

## İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ FEN FAKÜLTESİ'NDE PARÇACIK HIZLANDIRICILARI

Kaan Ata\*

Yirminci yüzyılda fizik bilimi araştırmalarının ilerlemesine katkı sağlayan araçların başında hızlandırıcılar gelmektedir. Hızlandırıcılar, yüksek enerjili atom altı parçacıklar üretmede ve bunları belirlenen hedeflere göndermede kullanılan aygıtlardır. Parçacık fiziği ve nükleer fizik alanlarında kullanılan bu aletler atom altı parçacıkları ve atomun çekirdeğini araştırmada kullanılır. Atom altı parçacıkların keşfiyle birlikte parçacık fiziği ve nükleer fizik dalları doğmuş ve hızlandırıcıların yapımı gündeme gelmiştir.<sup>1</sup> 1930'larda James Chadwick (1891-1974) tarafından nötronun keşfi ve John D. Cockcroft (1897-1967) ve Ernest T. S. Walton (1903-1995) tarafından yapay şekilde hızlandırılmış parçacıklarla çekirdeklerin parçalanmasıyla yeni nükleer fizik çağı başlamıştır.<sup>2</sup>

Yirminci yüzyılın başlarında atom üzerine yapılan araştırmalarda yüksek enerjili elektron ve protonlar kullanılmıştır. Katot ışın tüpleri, ilk hızlandırıcılar olarak kabul edilir. Ancak parçacık fiziği araştırmalarında önce bu tip yüksek enerjili elektronlar mermi olarak kullanılmış, daha sonra yüksek enerjili protonların kullanımı başlamıştır. Protonların hızlandırılmasıyla birlikte, atom çekirdeklerinin parçalanması ve yeni parçacıkların üretimi sağlanmışır.

1930'larda Cavendish Laboratuvarı'ndaki (Cambridge, İngiltere) deneysel fizikçiler, protonları hızlandırmak amacıyla George Gamow'un (1904-1968) hesaplamalarını kullanmış, sürmekte olan elektron hızlandırıcısı araştırma programlarına yeniden yön vermişlerdir. Mayıs 1932'de Ernest Walton ve John Cockcroft elektriksel olarak hızlandırılmış protonları kullanarak Lityum çekirdeğini parçalamayı başarmışlardır. Kaliforniya Üniversitesi'nde (Berkeley) Ernest Lawrence (1901-1958) ve öğrencileri parçacıkları hızlandırmada elektrik ve manyetik alanları kullanarak o zamana kadar yapılmış olan en büyük hızlandırıcıyı inşa etmişlerdir.<sup>3</sup>

---

\* Araç.Gör.Dr., İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Bölümü, kaanata@istanbul.edu.tr

<sup>1</sup> Parçacık fiziği; madde ve enerjinin temel bileşenlerini ve bu bileşenlerin aralarındaki etkileşimleri inceler. Nükleer fizik ise atomun çekirdeğindeki temel bileşen ve etkileşimleri inceler.

<sup>2</sup> Steven Weinberg, *Atomaltı Parçacıklar Bir Keşif Seriveni*, Çev. Zekeriya Aydın, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 161, İkinci Basım, Ankara 2002, s.122.

<sup>3</sup> Jeff Hughes, "Radioactivity and Nuclear Physics," *The Cambridge History of Science Volume 5: The Modern Physical and Mathematical Sciences*, Ed. Mary Jo Nye, Cambridge University Press, 2003, s.365-366.

Nükleer dönüşümü gerçekleştiren ilk başarılı hızlandırıcı 1932'de Cockcroft ve Walton tarafından geliştirilmiştir. Bu cihazda, hızlandırma alanı boyunca yüksek gerilim kullanılmıştır. 1931 yılında R. J. Van de Graaff (1901-1967) tarafından bir elektrostatik hızlandırıcı tasarlanmıştır. Kendi adıyla anılan Van de Graaff hızlandırıcısında, daha yüksek enerjili ışınlar elde edilmiştir. Bu hızlandırıcı "Tek katlı" Cockcroft ve Walton hızlandırıcısına göre daha yüksek enerji seviyelerine çıkabilmektedir.<sup>4</sup> 1928 yılında R. Widerøe (1902-1996) radyo frekans salınımlarını kullanarak elektronların hızlandırılabilceğini göstermiştir. Doğrusal hızlandırıcılar da Widerøe'nun tasarımının geliştirilmesiyle ortaya çıkmıştır.<sup>5</sup> Yüksek enerjili doğrusal hızlandırıcıların uzunluğundan kaynaklanan problemler Lawrence'ın 1931 yılında Siklotron'u yapmasıyla ortadan kalkmıştır.<sup>6</sup> İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra elektronik bilimindeki ve endüstri alanındaki gelişmeler sonucunda detektörler ve hızlandırıcılar daha yeni ve daha gelişmiş aletlere dönüşmüştür.<sup>7</sup>

### **Katlı Hızlandırıcının İstanbul Üniversitesi'ne Gelişi (1949)**

Türkiye'ye parçacık hızlandırıcısı getirme konusundaki ilk teşebbüsler İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde 1940'lı yılların sonunda görülür. Fen Fakültesi Genel Fizik Kürsüsü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Fahir Yeniçay (1902-1988) Mayıs 1951 tarihli bir yazısında Fen Fakültesi Genel Fizik Kürsüsü'nde Ekim 1950'de nükleer araştırma yapma amacıyla kurulmuş olan bir nötron jeneratöründen (Katlı Hızlandırıcı) söz etmiştir. 800 keV'luk enerji verebilen Cockcroft-Walton tipi bu jeneratörün yüksek gerilim donanımı Mayıs 1949'da Fen Fakültesi'ne teslim edildiği bildirilen Philips marka bu jeneratörün teknik özellikleri şöyledir:<sup>8</sup>

Nötron jeneratörünün kurulu olduğu platform, Çalışma Odası'nın beton duvarları üzerine kurulmuştur. Platformun üstünde, jeneratörü oluşturan hızlandırıcı tüpü, yağlı ölçme rezistansı (1,684 MΩ) ve üst standı taşıyan iki kolon bulunmaktadır. Bu yüksek gerilim jeneratörü, yapıldığı dönemin son teknik özelliklerini taşımaktadır. Supaplar yüksek frekanslı akım (250 kc./sec.) ile beslenen iki küçük trafo tarafından ısıtılmaktadır. Kullanılan osilatör

<sup>4</sup> G. Choppin, J. Rydberg, J. O. Liljenzin, *Radiochemistry and Nuclear Chemistry*, 3. bs., 2002, s.350,352. Ayrıca bkz. <http://jol.liljenzin.se/BOOK-3.HTM>

