

Türkiye'de Hızlandırıcı ve Dedektör Çalışmalarının Geçmişi ve Gelişimi

Prof. Dr. Ömer YAVAŞ

Ankara Üniversitesi Fizik Müh. Bölümü

yavas@ankara.edu.tr

İÇİNDEKİLER

- Giriş
- 1960-2000 Dönemi ve 2000'li Yıllar
- Türkiye - CERN İlişkileri ve Ortak Üyelik
- Türkiye @ CERN (2024)
- Türkiye'nin SESAME Üyeliği
- TENMAK Proton ve Elektron Hızlandırıcı Tesisleri
- Türk Hızlandırıcı Merkezi Çalışmaları
- Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (HTE)
- Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı (TARLA)
- Türkiye'de Medikal Hızlandırıcılar
- Türkiye'de Endüstriyel Hızlandırıcılar
- Araştırma ve Uygulama Merkezleri
- Hızlandırıcı Kongreleri ve Hızlandırıcı Okulları
- Ulusal Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayları
- Ulusal Stratejik Plan Çalışması
- Sonuç
- Kaynaklar

BİLİM ŞEHİTLERİNİN ANISINA

Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM) Projesinin S. Demirel Üniversitesi'nde gerçekleştirilecek IV. Çalıştayı için Isparta'ya gelirken 30.11.2007 tarihinde meydana gelen uçak kazasında kaybettiğimiz

BİLİM ŞEHİTLERİMİZ



Engin Arık



Şenel Boydağ



İskender Hikmet



Mustafa Fidan



Berkol Doğan



Engin Abat

Saygıyla ve rahmetle anıyoruz...

GİRİŞ

Türkiye’de hızlandırıcı ve dedektör çalışmalarının temelleri üniversitelerde kurulan Fizik ve Fizik Mühendisliği bölümlerinde atom-molekül fiziği, nükleer fizik, parçacık fiziği ve katıhal (malzeme) fiziği çalışmalarının başlatılması, ulusal araştırma kurumlarının ve mesleki kuruluşların kurulması ile atılmıştır:

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü (1933), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü (1943), Türk Fizik Derneği (TFD, 1950), Ankara Üniversitesi Fizik Yüksek Mühendisliği (1954), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fizik Bölümü (1956), Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK, 1956), Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, 1963), Hacettepe Üniversitesi Fizik Yüksek Mühendisliği (1968), Fizik Mühendisleri Odası (FMO, 1970)

1940’lı 50’li ve 60’lı yıllarda adı geçen bölümlerde atom ve molekül fiziği, parçacık fiziği ve nükleer fizik alanlarında araştırma laboratuvarları kurulmuş ve tamamlanan yüksek lisans ve doktora tezleri ile yetişmiş insan gücü oluşmaya başlamıştır.



1961: Türkiye'nin CERN'e Gözlemci Üyeliği

1960-1970'li Yıllar: Üniversitelerin CERN deneylerine katılımı

CHARM II ve CHORUS ve deneylerine katılım (ODTÜ, ÇÜ)

1985: TAEK'in CERN'e üyelik girişimi... (A.Y. Özemre, E. İnönü)

1990'lı Yıllar:

- **SMC** deneyine katılım (Boğaziçi Ü.)
- **LHC-ATLAS** deneyine katılım (Boğaziçi Ü, Ankara Ü.)
- **LHC-CMS** deneyine katılım (ODTÜ, Çukurova Ü., Boğaziçi Ü., İTÜ)

1996: DESY-Ankara Ü. Anlaşması ve DESY projelerine katılım

1997: Türk Hızlandırıcı Merkezi çalışmalarının başlatılması (Ankara Ü.)

İlk Proje: **Parçacık Hızlandırıcıları: Türkiye'de Neler Yapılmalı?**

2000: Türk Hızlandırıcı Merkezi Fizibilite Raporu



2000'li YILLAR...

2001: İlk Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları Kongresi (UPHUK-I, TAEK)

2002-2005: THM Projesi II. Aşama (İçerik Tasarımı)

2004: Türkiye'nin SESAME'ye Üyeliği

2005: İlk Ulusal Hızlandırıcı ve Dedektör Yazokulu (UPHDYO-I, Ankara Ü.)

2006-2015: THM Projesi III. Aşama (THM Teknik Tasarım, HTE & TARLA)

2010: Ankara Ü. HTE'nin Kuruluşu (26.02.2010)

2011: HTE ve TARLA Kampüsünün Ankara-Gölbaşı'nda Açılışı (09.05.2011)

2012: TENMAK (TAEK) PHT Tesisinin Açılışı (29.05.2012)

2014: Türkiye-CERN Ortaklık Anlaşması (12.05.2014)

2015: CERN'e Ortak Üyeliğin Onaylanması (06.05.2025)

2017: KAHVELAB'ın Kuruluşu (Boğaziçi Ü.)

2019: İVMER'in Kuruluşu (ODTÜ)

2020: TARLA'nın 6550 Kapsamında Ulusal Lab. Statüsü Kazanması



Türkiye - CERN İlişkileri



- 1961: Türkiye CERN'e ilk gözlemci üye oldu.
- 1987: TAEK Başkanlığı Türkiye-CERN ilişkilerini güçlendirmeyi planladı
- 1991: Türkiye CERN-LHC deneylerine katıldı
- 2001: TÜBA Türkiye'nin CERN'e üyeliği konusunda rapor hazırladı
- 2004: CERN Projelerinin desteklenmesi TÜBİTAK'tan TAEK'e geçti
- 2006: Türkiye-CERN ilişkileri konusunda TAEK yetkilendirdi
- 2006: TAEK CERN Bilim Komitesi kuruldu
- 2008: TAEK-CERN İşbirliği Anlaşması imzalandı (14 Nisan)
- 2009: Hükümetin üyelik niyet mektubu CERN'e iletildi (4 Mart)
- 2009: CERN'e tam üyelik için '**Country Report**' hazırlandı ve **üyelik başvurusu yapıldı** (Mayıs)





Türkiye - CERN İlişkileri



Ankara Üniversitesi
Senato Salonu



Temmuz 2010



CERN Heyeti Ziyareti



Ortak Üyelik Anlaşması

12.05.2014 - CERN
T.C. Enerji Bakanı Taner YILDIZ
CERN Direktörü Prof. Dr. Rolf HEUER

Çankaya Köşkü

- 2009: CERN Konseyi başvuruyu inceledi ve değerlendirmeye aldı (17 Aralık)
- 2010: CERN delegasyonu Türkiye'ye inceleme gezisi yaptı (12-14 Temmuz)
- 2010: CERN Konseyi Türkiye'nin başvurusunu değerlendirdi
Ükelere tam üyelik için ortak üyelik koşulu getirdi (17 Aralık)
- 2012: Türkiye CERN'e Ortak Üyelik başvurusunda bulundu
- 2014: Türkiye CERN ile Ortak Üyelik Anlaşması imzaladı (12 Mayıs)
- 2015: Ortak Üyelik Anlaşması TBMM tarafından onaylandı (22 Ocak)
- **2015: Ortak Üyelik Anlaşması yürürlüğe girdi (6 Mayıs)**
- 2017: Avrupa Hızlandırıcı Komitesinin (RECFA) Türkiye Ziyareti (6-7 Ekim)
- 2020: Ortak üyeliğin ilk 5 yılının değerlendirilmesi (4-6 Mart)



Türkiye'nin CERN'e Ortak Üyeliği



CERN'e Ortak Üyelik Anlaşmasının Ana Hükümleri:

- Türkiye, anlaşma ile CERN'ün hukuki altyapısını, işleyiş kurallarını, yönetmeliklerini ve organlarının alınmış kararlarını kabul etmektedir.
- Türkiye, CERN Konseyinde oy hakkı olmaksızın 2 delege ile temsil hakkı edinmiş, CERN Finans ve Bilim Komitelerinin de üyesi olmuştur.
- Türkiye, ekonomik ve nüfus büyüklüğüne göre hesaplanan yıllık tam üyelik aidatının onda birini (~5 MCHF) ortak üyelik aidatı olarak ödemelidir.
- Türkiye, CERN'ün bilimsel ve genel eğitim ve öğretim programlarına iştirak edebilir ve vatandaşları CERN'deki personel alımlarına başvurabilirler.
- Türkiye menşeli mal ve hizmetler sunan firmalar CERN'de açılan ihalelere katılabilirler ve Türkiye CERN'de sanayi irtibat ofisi (ILO) açabilir.
- Türkiye anlaşma ile edindiği CERN'e ortak üyelik (associate membership) statüsünü değiştirmek isteyebilir ve isterse tam üyelik başvurusu yapabilir.
- Ortak üyelik kriterleri her 5 yılda bir yerinde gözden geçirilir.

Ortak üyelik ilk dönem (2015-2020) gözden geçirme ziyareti: 4-6 Mart 2020, Ankara

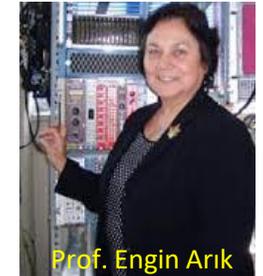


Türkiye - CERN İlişkileri



Türkiye'nin CERN'de Katıldığı Deneyler:

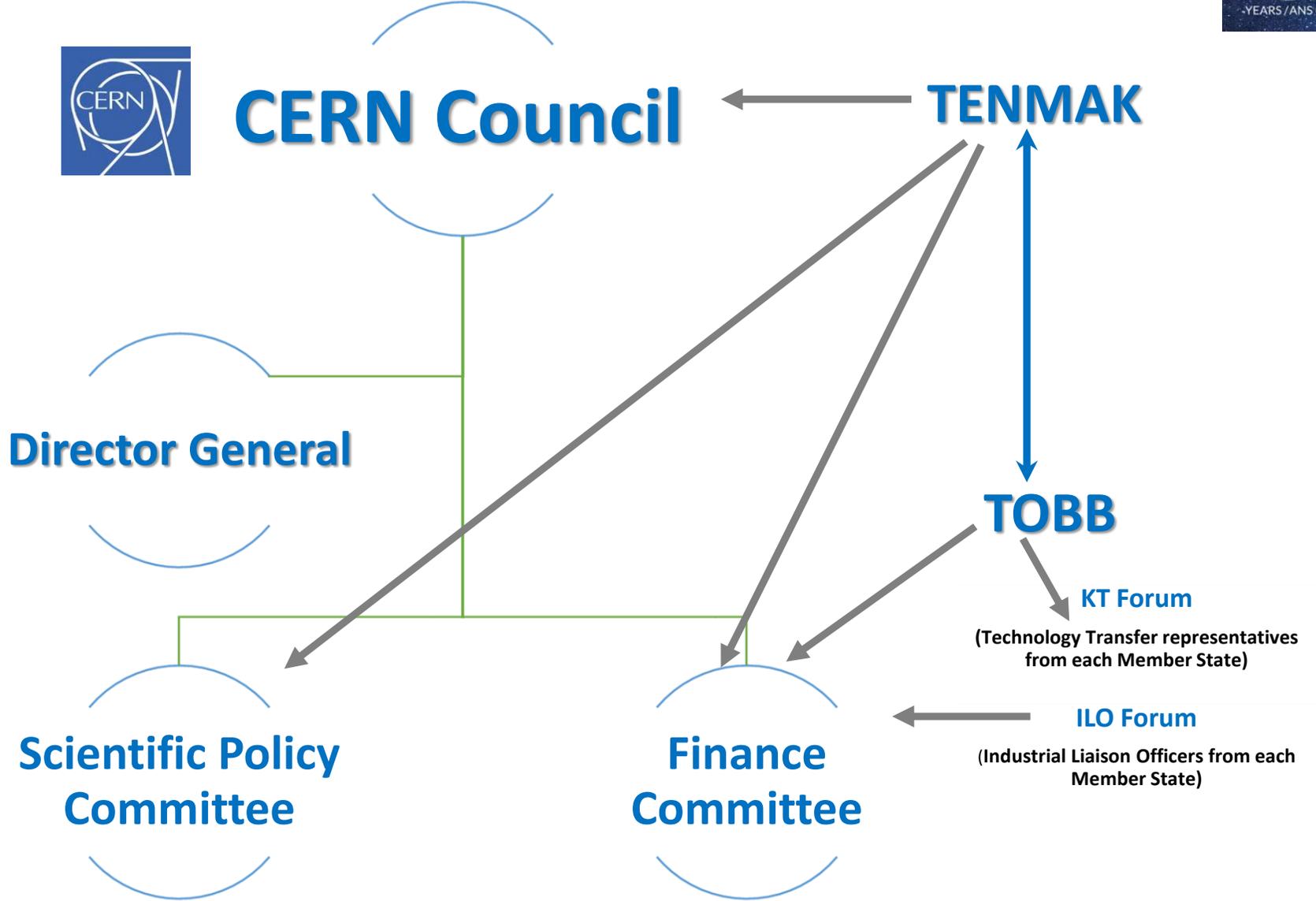
- 1960'lar : Magnetic Moment of Lambda Hyperon
- 1970'ler : NA31/2, PS160 ve WA17
- 1980'ler : CHORUS, SMC, CHARM-II ve UA8
- 1990'lar : LHC-ATLAS, LHC-CMS
- 2000'ler : OPERA, ISOLDE, LHC-ALICE, CAST, CLIC, LHeC
- 2010'lar : FCC, SHiP, RD51
- 2020'ler : DRDx



CERN Deneylerinde yer alan ODTÜ, Çukurova ve Boğaziçi Üniversitesi Gruplarının İlk Başkanları



Türkiye'nin CERN'de Temsili





CERN İle Endüstriyel İlişkiler



TOBB-CERN Industrial Liaison Office (ILO) www.tobb.org.tr/cern

Kuruluş: Haziran 2015, **ILO Sorumlusu :** Mak. Yük. Müh. Hakan Kızıltoprak (TOBB)

Endüstriyel İlişkilerin Koordinasyonu

- CERN ile endüstriyel ilişkiler TOBB tarafından oluşturulan ILO Ofisi aracılığı ile yürütülmektedir.
- ILO ofisi veri tabanına kayıtlı olan, orta ve yüksek teknolojik ürün ve hizmet üreten ~ 10.000 Türkiye menşeli firma CERN ihalelerinin duyurularını almakta ve açılan ihalelere başvurabilmektedirler.
- CERN yaklaşık 600 başlık altında alım yapmakta ve Türkiye bu başlıkların ~%70'ini karşılayabilmektedir.
- 2016-2023 döneminde ~400 ihaleye katılmış, ~40 ihale kazanılmış ve ~15 MCHF geri dönüş sağlanmıştır.

CERN İhalelerine Katılan Sektörler:

- İnşaat
- Lojistik sistem ve hizmetleri
- Makine sistem ve ekipmanları
- Malzeme tedariki ve mekanik imalat
- Elektrik sistem ve ekipmanları
- Elektronik sistem ve ekipmanları
- İletişim ve bilişim sistem ve ekipmanları
- RF sistem ve ekipmanları
- Vakum sistem ve ekipmanları
- Optik sistem ve ekipmanları
- Isıtma-soğutma sistem ve ekipmanları
- Sağlık, güvenlik ve çevre sistemleri
- Mobilya ve ofis donanımları

Kaynak: H. Kızıltoprak (2024)



Türkiye @ CERN (2024)

<https://greybook.cern.ch>



The CERN Experimental Programme

Grey Book database

Research Programme

LHC
SPS
PS
AD
ISOLDE Facility
Irradiation Facility
Neutrino Platform
GRADE
CTF3
R&D
Non-accelerator experiments
Approved Studies for Future
Projects

Türkiye

(Ağustos 2024 verisi)

Overview

Experiments

Institutes

Teams

Parti

Number of Experiments:	27
Number of Institutes:	22
Number of Teams:	43
Number of Authors:	86
Total number of participants:	215
Users:	144
External Participants:	70

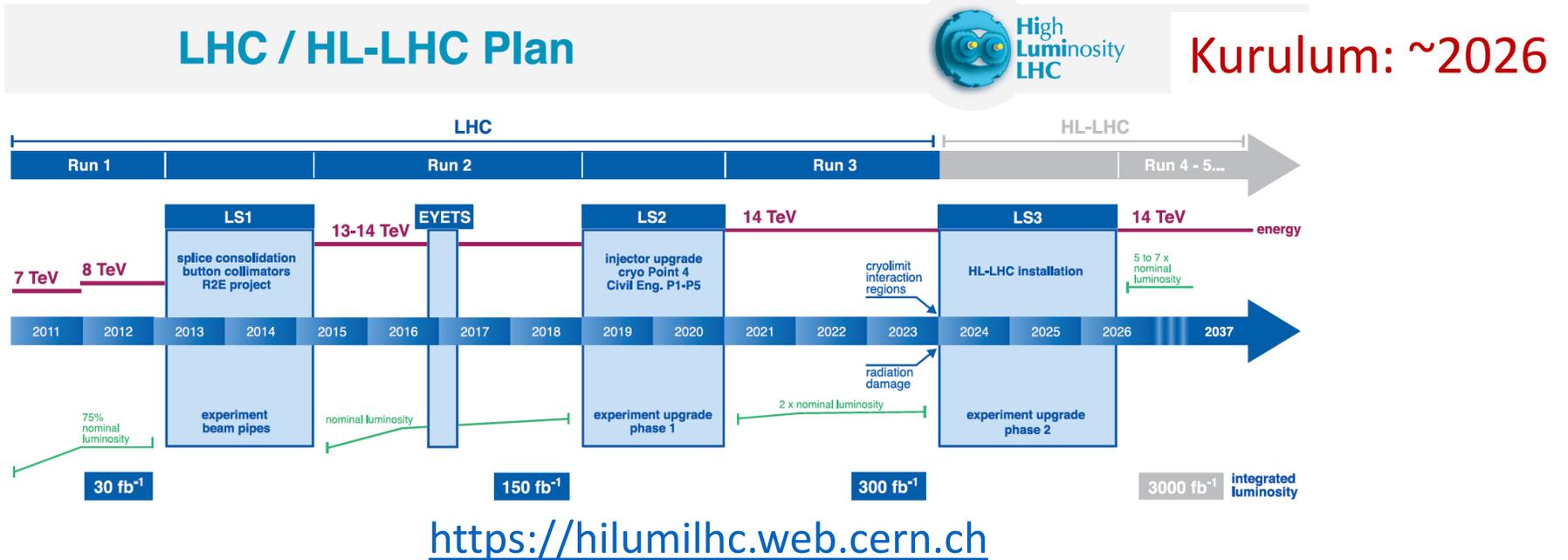
CERN
Projeleri
CERN ile ilişkilerden
Sorumlu Kurum
TENMAK
Tarafından
Desteklenmektedir.

CERN'ÜN GELECEK PROJELERİ VE TÜRKİYE'NİN KATILIMI



HL-LHC (High Lumi - Large Hadron Collider)

- Amacı:** Mevcut LHC'nin ışınlık değerini 10 kat artırarak yüksek istatistik elde etmektir.
- Ana Parametreleri:** Ec.m. = 14 TeV, $L=10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, Lint: 3000 fb^{-1}



Türkiye HL-LHC çalışmalarına mevcut ATLAS, CMS ve ALICE proje ekipleri ile katılmaktadır.

CERN'ÜN GELECEK PROJELERİ VE TÜRKİYE'NİN KATILIMI



LHeC (Large Hadron Electron Collider)

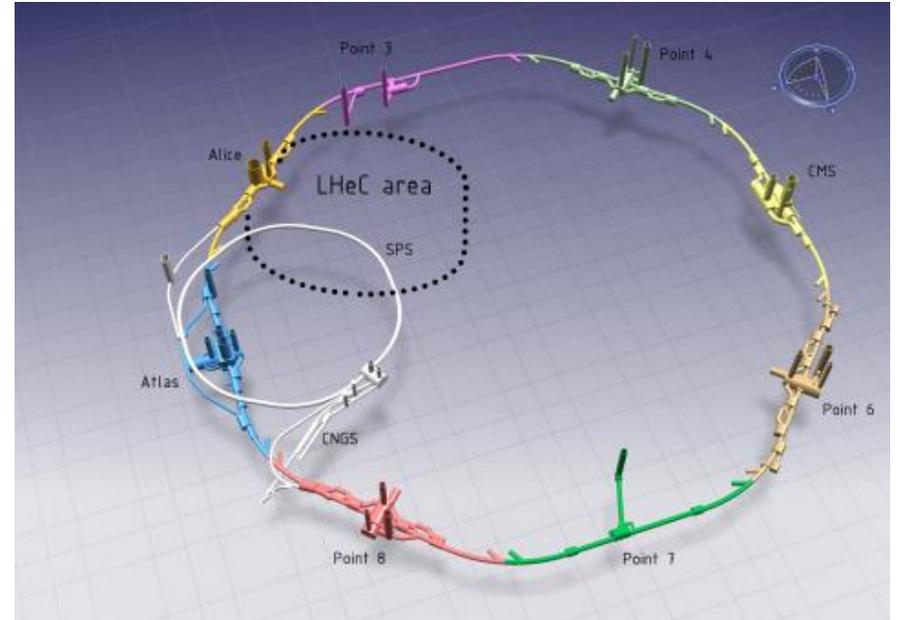
- **Amacı:** Büyük Hadron Çarpıştırıcısındaki hadronlarla, gelecekte LHC'ye teğet olarak kurulacak 50 GeV'lik bir elektron hızlandırıcısından gelen elektronların çarpıştırılması ile derin elastik olmayan saçılmaların (DIS) incelenmesi.
- **Ana Parametreleri:** $E_{e^-} = 50 \text{ GeV}$, $E_p = 7 \text{ TeV}$, $E_{c.m.}(ep) = 1.2 \text{ TeV}$
- **Deney Ekibi:**

Kurulum: ~2030

22 ülkeden, 70'den fazla enstitüden,
200'ün üzerinde bilim insanı

- **Projedeki Üniversitelerimiz:**

Ankara Ü., AİBÜ, TOBB ETU, Giresun Ü.,
Ömer Halisdemir Ü., Uludağ Ü., Cumhuriyet Ü.,
Kastamonu Ü., Dumlupınar Ü., Gümüşhane Ü.,
Uşak Ü., Sütçü İmam Ü., İstanbul Aydın Ü.

