

SIEMENS ONCOR LİNEER HIZLANDIRICISINDA EFEKTİF KAYNAK MESAFELERİNİN ENERJİ, ALAN VE SSD İLE DEĞİŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

**G. Kemikler, H. Bilge, A. Çakır, H. Acun,
M. Okutan, N. Demir**

İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü

GİRİŞ

- Radyoterapide, elektron huzmeleriyle tedavide özellikle baş- boyunda vücut düzensizliklerine bağlı olarak nominal kaynak-cilt mesafesinden (SSD) daha büyük SSD'lerde tedavi gerekebilir. Bu durumda out-put, nominal SSD' den ters kare kanunuyla (TKK) hesap edilemez.

AMAÇ

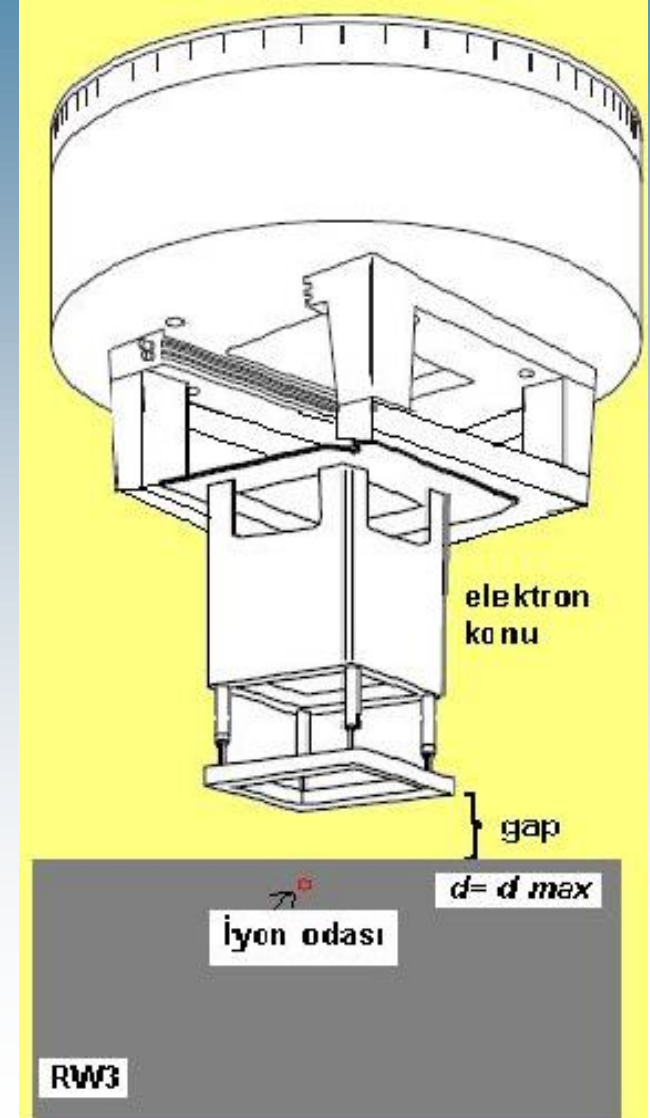
- Siemens ONCOR lineer hızlandırıcısında farklı elektron enerjilerinde, farklı elektron aplikatörleri ve SSD'lerde efektif kaynak-cilt mesafelerini (ESSD) bulmak, farklı SSD'lerde ölçülen out-put değerlerini, ESSD ve TKK ile bulunan out-put değerleriyle mukayese etmektir.

GEREÇ

- Siemens Oncor lineer hızlandırıcı
 - PTW 30013 seri no'lu 0.6 cc iyon odası
 - PTW Unidos elektrometre
 - RW3 (PTW) su eşdeğeri katı su fantom
-
- 6, 7, 9, 12, 15 ve 18 MeV elektron enerjileri
 - 10x10, 15x15, 20x20, 25x25 ve 5 cm yuvarlak konüs
 - 10x10 cm konüs için cut-out yerleştirilerek elde edilen 4x4 ve 6x6 cm kare alanlar

YÖNTEM

- Kaynak-konus mesafesi 95 cm'de gap=0 cm referans alınarak 5, 10 ve 15 cm hava boşluğu (gap) için 95 cm den 110 cm SSD' ye kadar, her bir elektron enerjisinin maksimum doz derinliğinde out-put ölçüsü yapıldı.



