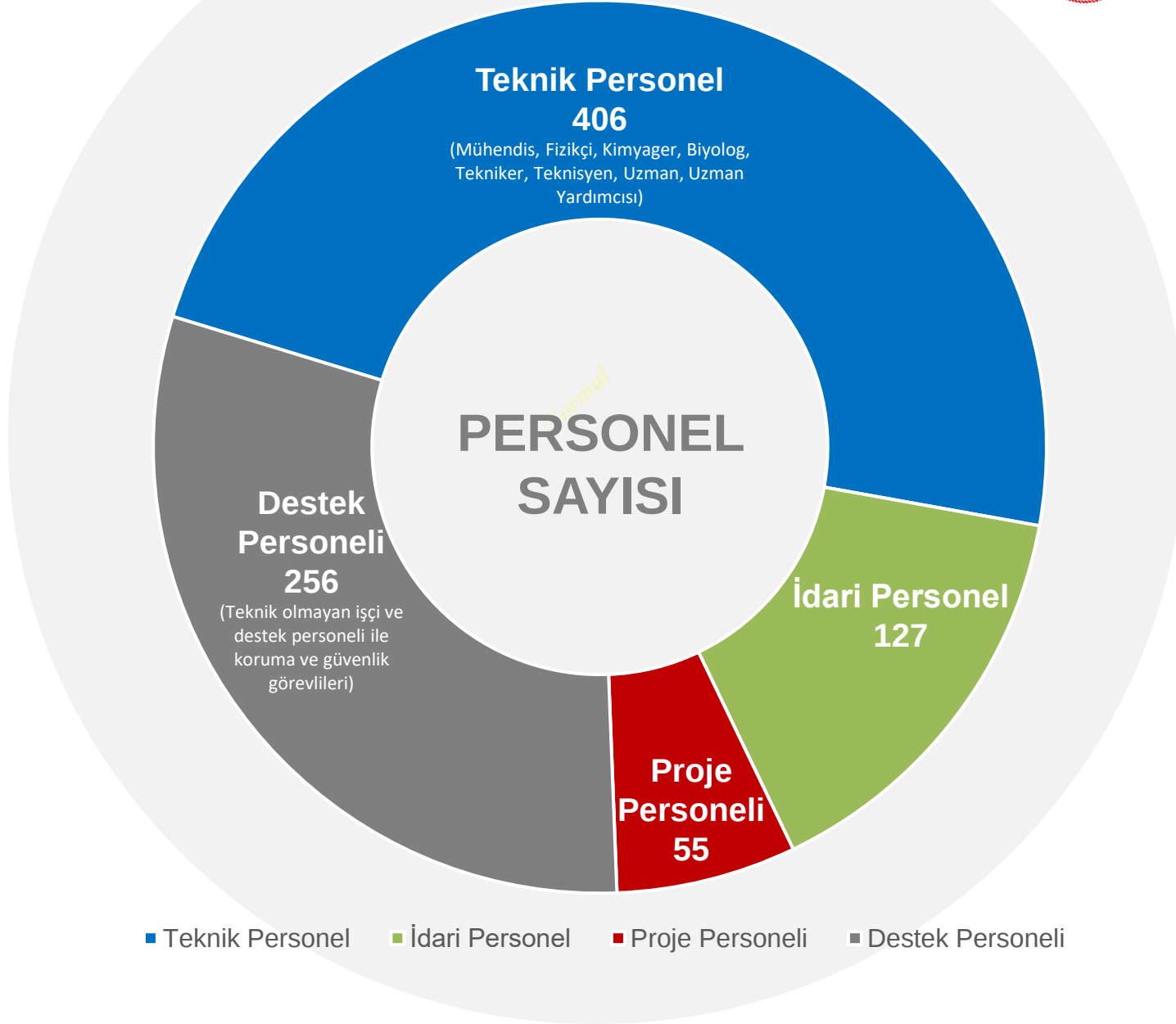
- Ulusal ve sektörel düzeyde politika ve stratejiler belirlemeye katkı sunmak.
- AR-GE, üretim ve ticarileştirme faaliyetleri yapmak, yaptırmak ve desteklemek.
- Teknik hizmetler, eğitim ve yayın hizmetleri sunmak.
- Ulusal ekosistem oluşturma, uluslararası çevrelerle iş birliği yapmak ve ülkemizi temsil etmek.
- Kurumsal kapasiteyi geliştirmek.

Normal



- Enerji, nükleer ve maden teknolojileri alanlarında;
- Ulusal ölçekte yenilik ekosistemi ve değer zinciri geliştirmek.
- Dışa bağımlılığı azaltacak yerlileştirmeler gerçekleştirmek.
- Teknoloji ihtiyacını karşılayacak inovasyonlar yapmak.
- Küresel ölçekte sürdürülebilir güçlü bir konum elde etmek.









TS EN ISO 56002 İnovasyon Yönetim Sistemin Sertifikasına sahip ilk ve tek kamu kurumuyuz.

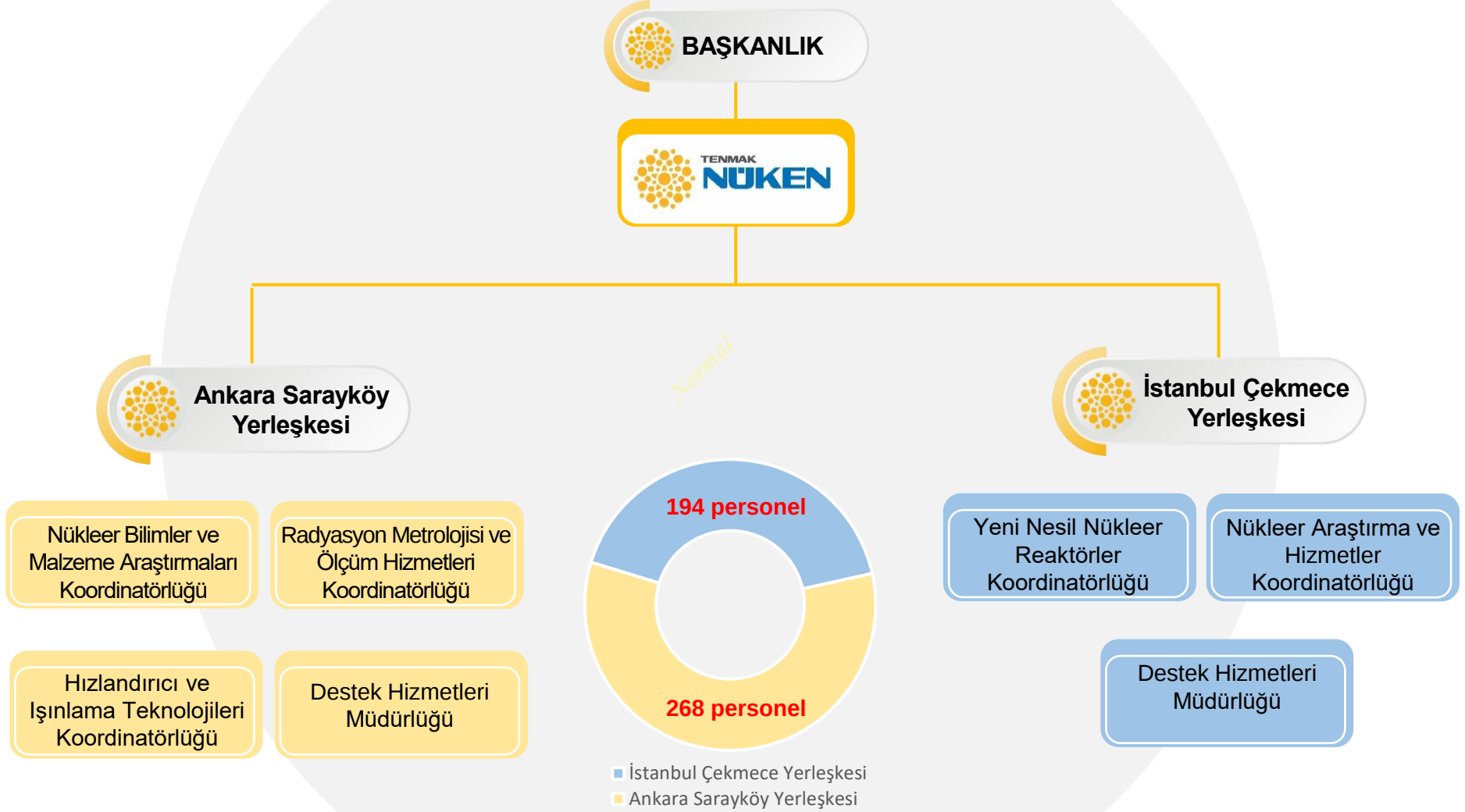
Normal



► TENMAK NÜKEN ORGANİZASYON ŞEMASI



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU



► NÜKEN İSTANBUL (ÇEKMECE) YERLEŞKESİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

NÜKEN; iyonlaştırıcı radyasyon, parçacık hızlandırıcıları ve nükleer teknoloji alanlarında ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda araştırma-geliştirme faaliyetlerini yürütmektedir.



