

## Proje Yönetimi ve Çalışma Grupları

**Proje Yürütücüsü** : Prof. Dr. Ömer Yavaş (Ankara Ü.)

**Yürütücü Yardımcıları** : Prof. Dr. Ayşe Hiçsönmez (Ankara Ü.)  
Prof. Dr. Pervin Arıkan (Gazi Ü.)  
Prof. Dr. Ergun Kasap (Gazi Ü.)  
Prof. Dr. Suat Özkorucuklu (S.Demirel Ü.)  
Doç. Dr. Hatice D. Yıldız (Ankara Ü.)

### 1. THM IR-SEL & Bremstrahlung Tesisi

Suat Özkorucuklu (Tesis Koordinatörü, S.Demirel Ü.) ,  
Pervin Arıkan (Deney İstasyonları Koordinatörü),  
Ergun Kasap (Gazi Ü.) , Zafer Nergiz (Niğde Ü.)  
Ayşe Hiçsönmez, Avni Aksoy (Ankara Ü.)  
İlhan Tapan, Nilgün Demir (Uludağ Ü.),  
İskender Akkurt, Ertan Kürkçüoğlu (S.Demirel Ü.)  
Hakan Altan, Okan Esentürk, Feride Severcan (ODTÜ)  
Atıla Aydınlı, Ömer İlday (Bilkent Ü.)  
Gültekin Yeğin (C.Bayar Ü.)

### 2. THM Tesisleri Tasarım Projeleri

#### A. Parçacık Fabrikası ( PF):

**Koordinatör ve Vekiller:** Orhan Çakır (Ankara Ü.), Serkant A. Çetin (Doğuş Ü.)

#### B. Sinkrotron Işınımı (SI):

**Koordinatör Vekilleri:** Özgül Kurtuluş (Doğuş Ü.), Hüsnü Aksakal (Niğde Ü.), Zafer Nergiz (Niğde Ü.)

#### C. Serbest Elektron Lazeri (SASE SEL):

**Koordinatör ve Vekiller:** Hatice D. Yıldız (Ankara Ü.)  
İlhan Tapan (Uludağ Ü.)

#### D. Proton Hızlandırıcısı ( PH):

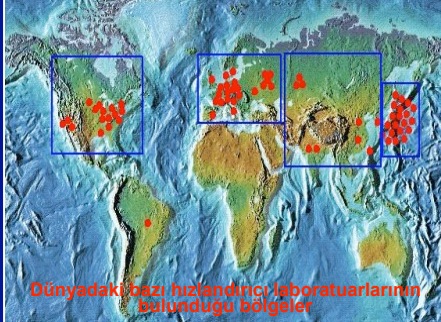
**Koordinatör ve Vekiller:** Baki Akkuş (İstanbul Ü.), Latife Şahin (İstanbul Ü.) , Metin Yılmaz (Gazi Ü.), Emel Algın (Osmangazi Ü.)

## İletişim Bilgileri

**Proje web sayfası** : <http://thm.ankara.edu.tr>  
**Enstitü web sayfası** : <http://hte.ankara.edu.tr>  
**Adres** : Ankara Üniversitesi  
Hızlandırıcı Teknolojileri Enst.  
06830 Gölbaşı /Ankara  
**Telefon** : 0 312 485 37 45 / 484 53 15  
**Faks** : 0 312 484 74 56  
**E-posta** : [hte@ankara.edu.tr](mailto:hte@ankara.edu.tr)

## Dünyada Hızlandırıcı Teknolojileri

1930'lu yıllarda gelişmeye başlayan hızlandırıcı teknolojileri bugün 21. yüzyılın stratejik (jenerik) teknolojilerinden biri olarak bilim ve teknolojinin hemen bütün alanlarında ve bu alanların gelişmesinde büyük yer tutmaktadır. Günümüzde parçacık hızlandırıcılarının temel parçacık fiziği, nükleer fizik, katı hal fiziği, tıp, kimya, biyoloji, jeoloji, malzeme, nanoteknoloji, elektronik, enerji ve savunma sanayi gibi alanlarda 400 civarında alt başlıkta verilebilecek kullanım alanı mevcuttur. Bu nedenlerde parçacık hızlandırıcıları tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin Bilim ve Teknoloji öncelikleri ve gelecek planlamaları arasında önemli bir yer tutmaktadır.