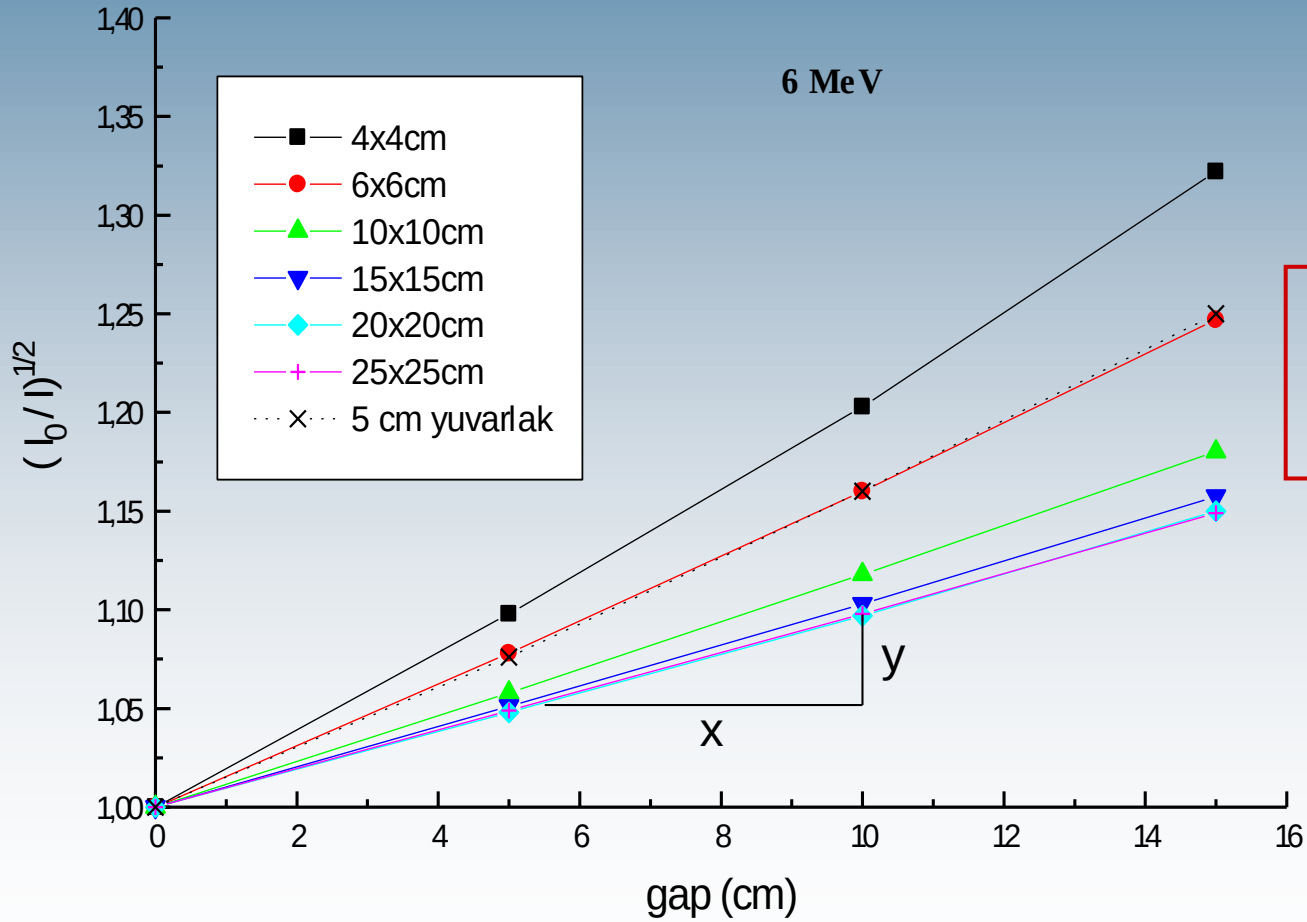
YÖNTEM

- $I_0 = 0$ cm gap için doz değeri
- $I =$ Belli bir gap değeri için doz değeri
- $\left(\frac{I_0}{I}\right)^{\frac{1}{2}}$ ile gap arasında çizilen grafikten eğim bulundu.
- Efektif SSD, her bir alan ve enerji için