NÜKEN İstanbul yerleşkesi Küçük Çekmece Gölü kenarında 2560 dönümlük bir kampüste faaliyetlerini sürdürmektedir.

► NÜKEN ANKARA (SARAYKÖY) YERLEŞKESİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

NÜKEN Ankara yerleşkesi
Kahramankazan ilçesinde 430 dönümlük
bir alanda 4 tesis ve Laboratuvarları ile
faaliyetlerini sürdürmektedir.

Normal





**İYONLAŞTIRICI
RADYASYON**



**PARÇACIK
HIZLANDIRICILARI**



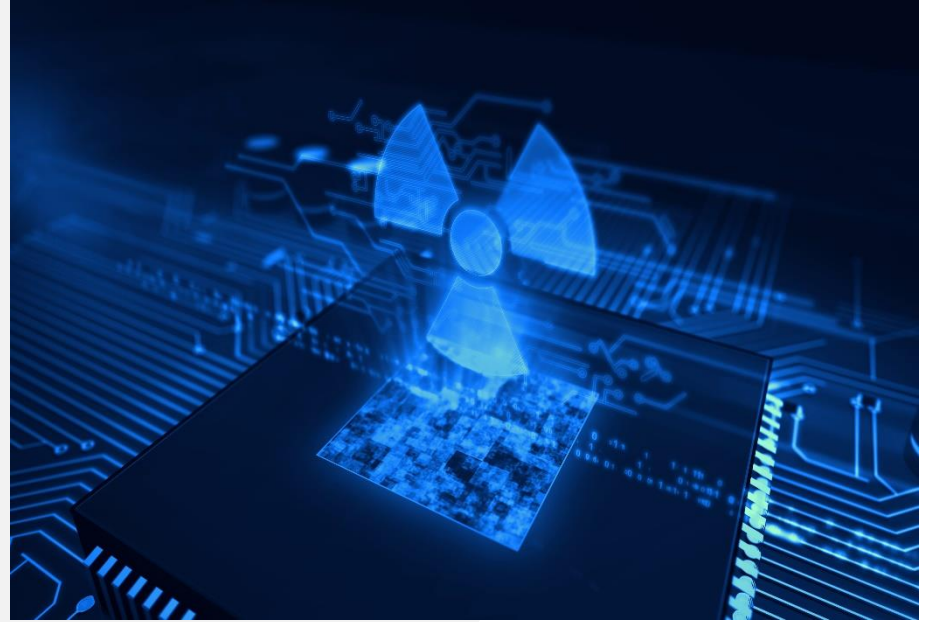
**NÜKLEER
TEKNOLOJİ**

► İYONLAŞTIRICI RADYASYON



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- İyonlaştırıcı radyasyonun tespiti ve tanımlanmasında kullanılan radyasyon dedektörleri üzerine Ar-Ge Faaliyetlerini yapmak,
- Radyasyon İzleme Sistemleri (RİS) üretimi ve işletilmesini sağlamak,
- Radyonüklit metroloji, dozimetrik metroloji, nötron ölçümleri, doz ölçümleri ve radyoaktivite ölçümleri konularında yöntem geliştirmek,
- Radyasyon metrolojisi alanında referans ölçüm, referans ışınlama, radyoizotop standardizasyonu, nötron ölçümleri, nükleer veri ölçümleri ve kalibrasyon hizmetlerinin uluslararası standartlara göre gerçekleştirilmesini sağlamak,
- Nükleer güç santralleri çevresel radyolojik izleme faaliyetlerine yönelik program hazırlamak ve uygulamak,
- Radyasyon Erken Uyarı Sistemi (RESA) istasyonlarının üretim, bakım onarım ve testlerini yapmak,
- Radyasyon ile bitki mutasyon ve ıslah çalışmaları yapmak.



- Ülkemizde parçacık hızlandırıcı, hızlandırıcı tabanlı ışınım kaynağı ve ışınlama teknolojileri ile bunların uygulama alanlarında çalışmalar yapmak,
- Hızlandırıcıya dayalı radyoizotop ve radyofarmasötiklerin üretimine yönelik gerekli faaliyetleri yapmak, ileride ihtiyaç duyulabilecek yeni radyoizotop ve radyofarmasötiklerin üretimini yapmak,
- Parçacık hızlandırıcı, hızlandırıcı tabanlı ışınım kaynağı ve ışınlama teknolojileri ile bunların uygulamaları alanında alt sistem/sistemleri tasarlamak, yerli imkânlarla imal etmek.



- Nükleer reaktörlerin kontrol ve güvenliği için kullanılacak dedektör, sensör ve diğer her türlü mekanik veya elektronik sistemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasını sağlamak,
- Araştırma ve güç reaktörlerinin tasarımı ve gerekli teknoloji ve yazılımların geliştirilmesini sağlamak,
- Yakıt çevirimi ve yönetimi teknikleri, nükleer güvenlik analizlerini yapmak,
- Yeni nesil reaktörler için ileri nükleer yakıt teknolojileri hakkında çalışmalar yapmak,
- Yanmış yakıt işleme, malzeme ve izotop ayırma teknolojileri konularında projeler hazırlamak.





ALTYAPILAR



TESİS	BULUNDUĞU YER
TR-2 Araştırma Reaktörü	TENMAK-Çekmece
Gama Işınlama Tesisi	TENMAK-Sarayköy
Proton Hızlandırıcısı Tesisi	TENMAK-Sarayköy
Elektron Hızlandırıcısı Tesisi	TENMAK-Sarayköy

► TR-2 ARAŞTIRMA REAKTÖRÜ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- TR-2 Araştırma Reaktörü; 5 MW ısı gücü, düşük zenginlikli uranyum yakıtlar kullanılan, açık havuz tipi bir araştırma reaktörüdür.





- Ülkemizin ikinci nükleer tesisidir.
- 5 MW gücündedir.
- 1970 yılında nükleer alandaki çalışmaların ve artan radyoizotop ihtiyacının karşılanması amacıyla aynı bina ve havuz içine daha yüksek güçlü ikinci bir reaktörün yapılmasına karar verilmiştir.
- 1984 yılında tam kapasite ile hizmete alınmıştır.
- 2013 yılında deprem tahkim çalışmaları tamamlanmıştır.
- Mekanik, elektrik ve I&C sistemleri modernizasyonu yapılmıştır.

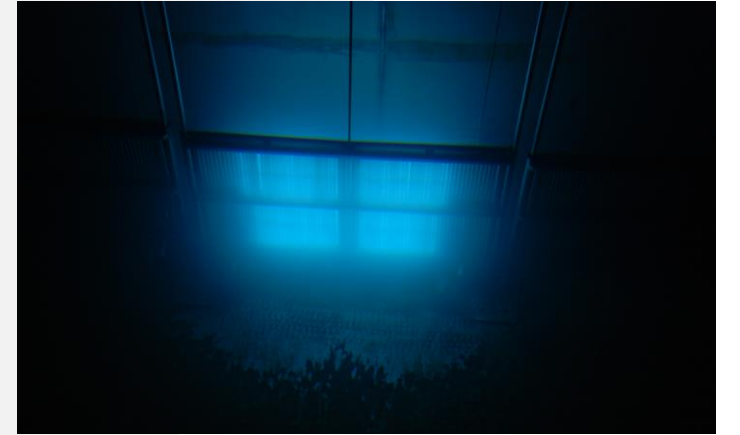
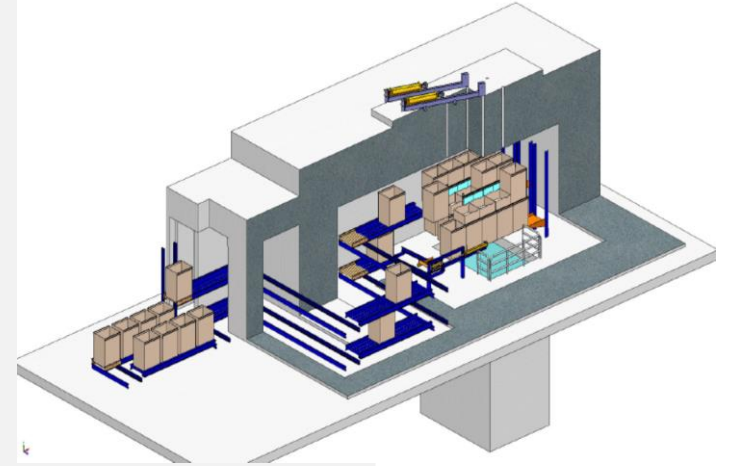
► GAMA İŞINLAMA TESİSİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- 1993 yılında kurulmuştur. 7/24 çalışma kapasitelidir.
- Radyasyon kaynağı olarak 230 kCi aktiviteli Co-60 kaynağı kullanılmaktadır.