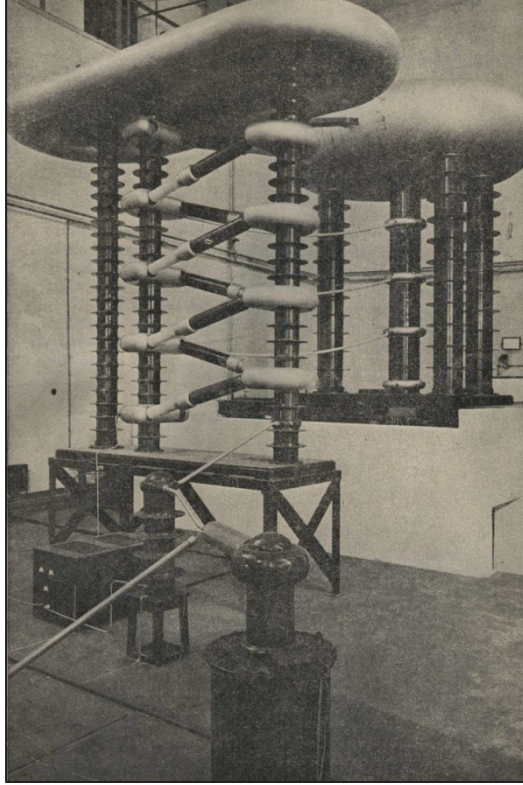
<sup>5</sup> <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/particles/linac.html>, [http://tarla-fel.org/thm/tac/AU\\_AG/OZGE/TIPLERI.HTM](http://tarla-fel.org/thm/tac/AU_AG/OZGE/TIPLERI.HTM)

<sup>6</sup> G. Choppin, A.g.e., s.356.

<sup>7</sup> Jeff Hughes, A.g.e., s.370-371.

<sup>8</sup> Fahir E. Yeniçay, "The 800-kV. Neutron Generator of the University of Istanbul," *Nature*, sayı 167, 12 Mayıs 1951, s.765.

TB.2.5/300 tipidir. Fahir Yeniçay'ın *Çekirdek Fiziği* kitabında (2.bs., 1964) bu hızlandırıcının teknik özellikleri detaylı olarak verilmiştir.



İ.Ü. Fen Fakültesi'nde kurulan Nötron Jeneratörü, Fahir E. Yeniçay, *Çekirdek Fiziği*, Cilt 1, İstanbul Üniversitesi Yayınları Sayı: 1103, 2. bs., İstanbul 1964, s.240-241 arasında.

Hızlandırıcı tertibatı iki temel kısımdan oluşur: İlk kısımda kondansatörler üst üste ve iki sütun teşkil etmek üzere konumlanmıştır. Üçüncü sütun ise dayanaktır. Sütunların tepesi elektrostatik koruma teşkil eden bir metal ile kapatılmıştır. Supaplar oksit kaplı katot olup her biri bir yıpranma direnci ile seri bağlanmıştır. Supaplar anod ile katod arasına yerleştirilmiş bir takım küçük silindirlere ihtiva eder. Bir takım küçük kondansatörler de silindirlerin üzerine paralel bağlanmıştır. Bu kondansatörler gerilimin düzgün şekilde dağılımını sağlar. Düzenekte selenyumlu redresörler (diyotlu akım doğrultma devresi) de kullanılmıştır. Philips düzeneğinde supaplar 250 kc/sec yüksek frekanslı akım ile küçük oto transformatörler yardımıyla ısıtılmaktadır. Birinci devre akım 0.25 A, ikinci devre akım 3.5 A'dır. Osilatör devresindeki değişen direnç ile gönderilen güç %10 değerine kadar değiştirilebilir. Jeneratör 90 kilovoltluk bir

yüksek gerilim transformatörüyle beslenir. Elde edilen yüksek gerilim, tertibatın ikinci kısmını oluşturan hızlandırma tüpüne uygulanır.<sup>9</sup>



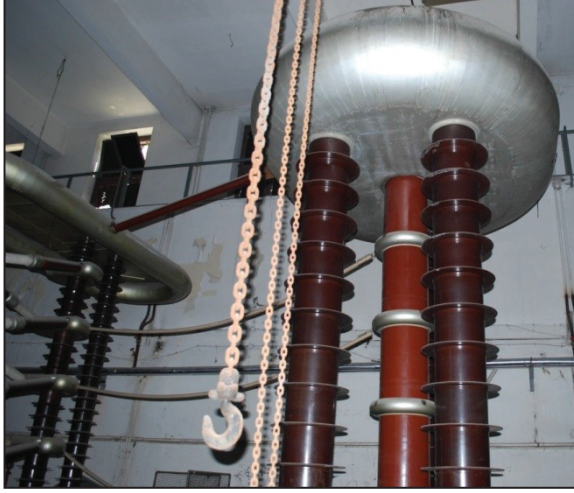
I.Ü. Fen Fakültesi'nin Cockcroft-Walton hızlandırıcısının kondansatörleri  
(Fotoğraf: Kaan Ata, 04.11.2008)

Tertibatın ikinci kısmı üç sütunu ve bu üç sütuna dayanan büyük bir şapkayı (üst stant) ihtiva eder. Şapkanın içinde iyon kaynağı, iyon kaynağını besleyen 50 kilovoltluk dinamo, transformatör ve supaplar bulunur. Sütunların bir tanesinde ölçü direnci bulunur. Direnç bir yağ akımı içinde su ile soğutulur. Direncin küçük bir kısmı yüksek gerilimi ölçmeye yarar. Üç sütundan başka porselenden yapılmış dördüncü bir sütun hızlandırma tüpünü içerir. İyon kaynağı da yağ ile soğutulur. İyonların hızlandırılması birkaç safhada yapılır. Tertibatın ana kısımları arasında yerleştirilen üç yatay direnç, yüksek gerilimi

<sup>9</sup>

Fahir Yeniçay, *Çekirdek Fiziği*, Cilt 1, İstanbul Üniversitesi Yayınları Sayı: 1103, 2. bs., İstanbul 1964, s. 229-231, 240-241. Bu kitabın 240 ile 241. sayfaları arasında "Pl. XIV İstanbul Fen Fakültesi'ndeki 800 kilovoltluk Neutron Jeneratörü" açıklamalı resim yer almaktadır. 230. sayfada ise devre şeması verilmiştir.

kısım kısım hızlandırma tüpünün üç noktasına tatbik etmekte kullanılır. Hızlandırılan iyonlar tüpün altında bulunan çalışma odasındaki hedefin üzerine gönderilir. Bu odada yağ pompası, difüzyon pompası, ayar aletleri ve tüpün içindeki vakumu gösteren McLeod basınçölçer ve iyonlaşma ölçerleri bulunur.<sup>10</sup>