Dünyadaki bazı hızlandırıcı laboratuvarlarının bulunduğu bölgeler

elektronik, enerji ve savunma sanayi gibi alanlarda 400 civarında alt başlıkta verilebilecek kullanım alanı mevcuttur. Bu nedenlerde parçacık hızlandırıcıları tüm gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin Bilim ve Teknoloji öncelikleri ve gelecek planlamaları arasında önemli bir yer tutmaktadır.

## Türkiye'deki Durum

Ülkemizde teşhis ve tedavi amaçlı kullanılan medikal linak ve küçük ölçekli siklotronlar mevcut olmakla birlikte parçacık hızlandırıcılarının Ar-Ge amaçlı kullanıldığı bir tesis mevcut değildir. Kalkınma Bakanlığı desteği ile Ankara Üniversitesi koordinatörlüğünde yürütülen "Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM)" projesi kapsamında ülkemizde hızlandırıcıya dayalı Ar-Ge amaçlı ilk tesisin hayata geçirilmesi ve THM'de yer alacak tesislerin projelendirilmesi amaçlanmıştır. TARLA tesisinde malzeme bilimi, biyoteknoloji, nanoteknoloji, tıp, kimya, biyoloji, ziraat, iletişim vb alanlarda araştırmalar yapılması mümkün olacaktır. TAEK'in Ankara'da kurduğu Proton Hızlandırıcı tesisinde tedavi amacıyla radyoizotop üretimi yapılmaktadır. THM projesi kapsamında kurulan Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (HTE) hızlandırıcı ve dedektör teknolojileri alanında uzman yetiştirilmesini ve projeler yapılmasını sağlayacaktır. THM'nin 2025 yılına kadar tamamlanması planlanmıştır.

## Uluslararası İşbirlikleri

Proje koordinatörlüğü yapan Ankara Üniversitesi, ortak çalışmalar yürütmek üzere dünyanın önde gelen hızlandırıcı merkezleri ile bilimsel işbirliği anlaşmaları imzalamıştır:

1. Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi (CERN, İsviçre)
2. Alman Elektron Sinkrotronu (DESY, Almanya)
3. ELBE Hızlandırıcı Enstitüsü (HZDR, Almanya)
4. HZB-BESSY II Sinkrotron Merkezi (Berlin, Almanya)
5. Cockcroft Hızlandırıcı Enstitüsü (Daresbury, İngiltere)
6. IHEP Yüksek Enerji Fiziği Enstitüsü ( Pekin, Çin)
7. Euro XFEL GmbH (Hamburg, Almanya)



## T.C. KALKINMA BAKANLIĞI TÜRK HIZLANDIRICI MERKEZİ (THM) PROJESİ

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

TÜRK HIZLANDIRICI MERKEZİ



Türk Hızlandırıcı Merkezi Projesi Kalkınma Bakanlığı desteği ile Ankara Üniversitesi koordinatörlüğünde 12 üniversiteden 155 civarında araştırmacının katılımı ile Yaygınlaştırılmış Ulusal ve Uluslararası Proje (YUUP) formatında yürütülmektedir.



Ankara Üniversitesi (Koordinatör)



Gazi Üniversitesi



İstanbul Üniversitesi



Boğaziçi Üniversitesi



Dumlupınar Üniversitesi



Uludağ Üniversitesi



Süleyman Demirel Üniversitesi



Niğde Üniversitesi



Erciyes Üniversitesi



Doğuş Üniversitesi



Osmangazi Üniversitesi



Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü

## Türk Hızlandırıcı Merkezi (THM)

Ülkemizde özellikle Ar-Ge çalışmalarındaki gereksinimden yola çıkarak Ar-Ge alt yapımızı gelişmiş ülkeler düzeyine çıkarmak ve hızlandırıcı teknolojisini ülkemize taşımak amacı ile geliştirilen **Türk Hızlandırıcı Merkezi** Projesi için ilk adım fizibilite amacıyla yazılan bir projenin DPT'ye sunulması ile atıldı (1997).