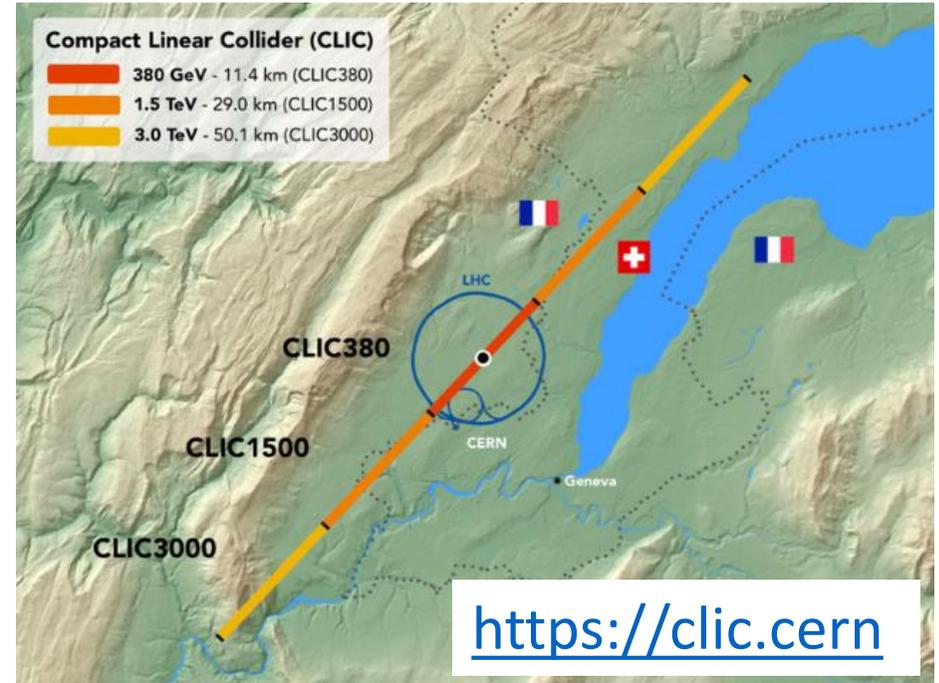


CERN'ÜN GELECEK PROJELERİ VE TÜRKİYE'NİN KATILIMI



CLIC (Compact Linear Collider)

- **Amacı:** LHC'den elde edilen fizik sonuçlarının doğrulanmasını ve daha temiz bir geri-fon ile veri alma ve işleme olanağı sunacak bir Multi TeV elektron – pozitron çarpıştırıcısı olarak planlanmıştır.
- **Ana Parametreleri:** $E_{c.m} = 380 \text{ GeV}$, 1.5 ve 3 TeV, $L = \sim 50 \text{ km}$ **Kurulum: ~ 2035**
- **Deney Ekibi:** 30 ülkeden,
70'den fazla enstitüden,
300'ün üzerinde bilim insanı
- **Projedeki Üniversitelerimiz:**
Ankara Ü., AİBÜ, Uludağ Ü.,
Niğde ÖHÜ, S. Demirel Ü.



CERN'ÜN GELECEK PROJELERİ VE TÜRKİYE'NİN KATILIMI

FCC (Future Circular Collider)

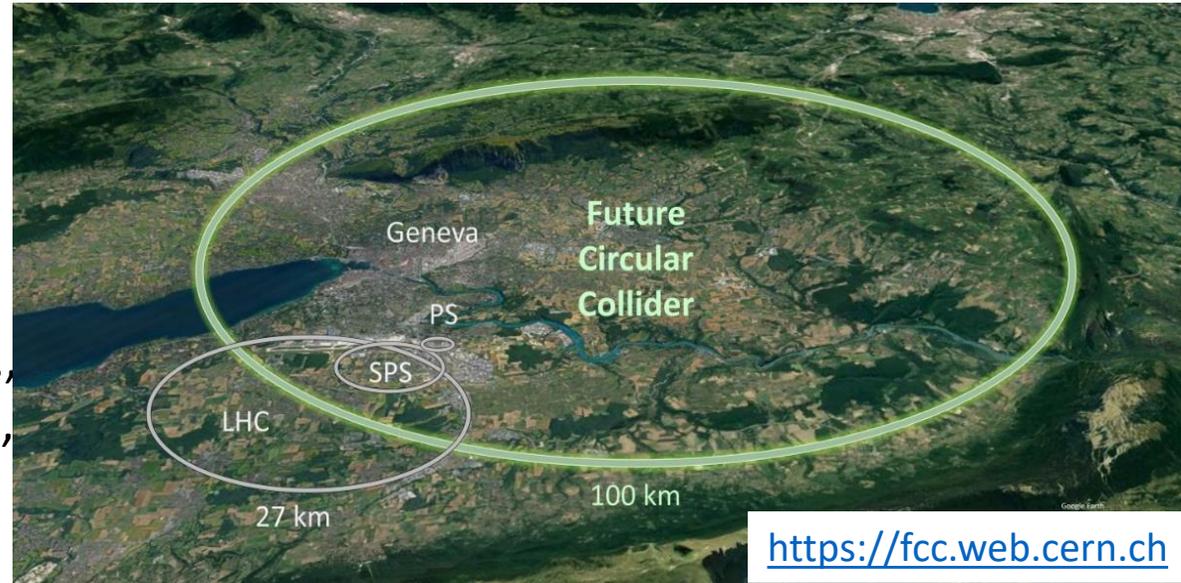


- **Amacı:** Evrenin oluşumu ile karanlık madde ve karanlık enerjisinin anlaşılması başta olmak üzere parçacık fiziğinin bilinmeyenlerine ışık tutacak şekilde ve kurulduğunda dünyanın en büyük pp ve e+e- hızlandırıcı ve çarpıştırıcısı olarak planlanmıştır.
- **Ana Parametreleri:** $E_p = 50 \text{ TeV}$, $E_{c.m.} = 100 \text{ TeV}$, Çevre: 100 km

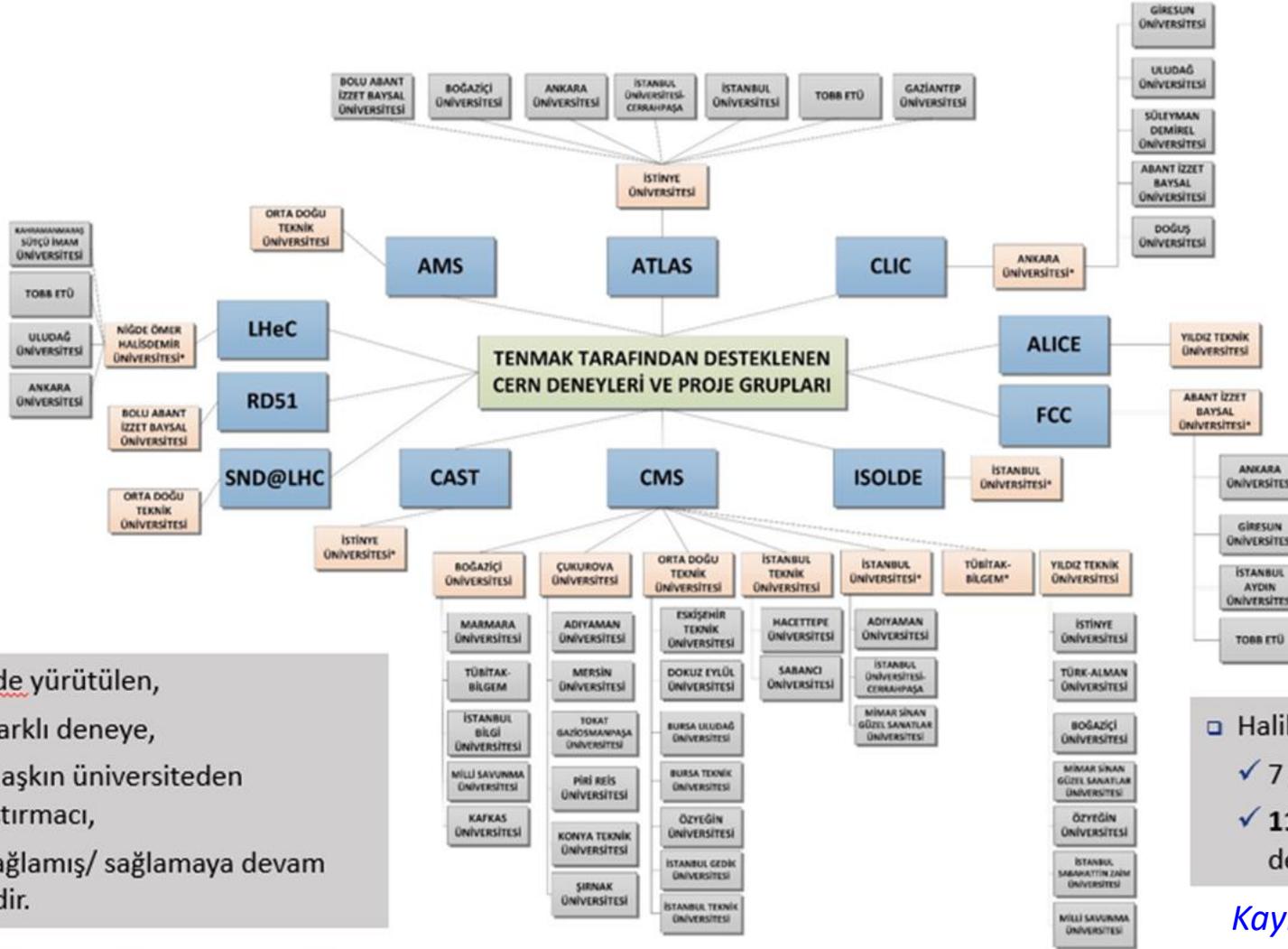
- **Proje Ekibi:**
28 ülkeden,
77 enstitüden bilim insanları

- **Projedeki Üniversitelerimiz**
Ankara Ü., İstanbul Ü., Akdeniz Ü.,
TOBB ETÜ, AİBÜ, Ege Ü., Giresun Ü.,
Işık Ü., Aydın Ü., Okan Ü., İstinye Ü.,
Piri Reis Ü., Ege Ü., İYTE ve
İzmir Ekonomi Ü.