İ.Ü. Fen Fakültesi'nin Cockcroft-Walton hızlandırıcısının "şapka"sı ve hızlandırıcı tüpü  
(Fotoğraf: Kaan Ata, 03.04.2009)

Aralık 1953'de *Annual Review of Nuclear Science* dergisinde "Recent Progress in Accelerators" başlıklı makalede, 800 keV enerji ve 170  $\mu$ amp proton veya döteron akımı sağlayan, katlı (cascade)<sup>11</sup> veya Cockcroft-Walton tipinde bir hızlandırıcının İstanbul Üniversitesi'nde bulunduğu bildirilmiştir. 500 ve 1000 keV enerji temin eden iki benzer Philips hızlandırıcısı Clarendon Laboratuvarı'nda (Oxford Üniversitesi) 1949 ve 1951 yıllarında kurulmuştur.<sup>12</sup>

1958 yılında Kaliforniya Üniversitesi Lawrence Radyasyon Laboratuvarı tarafından ABD Atom Enerjisi Komisyonu için yapılmış bir çalışmada dünya üzerindeki parçacık hızlandırıcıları belirlemek üzere ABD ve aralarında Türkiye'nin de bulunduğu diğer dünya ülkelerine birer anket gönderilmiştir. Bu ankete Türkiye cevap vermemiştir. Ancak çalışmanın ekler kısmında, ABD

<sup>10</sup> *A.g.e.*, 240-241.

<sup>11</sup> Katlı jeneratörler redresör ve kondansatör düzeneği ile yüksek gerilim elde edilmesi ve bu gerilimi kullanarak yapay parçalanma oluşturan aletleri tanımlar. Cockcroft-Walton olarak adlandırılan hızlandırıcı, bu tip hızlandırıcılardandır. Fahir Yeniçay, *A.g.e.*, s.220.

<sup>12</sup> E. L. Chu, L. I. Schiff, "Recent Progress in Accelerators," *Annual Review of Nuclear Science*, Cilt 2, Aralık 1953, s.79-92, E. H. Kraue, "Particle Accelerators," *American Institute of Physics Handbook*, Ed. Dwight E. Gray, McGraw-Hill Book Company, New York, 1957, s.8:187.



dışındaki hızlandırıcılar listesinde İstanbul Üniversitesi'nde Cockcroft-Walton tipi (2.5 m. accelerating tube p., d., 0.8 Mev) bir hızlandırıcının kurulmuş olduğu bilgisi yer almıştır. Burada verilen dipnotta bu bilginin İstanbul Üniversitesi'nden Fahir Yeniçay ile yapılan özel görüşme sonucu alındığı anlaşılmaktadır.<sup>13</sup>



İ.Ü. Fen Fakültesi'nin Cockcroft-Walton hızlandırıcısında "şapka"nın içi: İyon kaynağı, dinamo, transformatör ve supaplar (Fotoğraf: Kaan Ata, 04.11.2008)

Muammer Çetinçelik, 1958 yılında yayımladığı bir yazıda, İ.Ü. Fen Fakültesi Atom Fiziği Enstitüsü'nde 800 000 voltluk Van de Graaf tipinde bir Nötron Jeneratörü bulunduğunu bildirmiştir. Bu Philips jeneratörünün 1949 yılından beri Fahir Yeniçay'ın idaresinde çalıştığını belirtmiştir. Ayrıca makalede bu hızlandırıcının, daha önce F. Yeniçay tarafından yayımlanan resmine benzer bir resmini de vermiştir.<sup>14</sup> Çetinçelik'in makalesinde hızlandırıcının tipi Van de Graaff olarak belirtilmiş ise de, yukarıda kullanılmış olan kaynaklarda da görüleceği gibi hızlandırıcı Cockcroft-Walton tipindedir. İ.Ü. Fen Fakültesi Fizik Bölümü'nün emekli öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ali Girgin ve Prof. Dr. Çetin Bolcal da hızlandırıcının Cockcroft-Walton tipinde olduğunu doğrulamışlardır.<sup>15</sup>

1949'da Fen Fakültesi'ne alınan ve 1950'de kurulan bu hızlandırıcı, Fen Fakültesi'nin Genel Fizik Enstitüsü'nün bodrum katına kurulmuştur. Hızlandırıcı, Fizik Bölümü'nün yeniden yapılandırıldığı 2011 yılı sonunda sökülmeğe başlanmıştır. Aletin üst bölümü (iyon kaynağının çevresindeki

<sup>13</sup> Gerald A. Behman, *List of Particle-Accelerator Installations*, Printed for the U.S. Atomic Energy Commission, 1 Ocak 1958, s.108, Gerald A. Behman, *List of Particle-Accelerator Installations: Addenda and Errata*, Printed for the U.S. Atomic Energy Commission, 20 Ocak 1959, s.5.

<sup>14</sup> Muammer Çetinçelik, "Türkiye ve Atom Enerjisi," *Mühendis ve Makine*, Sayı 11, 1958, s.11-13, 29.

<sup>15</sup> Kaan Ata'nın 14 Ocak 2013 tarihinde Prof. Dr. Ali Girgin ve Prof. Dr. Çetin Bolcal ile yaptığı görüşme.

koruyucu metal şapka) bu makalenin yazıldığı tarihte İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Öğrenci Yemekhanesi'nin girişindeki merdivenlere bağlı olarak bulunmaktadır. Diğer parçaların nereye gönderildiği belirlenememiştir.

İ.Ü. Fen Fakültesi'nin Cockcroft-Walton hızlandırıcısı, bilimsel araştırmalarda kullanılmış mıdır? Yapılan çalışmalar yayımlanmış mıdır? Prof. Dr. Ali Girgin, *Fen Fakültesi Mecmuası* üzerine yaptığı araştırmada Cockcroft-Walton hızlandırıcısı kullanılarak yapılan bir çalışmaya rastlamadığını, bu hızlandırıcının İ.Ü. Fen Fakültesi'nde bulunduğu yıllarda kullanılmadığını belirtmiştir. Prof. Dr. Çetin Bolcal'a göre hızlandırıcının kullanılmama sebeplerinin başında fiziki koşulların uygun olmaması gelmektedir. Hızlandırıcının kurulduğu yerin nemli olması ve yeterli büyüklükte olmaması sebebiyle çalıştırma teşebbüslerinde yüksek gerilim atlamaları olmuştur. Prof. Dr. Ali Girgin ise hızlandırıcı ile çalışmanın bir ekip işi olduğunu ancak Prof. Dr. Fahir Yeniçay'ın bu cihaz konusundaki çabasını yalnız başına sürdürmeyi tercih ettiği görüşündedir.<sup>16</sup>