THM projesinin amacı ülkemizin hızlandırıcı teknolojileri ile tanışmasını ve dolayısıyla hızlandırıcılara dayalı Ar-Ge faaliyetlerini yürütebilir hale gelmesini sağlamaktır. Özellikle mikro ve nano dünyayı araştırabilmenin günümüzde neredeyse tek yolu yeterli enerjiye sahip parçacık ve ışınım demetleri ile dedektör teknolojilerini kullanmaktan geçmektedir. Ülkemizi temel ve uygulamalı bilimlerde hızlandırıcıya dayalı araştırma ve geliştirme çalışmalarını yapabilir bir konuma taşıyacak olan **Türk Hızlandırıcı Merkezi** projesinin ilk tesisi Ankara Üniversitesi Gölbaşı Kampüsünde inşa edilmektedir ve 2014'te kullanılabilir hale gelecektir. Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü de tesis ile aynı yerde inşa edilmiş ve 2011'de kendi binasında hizmet vermeye başlamıştır.



Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsü (Ankara Üniv., Gölbaşı Kampüsü)

Projenin fizibilite aşaması 2001'de, İçerik Tasarımı aşaması ise 2005 yılında tamamlanmıştır. Şu an devam eden 3. aşaması (2006-2014) için 5 ana hedef ortaya konulmuştur:

1. Hızlandırıcı Teknolojileri Enstitüsünü kurmak
2. İlk tesis olarak Elektron Hızlandırıcı ve Lazer tesisini kurmak
3. THM'nin teknik tasarımını yapmak ve projelendirmek
4. Dünyanın önde gelen hızlandırıcı merkezleri ile işbirliği yapmak
5. Hızlandırıcı alanında uzmanlar yetiştirmek

THM'nin kuruluşu 2015-2025 yılları arasında gerçekleştirilecektir.

## Türk Hızlandırıcı Merkezinin İlk Tesisi: Elektron Hızlandırıcısı ve IR SEL Tesisi

Doğrusal bir hızlandırıcıda hızlandırılan elektron demetinin salındırıcı olarak adlandırılan sinüsel bir manyetik alandan geçerken enerjisinin bir kısmını elektromanyetik ışınım olarak kaybeder. Oluşan ışınım "Serbest Elektron Lazeri (SEL)" olarak adlandırılır. Bu ışınım iki ayna arasında hapsedilerek belirli bir doyuma ulaştığı anda aynalardan dışarı alınır. Böyle bir mekanizma ile elde edilen SEL'e Osilatör SEL adı verilir. Elde edilen ışınım eş-fazlı, tek renkli ve dalga boyu ayarlanabilir yapıdadır. Türk Hızlandırıcı Merkezinin ilk tesisi olarak inşa edilen süperiletken elektron hızlandırıcısına dayalı Infrared Serbest Elektron Lazeri (IR SEL) tesisi; 15 - 40 MeV enerjili elektron demeti, iki salındırıcı ve iki optik ayna sisteminden oluşmaktadır. IR SEL laboratuvarında 2,5 - 250 mikron dalga boyu aralığında SEL üretimi planlanmaktadır. Bu aralık Yakın (NIR), orta (MIR) ve uzak (FIR) kızılötesi bölgelerini kapsamaktadır.



