

Özellik	Alfa (α) Parçacıkları	Beta (β) Parçacıkları	Gama (γ) Işınları	Bremsstrahlung
Doğası	Helyum çekirdeği ($2p + 2n$)	Elektron veya pozitron	Elektromanyetik dalga	Elektromanyetik dalga
Yükü	+2	-1 (e^-), +1 (e^+)	Nötr	Nötr
Kütlesi	Ağır ($\approx 4u$)	Hafif (elektron kütlesi)	Yok (fotonlar kütsizdir)	Yok
Hız	Yavaş ($\sim 0.05 - 0.1c$)	Orta ($\sim 0.9 - 0.99c$)	Çok hızlı (c)	Çok hızlı (c)
Penetrasyon Gücü	Düşük (kağıt ile durdurulur)	Orta (alüminyum ile durdurulur)	Yüksek (kurşun ile azaltılır)	Çok yüksek (yoğun malzemelerde azalır)
İyonlaştırma Gücü	Çok yüksek	Orta	Düşük	Orta
Spesifik İyonlaşma	$\sim 10^4$ iyon çiftleri/mm	$\sim 10^2$ iyon çiftleri/mm	~ 10 iyon çiftleri/mm	$\sim 10 - 10^2$ iyon çiftleri/mm
Menzil (Range)	Milimetre seviyesinde	Santimetre ile metre arasında	Kilometrelerce	Kilometrelerce
Kaynağı	Alfa bozunumu	Beta bozunumu	Çekirdek ışıması	Elektronların yavaşlaması
Elektrik ve Manyetik Alanlardaki Davranışı	Alanlardan az sapar (ağır)	Alanlardan çok sapar (hafif)	Sapmaz	Sapmaz
Tehlike Derecesi	Deri için zararlı (yutulmazsa güvenli)	İç organlar ve deri için zararlı	Tüm vücut için zararlı	İç organlara zarar verebilir
Kullanım Alanları	Kanser tedavisi, du-man dedektörü	Tıbbi görüntüleme, radyoterapi	Sterilizasyon, enerji üretimi	X-ışını üretimi, radyoterapi

Table 1: Alfa, Beta, Gama ve Bremsstrahlung Karşılaştırması (Spesifik İyonlaşma Dahil)

Özellik	Alfa (α) Bozunumu	Beta (β) Bozunumu	Gama (γ) Bozunumu
Tanım	Bir çekirdek, 2 proton ve 2 nötron (alfa parçacığı) yayar.	Bir çekirdek, bir nötronun bir protona dönüşmesiyle elektron (β^-) veya pozitron (β^+) yayar.	Çekirdek yüksek enerjili bir gama fotonu yayarak kararlı hale gelir.
Yayılan Parçacık	Alfa parçacığı (${}^4_2\text{He}$)	Elektron (β^-) veya pozitron (β^+)	Gama fotonu (γ)
Değişim Türü	Çekirdek kütlesi azalır, atom numarası 2 düşer.	Atom numarası 1 artar (β^-) veya azalır (β^+), kütle değişmez.	Enerji seviyesi düşer, atom numarası ve kütle değişmez.
Enerji Yayılımı	Orta düzey ($\sim 4 - 8$ MeV)	Düşük veya orta ($\sim 0.1 - 1$ MeV)	Çok yüksek ($\sim keV - MeV$)
İyonlaştırma Gücü	Çok yüksek	Orta	Düşük
Penetrasyon Gücü	Düşük (kağıt durdurabilir)	Orta (ince metal tabaka yeterli)	Yüksek (kalın kurşun gerekir)
Doğal Olaylar	Ağır elementlerin bozunması (örneğin, uranyum-238)	Kararsız izotoplarda nötron-proton dengesi-zliği	Enerji dolu çekirdekler (örneğin, uranyum bozunumları sonrası)
Tipik Örnek	${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + \beta^- + \bar{\nu}_e$	${}^{60}_{27}\text{Co}^* \rightarrow {}^{60}_{27}\text{Co} + \gamma$
Tehlike Derecesi	Yutulursa ciddi iç radyasyon tehlikesi oluşturur.	Orta düzeyde dış ve iç tehlike taşır.	Daha az iyonize eder ama derinlere ulaşabilir.
Kullanım Alanları	Duman dedektörleri, radyoizotoplu tedavi	Radyoterapi, tıbbi görüntüleme	Sterilizasyon, endüstriyel tarama