Prof. Dr. Çetin Bolcal, İ.Ü. Fen Fakültesi Dekanı (1991-1997) olduğu dönemde Cockcroft-Walton hızlandırıcısını çalıştırmak için Prof. Dr. Ali Girgin ile birlikte bir teşebbüste bulunmuştur. 1991 yılında hızlandırıcının bir benzerinin bulunduğu Macaristan'ın Debrecen şehrindeki Macaristan Bilimler Akademisi Nükleer Araştırma Enstitüsü'nü (ATOMKI-Atommagkutató Intézet) ziyaret etmişlerdir. Burada yaptıkları görüşmeler sonucunda bu cihazın eski bir alet olduğunu, bu yüzden elde edilen enerjinin dönemin deneysel çalışmaları için yetersiz kaldığını ve bunun için de ATOMKI'de yalnızca ön hızlandırıcı olarak kullanıldığını öğrenmişlerdir.<sup>17</sup> Debrecen dönüşünde TAEK'ten finansal destek alabilmek için girişimlerde bulunmuşlardır. Aynı zamanda cihaz üzerinde yapılabilecek yenilemeler ve yüksek gerilim sorununu gidermek için Siemens'ten bir uzman çağırılmışlardır. Ancak TAEK'ten finansal destek gelmediğinden bu girişimi rafa kaldırmak zorunda kalmışlardır.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> Adı geçen görüşme.

<sup>17</sup> Prof. Dr. Çetin Bolcal, İ.Ü. Fen Fakültesi'ndeki hızlandırıcının bir ön hızlandırıcı olarak çalışabilmesi için başka bir hızlandırıcı gerektiğini ancak böyle bir hızlandırıcı alma imkânı olmadığını söylemiştir. Hızlandırıcının öğrencilerin deneylerinde kullanılabilmesi için çalışır hale getirilmesini hedeflemiştir. Adı geçen görüşme.

<sup>18</sup> Adı geçen görüşme.



İ.Ü. Fen Fakültesi'nin Cockcroft-Walton hızlandırıcısında hedefin konulduğu çalışma odası  
(Fotoğraf: Kaan Ata, 04.11.2008)

### **Siklotron Kurma Teşebbüsleri (1954)**

1950'li yılların başında, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'ne, 1949 yılında kurulan katlı hızlandırıcıdan daha gelişmiş bir hızlandırıcının (Siklotron)<sup>19</sup> alınması ve kurulması gündeme gelmiştir.

Siklotron alımı, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Profesörler Kurulu'nun 21 Aralık 1953 tarihli toplantısında görüşülmüştür. Bu toplantıda, Üniversite Senatosu'nun Siklotron siparişi için daha önce almış olduğu karar hakkında Profesörler Kurulu'ndan görüş istemesi tartışma konusu olmuştur. Siklotron alımı ile ilgili görüşme aşağıdaki şekilde zabıtlara geçmiştir.<sup>20</sup>

Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran üniversiteye bir Cyclotron sipariş edilmesi için Senatoca bir karar verildiğini ve bu hususta Fakültemizin mütalaası istendiğine dair Rektörlükten gelen bir yazı bulunduğunu ve bu meseleyi alakalı enstitülerin istişari mahiyette mütalaasını aldıktan sonra meclise getirildiğini bildirdi. Prof. Dr. Nazım Terzioğlu; Rektörlükten gelen teskerenin okunmasını, fakat denel fizik ve genel fizik enstitülerinden bu maksatla alınan raporların yapılacak müzakerelere bir tesiri olabileceği mülahazası ile müzakerelerin sonunda okunmasını teklif etti. Prof. Dr. Ali Rıza Berkem; Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran'dan bu meselenin evveliyatı hakkında meclisi tevhir etmesini rica etti. Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran'ın verdiği izahattan sonra, Prof. Dr. Cahit Arf söz aldı ve bu işin şekil bakımından yanlış olduğunu, Fakültede kullanılacak bir aletin evvela Fakülte Meclisince teklif edilmesinin ve bunun Rektörlüğe arzından sonra Rektörlükçe mevki muameleye konması lazım geldiğini bildirdi. Prof. Dr.

<sup>19</sup> Siklotron, yüklü parçacıkları dairesel bir yörüngede ve sabit bir manyetik alanda hareket ettiren bir parçacık hızlandırıcısıdır.

<sup>20</sup> İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Profesörler Kurulu Zabıtları, 1952-1954 Devresi, Cilt 4, s.393-394.