Ürünler	Teknolojik Amaç
Tek Kullanımlık Tıbbi Malzemeler (cerrahi eldiven, ameliyat örtüsü, katküt, önlük, katater)	Sterilizasyon
Gıda Maddeleri (Baharat, kuru sebzeler, kurutulmuş otlar, kökler, et, yumrular, hububat vs)	Raf ömrünün uzatılması, filizlenmenin önlenmesi, mikroorganizmaların azaltılması
Polimer esaslı malzemeler	Çapraz bağlanma



**DEPOLAMA HAVUZU İÇERİSİNDE Co-60
KAYNAĞI GÖRÜNÜMÜ**



► PROTON HIZLANDIRICI TESİSİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Tesis açılış tarihi : 2012
- Ürün ruhsat çalışmalarının tamamlanma tarihi : 2019
- Tip: CYCLONE-30 (IBA)
- Proton Demeti Enerjisi: 15-30 MeV
- Proton Demeti Akımı: 0.1-1.2 mA
- 4 Demet Hattı ve Ayrı Işınlama Odası Dual Demet PHT Ar-Ge odasında vakum ve hava ortamında 2-30 MeV demet enerjisi ve 5 pA- 20 uA demet akımı ile proton ışınlama hizmeti verilmektedir.
- **Kuruluş amacı:**
Nükleer tıpta teşhis için kullanılan radyoizotop ve radyofarmasötikler üretmek ve kalite kontrolünü yapmak, Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirmek, Eğitim faaliyetlerini gerçekleştirmek.

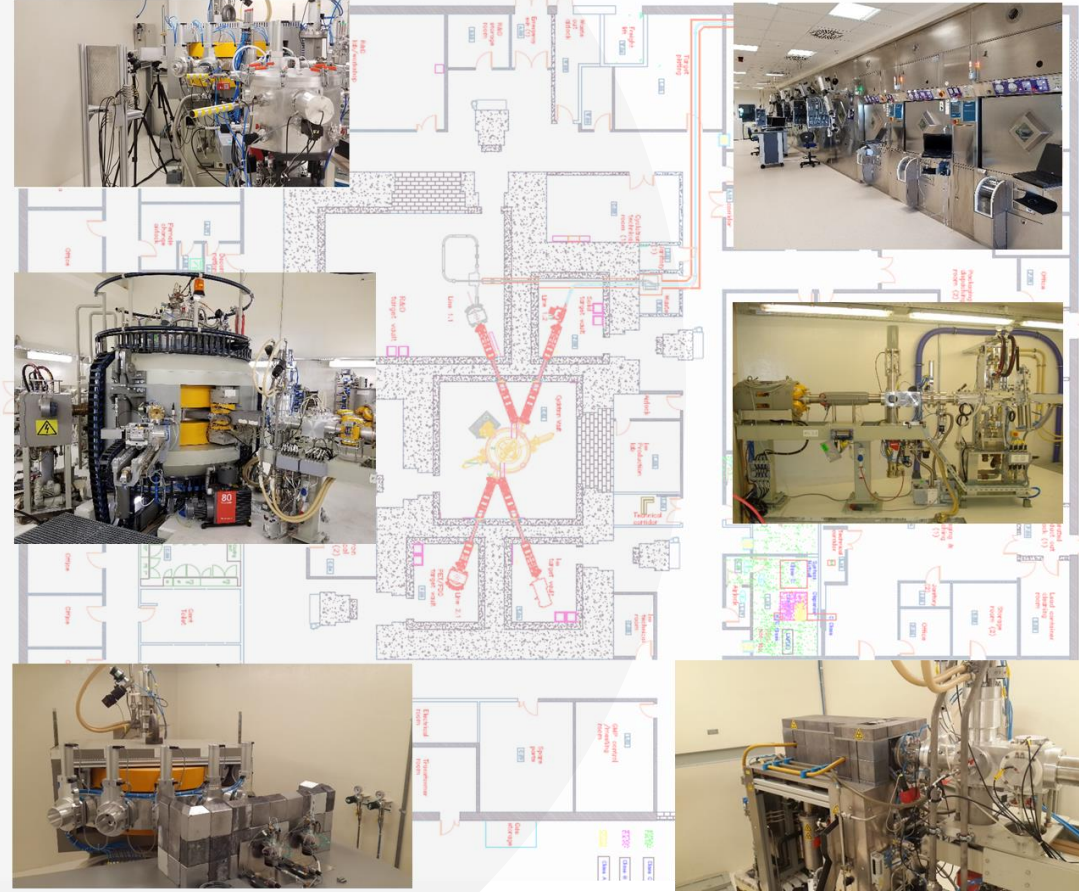


PHT'de Üretilen Radyofarmasötikler

- Flor-18 (FDG) (yarı ömür:110 dk)
- İyot-123 (NaI) (yarı ömür:13.2 sa)
- Talyum- 201(TlCl) (yarı ömür:73 sa)
- Galyum-67(Ga-sitrat) (yarı ömür:78 sa)
- İndiyum-111(InCl₃) (yarı ömür:67 sa)

DMO Sağlık Market ve e-devlet
üzerinden ¹²³I ve ²⁰¹Tl satışları
yapılmaktadır

Normal



~7000 m² kapalı alan

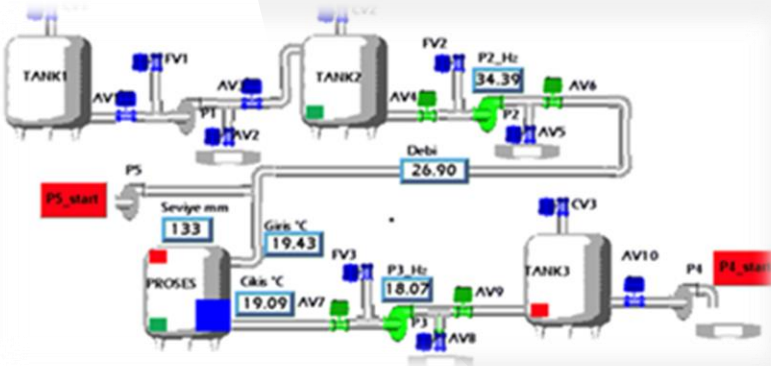
► ELEKTRON HIZLANDIRICI TESİSİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- ICT tipi 500 keV 20 mA özelliklerine sahip bir tesistir.
- Atık Su Arıtma Ünitesi
- Baca Gazı Arıtma Ünitesi
- Katı ve Sıvı Örnek Işınlama Ünitesi

Normal



► NÜKEN LABORATUVARLARI



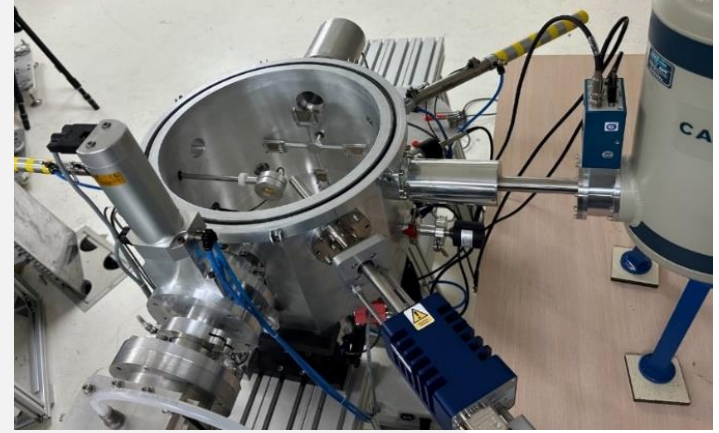
TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