$$f = \left(\frac{1}{\text{eğim}} - d_{\max} \right)$$

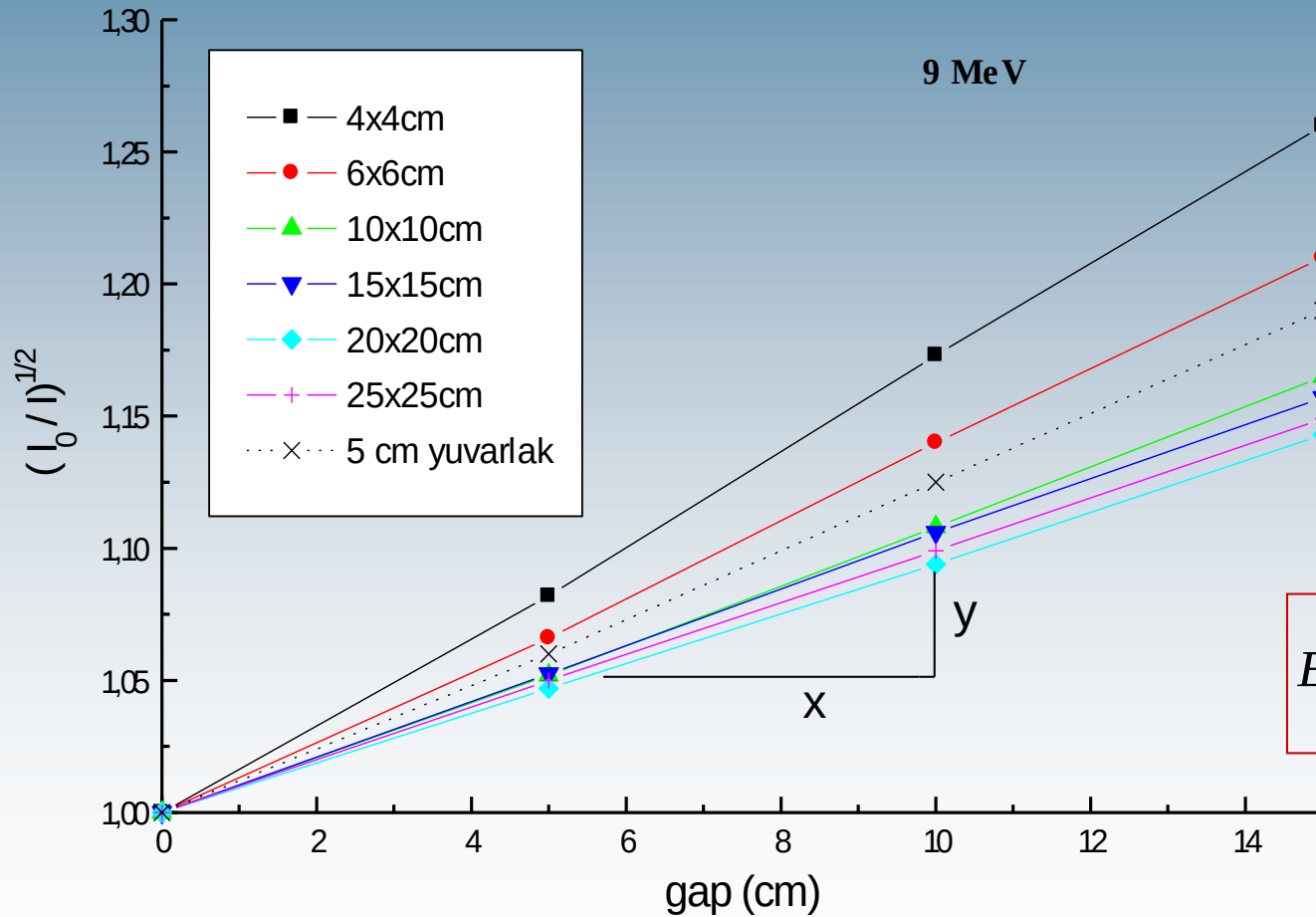
formülünden elde edildi. Elde edilen Efektif SSD'lerden TKK'na göre bulunan out-put değerleri ile ölçüm değerleri mukayese edildi.

BULGULAR



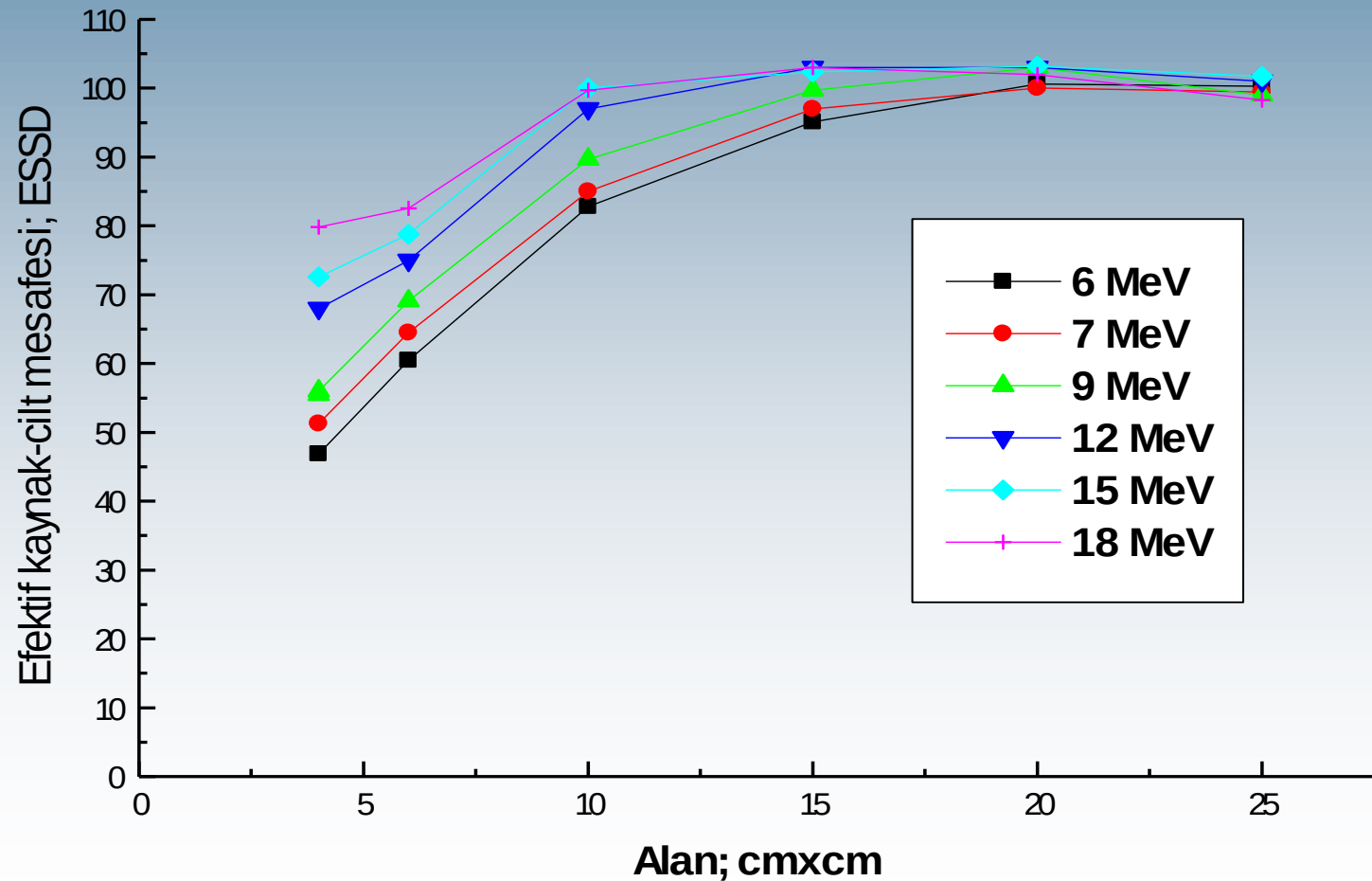
$$ESSD = \left(\frac{1}{eğim} - d_{\max} \right)$$

BULGULAR

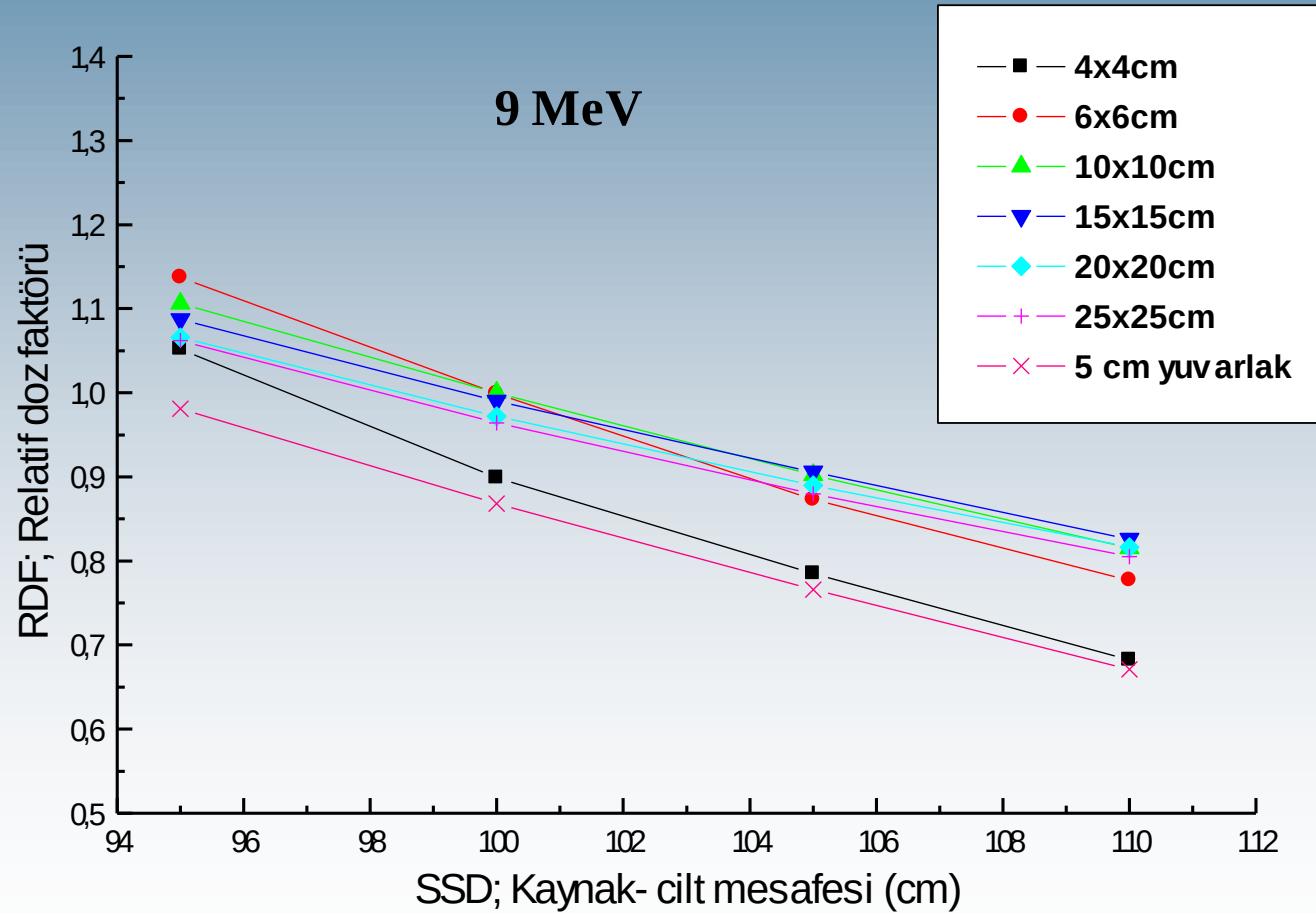


$$ESSD = \left(\frac{1}{eğim} - d_{\max} \right)$$

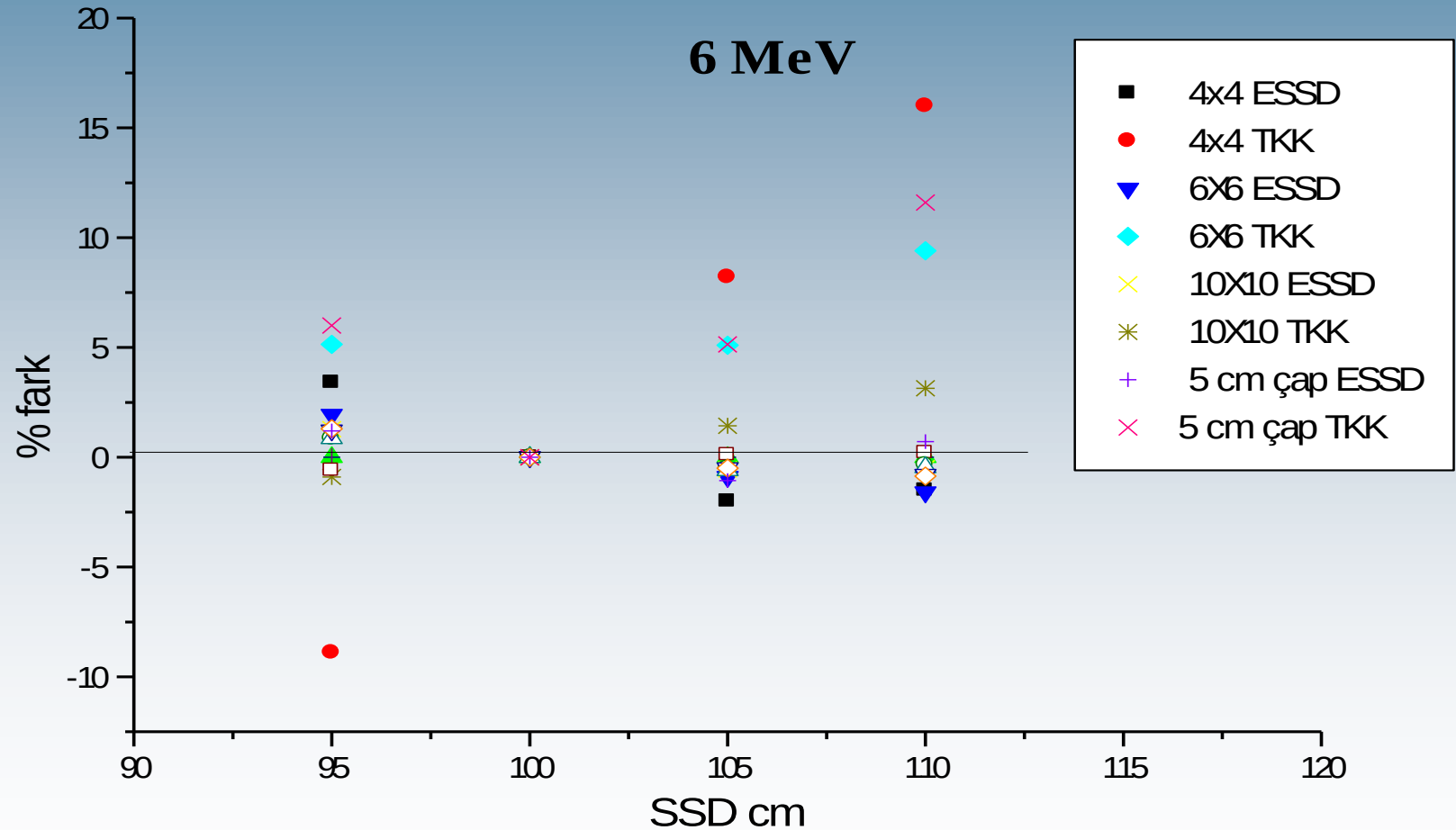
EFEKTİF KAYNAK MESAFESİ- ESSD



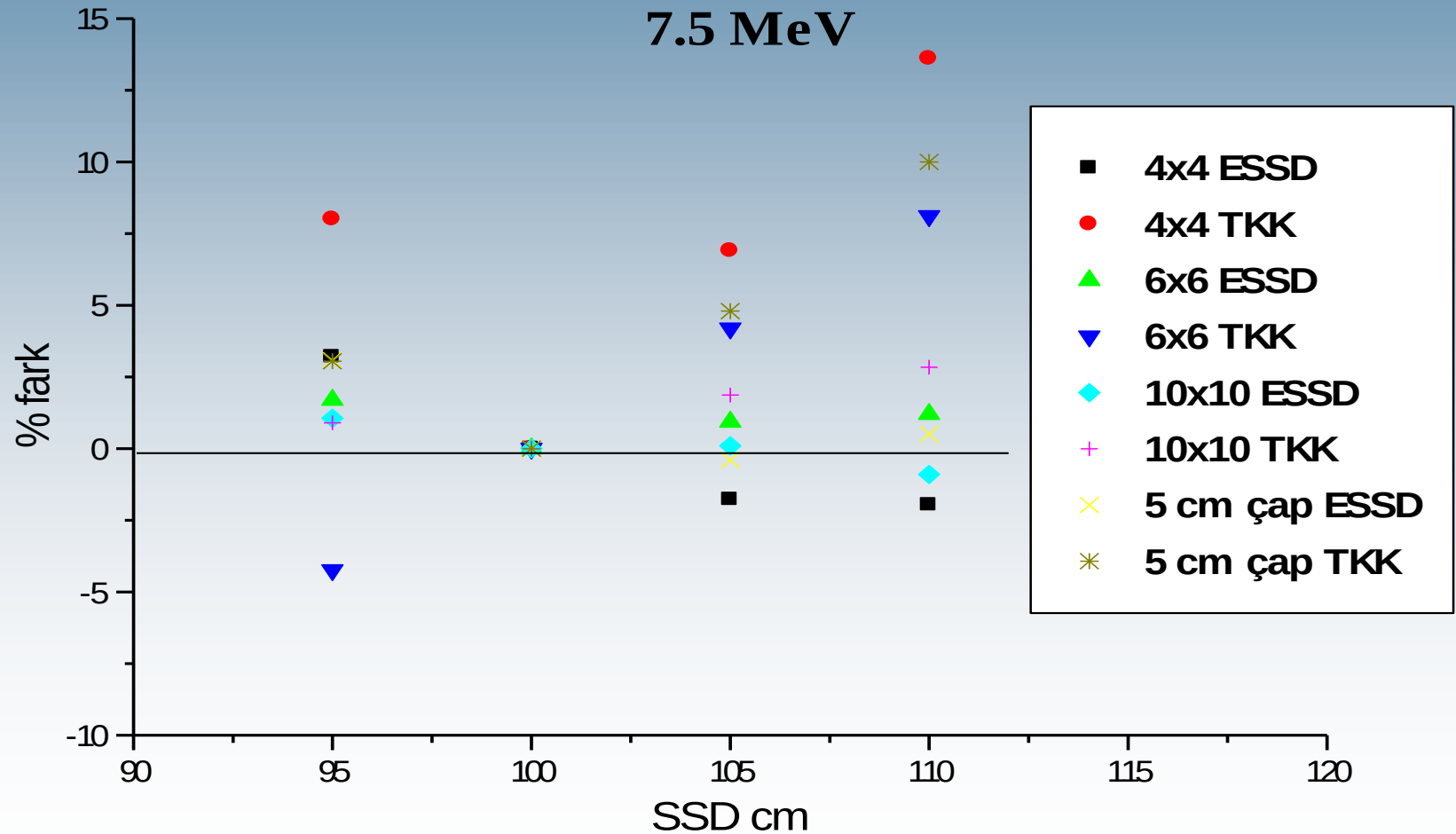
BULGULAR- RDF



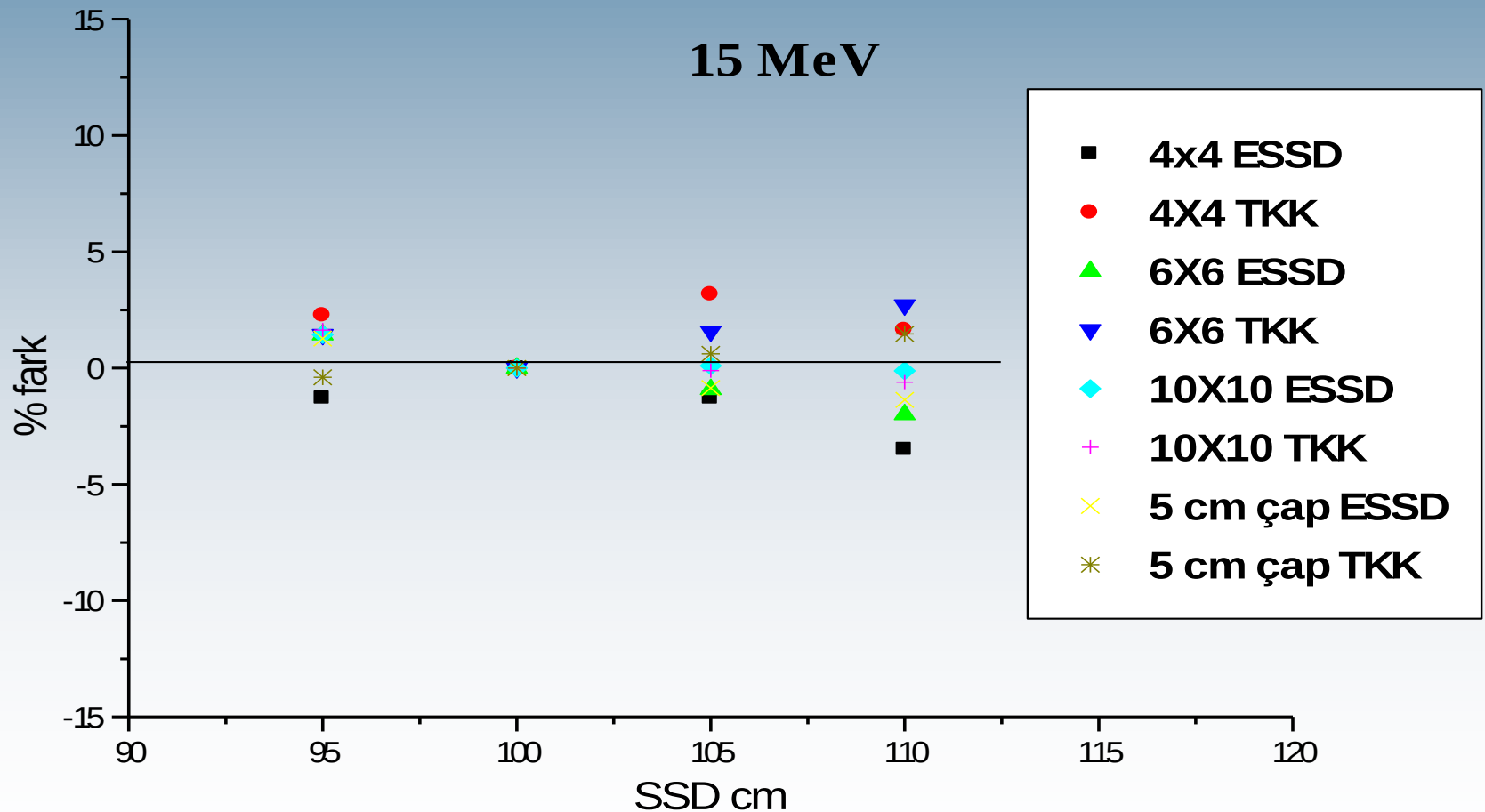
BULGULAR- ÖLÇÜ/ESSD/TKK