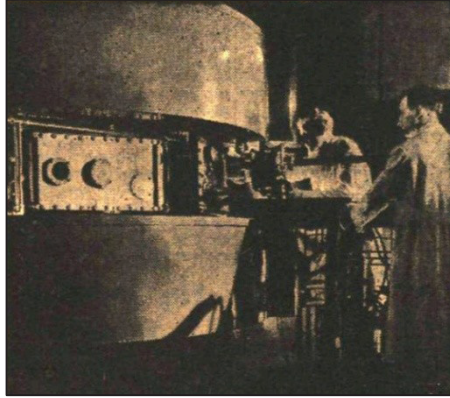
Nazım Terzioğlu; Prof. Dr. Cahit Arf'ın fikirlerine tamamen iştirak ettiğini, bu aletin alınması için Rektörlük bütçesine 400.000 lira konduğunu fakat sipariş ve kurulması için iki milyon liraya ihtiyaç olduğunu, bunun için de bir kanunu mahsusa hazırlanması gerektiği icap ettiği Maliye Vekâleti tarafından bildirildiğini ve bütçeye konan 400.000 liranın da bu sebepten dolayı Vekâletçe reddedildiğini bildirdi. Bu kanunu mahsusanın hazırlanarak Senatodan geçmiş olduğunu ve buna rağmen Rektörlükçe bu hususta ilgili Fen, Tıp ve Orman Fakültelerinin mütalaaları sorulduğunu açıkladı. Ayrıca bu iş için hazırlanan kanun tasarısı Senato tarafından kabul edildiğinden burada müzakere dahi edilmemesini ve mütalaa olarak ilgili enstitülerden alınan raporların Rektörlüğe arz edilmesini teklif etti. Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran; meselenin evveliyatını ve Senatoda geçirdiği safahatı anlattı ve hazırlanan layihanın hukuki ve mali bir kıymeti olduğunu ve Senatoda yapılan müzakereler sırasında bu meselenin Fen Fakültesi'nden sorulmasına lüzum olmadığına karar verildiğini ve buna rağmen Rektörün Fakültenin mütalaasını arzu ettiğini bildirdi. Ayrıca bu vaziyet karşısında kendisinin yönetim kurulunun istişari mahiyette mütalaasını aldıktan sonra Fizik enstitülerinin mütalaalarını aldığı ve hükümete arz edilen kanun Büyük Millet Meclisince kabul edildiği takdirde mevzuu bahis 400.000 liranın tekrar üniversite bütçesine konacağını ilave etti. Prof. Dr. Cahit Arf; bu hadisede bir mercii tecavüz bulunduğunu, binaenaleyh burada müzakere edilmemesi lazım geldiğine işaret ettikten sonra Prof. Dr. Nazım Terzioğlu tekrar izahatte bulundu ve mesele burada müzakere edildiği takdirde Fakülte ilmi bir mesuliyet altına girmiş olacaktır dedi. Ve teklifinin reye konulmasını istedi. Prof. Dr. Saffet Rıza Alpar; bu hususta Fakültenin ilmi bir mesuliyeti olmayacağını, Prof. Dr. Adnan Sokollu, bu meselenin Fakülte dışı bir mesele olduğunu, belki ayrı bir enstitü şeklinde tecelli edeceğini söylediler. Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran; Rektörlükçe ayrı bir optik enstitüsü kurulacağını ve bunun da Senatoda görüşüleceğini ve bütçesinin Rektörlükte bulunacağını bildirdi. Bunun da belki Fakülteyi ilgilendirebileceğini ve bu hususta Fakültece kendisine bir telkin yapılmasını talep etti. Prof. Dr. Nazım Terzioğlu; bu meselenin tamamiyle teknik bir iş olduğunu, Fakülteyle hiçbir ilgisinin bulunmadığını, fakat Cyclotron meselesinin ilmi bir mesele olduğunu ve Fakülteye ilmi bir mesuliyet düşeceğini açıkladı. Prof. Dr. Ahmet Can Okay; bu hususta Fizik enstitülerinin mütalaalarının ne olduğunu anlamak için verilen raporların okunmasını teklif etti. Dekan Prof. Dr. Lütfi Biran, Prof. Dr. Nazım Terzioğlu ve Prof. Dr. Ahmet Can Okay'ın tekliflerini reye koyacağını bildirdi. Prof. Dr. Nazım Terzioğlu bu mesele subjektif bir mesele olduğundan gizli oya konulmasını teklif etti. Ve teklif reye konularak kabul edilmedi. Cyclotron siparişi meselesinin Meclisce müzakere edilmemesi teklifi açık oyla reye konu ve ekseriyetle kabul edildi.”

Görüşme sonunda, kanun layihası Fen Fakültesi'ne sorulmadan Senato tarafından kabul edildiğinden, konunun Fakülte Profesörler Kurulu'nda müzakeresinde bir fayda görülmediğinin Rektörlüğe sunulmasına karar verilmiştir.

Siklotron alımıyla ilgili kanun layihası TBMM'ne sunulduktan sonra, İstanbul Üniversitesi Rektörü Fahir Yeniçay'ın *Cumhuriyet* gazetesinde bir röportajı yayımlanmıştır. Röportajda verilen bilgilere göre, kurulması planlanan tesis 2 Milyon Liraya mal olacak ve bu tutar beş yıl boyunca her yıl üniversite bütçesine konacaktır. İnşası iki-üç yıl sürecek olan tesis için yer seçimi henüz yapılmamıştır. Haberde satın alınmak istenen 'Cyclotron'a ait bir resim de bulunmaktadır. Tesisin amacı, radyoizotop üretmektir. Bunun için doğal radyoaktivite gerektiren bir kaynak yerine, yapay radyoaktivitenin kullanılacağı bir sistem tercih edilmiştir. Böylece, başlıca tıp ve tarım sahalarında ihtiyaç duyulan radyoizotoplar üretilecektir.<sup>21</sup>

Bu haber, anlaşıldığı kadarıyla, 8 Şubat 1954'de Türkiye Büyük Millet Meclisi Başkanlığı'na "İstanbul Üniversitesi Fen ve Tıp Fakülteleri için (Cyclotron) inşa ve tesisi hakkında kanun" layihasının sunulmasının ardından yayımlanmıştır. Layiha, TBMM'de görüşüldükten sonra 22 Mart 1954 tarihinde *Resmi Gazete*'de yayımlanarak kanunlaşmıştır.<sup>22</sup>

Dört maddeden oluşan bu kanundan anlaşılacağı üzere İstanbul Üniversitesi Fen ve Tıp Fakültelerinin kullanımı için bir Siklotron alınacak ve kurulumu için gerekli bina inşa edilecektir. Bunların masrafları için yıllık 400.000 Lira'yı geçmemek üzere gelecek yılları da kapsayan toplam 2.000.000 Lira'ya kadar taahhütlere girişilebilecektir. İstanbul Üniversitesi Bütçe Kanunu'na bağlı cetvelde her yıl fasıl açılması kabul edilmiştir.<sup>23</sup>



"Üniversitede atom parçalama tesisi," *Cumhuriyet*, 12 Şubat 1954, s.1.

<sup>21</sup> "Üniversitede atom parçalama tesisi," *Cumhuriyet*, 12 Şubat 1954, s.1, 6.

<sup>22</sup> "İstanbul Üniversitesi Fen ve Tıp Fakülteleri için (Cyclotron) inşa ve tesisi hakkında kanun," Kanun No: 6408, *Resmi Gazete*, Sayı 8664, 22 Mart 1954, s.8777.

