

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

PROTON HIZLANDIRICI

TESİS PROJESİ

Ahmet Bingül¹, Umut Elboğa², Serkan Kazan³

1. Gaziantep Üniv. Fizik ve Optik Mühendisliği Bölümü
2. Gaziantep Üniv. Tıp Fakültesi, Nükleer Tıp Anabilim Dalı
3. Moltek A.Ş.

Parçacık Hızlandırıcıları ve Algıçları
Yerel Altyapı ve Ar-Ge Çalıştayı
Kasım 2020

Özet

Bu çalışmada,

- Gaziantep Üniversitesi'nde kurulması planlanan **Proton Hızlandırıcı ve Radyofarmasötik Üretim Tesisi** hakkında teknik ve genel bilgiler sunulacaktır.
- 12 ay içinde inşasının bitirilmesi planlanan tesisdeki proton hızlandırıcısı bir siklotron olup Sağlık TTO bünyesinde faaliyet gösterecektir.

Proje

- Proje sözleşmesi 1 Eylül 2020 tarihinde imzalandı.
 - ÇED raporu alındı.
 - Nükleer Düzenleme Kurumu Zırhlama Onay başvurusu yapıldı.
 - 1 Kasım 2020 inşaat başladı.
 - Tesis 2021 yaz aylarında ilaç üretimi için hazır olacaktır.
 - Proje Maliyeti: 47 MTL
(24 MTL sanayi ve tek. bakanlığı, 23 MTL GaÜn)
 - İş ihalesi Moltek A.Ş. Firmasına verilmiştir.
- www.moltek.com.tr

Proje

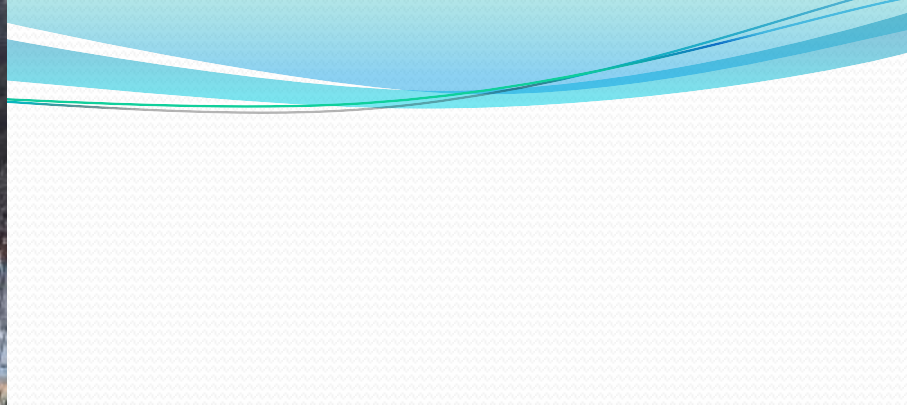
İŖi yüklenen Moltek A.Ŗ Firması:

- ACSI isimli proton hızlandırıcıyı Kanada'dan,
- Sıcak hücreleri İtalya'dan,
- Dięer analitik cihazlar ile temel laboratuvar cihazlarını muhtelif yerli ve yabancı firmalardan sağlamayı taahhüt etmiştir.



Mevcut Durum





Bina inşaatı bitince ...



p Hızlandırıcı Teknik Bilgiler

Marka:



www.advancedcyclotron.com

Model:

TR-19 Cyclotron



p Hızlandırıcı Teknik Bilgiler

BEAM ENERGY (Variable Energy)

Minimum:	14 MeV Proton operation, 7 MeV Deuteron operation
Maximum:	19 MeV Proton operation, 9 MeV Deuteron operation

EXTRACTED CURRENTS

Total extracted current: protons available to	300 μ A
Total extracted current: deuterons available to	50 μ A

MAGNET

Orientation:	Vertical
Geometry:	4 Sectors (closed)
Hill angle:	Variable 45°
Average induction:	1.2 Tesla
Opening for access:	1.0 m

p Hızlandırıcı Teknik Bilgiler

RF SYSTEM

Number of dees:	2 (45°)
Dee voltage:	50 kV
RF frequency:	73 and 37 MHz
Power required:	18 kW
Energy per rev:	200 keV

ION SOURCE (External)

Type:	H- multicusp
Output current:	3 mA (nominal), 4 mA (maximum)
Bias voltage:	25 - 30 kV

VACUUM SYSTEM

Operating pressure:	$< 2 \times 10^{-6}$ Torr
Cryopumps:	one 4,000 l/s (H ₂ O) each

p Hızlandırıcı Teknik Bilgiler

CONTROL SYSTEM

Computer system:

Controllers:

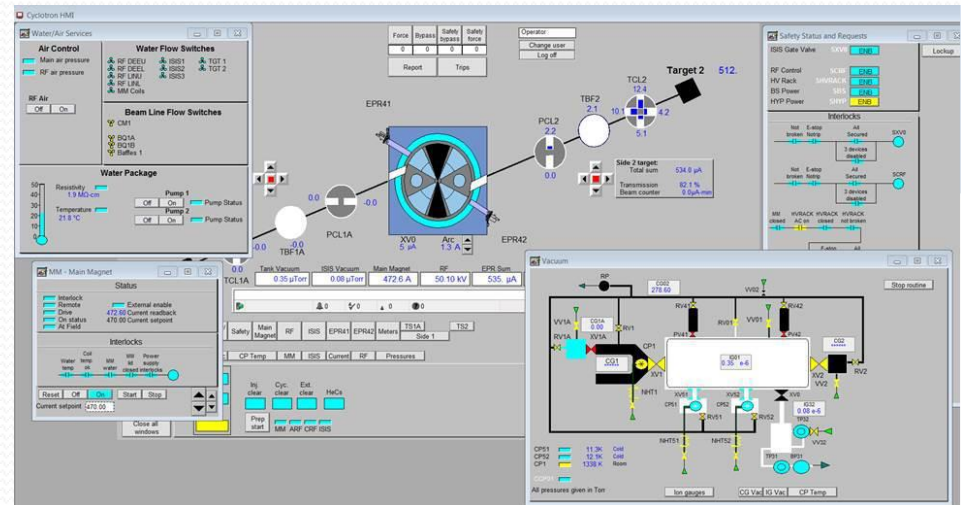
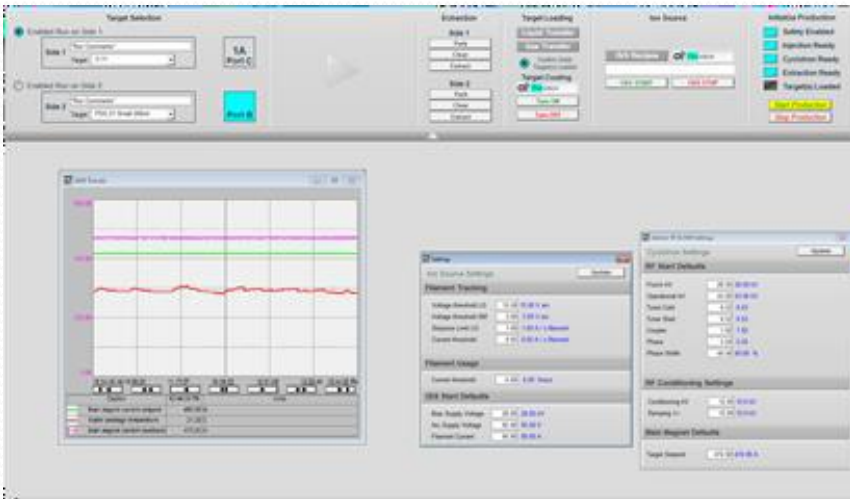
Interface:

(Automated, Computer Controlled)

PC Windows based

Allen-Bradley Industrial PLC Modules

Graphical User Interface



Demet Hattı (Beam Line)

- Siklotron eş zamanlı iki demet üretimine izin vermektedir.
- Talep edilmesi halinde, firma üreticisi demet (ışın) hattı ile birlikte cihazı üretebilmektedir.
- Bu projede ışın hattı bulunmamaktadır !

Radyasondan Koruma (Shielding)

“The TR-19 is available in self-shielded, unshielded and local shielding configurations”.



Ek Cihazlar

Üretim Laboratuvarı

- 3 adet sentez hücresi
- 2 adet dağıtım hazırlık hücresi
- 2 adet dağıtım hücresi
- 2 adet HPLC hücresi
- 1 adet ARGE hücresi

Kalite Kontrol Laboratuvarı

- 3 adet HPLC
- 2 adet TLC
- 1 adet GC
- 2 adet LAL tester
- 1 adet MCA
- 1 adet doz kalibratörü
- 1 adet Çeker Ocak
- Hassas Terazî
- Göğüs zırhı



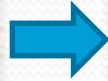
İşletme



04:00
2-3 saat
ışınlama



1 saat sentez ve
dağıtım



1 saat kalite
kontrol



08:30 da
görüntüleme
merkezlerinde
kullanıma alınır

Üretim

Radyofarmasötikler:

- Florodeoksiglikoz (FDG)
- F-DOPA
- F-Choline
- FluoroThymidine (FLT)
- Fluoroestradiol (FES)
- Amonyum ($^{13}\text{NH}_4$)