BULGULAR- ÖLÇÜ/ESSD/TKK



BULGULAR- ÖLÇÜ/ESSD/TKK



TARTIŞMA

- ESSD ile bulunan out-put değerleri ile ölçülen değerlerden bulunan out-put değerleri arasında en büyük fark yaklaşık % 3 ile 4x4 cm alanda 6 ve 7.5MeV için bulunmuştur.
- TKK ile bulunan out-put değerleri ile ölçüm değerleri arasında, küçük alan ve düşük enerji için %10 civarında fark bulunmuştur. Bu fark gap'in artmasıyla % 10 un üstüne çıkmaktadır.
- İki yöntem arasındaki fark ESSD'lerin küçük alan ve düşük enerjilerde nominal SSD'den çok daha küçük olmasından kaynaklanmaktadır.
- Enerjinin ve alan büyüklüğünün artmasıyla her iki yöntem arasındaki fark azalmaktadır. Çünkü ESSD'ler bu durumlarda 100 cm ye yaklaşmaktadır.

SONUÇ

- ESSD'ler kullanılan tüm enerji, alan ve SSD seçeneklerinde tayin edilmelidir.
- Elektron huzmeleriyle tedavide farklı SSD'lerdeki out-put'u hesaplama, özellikle 10x10 cm'den küçük alanlarda ve düşük enerjilerde klasik **TKK yerine ESSD metodu kullanılmalıdır.**