<sup>23</sup> *A.g. kanun.*

8 Şubat 1954 tarihli kanun gerekçesinde, Siklotron'un kuruluş amacı şu şekilde belirtilmiştir: Atomların parçalanması ile elde edilen yüksek enerjili parçacıkları belirli elementler üzerine yönelterek bu elementleri radyoaktif hale getirmek. Siklotron, doğal radyoaktivite kaynağı yerine yapay radyoaktivite üreten bir kaynak görevi görecektir. Böylece, pahalı ve temini zor olan doğal radyoaktif maddeler (Radium) yerine daha ucuz olan yapay kaynaklar kullanılacaktır. Bu yapay radyoaktif kaynaklar radyoizotoplardır. Bunlar, tıpta teşhis ve tedavi konusunda, biyoloji, entomoloji (böcek bilim), dişçilik ve eczacılık alanlarındaki çalışmalarda ve ayrıca tarım ve sanayide kullanılacaktır. Tıp alanında 22 kadar radyoizotop kullanıldığı, bunların başlıcalarının tiroid kanseri tedavisinde kullanılan iyot izotopu (Radyoiyot), beyin tümörlerinde ve lösemi tedavisinde kullanılan fosfor izotopu (Radyofosfor), rahim kanserinde kullanılan altın izotopu, ağız, yutak ve gırtlak kanserlerinin tedavisinde kobalt izotopu olduğu ifade edilmiştir. Biyoloji alanında biyosentez, metabolizma araştırmalarında da radyoizotoplar önem kazanmıştır. Bu alanda özellikle Karbon, Fosfor, Kükürt, Hidrojen ve İyot izotopları kullanılmaktadır. Tarım alanında bitkilerin gıda alımı, gübrelerin etkisi, tuzların emilimi; sanayide metalürji ve sanayi radyografisi alanlarında Kobalt izotopları kullanılmaktadır. Entomoloji alanında zararlı böceklerin hareketlerini takip amacıyla Fosfor ve Çinko izotopları kullanılarak bu zararlıları izlemek, zararlı böceklerin bitkilere ne sıklıkta hastalık geçirdiklerini öğrenmek mümkün olmaktadır.<sup>24</sup> Bu gerekçeden anlaşılacağı üzere Siklotron'un kuruluş amacı yapay radyoaktivite üretilmesi yani radyoizotop elde edilmesidir. Türkiye'de tıp, ziraat ve sanayi alanlarındaki radyoizotop ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir.<sup>25</sup>

Kanun'un 22 Mart 1954'te kabulünden yaklaşık dört ay sonra, İ.Ü. Fen Fakültesi fizik profesörlerinden ve aynı zamanda İ.Ü. Rektörü Fahir Yeniçay ile yapılan bir röportaj yayımlanmıştır.<sup>26</sup> Yeniçay'ın verdiği bilgiye göre, o yıllarda Jeofizik Enstitüsü olan bina'nın yanına yeni bir bina yapılması kararlaştırılmıştır. Bina inşa maliyetinin 280.000 Lira olacağı ve tesisin işletilmesi için bir yönetmelik hazırlamak üzere Fen ve Tıp Fakülteleri'nin katılımı ile bir komisyon kurulacaktır. Siklotron tesisi Rektörlüğe bağlı olacaktır. Tesis, tıp, ziraat ve sanayi alanlarında faydalanılacak izotoplar üretecektir. Habere göre binanın inşası altı ayda tamamlanacak, Siklotron'un getirilmesi ve yerleştirilmesi ise bir yıl sürecektir. Siklotron, en çok üç yıl sonra çalışır hale gelecektir.

<sup>24</sup> İstanbul Üniversitesi Fen ve Tıp Fakülteleri için (Cyclotron) inşa ve tesisi hakkında kanun lahiyası ve Maarif ve Bütçe encümenleri mazbataları (1/757), *T.B.M.M. Zabıt Ceridesi*, Cilt 29, Devre IX, İçtima 4, Sıra Sayısı: 212, 8 Şubat 1954, s.1-4.

<sup>25</sup> *A.g.e.*, s.1-4.

<sup>26</sup> "Üniversitede atom tesisleri kuruluyor," *Milliyet*, 10 Temmuz 1954, s. 1,3.

Siklotron binasının yapılmasıyla ilgili olarak İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü tarafından bir ihale açıldığı haberi de gazetelerde yer almıştır. Haberde, ihaleye katılım için gerekli şartlar ve belgeler bildirilmiştir. Başvurular, 26 Ekim 1954 tarihine kadar yapılacaktır:<sup>27</sup>

“İstanbul Üniversite Rektörlüğünden:

İstanbul Üniversitesi’nde Siklotron inşa ve tesisatı yapılacaktır:

- 1- İstanbul Üniversitesi’nde kurulacak olan siklotron tesisatı kapalı zarf usulüyle eksiltmeye çıkarılmıştır.
- 2- Bu işin keşif bedeli 2.000.000 (iki milyon) liradır. Teklif zarfları 26 Ekim 1954 Salı günü saat 16’da Rektörlükte toplanacak komisyon huzuruna açılacaktır.
- 3- Bu işe ait evrak, sözleşme projesi, eksiltme şartnamesi, seridöpri ve keşif hulasasından ibarettir. İstekliler ihale dosyasını 50 lira mukabilinde Rektörlük kaleminde satın alabilirler.
- 4- Eksiltmeye iştirak etmek için isteklilerin 73.750 (yetmiş üç bin yedi yüz elli) lira muvakkat teminat yatırdığına dair makbuz ile cari yılda Ticaret Odasına kayıtlı olduklarını gösterir belgeyi ve Üniversite İnşaat Bürosundan ihaleden evvel en az üç gün önce alınmış ehliyet belgesini hamil olmaları ve teklif zarflarını ihale günü saat 15’e kadar Rektörlüğe vermeleri lazımdır.
- 5- İsteklilerin yukarıda üçüncü maddede yazılı evrakı görüp bunların muhteviyatını kabul ettiklerine dair lüzumlu evrak üzerine imza etmeleri lazımdır (13851).”

Prof. Dr. Çetin Bolcal ve Prof. Dr. Ali Girgin ile yapılan görüşme sonucunda, Siklotron için yapılan binanın, yapıldığı yıllarda Fen Fakültesi Jeofizik Kürsüsü’ne ait olan ve bugün İ.Ü. Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu (SBMYO) B Binası olarak kullanılan binanın bir bölümü olduğu anlaşılmıştır (Bkz. aşağıdaki harita). Bodrum ve zemin kattan oluşan orijinal binaya 1988 yılında bir kat eklenmiştir. Bugün, Siklotron’un yerleştirilmesi planlanan bodrum katında bir amfi; zemin ve birinci katta ise odalar ve derslikler mevcuttur.<sup>28</sup> Prof. Girgin bu binada bir zamanlar Siklotron’un bir maketinin bulunduğunu bildirmektedir.<sup>29</sup>