LABORATUVARLAR	BULUNDUĞU YER
İkincil Standart Dozimetri Laboratuvarları (İSDL)	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Radyonüklit Metrolojisi Laboratuvarları	TENMAK-Sarayköy
Radyoaktivite Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Analitik Ölçüm ve Analiz Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Tahribatsız Muayene (NDT) Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece
Radon İzleme Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Kişisel Dozimetri Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Dahili Dozimetri Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Biyolojik Dozimetri Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Medikal Fizik Uygulamaları Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Hasta Dozimetri Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Toprak Verimliliği ve Bitki Besleme, Bitki Islahı ve Bitki Koruma Laboratuvarları	TENMAK-Sarayköy

Normal

Gıda Kimyası, Gıda Mikrobiyolojisi ve Işınlanmış Gıdaların Tespiti Laboratuvarları	TENMAK-Sarayköy
Radyasyon Mikrobiyolojisi Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Hızlandırıcı ve Füzyon Araştırmaları Laboratuvarı	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Füzyon Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Dozimetri Laboratuvarları	TENMAK-Sarayköy
Radyasyon Ölçme Cihazları Geliştirme, Üretim ve Bakım Onarım Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece
Radyoizotop Laboratuvarı	TENMAK-Çekmece
Nükleer Elektronik ve Enstrümantasyon Laboratuvarı	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Deneysel Işınlama Laboratuvarı	TENMAK-Sarayköy
Nükleer Yakıt ve Malzeme Araştırmaları Laboratuvarları	TENMAK-Çekmece TENMAK-Sarayköy
Mühendislik tasarım kodları ve gelişmiş bilgisayarlar	TENMAK-Çekmece

- Yerli üretim 1.3 MeV'lik protonlar üretebilen hızlandırıcı sistemi.
- Hızlandırıcıya entegre edilmeye hazır hızlandırıcı tabanlı tahribatsız analiz yöntemlerinden oluşan sistem. Proton ile tetiklenmiş X-Işın ve Gama Işın Sistemi.
- Yürütülen projelerden birisi olan proton radyasyonu hasarlarının araştırılması ile, nükleer reaktörlerde kullanılabilecek nano oksit katkılı nikel temelli alaşım geliştirilerek radyasyon direnci yüksek malzemelerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

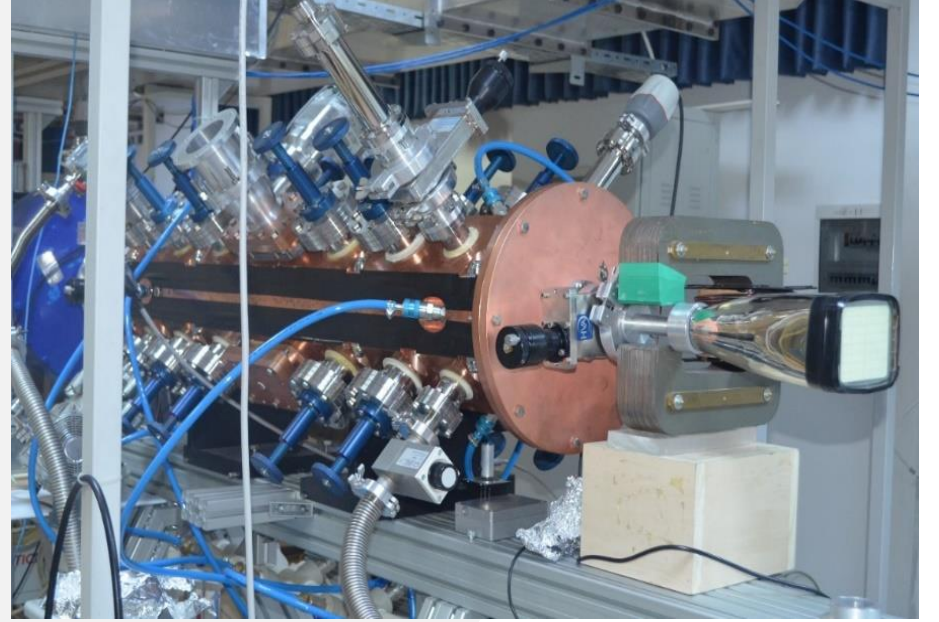


► HADRON TERAPİ HIZLANDIRICI TASARIMI



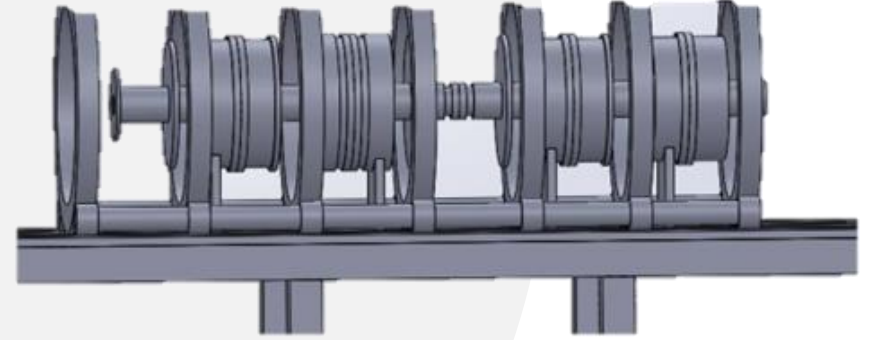
TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Balkanlarda CERN tarafından kurulması planlanan Hadron Terapi Sisteminin aday tasarımları tarafımızca yapılmaktadır.



CERN, BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ

- Proje kapsamında hızlandırıcılardaki kritik öneme sahip bileşenlerinden birisi olan klystron (mikrodalga yükseltici) tasarımı yapılmakta ve ilerleyen aşamada üretimi planlanmaktadır.



KLYSTRON KOVUKLARI VE MİKNATISLARIN YERLEŞİMİ

► GE-68/GA-68 RADYOİZOTOP ÜRETİMİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Nükleer Tıpta teşhis amacıyla yaygın olarak kullanılan $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ radyonüklit jeneratörü için gerekli Ge-68 radyoizotopu üretilmesi amaçlanmaktadır.



Normal

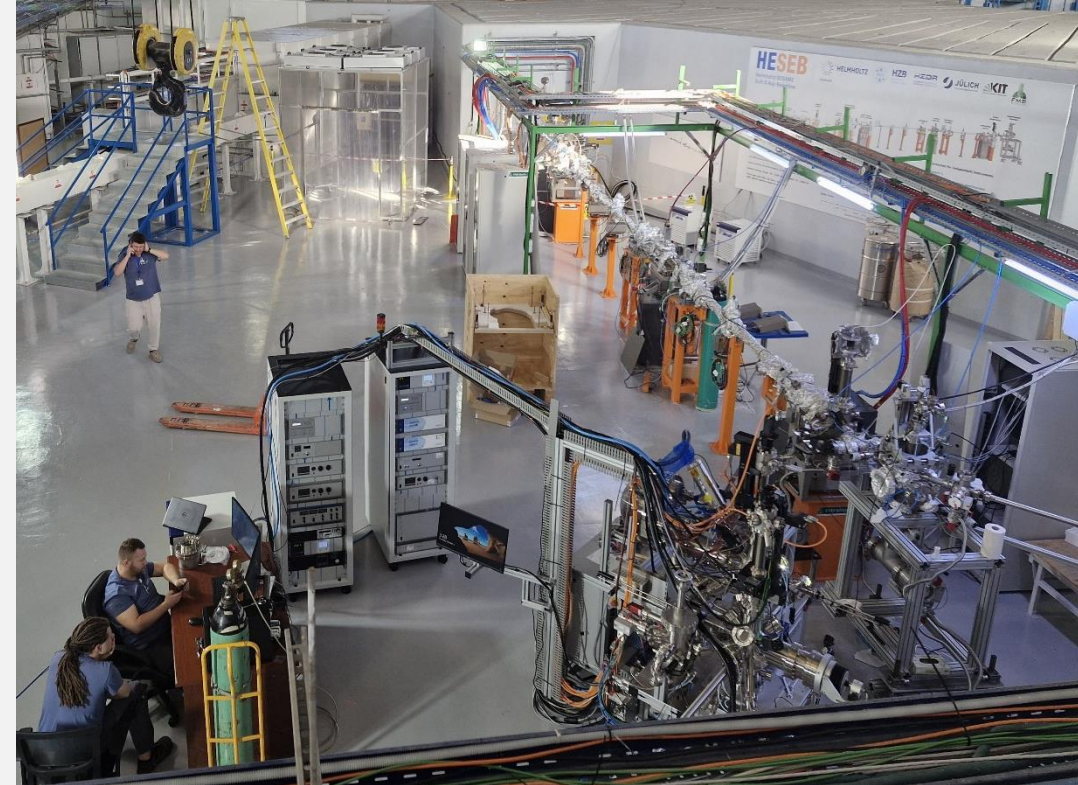
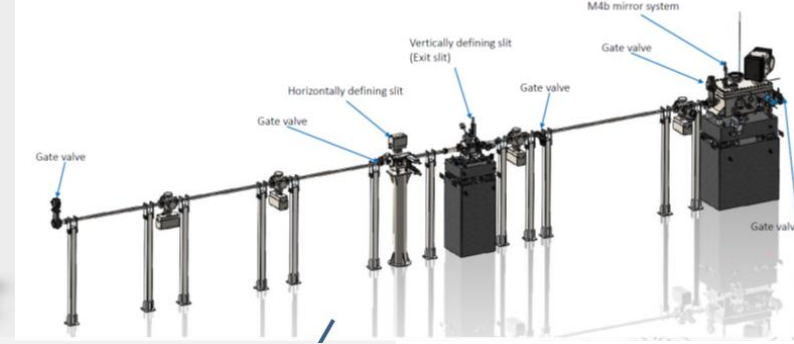
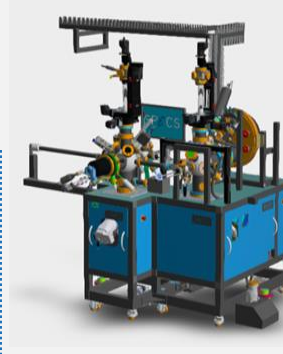


► SESAME- X-Işını Türk Demet Hattı (TYPEX)



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Türkiye'nin kurucu ortağı olduğu ve Ürdün'de kurulu olan SESAME Hızlandırıcısına, Türk Bilim İnsanlarının kullanım önceliğine sahip olacağı Yumuşak X-ışını demet hattı ve deney istasyonunun kurulum çalışmaları tamamlanmış, test ve kabul işlemleri devam etmektedir.



Silindirik Manyetik Sıkıştırılmalı Elektrostatik Füzyon Reaktörü

- Ülkemizde ilk ve tek deneysel füzyon çalışmaları
- Ülkemizde ilk kez Ar-Ge amaçlı nötron kaynağı olarak kullanılabilecek silindirik manyetik sıkıştırılmalı elektrostatik füzyon reaktörü NÜKEN Sarayköy bünyesinde bulunmaktadır.



Döteryum-Döteryum füzyon reaksiyonu

- Döteryum-Döteryum füzyon reaksiyonu gerçekleştirilmekte ve füzyon sonucu nötron elde edilmektedir.

$6,2 \times 10^7$ n/s nötron verimi



Döteryum iyonlarının bobinler yardımıyla odaklanmış görüntüsü



Reaktör sisteminin genel görüntüsü

İyonlaştırıcı Radyasyon Metrolojisi – Dozimetrik Metroloji

- İyonlaştırıcı Radyasyon alanında temel ölçü birimlerini oluşturmak (Gy, Sv),
- Kalibrasyon, ışınlama, doğrulama testi hizmetlerini yürütmek.
- Ulusal Referans Sistemlerle ölçüm doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak,
- İzlenebilirlik zincirinin sağlanmasında uluslararası laboratuvarlarla ülke içi uygulamalar arasında köprü oluşturmak.

Kalibrasyon, ışınlama, doğrulama testi hizmetlerini yürütmek.

- 8 kalibrasyon sistemi
- 3 Gama Odası 3 X-Işını Odası
- 1 Nötron Odası 1 Beta Odası



İKİNCİL STANDART DOZİMETRE LABORATUVARLARI

- Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) İkincil Standart Dozimetre Laboratuvarları ağına üye laboratuvarlardır.

Normal



İkincil Standart Dozimetre Laboratuvarı



X ve Gama Işını kalibrasyon sistemleri



Nötron kalibrasyon sistemi

► DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ-MALZEME ARAŞTIRMALARI

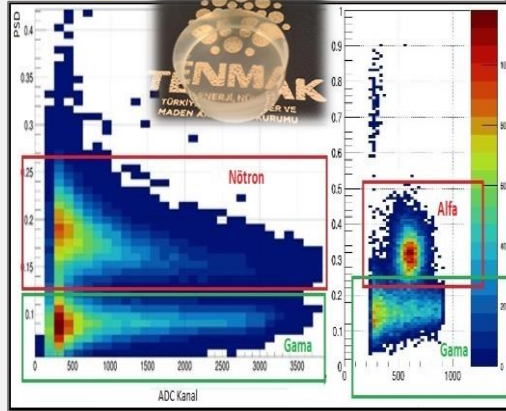
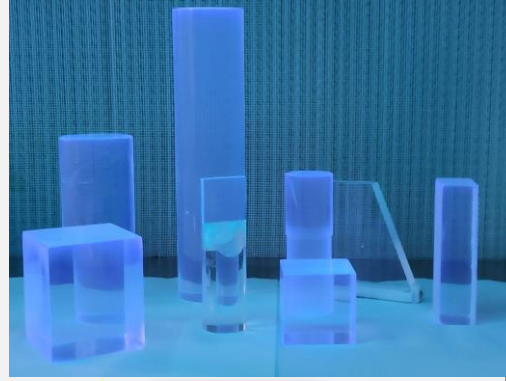


TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

Radyasyon dedektörlerinde kullanılan

- Plastik sintilatör
- Seramik sintilatör
- Gama/Nötron ayırma kabiliyetine sahip nötron dedektör

malzemelerinin yerli ve milli imkanlarla üretilmesi



► DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ - RİS



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

Ülke genelinde 376 adet Radyasyon İzleme Sistemleri (RİS)

- Gümrük Kapıları (Kara, Hava, Deniz)
- Hurda Geri Dönüşüm Tesisleri
- Kamu Kurumları
- 24 saat aralıksız veri aktarımı
- Gümrük Muhafaza Genel Müdürlüğü ve NDK bilgilendirme
- Gümrük Muhafaza Genel Müdürlüğüne Eğitim ve Bakım Hizmeti

Normal



Sınır/Gümrük Kapıları

► DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ- RADİSA



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

Radyasyon İzleme ve Uyarı Sistemi Ağı (RADİSA) Prototipleri

- Çift Panelli Sistemler
- Tek Panelli Sistemler
- Alternatifli Haberleşme Sistemleri

Türksat

Moxa GSM

Ethernet

Wifi

LoraWan

Bluetooth



- 241 Adet Radisa İstasyonunun NDK talepleri doğrultusunda yenilenmesi



Türkiye geneli Radisa Kurulu Noktalar

► DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ- GM



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Yerli ve milli imkanlarla Geiger-Müller (GM) tüp üretimi ve dedektör geliştirme çalışmaları