Table 2: Alfa, Beta ve Gama Bozunumlarının Karşılaştırması

Birim	Tanım	Kullanım Alanı	Dönüşüm
Gray (Gy)	Absorbe edilen doz: 1 kg madde başına 1 joule enerji transferi.	Radyoterapi, radyasyon etkilerinin fiziksel ölçümü.	1 Gy = 100 rad
Rad	Absorbe edilen radyasyon dozu: 100 erg enerji/kg madde. (Eski birim)	Radyasyonun biyolojik etkilerinin hesaplanması.	1 rad = 0.01 Gy
Sievert (Sv)	Eşdeğer doz: Radyasyon türünün biyolojik etkilerini ölçer.	İnsan maruziyeti ve sağlık etkilerinin değerlendirilmesi.	1 Sv = 100 rem
Rem	Eşdeğer doz: 1 rad'ın radyasyona özgü biyolojik etkisi ile ölçümü.	Radyasyon güvenliği ve maruz kalma sınırları.	1 rem = 0.01 Sv
Becquerel (Bq)	Aktivite: Bir saniyede bir çekirdek bozunumunun gerçekleştiği oran.	Radyonüklidlerin aktivite ölçümü.	1 Bq = 1 disintegrasyon/saniye
Curie (Ci)	Aktivite: 3.7×10^{10} disintegrasyon/saniye (radyoaktif maddenin aktivitesi).	Eski birim, özellikle nükleer reaktörlerde kullanılmıştır.	1 Ci = 3.7×10^{10} Bq
Coulomb/kg (C/kg)	İyonizasyon dozu: 1 kg havada üretilen elektrik yükü.	Radyasyon alanının ölçümü.	1 C/kg = 3876 R
Röntgen (R)	Havadaki iyonlaşma dozu: 1 cm ³ hava için 2.58×10^{-4} C/kg.	Hava iyonizasyonunun ölçülmesi.	1 R = 0.000258 C/kg
Electronvolt (eV)	Bir elektronun, 1 voltluk bir elektrik potansiyel farkında kazandığı enerji.	Radyasyonun enerjisi ve nükleer reaksiyonlarda.	1 eV = 1.6×10^{-19} joule
Erg	Enerji: 10^{-7} joule. (Eski birim)	Özellikle radyasyon dozu hesaplamalarında geçmişte kullanılmıştır.	1 erg = 10^{-7} J