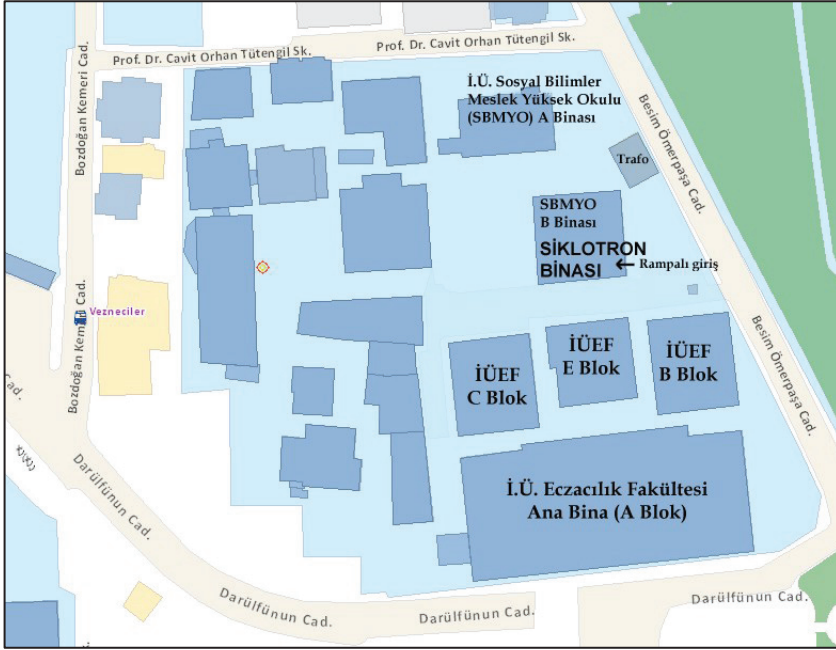
1966 ve 1982 yılı İstanbul hava fotoğraflarına bakıldığında, bugünkü binanın aslında bitişik iki binadan oluştuğu anlaşılmaktadır.<sup>30</sup> 1988 yılındaki yenileme çalışmalarında iki bina birleştirilmiş ve tek çatı altında toplanmış olmalıdır. Binanın bodrumunun, Besim Ömer Paşa Caddesi’ne rampa ile bağlanan, araç girecek büyüklükte bir girişi mevcuttur.

<sup>27</sup> “İstanbul Üniversite Rektörlüğünden,” *Milliyet*, 9 Ekim 1954, s. 7.

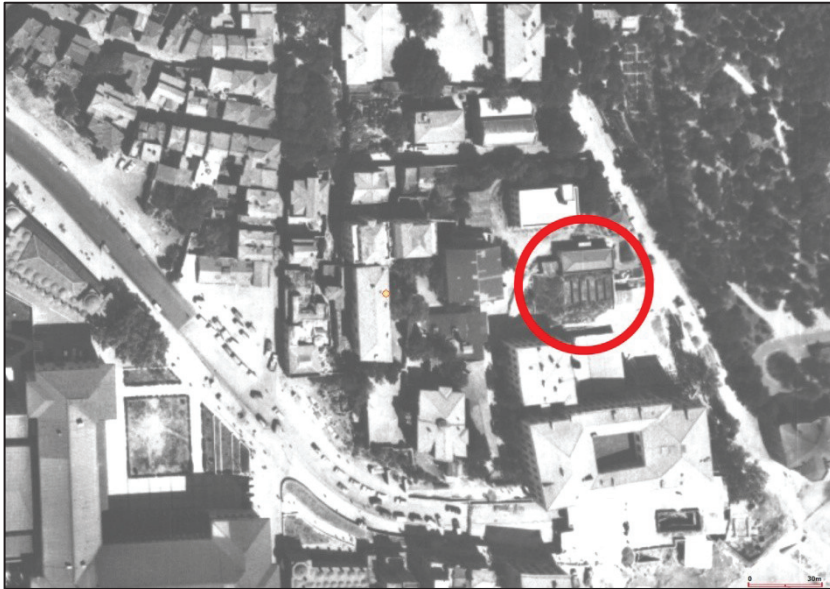
<sup>28</sup> Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu B Binası sorumlusu Ramiz Erdoğan ile yapılan görüşme.

<sup>29</sup> 14 Ocak 2013 tarihinde Prof. Dr. Ali Girgin ve Prof. Dr. Çetin Bolcal ile yapılan görüşme.

<sup>30</sup> <http://sehirrehberi.ibb.gov.tr/map.aspx>



İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve çevresini gösteren halihazır harita  
(Erişim tarihi: 2014, <http://sehirrehberi.ibb.gov.tr/map.aspx>)

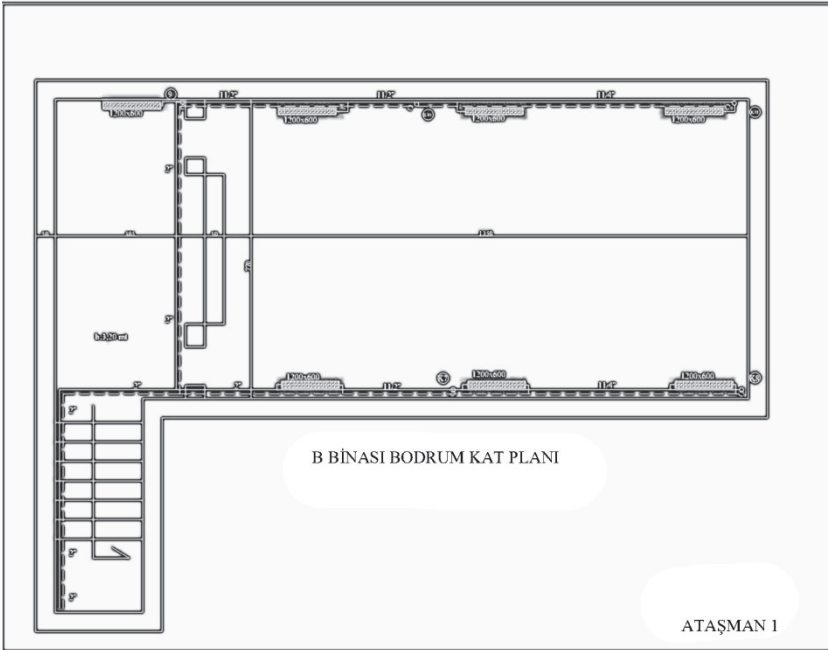


İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve çevresini gösteren 1966 yılında çekilmiş hava fotoğrafı (<http://sehirrehberi.ibb.gov.tr/map.aspx>)





İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi ve çevresini gösteren 1982 yılında çekilmiş hava fotoğrafı (<http://sehirrehberi.ibb.gov.tr/map.aspx>)



Eski Siklotron Binası (İ.Ü. SBMYO B Binası) Bodrum Katı Planı  
(İ.Ü. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Arşivi, 2014)



Eski Siklotron Binası'nın (bugün, SBMYO B Binası'nın bir kısmı) Eczacılık Fakültesi B Blok'un üst katından (Farmasötik Teknoloji ABD) görünümü; pencere kat sonradan eklenmiştir. (Fotoğraf: Kaan Ata, 02.04.2014)



Eski Siklotron Binası'nın (bugün, SBMYO B Binası'nın bir kısmı) Eczacılık Fakültesi C Blok'un 3. katından (Farmasötik Botanik ABD) görünümü; pencere kat sonradan eklenmiştir. (Fotoğraf: Kaan Ata, 02.04.2014)