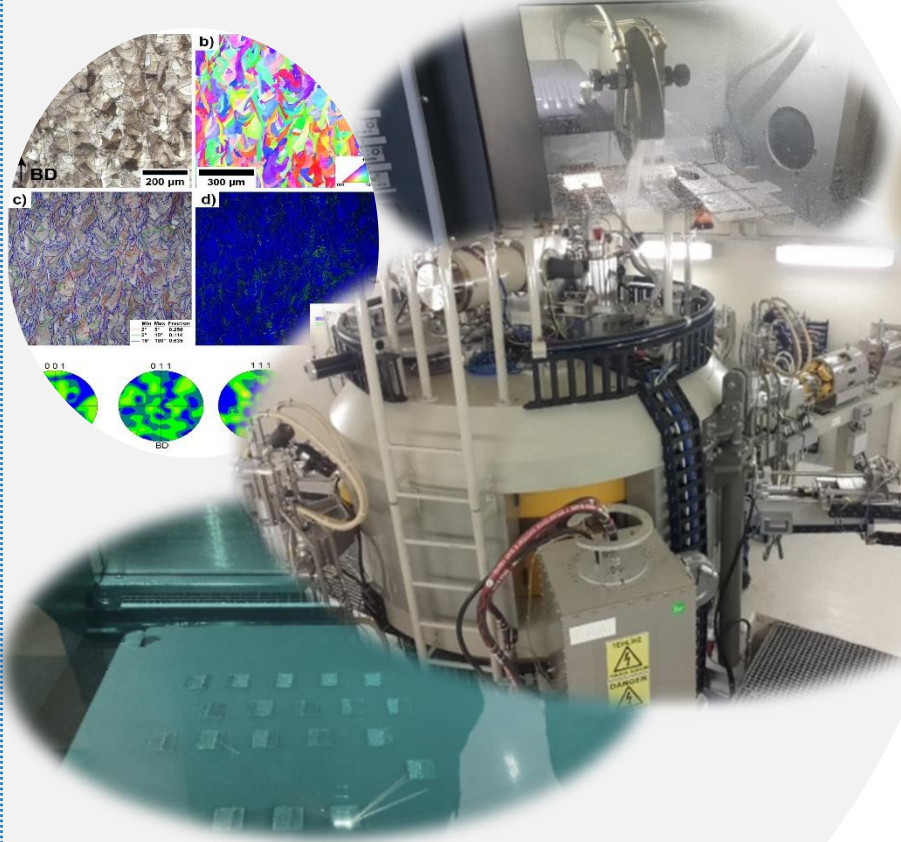
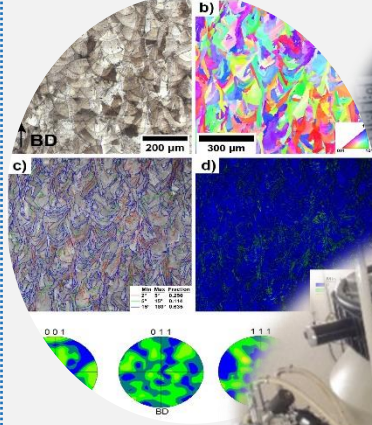
▶ REAKTÖR YAPISAL MALZEME ARAŞTIRMALARI



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

Yeni nesil reaktörlerde kullanıma aday yapısal malzemelerin üretimi ve karakterizasyonu

PHT bünyesinde tasarlanan ışınlama hattı ve odacığı kullanılarak malzemenin proton radyasyon direncinin araştırılması.



► BOR - 10 ZENGİNLEŐTİRME



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Stratejik öneme sahip B-10 zenginleőtirme çalışmaları kapsamında Eti Maden Kurumu ile bir Ar-Ge projesi yapılmıő ve başarıyla tamamlanmıştır.

Normal



ETİ MADEN KURUMU

-
- The collage features a central blue arrow pointing from the top-left towards the bottom-right, suggesting a process flow. The images include:
- A large greenhouse structure in the top-left.
 - A grid of potted plants in the top-center.
 - A vertical hydroponic system in the bottom-left.
 - Several smaller images of specific crops: apples (top-right), grapes (bottom-right), and flowers (bottom-left).
 - A central image of a greenhouse interior with rows of plants.
 - A central image of a vertical hydroponic system with a digital display.

Bitki ıslahı çalışmalarının yürütüldüğü 2500 m²'lik topraksız tarım yapılan, otomasyon işletim sistemi ile işletilen, 8 üretim kabininden oluşan üretim serasında Ar-Ge çalışmaları kapsamında mutasyon ıslahı çalışması yapılan domates, buğday, arpa, kasımpatı gibi türlerde çalışmalar sürdürülmektedir.

2022 yılında Kaan, Ozan, Ege Meltemi ve Bademler Beyazı ve 2024 yılında Bayram ve Sevinç isimli kasımpatı çeşitleri tescil edilerek Türk Tarımına kazandırılmıştır.



- Değişen dünyanın iklimsel, ekonomik ve sosyal koşullarında kapalı alanlarda, birim alandan daha yüksek verim almayı sağlayacak yeni çeşitlerin mutasyon ıslahı ile geliştirilerek ekonomiye kazandırılması,
- Her türlü kapalı alanın tarımsal üretime kazandırılmasına yönelik en ekonomik üretim sistemleri amaçlanmaktadır.



- Bu proje kapsamında iri taneli, kabuğu kolay soyulabilen, işlem görmeye dayanıklı nohut çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Normal



● Radyoaktivite Ölçüm Analiz

- Savcılık, emniyet ve güvenlik birimlerinden gelen adli numune,
- Nükleer santraller ve radyolojik tesislerle ilgili çevresel izleme.

● Analitik Ölçüm ve Analizler

- Emniyet ve savcılık makamlarından gelen şüpheli madde analizleri,
- Kültürel varlık analizleri.

● Malzeme Karakterizasyon Çalışmaları

- Termal, mekanik, yapısal analizler,
- Görüntüleme ve yüzey analizleri.



Gama Spektrometri Laboratuvarı



Sıvı Kromatografisi-Gaz Kromatografisi / Kütle Spektrometresi

► ÖLÇÜM VE ANALİZ HİZMETLERİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

Tüm Vücut Sayım Sistemi, Türkiye’de tek NÜKEN Ankara yerleşkesinde mevcut olup ülkemizdeki tek ölçüm sistemidir.

Radyasyonla çalışanların maruz kaldığı radyasyon dozlarının belirlenmesi için belirli aralıklarla verilmekte olan Kişisel Dozimetri Hizmeti verilmektedir.

Normal



Tüm Vücut Sayım Laboratuvarı



TLD dozimetre



Yüzük dozimetre

- Nükleer güç reaktörlerinin yakıt peletleri üretimi, reaktör malzemeleri çalışmaları, toryum cevherinden toryum elde edilmesi ve diğer nadir toprak elementlerin ayrılması
 - Uranyum saflaştırma ve yakıt peleti yapımı
 - Konvansiyonel ve İleri Reaktörler yakıt çevrim proseslerinin araştırılması
- çalışmaları yapılmaktadır.



NÜKEN'DE ÇALIŞILMASI PLANLANAN YENİ PROJELER



► AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ ÇEVRESEL RADYOLOJİK İZLEME



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

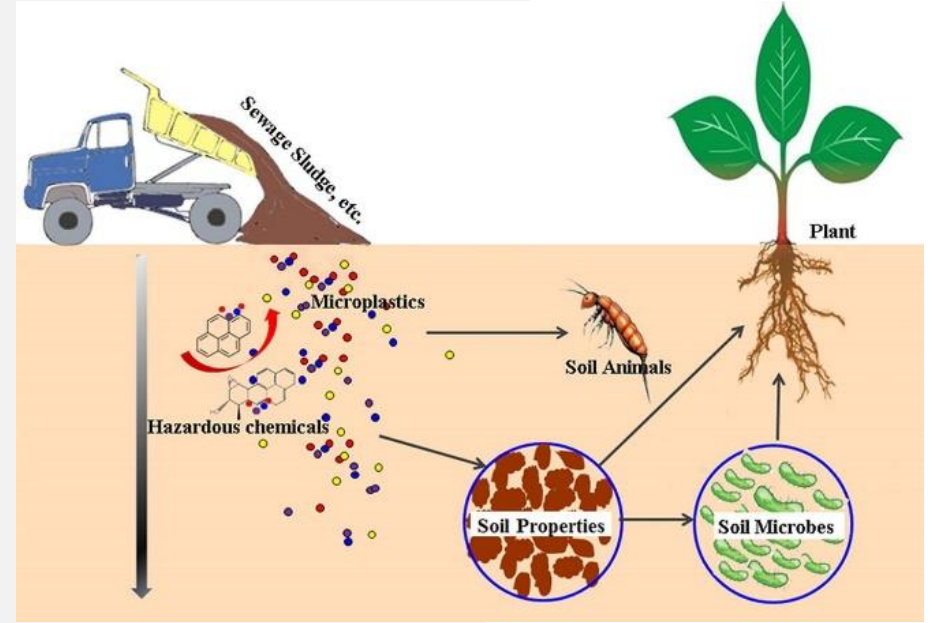
- Proje kapsamında Akkuyu Nükleer Santrali çevresinden numune alma ve numunelerin laboratuvarlarda analizlerinin yapılması amaçlanmaktadır.



- Proje kapsamında dünyadaki su kıskıtı problemi nedeniyle; radyasyon teknolojinden yararlanılarak öncelikli olarak güvenli içme suyu üretimi ile arıtma tesisi çıkış sularının tarımsal amaçlı olarak kullanımının sağlanması hedeflenmektedir.



- Proje ile alternatif enerji kaynağı elde etmek ve tarımsal üretimde önemli bir girdi olan organik gübre üretimine yönelik olarak radyasyon teknolojisinden yararlanılması ve bu kapsamda atık su arıtma tesisinde oluşan çamurdan biyogaz ve organik gübre üretimi hedeflenmektedir.