Kurulum: ~2045



<https://fcc.web.cern.ch>



- CERN'de yürütülen,
 - ✓ 11 farklı deneye,
 - ✓ 40'ı aşkın üniversiteden araştırmacı,
katılım sağlamış/ sağlamaya devam etmektedir.

- Halihazırda,
 - ✓ 7 proje devam etmektedir.
 - ✓ 11 yeni proje başvurusu değerlendirme aşamasındadır.

Kaynak: TENMAK (2024)

CERN GRID VERİ TOPLAMA - ANALİZ AĞI VE TR-GRID



CERN: Tier-0

40 Ülkede:

14 Adet Tier-1

~160 Adet Tier-2

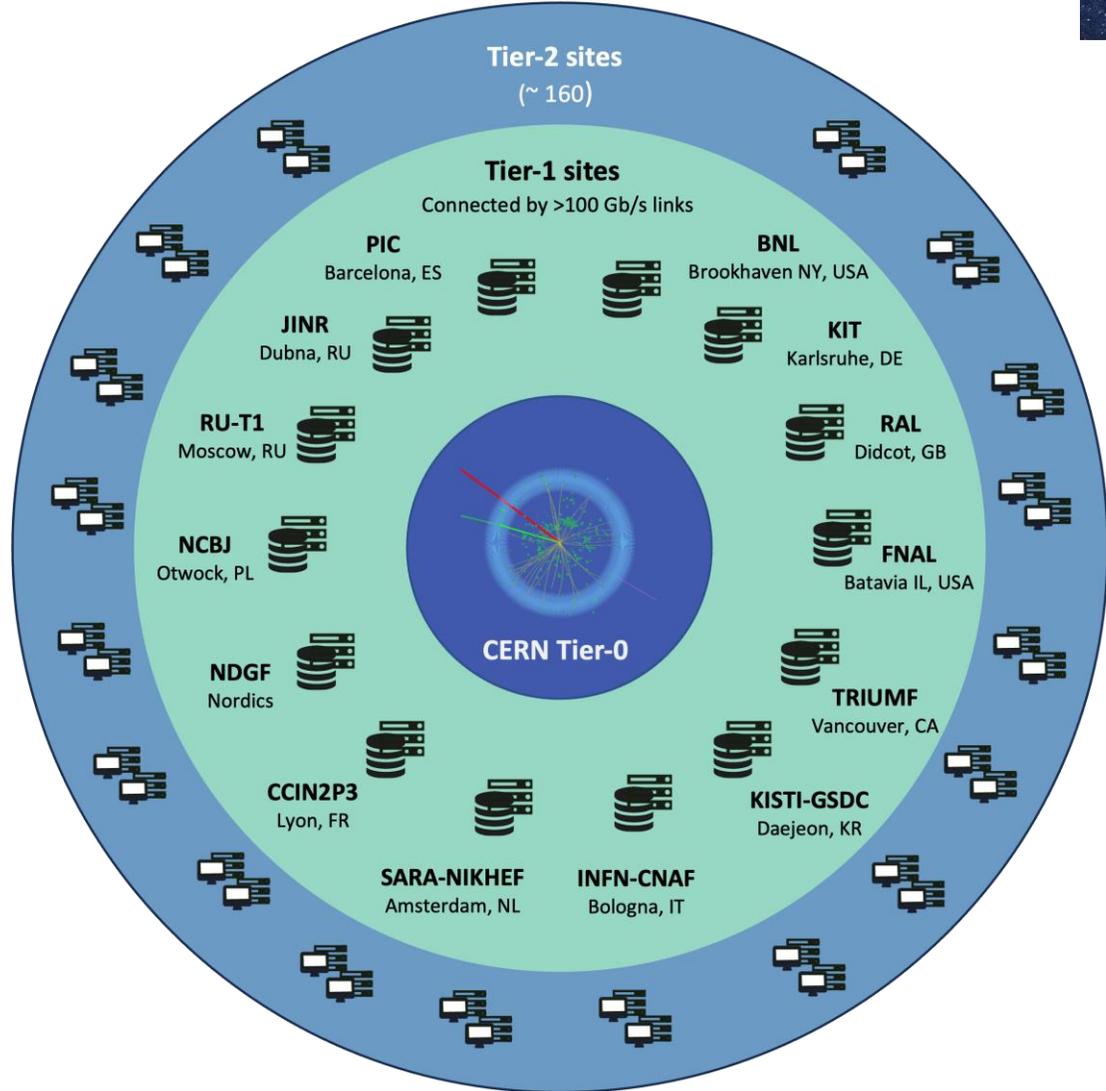
Türkiye:

- TR-GRID**

CERN verileri için
Tier-2 merkezleri:

ULAKBİM

ODTÜ





2024 : CERN'ÜN 70. YILI

9 Mayıs 2024'te Ankara Üniversitesi Araştırma Dekanlığınca; «**CERN'ÜN 70. YILINDA TÜRKİYE-CERN İLİŞKİLERİ VE ANKARA ÜNİVERSİTESİNİN ROLÜ**» PANELİ düzenlenmiştir.

Panel sunumları ve canlı yayın videoları için:

<http://ardek.ankara.edu.tr/cern-ankara-universitesi-iliskileri>

Türkiye-CERN ve Ankara Üniversitesi – CERN ilişkileri ve CERN'e Ortak Üyeliğin sağladığı olanaklar için:

<http://hte.ankara.edu.tr/cern>



ANKARA ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA DEKANLIĞI

CERN
1954-2024
YEARS / ANS CERN

CERN'ÜN 70. YILINDA
TÜRKİYE-CERN İLİŞKİLERİ
VE ANKARA ÜNİVERSİTESİNİN ROLÜ

PANEL

ANKARA ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ KONFERANS SALONU
ANKARA ÜNİVERSİTESİ 10. YIL YERLEŞKESİ BEŞEVLER - ANKARA
9 MAYIS 2024 PERŞEMBE / SAAT: 13.00

PROGRAM İÇİN
TIKLAYINIZ

ATLAS
EXPERIMENT

FCC
HEBE

CLIC

SHIP





Üyeler: Turkey, Egypt, Iran, Israel, Jordan, Pakistan, Palestine Authority, Bahrain, Cyprus

Türkiye'nin Temsili:

SESAME Council:

Dr. A. Balıkçı, Dr. U. Çevik (TENMAK)

Scientific Advisory Committee:

E. Alp (ANL, Head)

User Committee:

Ö. K. Öztürk (Siegen U.)

Türkiye'nin Katkıları:

SESAME:

3. Nesil
Sinkrotron
Işınımı Tesisi

$E = 2.5 \text{ GeV}$

$C = 133.2 \text{ m}$

8 Demet Hattı



Opening ceremony: May 16, 2017

Design of beam lines and exp. stations, user & financial support, TXPES Demet Hattı

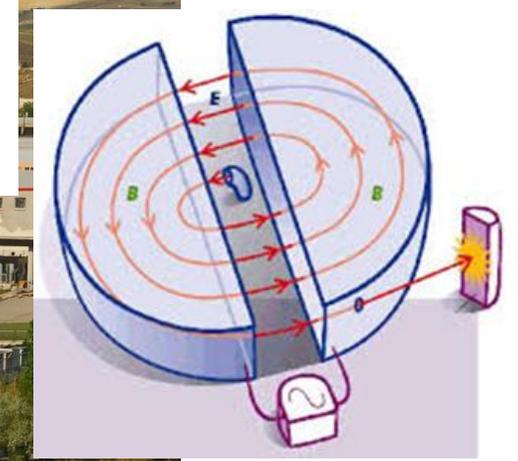
TENMAK PROTON HIZLANDIRICI TESİSİ (PHT)

Radyoizotop Üretimi

Flor-18, İyot-123, İndium-111
Galyum-67, Talyum-201

Ar-Ge

- METU Saçılmalı Demet Hattı
- Işınlama Demet Hattı (ITAS)



30 MeV Proton Hızlandırıcı Tesisi (PHT)

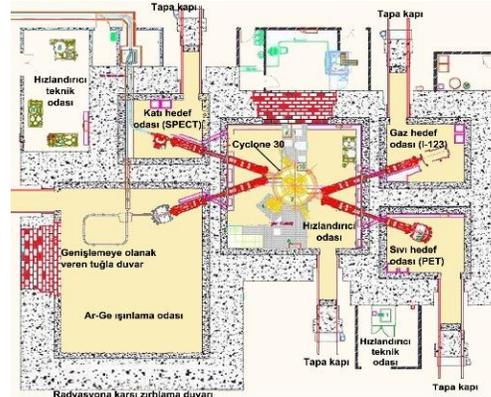
Açılış: 29 Mayıs 2012

TENMAK – NUKEN , Atom Caddesi, Sarayköy, Ankara



Küçük Ölçekli Diğer Hızlandırıcılar:

- RFQ Proton Linak
E= 1.5 MeV
- İyon Hızlandırıcıları (NUKEN-İst.)



3 İzotop Üretim Hattı

1 Ar-Ge Hattı

Ömer Yavaş, Ankara Üniversitesi



TENMAK p Siklotronu

TENMAK ELEKTRON HIZLANDIRICI TESİSİ

Elektron Demet Enerjisi ve Akımı: **500 keV, 20 mA**

- Baca gazı arıtma ünitesi
- Atıksu arıtma ünitesi
- Katı ve sıvı örnek ışınlama ünitesi olmak üzere 3 farklı üniteden oluşmaktadır.



Elektron Hızlandırıcısı Genel Görünümü

<http://thm.ankara.edu.tr>



Destekleyen Kurum:

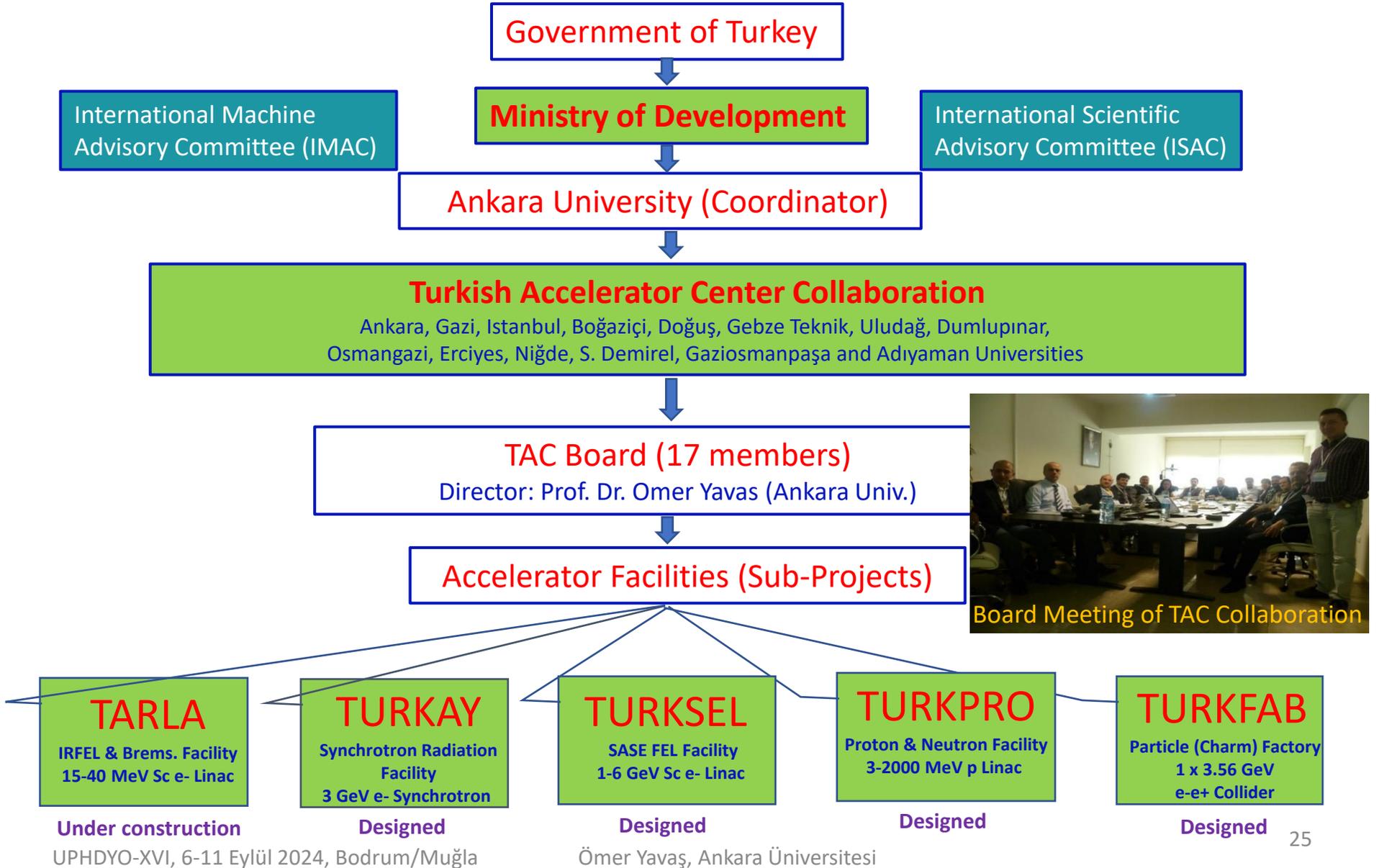
Devlet Planlama Teşkilatı (DPT, 1997-2011)

Kalkınma Bakanlığı (KB, 2011-2017)

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (CB SBB, 2018-2021)

- ❖ **I. Aşama (1997-2000)** (Koordinatör: Ankara Ü.)
Parçacık Hızlandırıcıları: Türkiye’de Neler Yapılmalı? (DPT1997K-120420)
Proje Yürütücüleri: Prof. Dr. Saleh Sultansoy, Ankara Ü. (01/1997-07/1999)
Doç.Dr. Ömer Yavaş, Ankara Ü. (08/1999-12/2000)
- ❖ **II. Aşama (2002-2005)** (Koordinatörler: Ankara Ü. + Gazi Ü.)
Türk Hızlandırıcı Kompleksinin Genel Tasarımı (DPT2002K-120250)
Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Saleh Sultansoy, Gazi Ü. (01/2002-12/2005)
Sinkrotron Işınımı ve Serbest Elektron Lazeri Üretimi ve Kullanımı İçin Genel Tasarımı (DPT2003K-120190)
Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Ömer Yavaş, Ankara Ü. (01/2003-12/2005)
- ❖ **III. Aşama (2006-2015)** (Koordinatör: Ankara Ü.) (DPT2006K-120470)
Türk Hızlandırıcı Merkezinin Teknik Tasarımı ve Test Laboratuvarları
Proje Yürütücüsü: Prof. Dr. Ömer Yavaş, Ankara Ü. (01/2006-12/2015)
- ❖ **IV Aşama (2016-2021)** (Koordinatör: Ankara Ü.)
Elektron Hızlandırıcısı ve Işınım Tesisi (TARLA) (DPT2006K-120470)
Proje Yürütücüleri: Prof. Dr. Ömer Yavaş, Ankara Ü. (01/2016-08.05.2017)
Doç. Dr. Avni Aksoy, Ankara Ü. (09.05.2017-31.12.2021)

TÜRK HIZLANDIRICI MERKEZİ III. AŞAMA (2006-2015)



Unvanı-Adı Soyadı	Görevi
Prof. Dr. Ömer Yavaş	Proje Yürütücüsü Ankara Üniv. Hız. Tek. Enstitüsü
Prof. Dr. Ayşe Hiçşönmez	Yürütücü Yardımcısı Ankara Üniv. Tıp Fak.
Prof. Dr. Pervin Arıkan	Yürütücü Yardımcısı Gazi Üniv. Fen Fak.
Prof. Dr. Ergun Kasap	Yürütücü Yardımcısı Gazi Üniv. Fen Fak.
Prof. Dr. Suat Ozkorucuklu	Yürütücü Yardımcısı İstanbul Üniv. Fen Fak.
Doç. Dr. Hatice D. Yıldız	SASE SEL Tesisi Koor. & Yür. Yrd. Ankara Üniv. Hız. Tek. Enst.
Prof. Dr. Orhan Çakır	THM PF Tesisi Koordinatörü Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Baki Akkuş	THM PH Tesisi Koordinatörü İstanbul Üniv. Fen Fak.
Y. Doç. Dr. Zafer Nergiz	THM SI Tesisi Koordinatörü Niğde Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Prof. Dr. İskender Akkurt	Üniversite Temsilcisi S. Demirel Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Prof. Dr. İlhan Tapan	Üniversite Temsilcisi Uludağ Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Prof. Dr. Serkant Ali Çetin	Üniversite Temsilcisi Doğuş Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Doç. Dr. Erkan Özcan	Üniversite Temsilcisi Boğaziçi Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Prof. Dr. Emel Algın	Üniversite Temsilcisi Osmangazi Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Prof. Dr. Hüseyin Yapıcı	Üniversite Temsilcisi Erciyes Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Doç. Dr. Alper Tolga Çolak	Üniversite Temsilcisi Dumlupınar Üniv. Fen-Edeb. Fak.
Doç. Dr. Fikret Yıldız	Üniversite Temsilcisi Gebze Yük. Tek. Enst. Fen Fak.
Doç. Dr. Hüsnü Aksakal	Üniversite Temsilcisi Niğde Üniv. Fen-Edeb. Fak.

TARLA Koordinatörlüğü

Görevi	Unvanı Adı ve Soyadı	Üniversite
Koordinatör	Prof. Dr. Suat Ozkorucuklu	İstanbul Ü.
Koord. V. ve SEL Den. İst. Sorumlusu	Prof. Dr. Pervin Arıkan	Gazi Ü.
Koord. V. ve Brems. İst. Sorumlusu	Prof. Dr. İskender Akurt	S. Demirel Ü.
Hızlandırıcı Sorumlusu	Yrd. Doç. Dr. Avni Aksoy	Ankara Ü.
İdari ve Mali İşler Sorumlusu	Dr. Özlem Karslı	Ankara Ü.

TURKAY Koordinatörlüğü

Görevi	Unvanı Adı ve Soyadı	Üniversite
Koordinatör	Yrd. Doç. Dr. Zafer Nergiz	Niğde Ü.
Koordinatör Vekili	Doç. Dr. Hüsnü Aksakal	Niğde Ü.
Kullanıcı Komitesi ve Deney İstasyonları Koordinatörü	Yrd. Doç. Dr. Özgül Kurtuluş Öztürk	Doğuş Ü.

TURKSEL Koordinatörlüğü

Görevi	Unvanı Adı ve Soyadı	Üniversite
Koordinatör	Doç. Dr. Hatice Duran Yıldız	Ankara Ü.
Koordinatör Vekili	Prof. Dr. İlhan Tapan	Uludağ Ü.

TURKPRO Koordinatörlüğü

Görevi	Unvanı Adı ve Soyadı	Üniversite
Koordinatör	Prof. Dr. Baki Akkuş	İstanbul Ü.
Koordinatör Vekili	Doç. Dr. Latife Şahin	İstanbul Ü.
Koordinatör Vekili	Prof. Dr. Emel Algın	Osmangazi Ü.
Koordinatör Vekili	Yrd. Doç. Dr. Metin Yılmaz	Gazi Ü.

TURKFAB Koordinatörlüğü

Görevi	Unvanı Adı ve Soyadı	Üniversite
Koordinatör	Prof. Dr. Orhan Çakır	Ankara Ü.
Koordinatör Vekili	Prof. Dr. Serkant Ali Çetin	Doğuş Ü.

ISAC Members

Unvanı-Adı Soyadı	Kurum
Prof. Dr. Ercan Alp (Head)	ANL, USA
Prof. Dr. Helmut Wiedemann	Stanford University, USA
Prof. Dr. Frank Zimmermann	CERN
Prof. Dr. Ken Peach	Oxford U., UK
Prof. Dr. Swapan Chattopadhyay	Cockcroft Institute, UK
Prof. Dr. Roland Sauerbrey	HZDR, Germany
Prof. Dr. David Asner	Pacific NL, USA
Prof. Dr. Eugeni Levichev	BINP, Russia
Prof. Dr. Luigi Palumbo	Roma U., Italy
Prof. Dr. Behçet Alpat	INFN, Italy
Prof. Dr. Yaşar Önel	Iowa U. USA
Prof. Dr. Zehra Sayers	Sabancı U. Turkey
Doç. Dr. Gökhan Ünel	CERN
Dr. Ali Tanrikut	TAEK, Turkey

IMAC Members

Unvanı-Adı Soyadı	Kurum
Dr. Peter Michel (Head)	FZDR-ELBE, Germany
Prof. Dr. Jean Delayen	Thomas Jefferson Lab., USA
Prof. Dr. Hideaki Ohgaki	Koyoto University, Japan
Dr. Ernst Wehreter	HZB-BESSY, Germany
Dr. Dieter Trines	DESY, Germany