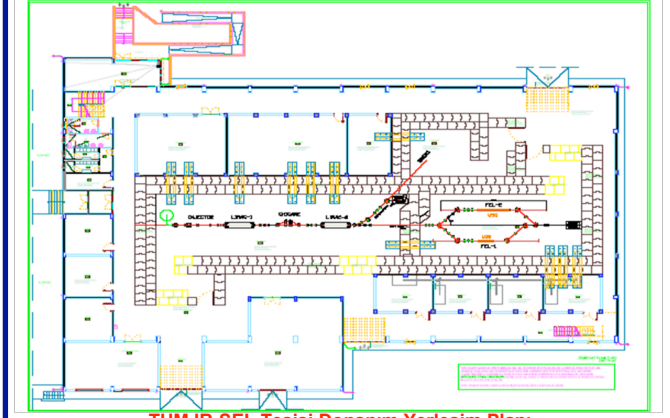
THM IR-SEL (TARLA\*) Tesisi (2011)

Elektron Hızlandırıcısı Parametreleri		
Demet Enerjisi [MeV]	15-40	
Paketçik Yüğü [pC]	80	
Paketçik Uzunluğu [ps]	1-10	
Tekrarlanma Frekansı [MHz]	13-26	
Ortalama Akım [mA]	1.6	
Salındırıcı Magnet Parametreleri		
	Salındırıcı-1	Salındırıcı-2
Periyodu [cm]	2,5	9
Tepe Manyetik Alan [T]	0,1-0,35	0,1-0,42
Şiddet Parametresi	0,3 - 1	0,8 - 2,3
Periyot Sayısı	60	40
Lazer (SEL) Parametreleri		
	SEL-1	SEL-2
SEL Dalgaboyu [µm]	2,5- 30	18 - 250
Atma Enerjisi [µJ]	~10	~8
Maksimum Tepe Güç [MW]	~5	~2,5
Atma Uzunluğu [ps]	1-10	1-10

T.A.R.L.A.: Turkish Accelerator and Radiation Laboratory at Ankara

## IR SEL Tesisi Araştırma Potansiyeli

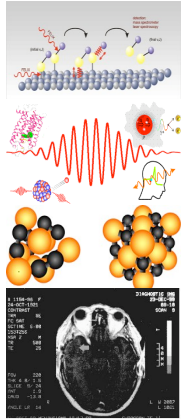
THM IR SEL laboratuvarında birisi foton diyagnostiği amacıyla kullanılacak olan 7 adet deney istasyonu yer alacaktır. IR SEL'in özel spektroskopik ve mikroskopik yöntemler aracılığı ile kullanılacağı bu deney istasyonları modern cihazlar ile donatılacaktır.



THM IR-SEL Tesisi Donanım Yerleşim Planı

Laboratuvardaki deney istasyonları aşağıdaki konu başlıklarında ülkemiz ve bölgemizdeki araştırma ve kullanıcı potansiyeli dikkate alınarak modern Ar-Ge çalışmaları mümkün kılınacak şekilde yapılandırılacaktır:

- ⇒ Malzeme ve Yüzey Fiziği
- ⇒ Nanoteknoloji
- ⇒ Biyoteknoloji
- ⇒ Fotokimya
- ⇒ Atom ve Molekül Fiziği
- ⇒ Sağlık Fiziği
- ⇒ Optik ve Lazer Fiziği



Dünyada mevcut 70 civarındaki büyük ölçekli üçüncü nesil sinkrotron ışınımı laboratuvarının yanı sıra 30 civarında da dördüncü nesil ışınım kaynağı olarak bilinen SEL laboratuvarları mevcuttur:

[http://sfbel3.ucsb.edu/www/vl\\_fel.html](http://sfbel3.ucsb.edu/www/vl_fel.html)

Bu laboratuvarlarda yukarıda belirtilen alanlarla ilgili yüzlerce araştırma ve geliştirme projesi hayata geçirilmektedir. THM IR SEL tesisi tamamlandığı zaman ülkemizde ve bölgemizde bir ilk olma özelliği taşıyacak ve ülkemizin bilimsel araştırma potansiyeli açısından bir sıçrama noktası oluşturacaktır.