- 7/24 gamma radyasyonunu ölçen, ölçüm verilerini kendi belleğinde saklayan; telefon hattı, internet veya GPRS üzerinden merkez uygulama sunucusuna (NDK) aktarabilen, merkezden kontrol edilebilen, alternatif olarak güneş panelinden beslenebilen bir radyasyon erken uyarı sistem modülü geliştirilmesi amaçlanmaktadır.



► Co-57 RADYOİZOTOP ÜRETİMİ



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Projede, tiroit, kardiyovasküler sistem ve iskelet sistemi gibi insan dokularının görüntülemelerin yapıldığı Gama kameralarının kalibrasyonu için gerekli olan Co-57 radyoizotop üretimi amaçlanmaktadır.

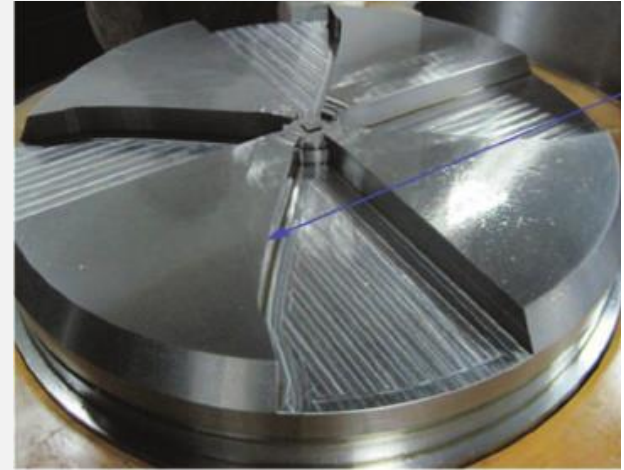
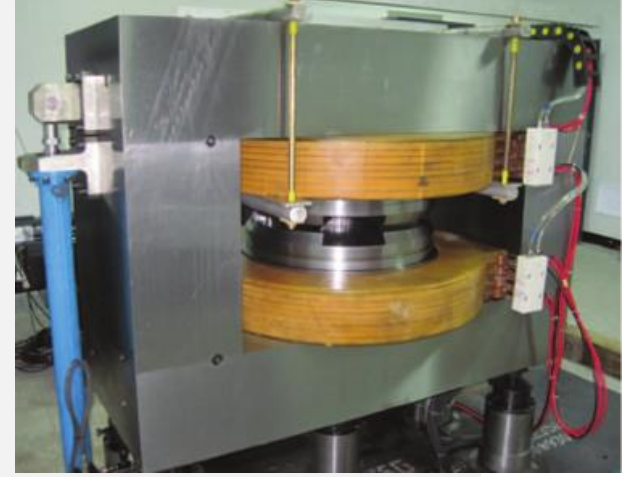


► SİKLOTRON MIKNATIS VE RF KOVUK TASARIMI



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU

- Medikal alanında kullanılan radioizotopların üretimi ve nötron terapi amacı ile kullanılacak 10 MeV Siklotron Miknatıs ve RF Kovuk Tasarımı amaçlanmaktadır.





Radyoaktif Atıkların Kaynakları

Günümüzde radyoaktif atıkların kaynakları:

- Nükleer santraller ve diğer nükleer tesislerin işletilmesi ve işletmeden çıkarılması
- Nükleer hammadde madenciliği
- Doğal radyoaktif maddeler
- Tıp ve endüstri
- Üniversite ve araştırma laboratuvarları

► RADYOAKTİF ATIK İŞLEME TESİSİ



Nükleer teknoloji alanında yürütülen faaliyetlerden kaynaklanan düşük ve orta seviyeli atıkların yönetimi teknolojilerini geliştirmek ve yüksek seviyeli atıkların yönetimi teknolojileri için temel araştırmaları yapılmaktadır.



TENMAK AR-GE Teşvikleri (TARGET) kapsamında; dünyada ve ülkemizde öncelikli konularda katma değer üretecek teknoloji ve ürün geliştirilmesi, yerileştirmesi ve millileştirilmesi faaliyetlerini içeren Teknoloji ve Ürün Geliştirme Projeleri (TUGEP) ile Araştırma ve Geliştirme Projeleri (TAGEP) destek programları oluşturulmuştur.

Bu programlar aracılığıyla, Enerjide Dijitalleşme, Hidrojen Teknolojileri, Yakıt Hücresi ve Karbon Yakalama, Faydalı Ürüne Dönüştürme ve Depolama alanları ile ileri teknoloji konularından Nükleer Reaktör ve Füzyon Teknolojileri alanında çağrılara çıkmıştır.



Teknoloji ve Ürün Geliştirme Projeleri Destek Programı kapsamında, araştırma ve geliştirme sonuçlarının faydalı araç, gereç, malzeme, hizmet, ürün, yöntem, süreç, sistem ve üretim tekniklerine dönüştürülmesi, mevcutların iyileştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla her türlü araştırma, geliştirme, yenilik, tasarım, teknoloji edinme, test ve yerleştirme faaliyetlerini içeren ürün/teknoloji geliştirme projeleri desteklenmektedir.

Her bir projenin toplam proje bütçesinin en az %20'si ayni ya da nakdi destek olarak Sanayi Ortağı tarafından karşılanacaktır.



Araştırma Geliştirme Projeleri Destek Programı kapsamında, yeni bilgiler üretilmesi, bilimsel yorumların yapılması, teknolojik problemlerin çözülmesi amacıyla her türlü araştırma, geliştirme, iyileştirme ve yenilik faaliyetlerini içeren araştırma projeleri desteklenmektedir.

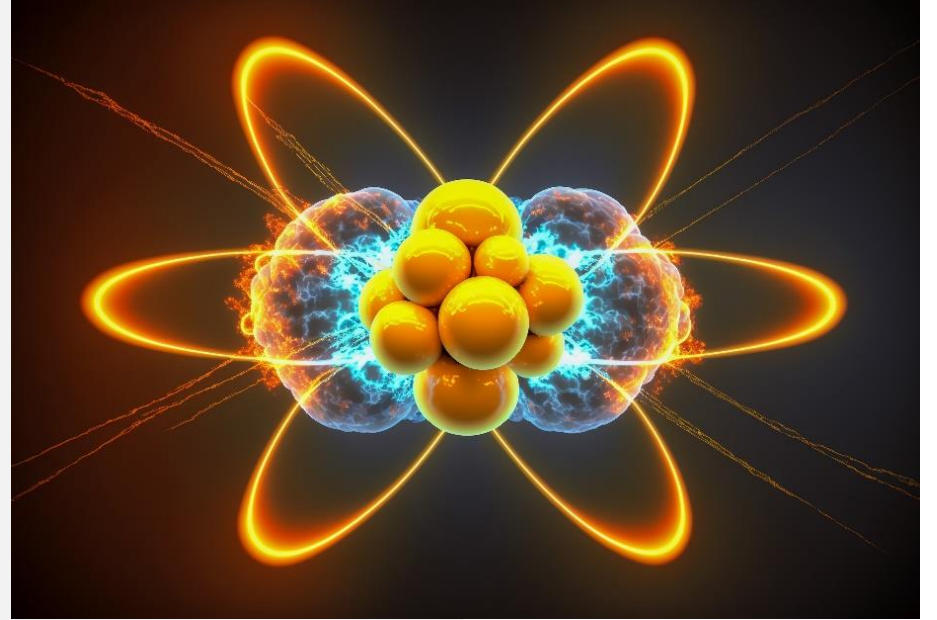
Normal



Bu çağrının amacı IV. Nesil reaktörler, KMR'ler ve mikro reaktörler ile yüksek nötron akısına sahip çok amaçlı kullanıma uygun araştırma reaktörlerinin tasarımı ve geliştirilmesi adına ekonomik rekabet gücü, güvenlik, ölçeklenebilirlik ve modülerlik, fiziksel koruma, düzenleme ve lisanslama prosedürleri, kodları ve standartlarının uyumlaştırılması, yapısal malzemelerin araştırılması, gelişmiş ve yenilikçi nükleer tasarımların ve yakıtların güvenliği konuları belirlenerek Teknoloji Hazırlık Seviyesi (THS) 1-3 arasında olan projelerin desteklenmesidir.



Bu çağrının amacı füzyon enerjisi için tasarım, yakıt, güvenlik, dijital ikiz ve makine öğrenimi konularında Teknoloji Hazırlık Seviyesi (THS) 1-3 arasında olan projelerin desteklenmesidir.