Table 3: Nükleer Fizikte Kullanılan Doz ve Aktivite Birimlerinin Karşılaştırması

Typical Dose to US Residents

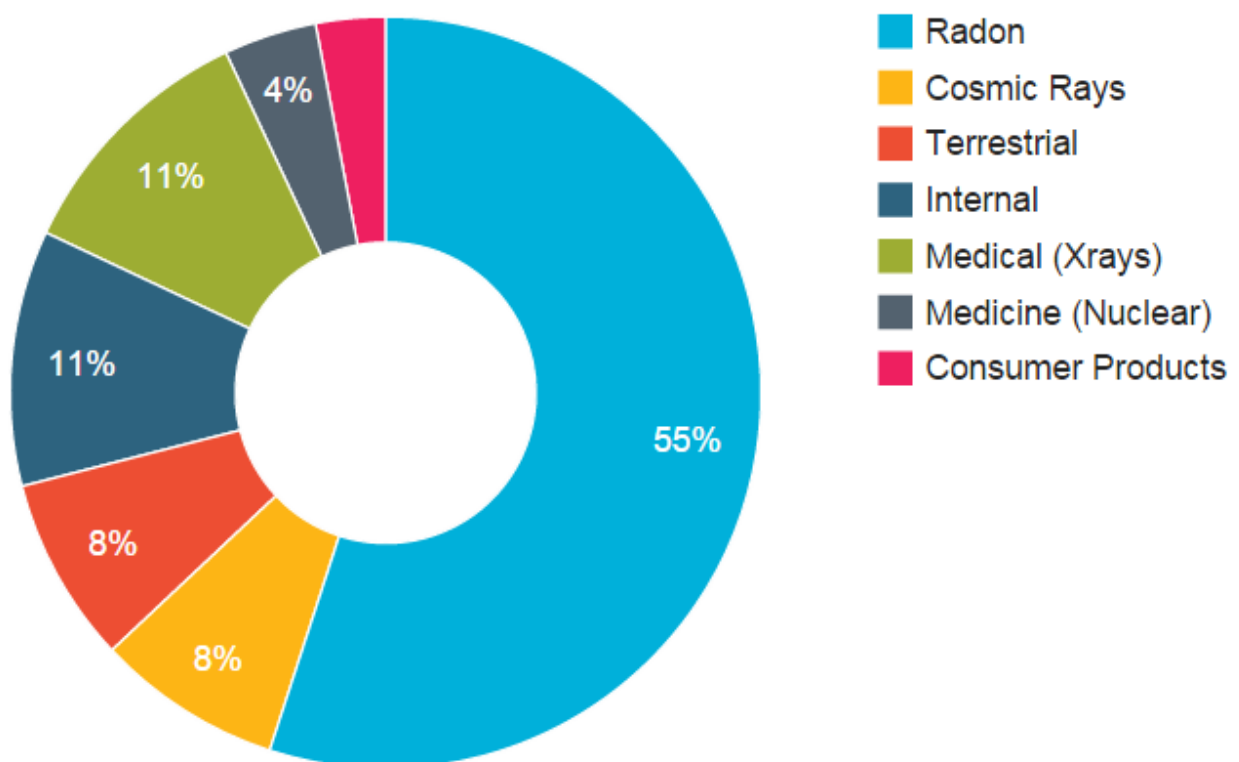


Figure 1: Background Radiation Pie

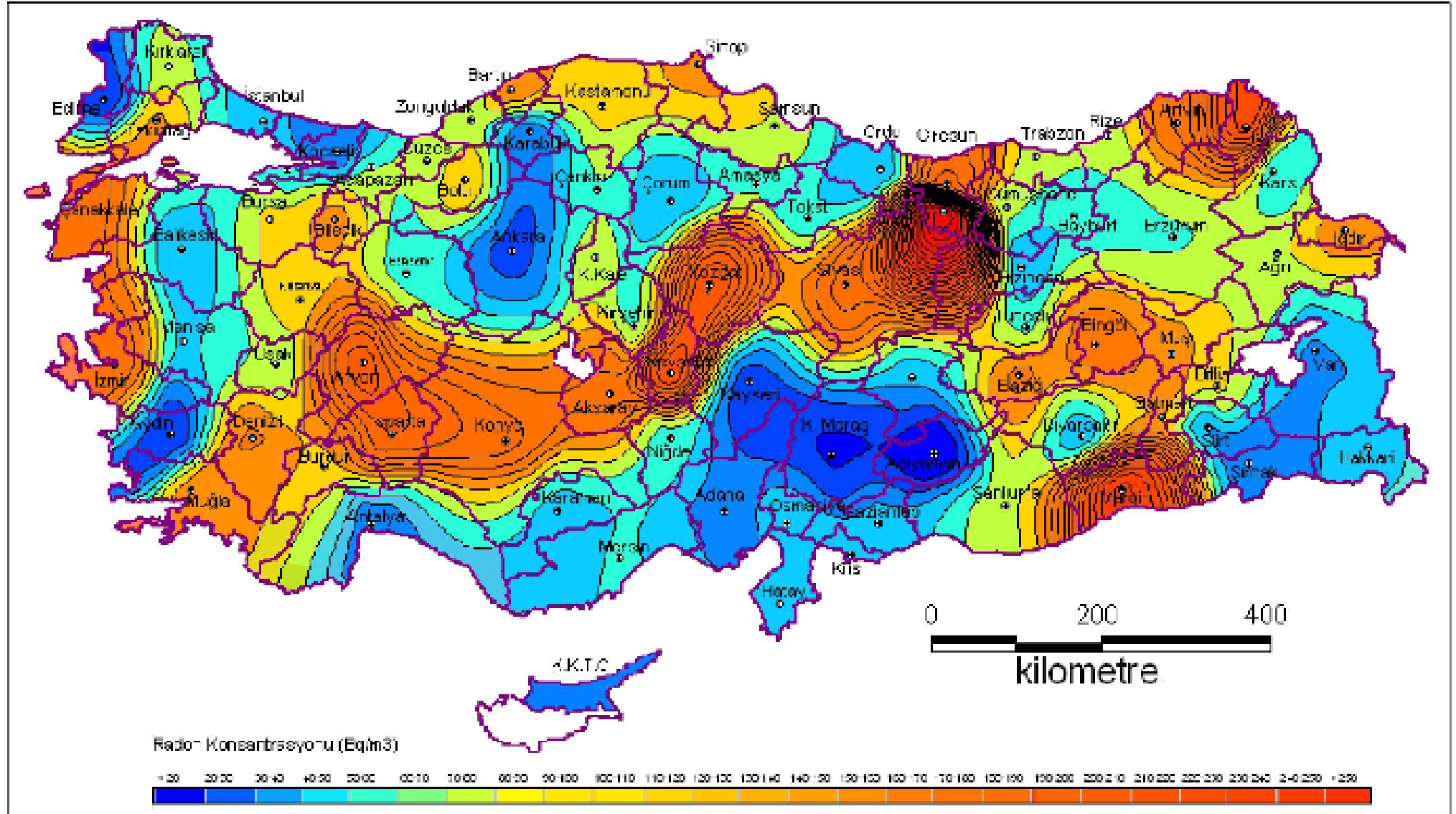


Figure 2: Radon Concentration of Türkiye