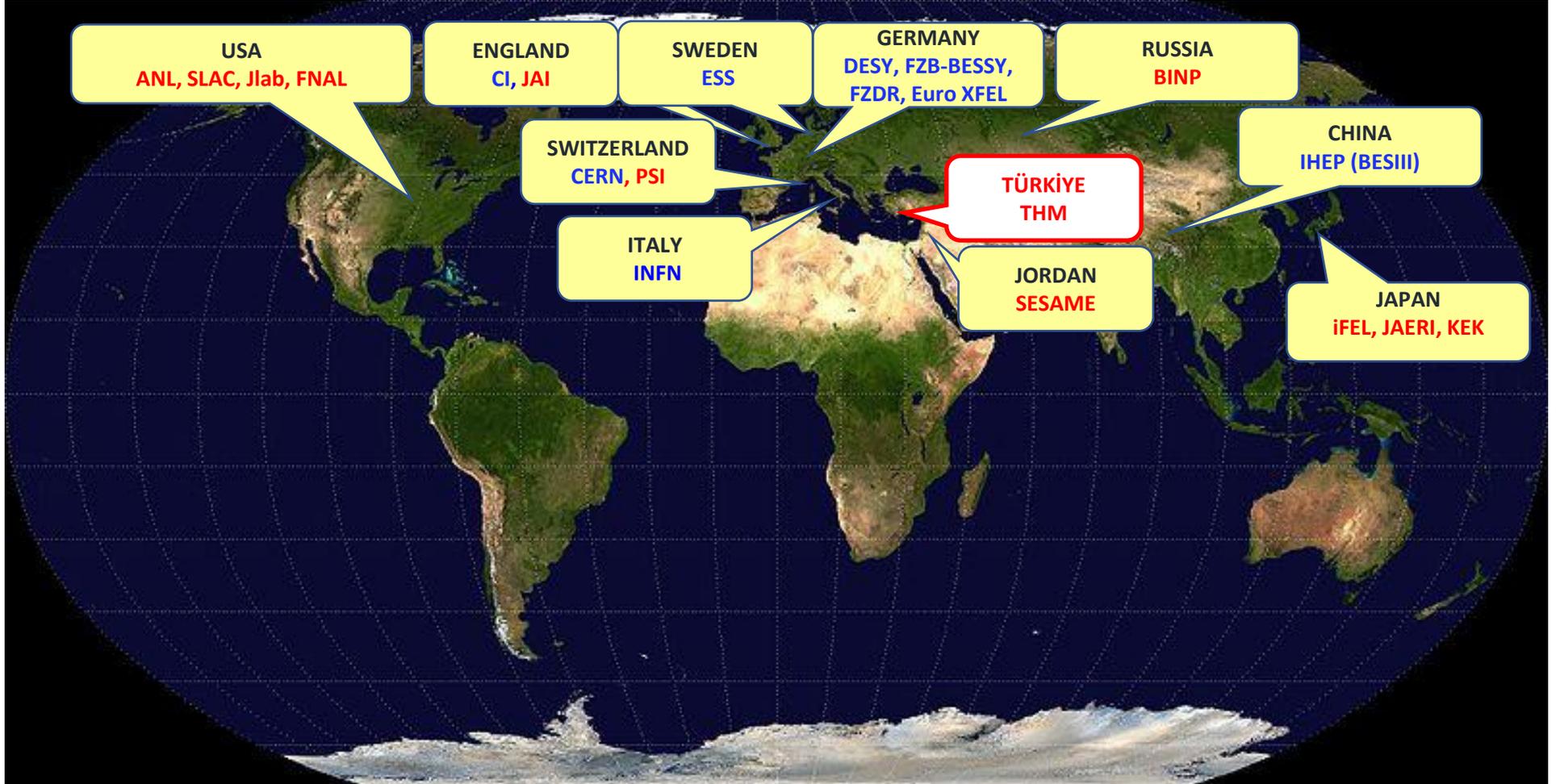
THM
Projesi
Yönetim
Kurulu
Üyeleri
(2015)



Raporlar 06.05.2016 tarihinde Ankara Ü. Rektörlüğünce Kalkınma Bakanlığına iletilmiştir.



THM PROJESİ KAPSAMINDA ULUSLARARASI İŞBİRLİĞİ



Lacivert renkli merkezler ile ikili işbirliği anlaşmaları yapılmış, kırmızı yazılan merkezlerden ise değişik destekler sağlanmıştır.

THM Projesi kapsamında önerilen **Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (HTE)** 26.02.2010 tarihinde Ankara Üniversitesi bünyesinde kurulmuştur.
Kurucu Müdür: Prof. Dr. Ömer Yavaş (16.03.2010 – 07.04.2015)

Anabilim Dalı: Hızlandırıcı ve Dedektör Teknolojileri Anabilim Dalı
Programlar: Doktora (Türkçe), Yüksek Lisans (Türkçe), Yüksek Lisans (İng.)



HTE VE TARLA HİZMET BİNALARI AÇILIŞI (09.05.2011)

Ankara Üniversitesi 50. Yıl Kampüsü, Gölbaşı, ANKARA



Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (HTE)



UPHDYO-XVI, 6-11 Eylül 2024, Bodrum/Muğla



Ömer Yavaş, Ankara Üniversitesi



TARLA Tesisi

Geleceğin Lazer Kaynaklarını Geliştirir

TARLA

Turkish Accelerator and Radiation Laboratory in Ankara

- Süperiletken Elektron Hızlandırıcısı (40 MeV)
- Infrared Serbest Elektron Lazeri (3-350 mikron)
- Frenleme Işınımı (Bremsstrahlung, 5-30 MeV)
- 6 Deney İstasyonu



TÜRK HIZLANDIRICI VE IŞINIM LABORATUVARI (TARLA)



Uluslararası ve Ulusal İşbirlikleri



UPHDYO-XVI, 6-11 Eylül 2024, Bodrum/Muğla

Serbest Elektron Lazeri

3-250 μm (infrared)

- Malzeme Bilimi, Kimya, Nanoteknoloji, Biyoteknoloji, Medikal Ar-Ge

Frenleme Işınımı

Maks. 30 MeV

- Radyasyon Dayanımı, Nükleer Spktroskopi, Gama Işını

Elektron Demeti

250 KeV- 40 MeV

- Radyo-Biyoloji, Dedektör Ar-Ge Thomson Saçılması, Elektron Kırınımı

Kullanıcı taleplerine bağlı olarak TARLA'ya aşağıda tanımlanan yetenekler de kazandırılılabilecektir.

Pozitron Demeti

10 -300 keV

- Yarıiletken Teknolojisi ve Üretimi

X - Işını Demeti

10-100 keV

- Radyasyon Fiziği, Radyobioloji

Nötron Demeti

0 -30 MeV

- Nükleer fizik, Fizyon, Kalite Kontrol

THz Işınımı

0.1 – 3 THz

- Malzeme Karakterizasyonu, Dedektör Araştırmaları

Ömer Yavaş, Ankara Üniversitesi

32

TÜRK HIZLANDIRICI VE IŞINIM LABORATUVARI (TARLA)



TARLA Ulusal Araştırma Altyapıları Üst Kurulu tarafından 6550 sayılı yasa kapsamında değerlendirmeye alınarak ulusal merkez statüsü için ön onay verildi (18 Şubat 2019)

TARLA
Turkish Accelerator and Radiation Laboratory in Ankara

TARLA 'Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı' adıyla Ulusal Laboratuvar statüsü kazandı (04 Kasım 2020)

Ulusal Üst Kurul ile Ankara Üniversitesi arasında imzalanan protokol ile TARLA'nın Ulusal Laboratuvar statüsü yürürlüğe girdi (02 Aralık 2020)



TARLA'nın ilk süperiletken RF modülü devreye alınarak 18 MeV'lik elektron demeti üretildi (19 Nisan 2024)



TARLA'nın ilk fazı Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fatih KACIR'ın katılımı ile düzenlenen bir tören ile devreye alındı (8 Mayıs 2024)



TURKAY

3. Nesil Sinkrotron Işınımı Tesisi

Hızlandırıcı: 3 GeV

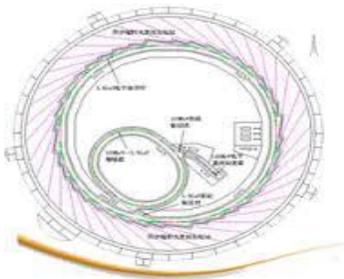
e- sinkrotronu

SI Dalgaboyu: IR → Sert X-ışını

Demet Hattı Sayısı: 36

ARAŞTIRMA POTANSİYELİ:

Malzeme, nanoteknoloji, biyoteknoloji, genetik, kimya, çevre, savunma, uzay, tıp, enerji, yakıt, ilaç vb. alanlarda ileri düzeyli spektroskopi ve görüntüleme teknikleri ile Ar-Ge olanağı sunmak.



TURKSEL

4. Nesil SASE Serbest Elektron Lazeri Tesisi

Hızlandırıcı: 1-6 GeV

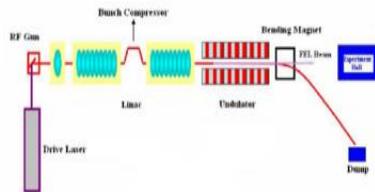
e- linak

SEL Dalgaboyu: 0.1-100 nm

Demet Hattı Sayısı: > 4

ARAŞTIRMA POTANSİYELİ:

0.1-00 nm aralığında, ps-fs atma uzunluklu ve $\sim 10^{32}$ pik parlaklıklı SEL demetleri ile atom ve molekül fiziği, malzeme, genetik, ilaç, nano-biyoteknoloji, kimya, çevre, tıp, uzay, arkeoloji, enerji vb. alanlarda Ar-Ge olanağı sağlamak.



TURKPRO

Proton Hızlandırıcısı & Nötron Kaynağı Tesisi

Hızlandırıcı: 3 MeV -2 GeV

p linak

Enerji: 3-65-150-250-2000

Deney İstasyonu Sayısı: > 10

ARAŞTIRMA POTANSİYELİ:

3 MeV: Nötron radyografisi, nanoteknoloji, yarıiletkenler

20 MeV: Malzeme bilimi ve uzay uygulamaları

65 MeV: Nükleer fizikte Ar-Ge

150 MeV: Radyoizotop üretimi

250 MeV: Proton ve nötron terapi uygulamaları

2000 MeV: Nükleer Ar-Ge, ADS uygulamaları, endüstri



TURKFAB

Elektron-Pozitron Çarpıştırıcısı (Charm Fabrikası)

Hızlandırıcılar: 1 GeV e-

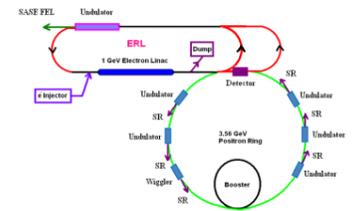
linak x 3.56 GeV e+ sinkrotron

Kütle Mer. Enerjisi: 3.8 GeV

Işınlık: $10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$

ARAŞTIRMA POTANSİYELİ:

Charm quark, mezon fiziği ve yeni fizik araştırmaları yapmak, dedektör, veri alma ve işleme teknolojileri alanlarında ileri düzeyli araştırmalar yapmak, deneysel parçacık fiziğine katkı sağlamak.



TÜRK HIZLANDIRICI MERKEZİ KURULUM PLANI





İlk Hızlandırıcı Araştırma Grubu (Ankara Ü., 1993)

İlk SCI Makale (1994)

İlk Lisansüstü Ders (1995)

İlk Ulusal Proje (THM-I. Aşama, 1996)

İlk Uluslararası Anlaşma (AÜ-DESY, 1996)

İlk Uluslararası Workshop (AÜ, 1997)

İlk Uluslararası Bildiri (EPAC, Wien, 2000)

İlk THM Fizibilite Raporu (2000)

İlk Ulusal Hızlandırıcı Kongresi (UPHUK-I, 2001, TAEK)

İlk Doktora Tezi (2004)



THM SÜRECİNDE YAŞANAN İLKLER

İlk Yaygınlaştırılmış Ulusal ve Uluslararası Proje (YUUP, 2005)

İlk Üniversitelerarası İşbirliği Protokolü (12 Üniversite, 2005)

İlk Ulusal Hızlandırıcı Yaz Okulu (UPHDYO-I, Ankara Ü., 2005)

İlk THM İçerik Tasarım Raporu (2005)

İlk Hızlandırıcı ve Işınım Tesisi Kurulumu (TARLA, 2009 – ...)

İlk Uluslararası Danışma Komiteleri (ISAC & IMAC, 2009)

İlk Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (HTE, 2010)

İlk THM Teknik Tasarım ve THM Strateji Raporu (4 Tesis, 2015)

İlk Ulusal Laboratuvar Statüsü (TARLA, 2020)

TARLA: Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı

UPHDYO-XVI, 6-11 Eylül 2024, Bodrum/Muğla

Ömer Yavaş, Ankara Üniversitesi

TÜRK HIZLANDIRICI MERKEZİ



TARLA
Turkish Accelerator and Radiation Laboratory in Ankara



✓ Medikal Linaklar

- Foton ve elektron demetleri ile radyoterapi

- Foton enerji kademeleri:

Tek enerjili olanlar : 4 MV ya da 6 MV

İki enerjili olanlar : 6 MV- 15 MV; 6MV - 18MV

Üç enerjili olanlar : 6 MV-10 MV- 15 MV; 6 MV-10MV-18 MV

- Elektron enerji kademeleri:

4 MeV, 6 MeV, 8 MeV, 10 MeV, 12 MeV, 15 MeV, 18 MeV, 20 MeV, 22 MeV

Türkiye'de Medikal Linak Sayıları:

Lineer Hızlandırıcı (Linak): **400**

Robotik Lineer Hızlandırıcı: **12** (6 MV)

MR Linak: **4**

Tomoterapi : **25** (6 MV)

Kaynak: Prof. Dr. Bahar DİRİCAN

Sağlık Bilimleri Ü. Gülhane Tıp Fakültesi

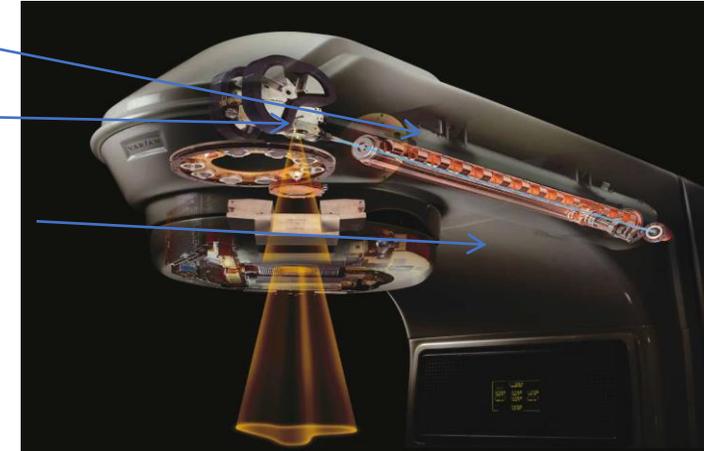
Radyasyon Onkolojisi ABD (2023)

Medikal Linak



X-ışını radyoterapi

Linak
X-ışını üretimi
Odaklama sistemi



TÜRKİYE'DE ENDÜSTRİYEL HIZLANDIRICILAR

Endüstride elektron hızlandırıcıları yaygın kullanılmaktadır. Bu hızlandırıcıların endüstride eritme, buharlaştırma, sertleştirme, mikro-delme, kaynaklama, ince film kaplamaların iyileştirilmesi, çapraz bağlama, dayanıklılığı artırma, gıda ve medikal sterilizasyon, atık su iyileştirme, X-ışını üretici yapımı gibi uygulamaları vardır.

- Ülkemizde endüstriyel elektron hızlandırıcıları daha çok kablo, lastik ve plastik ürünlerinde kalite artırımı ve radyoizotop üretiminde kullanılmaktadırlar.
- Ülkemizde PET radyoizotoplarının üretimi amacıyla kurulan ve işletilen 10'un üzerinde siklotron tesisi mevcuttur.

Türkiye'de hızlandırıcı donanımları endüstrisi de gelişmektedir. Bu amaçla firmalar kurulmaktadır.

- Elektron tabancaları
- Elektro-mıknatıslar
- Elektron hızlandırıcı yapıları (DC/RF)
- Demet tanılama araçları ve elektroniği

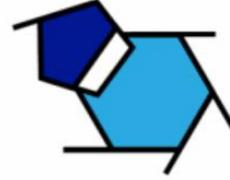
<https://www.elektrontechnolojileri.com>

3 MeV'lik Elektron Hızlandırıcı Tesisi

Ankara'da bulunan bu tesiste elektron ile ışınlama yoluyla ve çapraz bağlama yöntemi ile kablo, lastik ve plastik ürünlerine dayanıklılık kazandırılmaktadır.

<https://www.tamerelektrik.com.tr>

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Dedektör, Hızlandırıcı ve Ölçüm Laboratuvarı (KAHVELAB) (<http://kahvelab.boun.edu.tr>)



KAHVELab

Boğaziçi University Kandilli Detector, Accelerator and Instrumentation Laboratory

*Müdür: Prof. Dr. Erkan ÖZCAN
(Boğaziçi Üniversitesi)*

HOME

PROJECTS

COLLABORATIONS

THE TEAM

EVENTS ▾



PROJELER:

- 2 MeV RFQ
- Ion Source & LEBT
- Delay Wire Chamber
- RF Transmission Line and Circulator
- Electron Gun
- Electron Beam Welding



Ankara
Üniversitesi



Istanbul
Bilgi
Üniversitesi



Istanbul
Üniversitesi



Istanbul
Üniversitesi
Cerrahpaşa



Izmir
Yüksek Teknoloji
Üniversitesi



Kütahya
Dumlupınar
Üniversitesi



Marmara
Üniversitesi



TOBB
Ekonomi ve Teknoloji
Üniversitesi

Ulusal İşbirlikleri

KAHVELab receives donations from companies and institutions around the world, from multi-national corporations to small local businesses.

ODTÜ Uzay ve Hızlandırıcı Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (İVMER) (<https://ivmer.metu.edu.tr>)

Müdür: Prof. Dr. Bilge DEMİRKÖZ (ODTÜ)



ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Uzay ve Hızlandırıcı Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi

Anasayfa	Hakkımızda	Laboratuvarlar	Projeler	Ürünler	Yayımlar	Etkinlikler	Kişiler	İletişim
----------	------------	----------------	----------	---------	----------	-------------	---------	----------



PROJELER:

- TENMAK PHT Saçılmalı Demet Hattı
- Radyasyon Monitörü
- Çevrimiçi Radyasyon İzleme
- Nötron Zırhlama Malzemeleri
- CERN AMS Projesi

Müdür: Dr. Öğr. Üyesi Yalçın KALKAN (AİBÜ)

← → ↻ Güvenli değil | nrdc.ibu.edu.tr



NÜKLEER RADYASYON DEDEKTÖRLERİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ



ANASAYFA NÜRDAM YÖNETİM ARAŞTIRMA YAYIN PROJE HİZMETLER CİHAZLAR YATIRIMA AÇIK ÜRÜNLER KALİTE İLETİŞİM



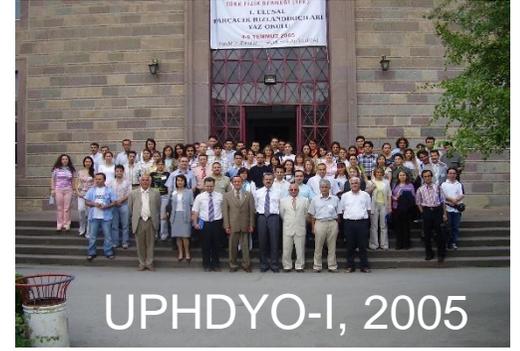
Yangını erken tespit eden gazlı alev dedektörlerinin ilk yerli prototipi üretildi

ULUSAL HIZLANDIRICI KONGRELERİ (UPHUK)

- **I. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-I)**
25-26 Ekim 2001, TAEK, Ankara
- **II. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-II)**
07-09 Haziran 2004, ATO, Ankara
- **III. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-III)**
17-19 Eylül 2007, Bodrum
- **IV. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-IV)**
30 Ağustos - 1 Eylül 2010, Bodrum
- **V. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-V)**
07-09 Eylül 2013, Bodrum
- **VI. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-VI)**
29-30 Ağustos 2016, Bodrum
- **VII. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-VII)**
02-03 Eylül 2019, Bodrum
- **VIII. Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Uygulamaları Kongresi (UPHUK-VIII)**
05-07 Eylül 2022, Bodrum



- I. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-I)
04-09 Temmuz 2005, Ankara Üniversitesi, Ankara



- II. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-II)
18-24 Eylül 2006, Bodrum
Prof. Dr. Engin Arık (Bilim Kurulu Başkanı)



- III. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-III)
20-24 Eylül 2007, Bodrum



- IV. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-IV)
01-05 Eylül 2008, Bodrum
- V. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-V)
28 Ağustos - 03 Eylül 2009, Bodrum
- VI. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHDYO-VI)
02 -07 Eylül 2010, Bodrum



- VII. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-VII)
21-26 Ağustos 2011, Bodrum
- VIII. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-VIII)
10-15 Eylül 2012, Bodrum
- IX. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-IX)
10-15 Eylül 2013, Bodrum



- X. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-X)
14-19 Temmuz 2014, Bodrum
- XI. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-XI)
01- 4 Eylül 2016, Bodrum
- XII. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-XII)
02-07 Temmuz 2018, HTE, Ankara