- Hidrojen Teknolojileri Stratejisi ve Yol Haritası
- CO₂ Yakalama, Kullanma ve Depolama Teknolojileri Yol Haritası
- Güneş Enerjisi Teknolojileri Yol Haritası
- Bor Teknolojileri Yol Haritası
- Nadir Toprak Elementleri Teknolojileri Yol Haritası
- Rüzgar Enerjisi Teknolojileri Yol Haritası
- Kritik Mineraller Yol Haritası
- Nükleer Teknolojiler Yol Haritası
- Enerji Depolama Teknolojileri Yol Haritası
- Enerjide Dijitalleşme Teknolojileri Yol Haritası
- Kömürde Karbonsuzlaşma Yol Haritası



Ülkemiz, uluslararası kuruluşlarda gerçekleştirdiği faaliyetleri muhatap kurumlar aracılığı ile yürütmektedir. Muhatap kurumların üyelik/katkı payı gibi ödemeleri gerçekleştirilmekte ve ilgili faaliyetler sonucu ülkemizin uluslararası toplantılarda temsili sağlanmaktadır.

Normal



- IAEA – Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
- CERN –Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi
- NEA – Nükleer Enerji Ajansı
- SESAME - Ortadoğu Sinkrotron Işığ
Deneyisel Bilim ve Uygulamaları
Uluslararası Merkezi



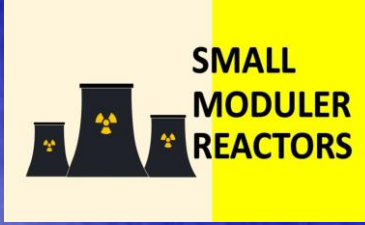
AR-GE birimlerinin ihtiyaçları doğrultusunda, kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve özel sektör ile gerekli koordinasyonu sağlıyor ve çalışmalar sonucu ortaya çıkan ürün ve hizmetlerin pazara sunulmasına yönelik süreçleri organize ediyoruz.

Normal

	NÜKEN	BOREN	RAYK
Ticarileşen Ürün Sayısı	43	17	-
Ulusal İncelemeli Patent Sayısı	-	27	1
Tarım Bakanlığı Tescil Sayısı	13	-	-
TİTCK Ruhsat Sayısı	10	-	-
Uluslararası Patent Sayısı	-	7	-
Tasarım sayısı	-	-	1
Marka Sayısı	-	-	1
Patent Başvuru Sayısı	2	10	-
Buluş Başvuru Sayısı	1	-	-



TENMAK
TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER VE
MADEN ARAŞTIRMA KURUMU



NÜKLEER ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ
TASARIM
YARIŞMASI



**BAŞVURULAR
DEVAM EDİYOR**

**SON BAŞVURU TARİHİ
15 MART 2025**

DETAYLI BİLGİ VE BAŞVURULAR İÇİN teknofest.org Teknofest

Nükleer Enerji Teknolojileri Tasarım Yarışması, **Temel Kategori** ve **Alt Kategori** olmak üzere iki ana kategoride düzenlenecektir. Temel Kategori, '**Kavramsal Tasarım Kategorisi**' ve '**Detay Tasarım Kategorisi**' olmak üzere iki alt kategoriye ayrılmaktadır. **Alt Kategoriler** ise; '**Yazılım Geliştirme**', '**Reaktör Kort Tasarımı**', '**Nükleer Yakıt ve Atık Yönetimi**', '**Enerji Çevrimi Tasarımı**', '**Nükleer Enstrümantasyon ve Kontrol Sistemi Tasarımı**' olarak 5 ayrı alt kategoriden oluşmaktadır.

Yarışma, Türkiye ve yurt dışında öğrenim gören **lisans, yüksek lisans, doktora öğrencileri, mezunlar, akademisyenler ve sektör çalışanlarına** açıktır. Yarışmada, lisans öğrencilerinden oluşan **lisans takımları**, Akademisyenler, sektör çalışanları veya farklı üniversitelerden ve disiplinlerden bir araya gelen bireylerin oluşturduğu **profesyonel takımlar** ve üniversiteleri temsilen **okul takımları** olmak üzere 3 farklı takım türü bulunmaktadır.



ENGLISH

İLETİŞİM



arama...



Kurumsal ▼

Enstitülerimiz ▼

Destekler ▼

Ürün ve Hizmetlerimiz ▼

Uluslararası ▼

Kariyer ▼

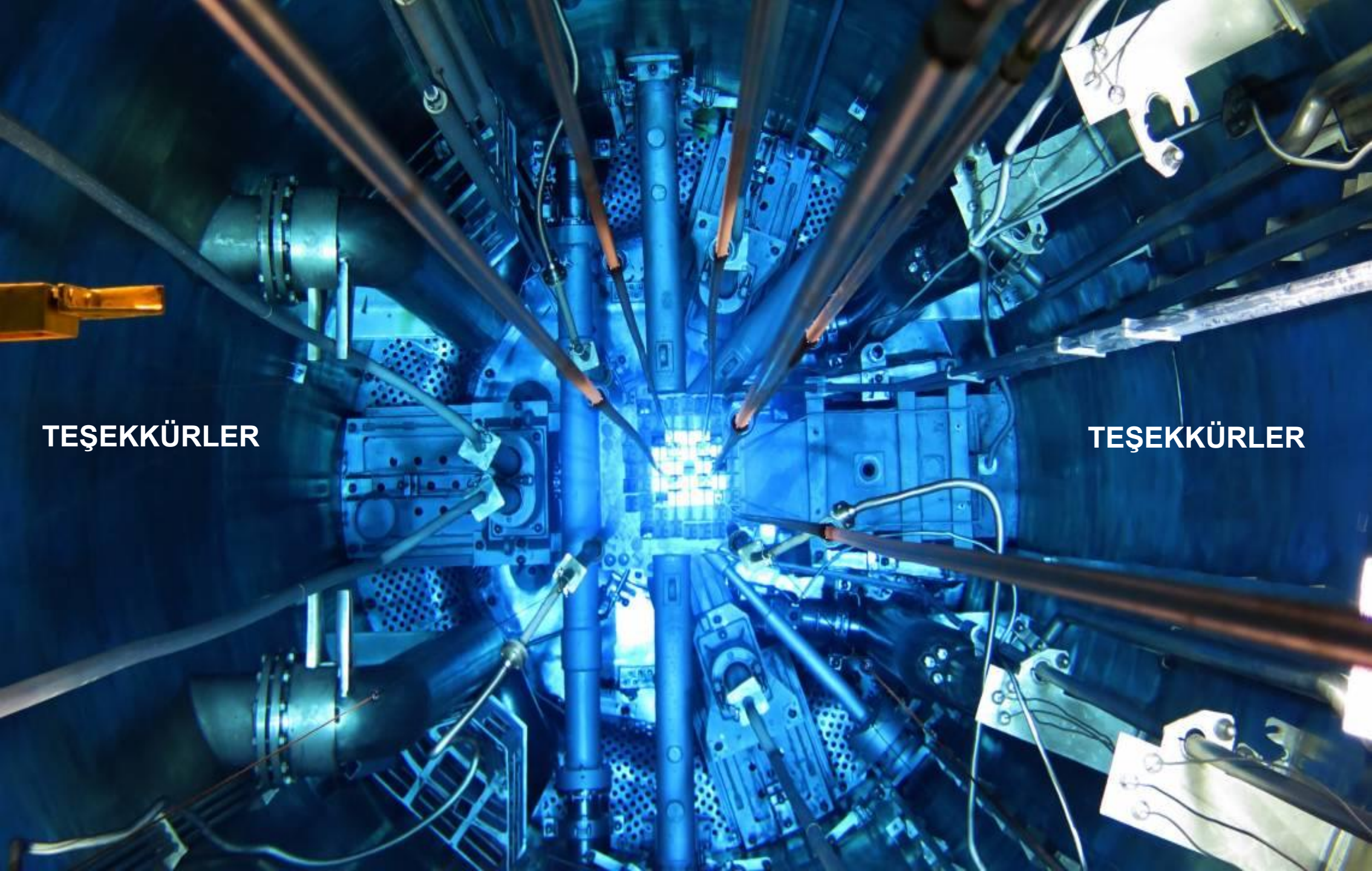


HABERLER

Yeni Nesil Seramik Sintilatörlü Yerli Radyasyon
Doz Hızı Ölçer

www.tenmak.gov.tr

emre.demirezen@tenmak.gov.tr



TEŞEKKÜRLER

TEŞEKKÜRLER