1954 yılından sonra İstanbul Üniversitesi'nde kurulacak Siklotron konusunda gazete haberlerine rastlanmamıştır. Ancak 1958 yılına kadar her yıl Resmi Gazete'de İstanbul Üniversitesi Bütçe Kanunu'nda Siklotron kurulması için Üniversite bütçesine 400.000 Lira konmuştur. Ancak, anlaşıldığı kadarıyla Siklotron kurulmamıştır. Bunun sebeplerinden biri, maliyetinin belirlenen bütçeden yüksek olabileceğidir.<sup>31</sup>

Türkiye'nin 1955 yılında ABD ile "Barış için Atom" anlaşması sonucunda Türkiye'nin nükleer faaliyetlerini Barış İçin Atom projesi çerçevesinde yürütmeyi kararlaştırmış olması da, İstanbul Üniversitesi'nde bir Siklotron kurulmasını engellemiş olabilir. 10 Haziran 1955 tarihinde Washington'da T.C. Hükümeti ile ABD Hükümeti arasında imzalanan anlaşma maddeleri arasında Türkiye'de bir nükleer araştırma reaktörünün kurulması ve burada radyoizotop üretilmesi de bulunmaktadır.<sup>32</sup> İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi profesörlerinden Fahir Yeniçay'ın önderliğinde başlatılan Siklotron projesi yerine, T.C. Hükümeti'nin yaptığı uluslararası anlaşmanın sonucu olacak bir nükleer araştırma reaktörünün kurulması önem kazanmış olmalıdır. Bu reaktörün kurulması için 1955 yılı sonunda görevlendirilen ilk Reaktör Komitesi'nde Fahir Yeniçay da yer almıştır. Bu Komite'nin görevine bir yıl sonra son verilmiş ve Atom Enerjisi Komisyonu kurulmuştur. Komisyon'un kurucu üyelerden biri yine Fahir Yeniçay'dır.<sup>33</sup> Üniversite ile başlayan "radyoizotop üretme" teşebbüsü yerini uluslararası destekli devletler seviyesinde anlaşmalarla belirlenmiş daha büyük bir organizasyonun vizyonuna bırakmış görünmektedir.

**Teşekkür:** İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Profesörler Kurulu Zabıtları'na ulaşmama izin veren Fen Fakültesi Dekanlığı'na; Cockcroft-Walton Hızlandırıcısı ve Siklotron konusunda bilgiler veren emekli öğretim üyeleri Prof. Dr. Çetin Bolcal ve Prof. Dr. Ali Girgin'e; makalemin konusunu belirlemede, yazımı sırasında eleştiri ve yardımları ve ayrıca Prof. Bolcal ve Prof. Girgin'i İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Bilim Tarihi Bölümü'ne davet ederek kendileriyle görüşme vesile olduğu için Prof. Dr. Feza Günergun'a; İ.Ü. SBMYO B Binası bodrum katının planını temin eden İ.Ü. Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı'ndan İnşaat Mühendisi Emin Akın'a teşekkürü borç bilirim.

<sup>31</sup> Adı geçen görüşme.

<sup>32</sup> "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Amerika Birleşik Devletleri Hükümeti arasında atom enerjisinin sivil sahada istimali hususunda iş birliğine dair Anlaşma." *T.B.M.M. Zabıt Ceridesi*, Cilt 11, Devre X, İçtima 8, S. Sayısı 15, Ankara 1956. Bkz. <http://www.mfa.gov.tr/MFA/DiplomaticArchives/BilateralAgreements>

<sup>33</sup> Kaan Ata, "Barış İçin Atom Programı'nın Türkiye'de Çekirdek Fizikinin Kurumsallaşmasına Etkisi," Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul 2012, s.44, 53.

### Particle Accelerators in Istanbul University Faculty of Science

The discovery of subatomic particles led to the rising of new disciplines such as particle physics and nuclear physics, and accelerators began to be built from 1932 on. In Turkey, a first attempt to install a particle accelerator dates back to late 1940s. A Philips 800 keV Cockcroft-Walton Generator (cascade accelerator) was installed in the Physics Department of Istanbul University's Faculty of Science in 1949.

The purchase and the installation of a cyclotron, came to fore in 1954. Aimed to produce radioisotopes needed in medical and agricultural fields, this cyclotron would be installed in the Faculty of Science. Although the project was budgeted, it could not be realized: Following Turkey's participation to the Atoms for Peace program, all nuclear activities were gathered under the umbrella of the "Atomic Energy Commission" established in 1955. Nuclear research was thus undertaken by institutions affiliated to the commission. Therefore, the purchase of an accelerator for a university was probably regarded as unnecessary.

**Key words:** Accelerator, Cockcroft-Walton accelerator, neutron generator, cyclotron, Istanbul University Faculty of Science, history of physics, particle physics, Fahir Yeniçay, Atomic Energy Commission, nuclear physics.

### İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Parçacık Hızlandırıcıları

Atomaltı parçacıkların keşfiyle birlikte parçacık fiziği ve nükleer fizik dalları doğmuş, hızlandırıcılar devri başlamıştır. Türkiye'de parçacık hızlandırıcısı kurma yolundaki ilk teşebbüsler İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde 1940'lı yılların sonunda görülmüştür. Nükleer araştırma yapma amacıyla 800 keV enerjili Philips marka Cockcroft-Walton Jeneratörü (katlı hızlandırıcı) satın alınarak 1950 yılında fakülte içinde kurulmuştur.

1954 yılında daha gelişmiş bir hızlandırıcının (Siklotron) alınması ve kurulması gündeme gelmiştir. Bu hızlandırıcının amacı, tıp ve tarım sahalarında ihtiyaç duyulan radyoizotopları üretmektir. Fen Fakültesi'ne getirilmesi planlanan Siklotron kurma projesi gerçekleşmemiştir. Bunun sebebi, Türkiye'nin 1955 yılında Barış İçin Atom projesine katılması olabilir. Bu proje kapsamında, nükleer enerji alanında Türkiye'deki tüm faaliyetlerin idaresi "Atom Enerjisi Komisyonu"nun kontrolüne geçmiştir. Nükleer araştırmaları da bu komisyona bağlı kurumlar yürütmüştür. Dolayısıyla üniversite bünyesinde bağımsız araştırmalarda kullanılacak bir hızlandırıcının satın alınmasından vazgeçilmiş olmalıdır.

**Anahtar Sözcükler:** Hızlandırıcı, Cockcroft-Walton hızlandırıcısı, nötron jeneratörü, siklotron, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, fizik tarihi, parçacık fiziği, Fahir Yeniçay, Atom Enerjisi Komisyonu, nükleer fizik.