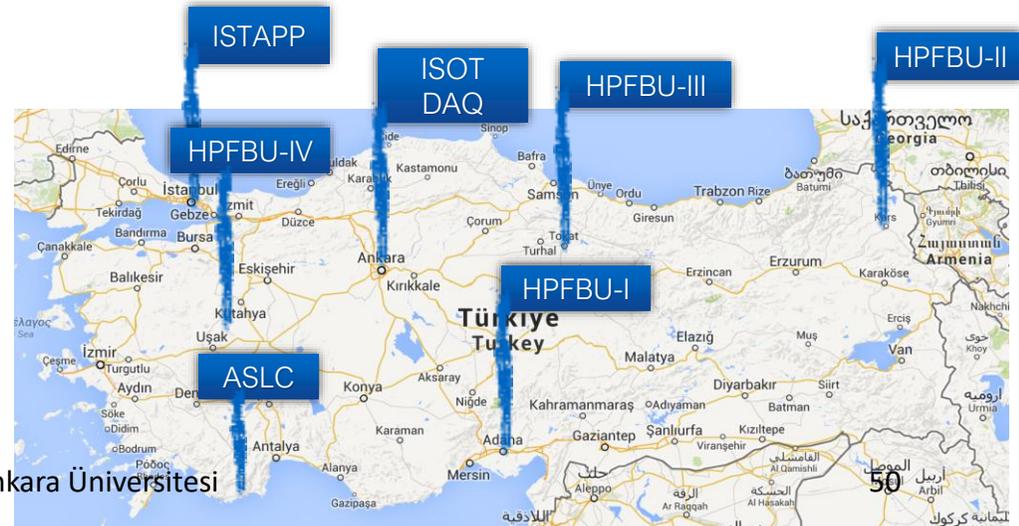


- XIII. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-XIII)
03-08 Temmuz 2019, HTE, Ankara
- XIV. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-XIV)
08-11 Eylül 2022, Bodrum
- XV. ULUSAL PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE DEDEKTÖRLERİ YAZ OKULU (UPHYO-XIV)
05-10 Eylül 2023, Bodrum



DÜZENLENMİŞ DİĞER OKULLAR

- HIZLANDIRICI VE PARÇACIK FİZİĞİNDE BİLGİSAYAR UYGULAMALARI (HPFBU)
*Çukurova Ü. (2009), Kafkas Ü. (2012), Gaziosmanpaşa Ü. (2014),
Anadolu Ü. (2015)*
- INTERNATIONAL SCHOOL OF TRIGGER AND DATA ACQUISITION (ISOTDAQ)
Ankara (2010)
- INTERNATIONAL SCHOOL OF THEORY & ANALYSIS IN PARTICLE PHYSICS
(ISTAPP)
İstanbul (2011)
- 8TH ACCELERATOR SCHOOL FOR
LINEAR COLLIDERS (ASLC)
Antalya (2013)



DÜZENLENMİŞ DİĞER OKULLAR

■ HIZLANDIRICI TEKNOLOJİLERİ ENSTİTÜSÜ UYGULAMALI KİŞ OKULU (HTE-UKO'24)

12-17 Şubat 2024, HTE, Ankara Üniversitesi, Gölbaşı, ANKARA

<https://indico.cern.ch/event/1357924/>



ULUSAL ALTYAPI VE AR-GE ÇALIŞTAYLARI

- **Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı**
30.11-01.12.2024, İstinye Üniversitesi, İSTANBUL
<https://indico.cern.ch/event/1434046/>
- **Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı**
02-03.12.2023, İstinye Üniversitesi, İSTANBUL
<https://indico.cern.ch/event/1330502/>
- **Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı**
03-04.12.2022, İstinye Üniversitesi, İSTANBUL
<https://indico.cern.ch/event/1201951/>
- **Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı**
27-28.11.2021, İstinye Üniversitesi, İSTANBUL (Online)
<https://indico.cern.ch/event/1079292/>
- **Ulusal Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı**
29.11.2020, Bilgi Üniversitesi, İSTANBUL (Online)
<https://indico.cern.ch/event/959878/>

HIZLANDIRICI VE DEDEKTÖR TEKNOLOJİLERİ STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (TAEK, 2019)



Hızlandırıcı ve Dedektör Teknolojileri Stratejisi ve Eylem Planı
Çalışma Grubu

TÜRKİYE ATOM ENERJİSİ KURUMU

İÇİNDEKİLER

SUNUŞ.....	1
1. GİRİŞ.....	3
2. PARÇACIK FENOMENOLOJİSİ.....	8
3. PARÇACIK HIZLANDIRICILARI VE TEKNOLOJİLERİ.....	15
4. PARÇACIK DEDEKTÖRLERİ VE TEKNOLOJİLERİ.....	23
5. PARÇACIK ÇARPIŞTIRICI DENEYLERİ.....	28
6. ÇARPIŞTIRICI DIŞI DENEYLER.....	40
7. HIZLANDIRICI BAZLI IŞINIM KAYNAKLARI.....	46
8. VERİ ALMA, İŞLEME VE YÜKSEK BAŞARIMLI HESAPLAMA.....	53
9. ENDÜSTRİYEL TASARIM VE ÜRETİM ALTYAPISI.....	59
10. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....	63

Koordinatörler:

Prof. Dr. Ömer Yavaş (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. Veysi Erkcan Özcan (Boğaziçi Üniversitesi)

Üyeler:

Doç. Dr. Avni Aksoy (Ankara Üniversitesi)

Doç. Dr. Altan Çakır (İstanbul Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. Orhan Çakır (Ankara Üniversitesi)

Prof. Dr. İlkaç Türk Çakır (Giresun Üniversitesi)

Prof. Dr. Serkant Ali Çetin (Bilgi Üniversitesi)

Prof. Dr. Bilge Demirköz (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. Haluk Denizli (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Prof. Dr. İsa Dumanoglu (Çukurova Üniversitesi)

Prof. Dr. Ali Murat Güler (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Prof. Dr. Erhan Gülmez (Boğaziçi Üniversitesi)

Doç. Dr. Ayben Karasu Uysal (KTO Karatay Üniversitesi)

Mak. Yük. Müh. Hakan Kızıltoprak (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği)

Doç. Dr. Zafer Nergiz (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi)

Prof. Dr. Suat Özkorucuklu (İstanbul Üniversitesi)

Prof. Dr. Aysel Kayış Topaksu (Çukurova Üniversitesi)

Prof. Dr. Mehmet Zeyrek (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

Alan Koordinatörlükleri

1. Parçacık Fenomenolojisi (O. Çakır, İ. Türk Çakır)

2. Parçacık Hızlandırıcıları ve Teknolojileri (A. Aksoy, Z.Nergiz, Ö. Yavaş)

3. Parçacık Dedektörleri ve Teknolojileri (İ. Dumanoglu, H. Denizli, S. Özkorucuklu, E. Özcan)

4. Parçacık Çarpıştırıcı Deneyleri (E. Gülmez, M. Zeyrek, A. Kayış Topaksu, S. A. Çetin)

5. Çarpıştırıcı Dışı Deneyler (B. Demirköz, A. M. Güler.)

6. Hızlandırıcı Bazlı Işınım Kaynakları (Z. Nergiz, Ö. Yavaş)

7. Veri Alma, İşleme ve Yüksek Başarımli Hesaplama (A. Çakır, A. Karasu Uysal)

8. Endüstriyel Tasarım ve Üretim Altyapısı (H. Kızıltoprak, S. A. Çetin)

- **1990'lı yıllardan başlayarak ülkemizde parçacık hızlandırıcıları ve dedektörleri alanındaki çalışmalarda büyük aşamalar kaydedilmiştir:**
- ✓ Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM) çalışmaları başlatılmış, 1997-2016 yılları arasında yürütülen ilk 3 aşamada HTE'nin ve TARLA'nın kuruluşları sağlanmış ve öngörülen THM tesisleri için teknik tasarım raporları hazırlanmıştır. TARLA 'Türk Hızlandırıcı ve Işınım Laboratuvarı' 2020'de Ulusal Laboratuvar statüsü almıştır.
- ✓ TENMAK Proton ve Elektron Hızlandırıcı Tesisleri açılmıştır.
- ✓ Türkiye'nin CERN'e Ortak Üyeliği 2015 yılında gerçekleşmiş ve 20'nin üzerinde üniversiteden 40'ın üstünde takımda 200'ün üzerinde bilim insanı LHC deneyleri dahil CERN'ün önde gelen projelerinde yer almıştır. Türk şirketleri CERN ihalelerine katılır ve ulusal düzeyde ihtiyaçları kısmen karşılar hale gelmişlerdir.
- ✓ Türkiye SESAME'ye üye olmuş ve TXPES demet hattı kurulmuştur.
- ✓ Ulusal Hızlandırıcı Kongreleri (UPHUK), Yaz Okulları (UPHDYO) ve Ulusal Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayları düzenli olarak yapılmaya başlanmıştır.
- ✓ KAHVELAB, İVMER ve NÜRDAM merkezleri açılmıştır.
- ✓ Parçacık hızlandırıcıların medikal ve endüstriyel uygulamaları yaygınlaşmıştır.
- ✓ Hızlandırıcı ve dedektör alanlarında yetişmiş insan gücü artırılmıştır.

Ülkemizde hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında ihtiyaç duyulan yetişmiş insan gücü açığının kapatılması, ilgili alanlarda yüksek katma değer üretilmesi ve uluslararası rekabet gücünün artırılabilmesi için aşağıdaki adımlar hayata geçirilmelidir:

- Hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri **öncelikli ulusal Ar-Ge alanları** arasına alınmalı ve **'Ulusal Hızlandırıcı ve Dedektör Teknolojileri 2050 Hedefi ve Eylem Planı'** hazırlanmalı ve bu çerçevede ihtiyaç duyulan ulusal altyapı tanımlanmalıdır.
- Hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında yetişmiş insan gücünü karşılamak üzere **yeni enstitüler kurulmalı** ve **lisansüstü programlar** geliştirilmelidir. Bu çerçevede bu alanda yurtdışı doktora destek programları da güçlendirilmelidir.
- Hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında ülkemize bilgi ve teknoloji transferini hızlandırmak üzere **CERN'e tam üye olunmalı**, bu çerçevede dünyanın diğer büyük ölçekli hızlandırıcı merkezleriyle de etkin işbirlikleri geliştirilmelidir.
- **Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM)** projesi kapsamında tasarımı yapılan **GeV enerjili** hızlandırıcı, çarpıştırıcı ve ışınım tesisleri hayata geçirilmeli ve bu süreci destekleyecek şekilde üniversitelerde tematik Ar-Ge laboratuvarları kurulmalıdır.
- Hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında sanayimizin gelişmesini sağlayacak ve firmaları bu teknolojiler alanında **üretime ve ihracata özendirerek teşvik sistemleri** hayata geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

- *İnan Kalaycıoğulları, Cumhuriyet Dönemi Türkiye'sinde Bilim - I, -II (1923-2010), Muhayyel Yayıncılık, İstanbul (2020)*
- <https://cern.ch>
- <https://greybook.cern.ch>
- <https://www.sesame.org.jo>
- <https://tenmak.gov.tr/tr>
- <http://thm.ankara.edu.tr>
- <https://tarla.org.tr>
- <https://hte.ankara.edu.tr>
- <http://kahvelab.boun.edu.tr>
- <http://esrap.phyiscs.metu.edu.tr>
- <http://nrdc.ibu.edu.tr>
- <https://omeryavas.info/seminerler>