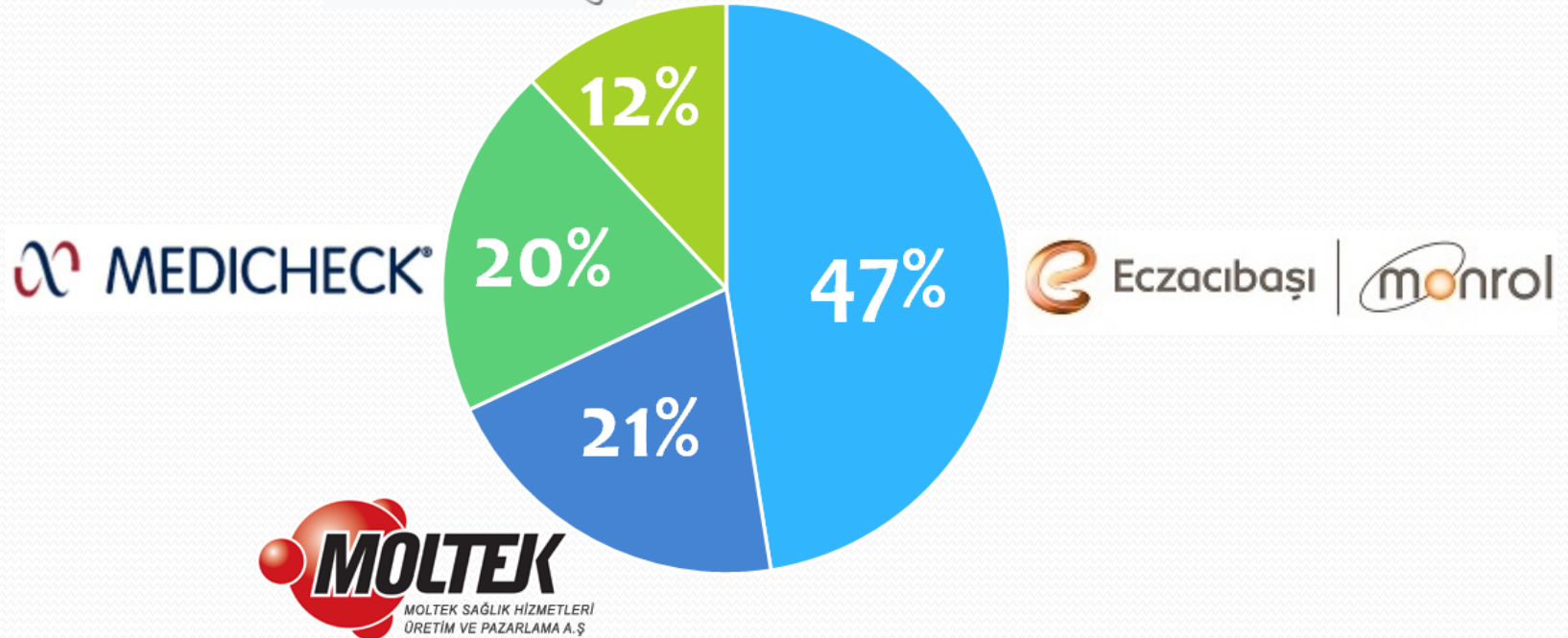
Radyoniklid bileşikleri:

- $^{64}\text{CuCl}_2$
- $^{68}\text{GaCl}_3$
- $^{89}\text{Zr-Oxalat}$

Türkiye 18F-FDG TEDARİKÇİLERİ

İhtiyacın tamamı yerli üreticiler tarafından tedarik edilmektedir

Nukleon



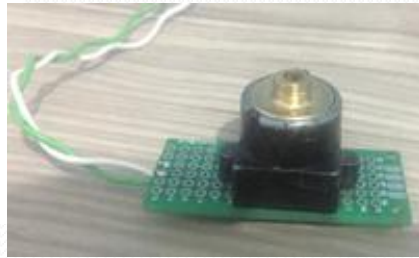
Hedefler

Kısa ve uzun yarı ömürlü radyoizotopların ve radyofarmasötiklerin üretimi ve kullanıma girmesi ile;

- **Yurtiçi tedarikçi bağımlılığının azalması**
- Halihazırda sadece yurtdışında üretilebilen radyoizitop ve radyofarmasötiklere olan bağımlılığın azalması
- **Kısa yarı ömürlerinden dolayı ithal edilemeyen radyoizotopların ülkemizde kullanıma sunulması**
- Üniversite ve fakülte bünyesindeki bilimsel çalışmaların çeşitliliğini ve sayısını arttırmak

Algıç Sistemi

- Sahip olduklarımız:



- Yaptığımız deneyler:

