



Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016



CORSIKA BENZETİM PROGRAMI KULLANILARAK ÇOK
YÜKSEK ENERJİLİ YUKARI YÖNLÜ TAU NÖTRİNO
SAĞANAKLARININ TESPİTİ VE TETİKLEMENİN
BELİRLENMESİ

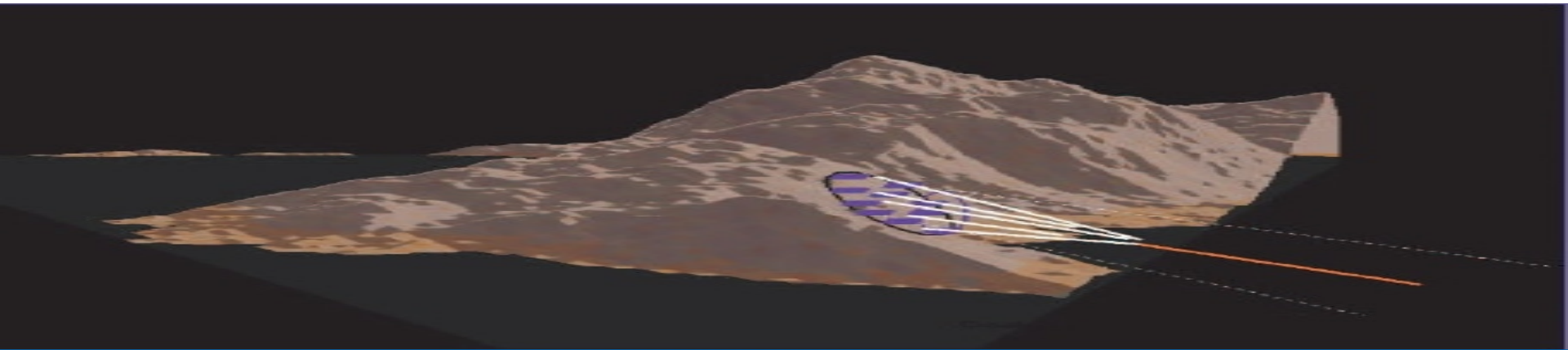
KAAN YÜKSEL OYULMAZ

&

HALUK DENİZLİ, ŞEYMA ATİK YILMAZ, UMUT
KESKİN, ALİ YILMAZ

İçerik

- İstasyonların Dağ Yüzeyine Yerleştirilmesi
- İstasyondan Geçen Parçacığın Tespiti
- İstasyonlar Üzerindeki Parçacık Yoğunluğu
- Farklı Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması





Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016

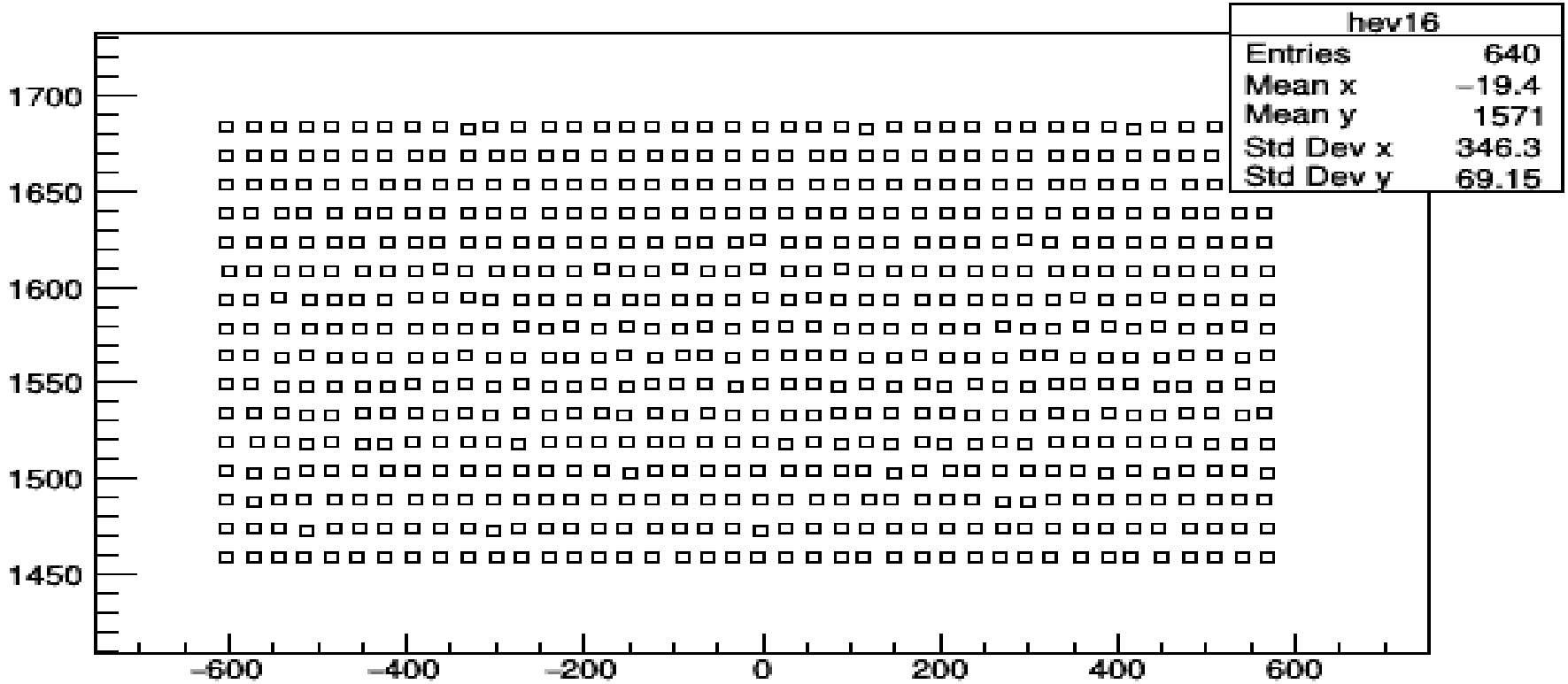


İstasyonların Dağ Yüzeyine Yerleştirilmesi

- İki algıç kutusundan oluşan istasyonlarımız birbirinden 1.60 metre ayrı durumdadır. Gelen sağanağın açısına bağlı olmakla birlikte istasyonlarımız ortalama 2.5 derece yatay ile açı yapmaktadır.
- Dedektör dizilimi olarak yatay ekseninde (Y) 40 istasyon ve dikey ekseninde (Z) 16 istasyon olmak üzere 640 adet dağın üzerine yerleştirilmiştir.
- İstasyonlar arası mesafe 30 metre yatayda 15 metre (bu düzlem boyunca hareket edildiğinde 30 metre) dikeydedir. Kutu alanı da 40cmx20cm (Y ve Z sırasıyla) olarak sabitlenmiştir.

İstasyonların Dağ Yüzeyine Yerleştirilmesi

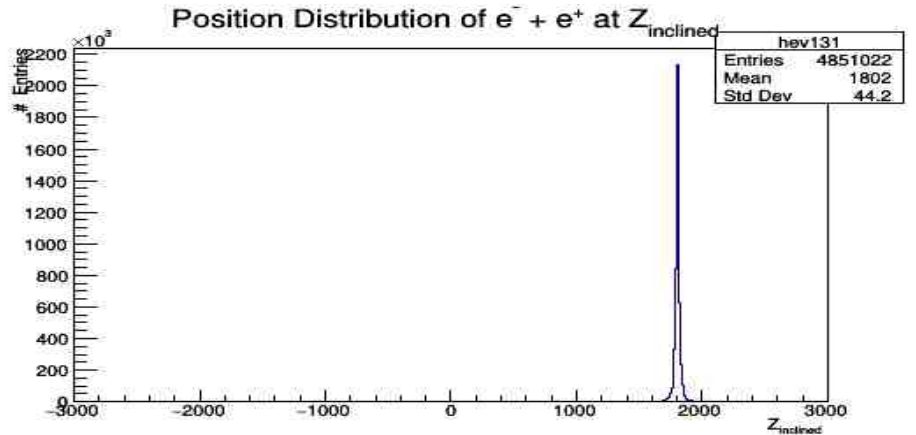
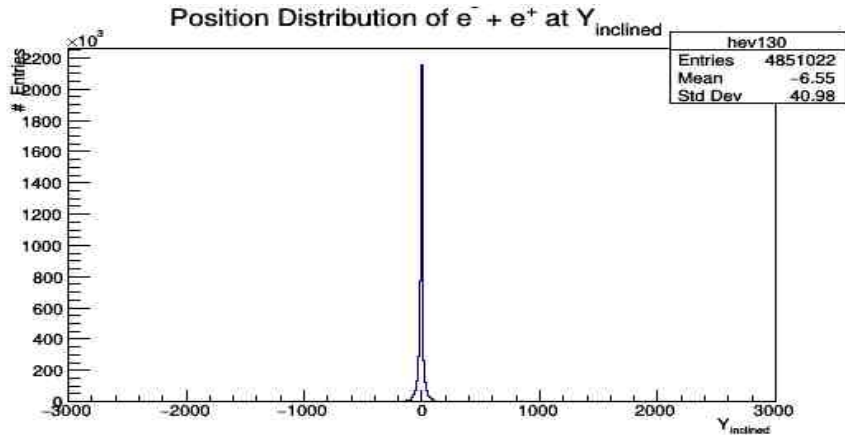
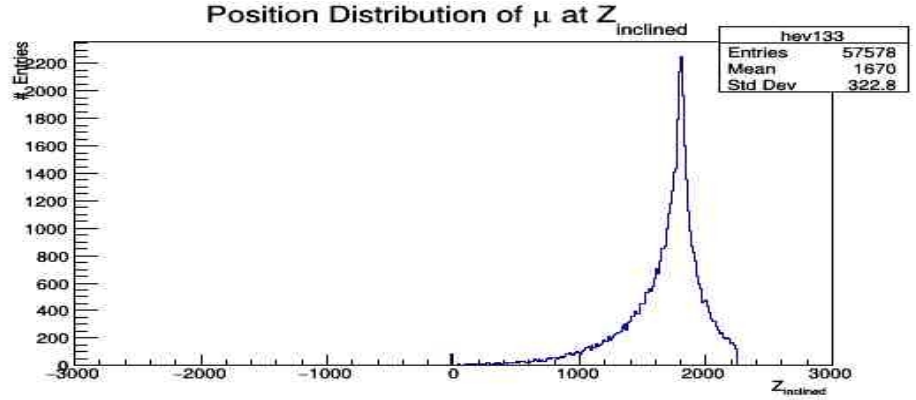
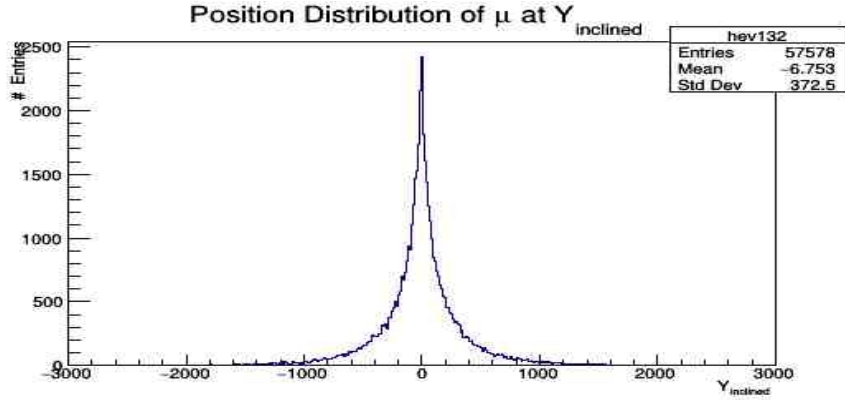
Detector Placement



İstasyonların Dağ Yüzeyine Yerleştirilmesi

- CORSIKA benzetim programı kullanılarak üretilen sağanakların dağ üzerinde oluşturduğu elektron ve pozitron dağılımlarına bağlı olarak istasyonlarımız için merkez belirlendi.
- Elektron ve Pozitron dağılımlarının seçilmesindeki temel sebep duşların içerdiği çok miktarda “Gama”(%60) parçacığı ve az miktarda “Müon ve AntiMüon”(%3-5) parçacıklarıdır.
- Gama parçacıkları bu gözlem düzeneği kurulduğunda istasyonlarımız tarafından tespit edilemeyeceği için merkez belirlemede kullanılmadı.
- Az sayıda ve dağılım bakımından yaygın bir dağılım sergileyen Müon ve AntiMüon parçacıkları merkez belirlemede uygun olmayacağı yapılan karşılaştırmalar sonucunda belirlenmiştir.

İstasyonların Dağ Yüzeyine Yerleştirilmesi



5×10^7 GeV Enerjili 7 km Bozunma Uzunluğunda $\pi\pi^0$ Bozunumu verileri

İstasyonlardan Geçen Parçacığın Tesipiti

- Dağın yüzeyinde CORSIKA benzetiminin oluşturduğu parçacıkların konum(X,Y,Z) ve momentum(Px,Py,Pz) bilgileri kullanılarak parçacığın izlediği yol hesaplanabilir.

$$(x_{inc} - x') \cdot \tan \theta = (z_{inc} - z')$$

- Aynı yöntem ile İstasyonlarımızın dağa yakın olan kutuyu ele aldığımızda, bu kutuya teğet geçen doğrunun denklemi:

$$x' - x_A = \tan 2.27^\circ \cdot (z' - z_A)$$

- Denklemi düzenlediğimizde istasyonumuzun dağa yakın olan kutunun bulunduğu "x" eksenine çizilen doğrunun denklemi aşağıdaki gibi olur.

$$x' = x_A + (z' - z_A) \cdot \tan 2.27^\circ$$

- Bu ifadeyi ilk denklemimizde yerine yazdığımızda, dağa yakın olan kutunun "z" eksenine çizilen doğrunun denklemi aşağıdaki gibi olur.

$$z' = \frac{-z_{inc} + (x_{inc} - x_A + z_A \cdot \tan 2.27^\circ) \cdot \tan \theta}{(\tan 2.27^\circ \cdot \tan \theta) - 1}$$

İstasyonlardan Geçen Parçacığın Tesipiti

- Parçacığın izlediği yol X ve Y eksenleri kullanılarak oluşturulan denklem yardımıyla istasyonumuzun dağa yakın bulunan kutunun "y" eksenine çizilen doğrunun denklemi basitçe elde ederiz.

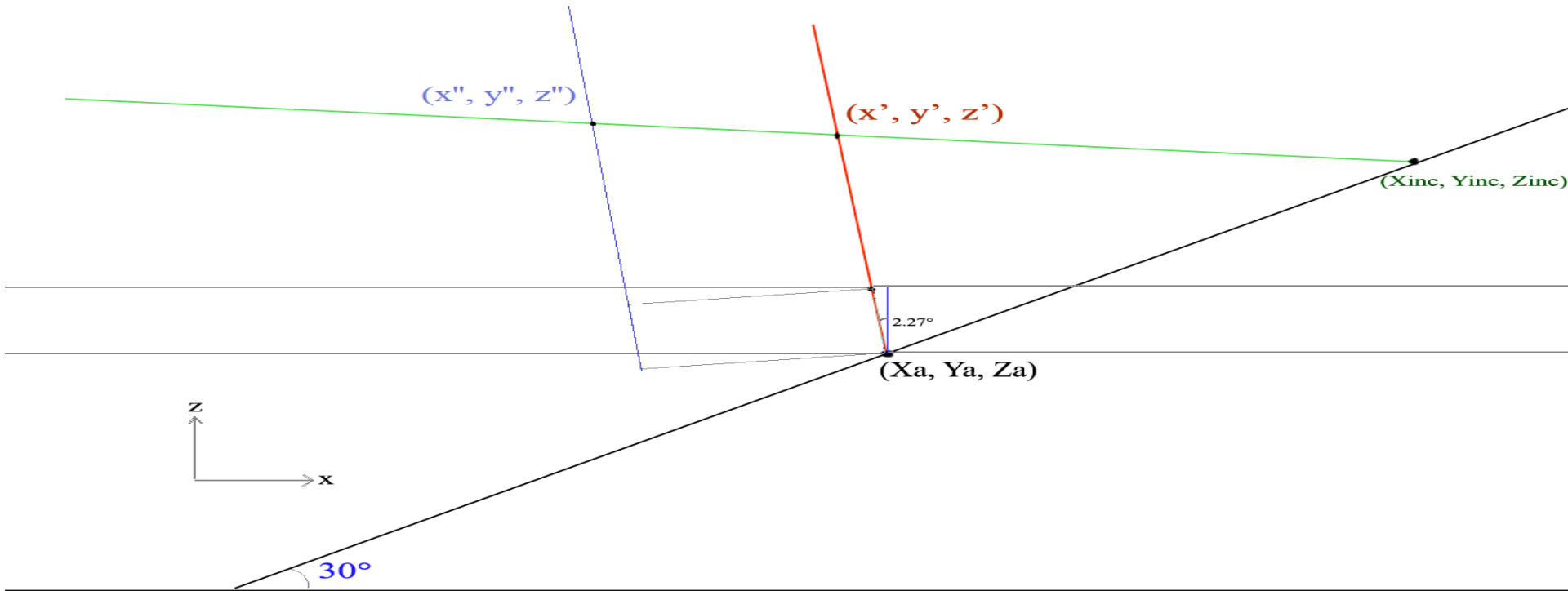
$$(x_{inc} - x') \cdot \tan \varphi = (y_{inc} - y')$$

$$y' = y_{inc} - \tan \varphi \cdot (x_{inc} - x')$$

- Aynı matematiksel denklemler kullanılarak istasyonumuzun dağa uzak olan kutusunda denklemlerinin (x'',y'',z'') elde edebiliriz.
- İstasyonlarımıza bağlı olarak elde edilen noktalar (x',y',z') veya (x'',y'',z'') eğer kutularımızın alanı içindeyse gelen parçacık istasyonumuzda bulunan kutuların bir tanesinden geçmiştir.Eğer bu noktaların ikiside istasyon kutularımızın içerisindeyse,parçacık istasyondan geçip dağın yüzeyine ulaşmıştır.

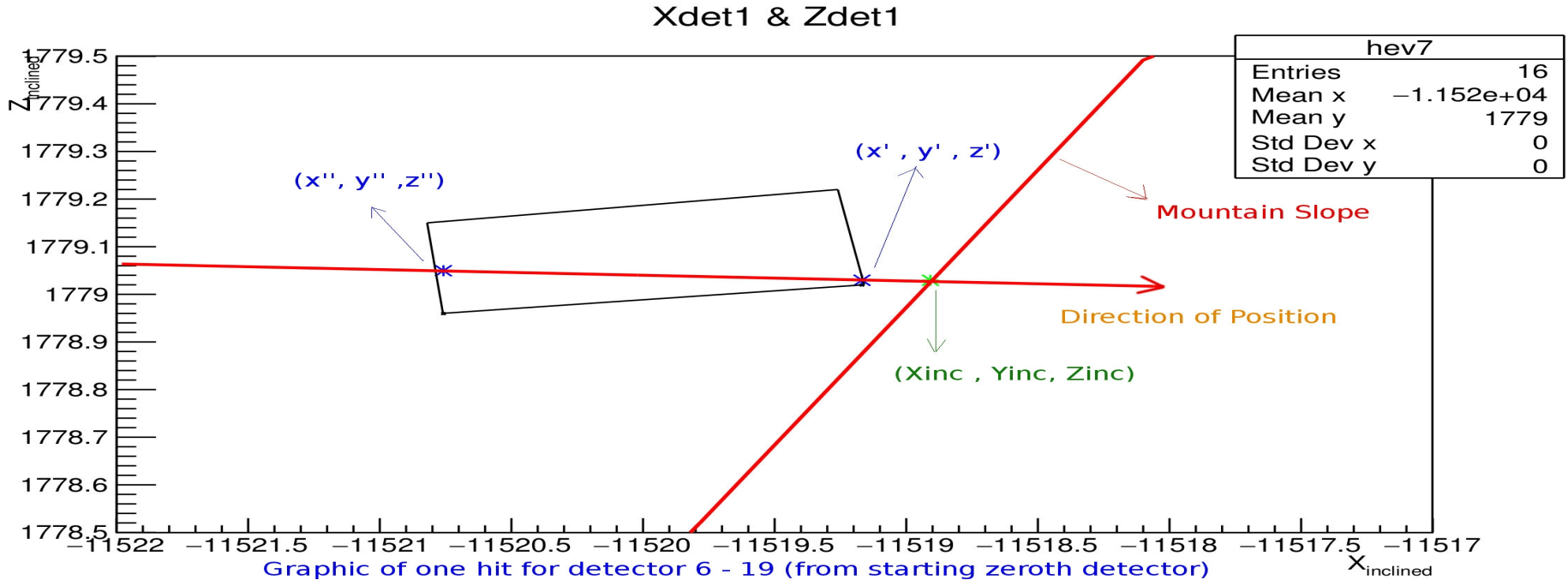
İstasyonlardan Geçen Parçacığın Tespiti

- Özetleyecek olursak gelen parçacığın doğru denklemi çizilerek istasyonların içinde bulunan kutularla kesişmesi durumunda gelen parçacığın tespiti yapılabilmektedir.



İstasyonlardan Geçen Parçacığın Tespiti

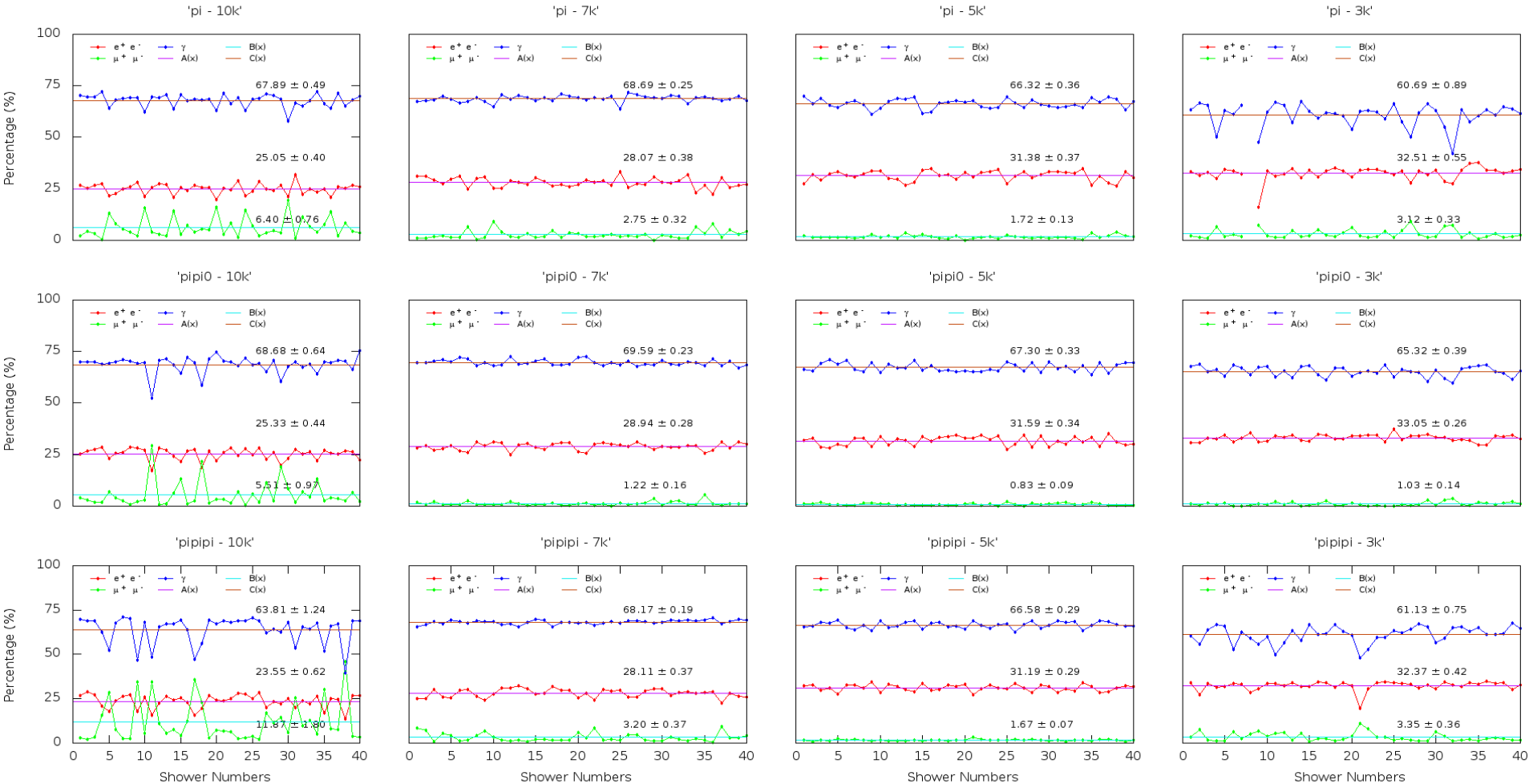
- Yapılan bu matematiksel tanımlamalar sağnaktaki bulunan parçacıkların istasyon üzerinden geçip geçmediği bilgisine ulaşabilmekteyiz. Ayrıca istasyonumuzdan geçen parçacıklar ve geçmeyen parçacıklar ROOT yardımıyla çizilip yapılan matematiksel tanımlamaların doğruluğu ayrıca kanıtlanmıştır.



Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

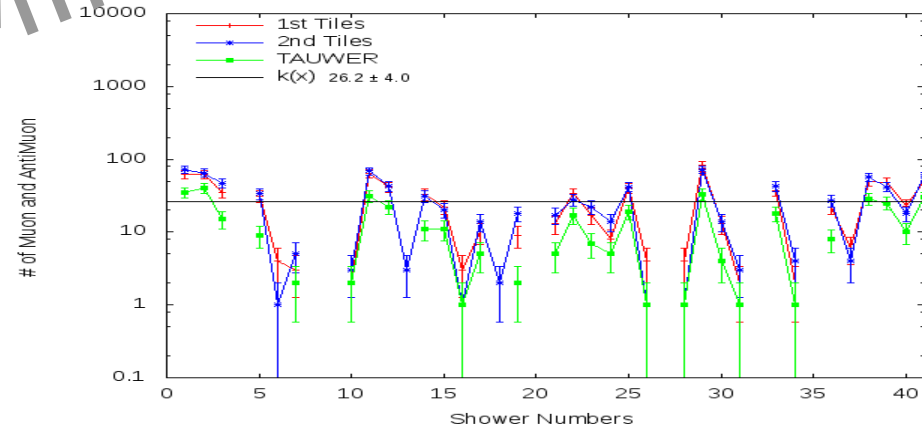
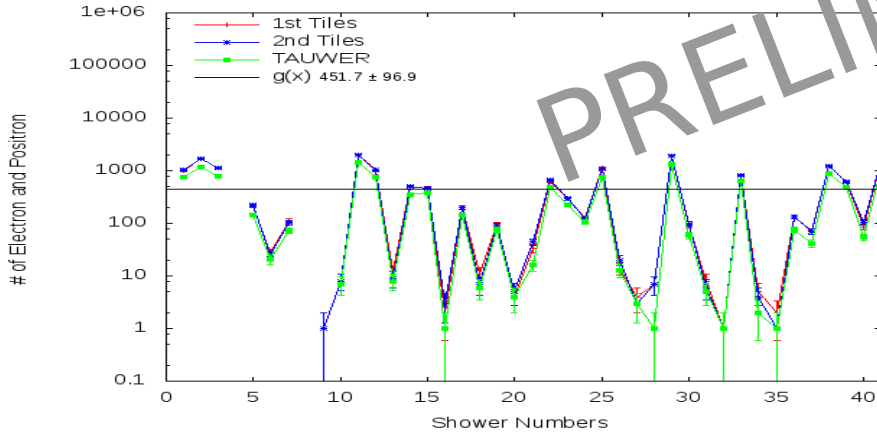
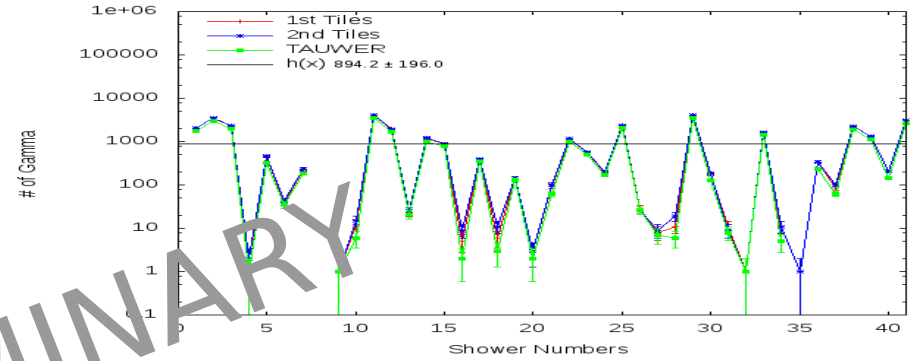
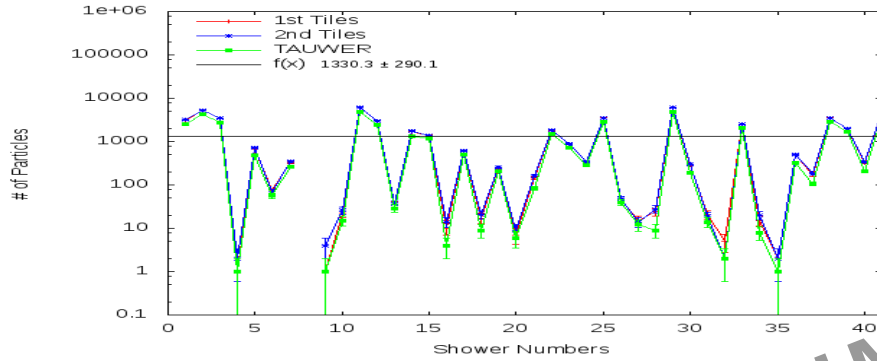
31 Mayıs - 3 Haziran, 2016

Percentage of particle types in Showers for 5×10^7 GeV



İstasyon Üzerindeki Parçacık Yoğunlukları

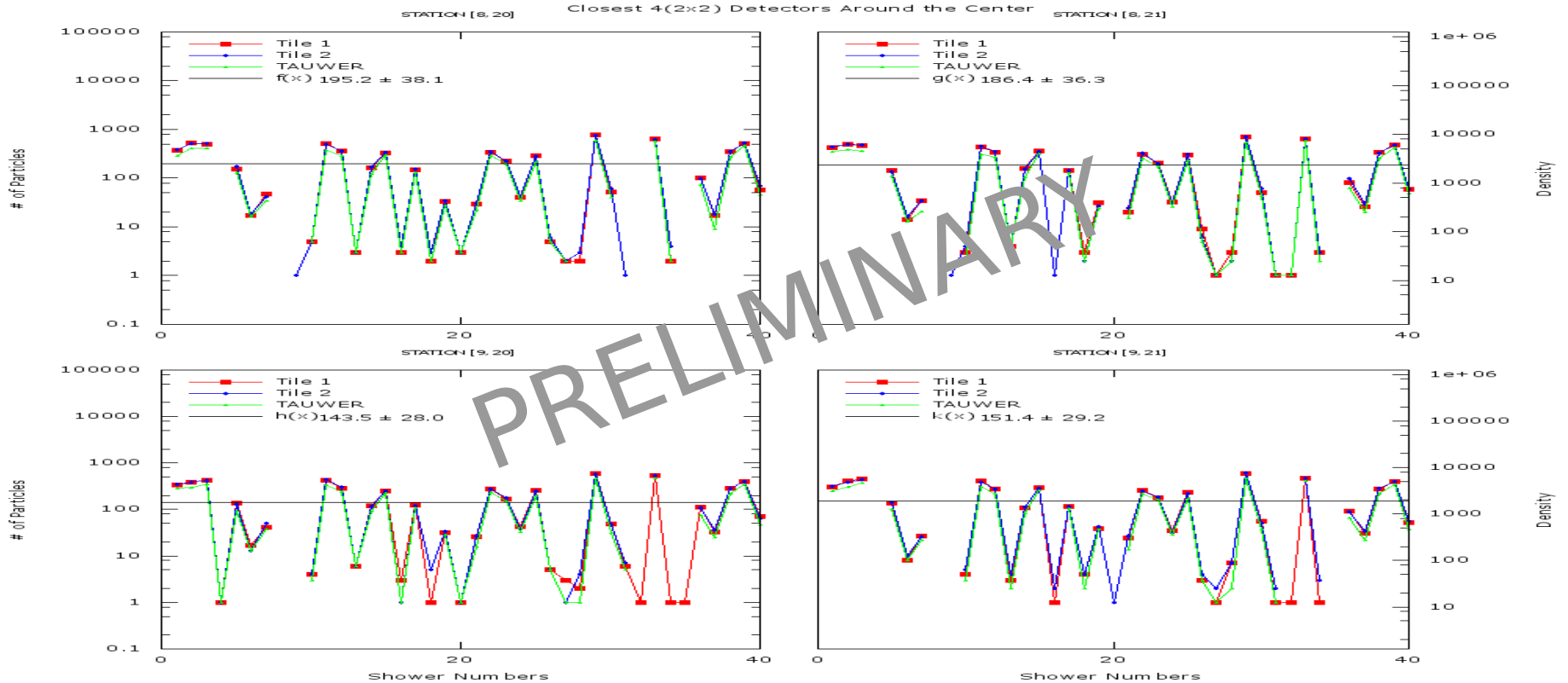
5×10^7 GeV sağnak enerjisi, π bozunması ve 3km bozunma uzunluğu ile oluşturulan 40 tane sağnağın istasyonlarımızdaki toplam yoğunlukları



PRELIMINARY

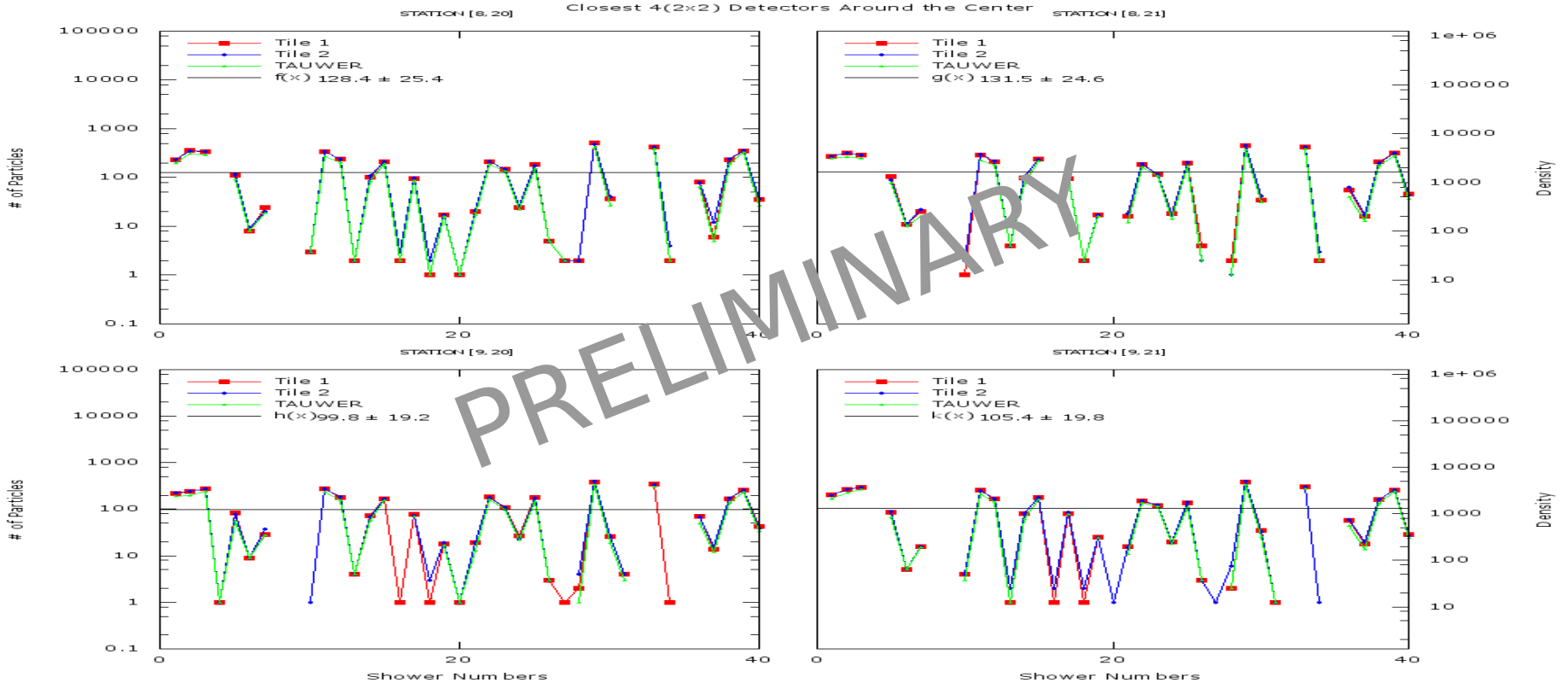
İstasyon Üzerindeki Parçacık Yoğunlukları

- Peki merkezde bulunan 4 istasyonda bütün parçacıklar hesaba katıldığında, istasyon üzerinden geçen parçacık sayılarının değişimi nasıl?



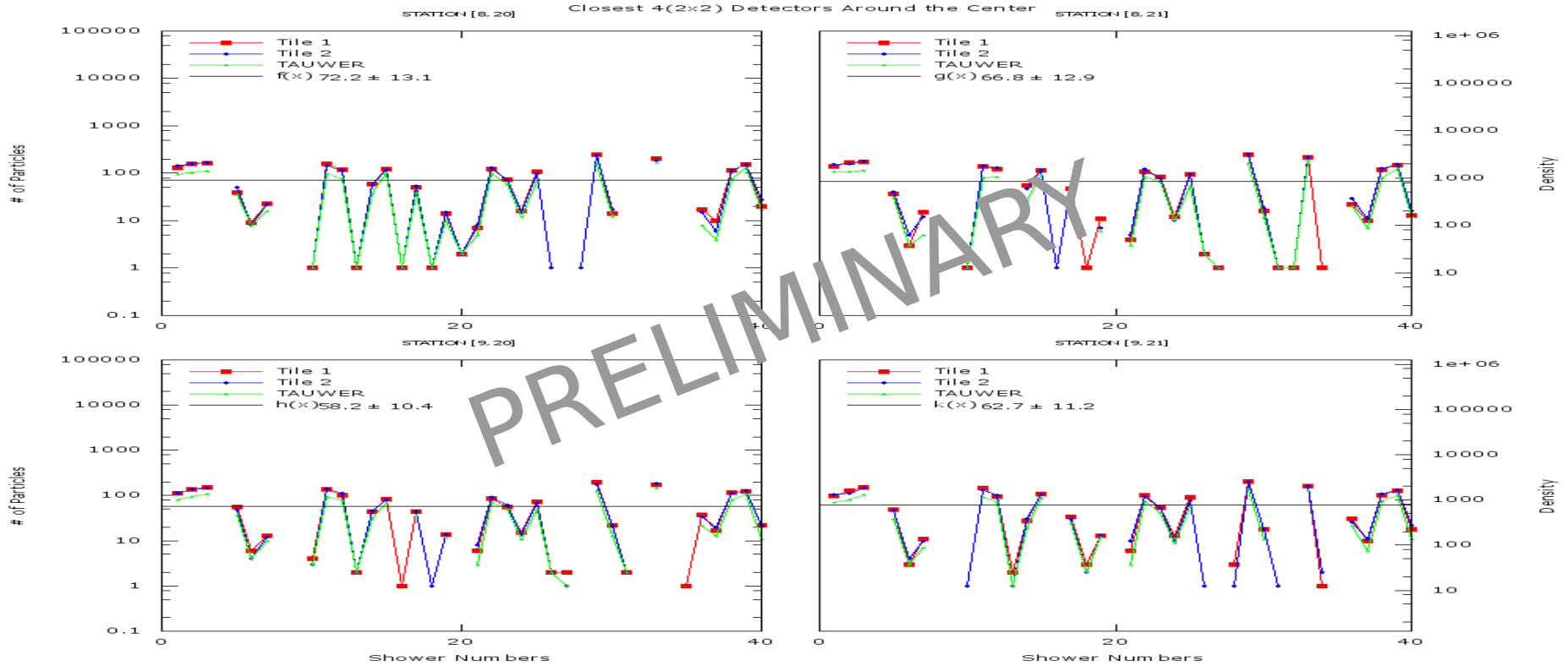
İstasyon Üzerindeki Parçacık Yoğunlukları

- Merkezde bulunan 4 istasyonda bütün parçacıklar hesaba katıldığında, istasyon üzerinden geçen “Gama” parçacık sayılarının değişimi nasıl?



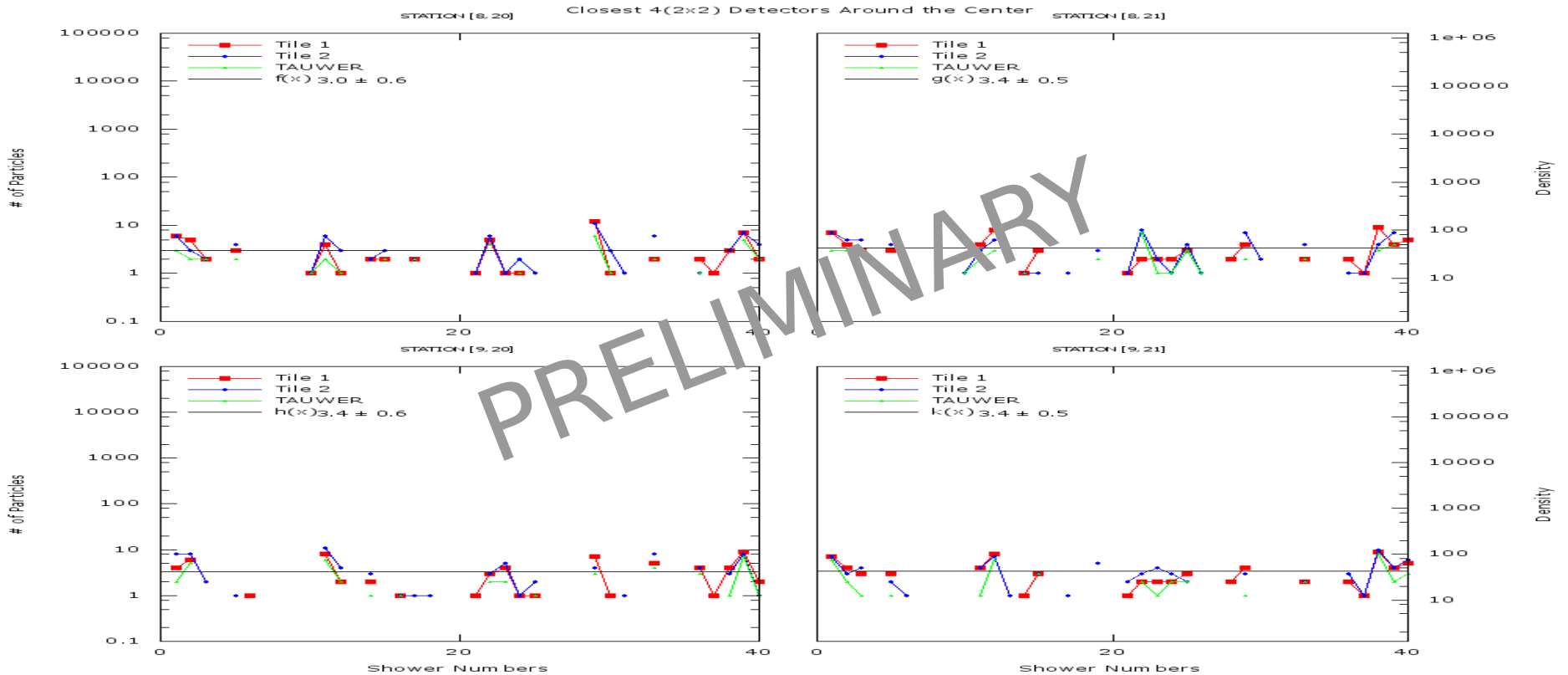
İstasyon Üzerindeki Parçacık Yoğunlukları

- Merkezde bulunan 4 istasyonda bütün parçacıklar hesaba katıldığında, istasyon üzerinden geçen "Elektron&Pozitron" parçacık sayılarının değişimi nasıl?



İstasyon Üzerindeki Parçacık Yoğunlukları

- Merkezde bulunan 4 istasyonda bütün parçacıklar hesaba katıldığında, istasyon üzerinden geçen "Müon&AntiMüon" parçacık sayılarının değişimi nasıl?



5×10^7 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0$ ve $\pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda genel olarak bize ne anlatıyor?





Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016



5×10^7 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

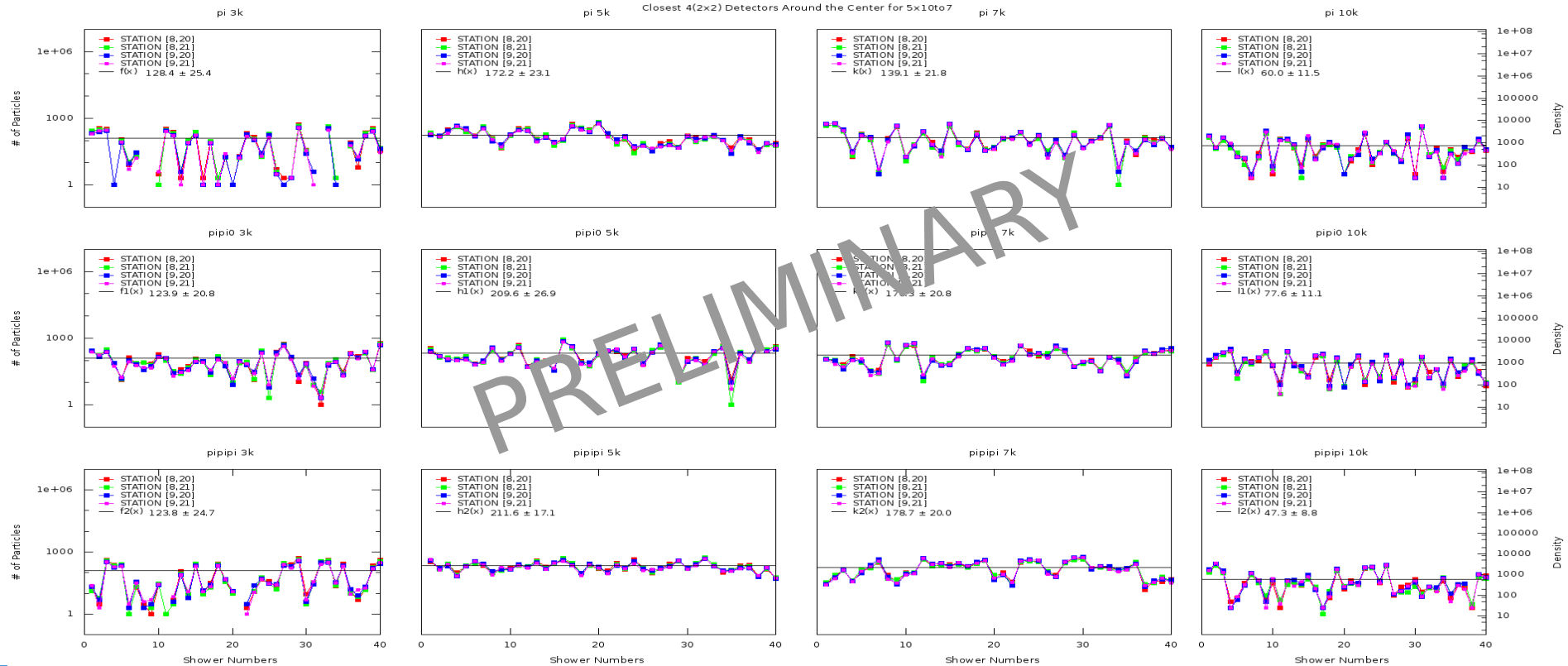
- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0$ ve $\pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda genel olarak bize ne anlatıyor?
- Merkezde bulunan 4 istasyon incelendiğinde 5km ve 7km bozunum uzunluğu ele alındığında ise sırasıyla $\pi\pi\pi, \pi\pi^0, \pi$ bozunumlarının istasyonlardaki yoğunluğu azalmaktadır.
- Merkezde bulunan 4 istasyon incelendiğinde 3km bozunum uzunluğu ele alındığında ise sırasıyla $\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$ bozunumlarının istasyonlardaki yoğunluğu azalmaktadır.
- Merkezde bulunan 4 istasyon incelendiğinde 10k bozunum uzunluğu ele alındığında ise sırasıyla $\pi\pi^0, \pi, \pi\pi\pi$ bozunumlarının istasyonlardaki yoğunluğu azalmaktadır.

Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016

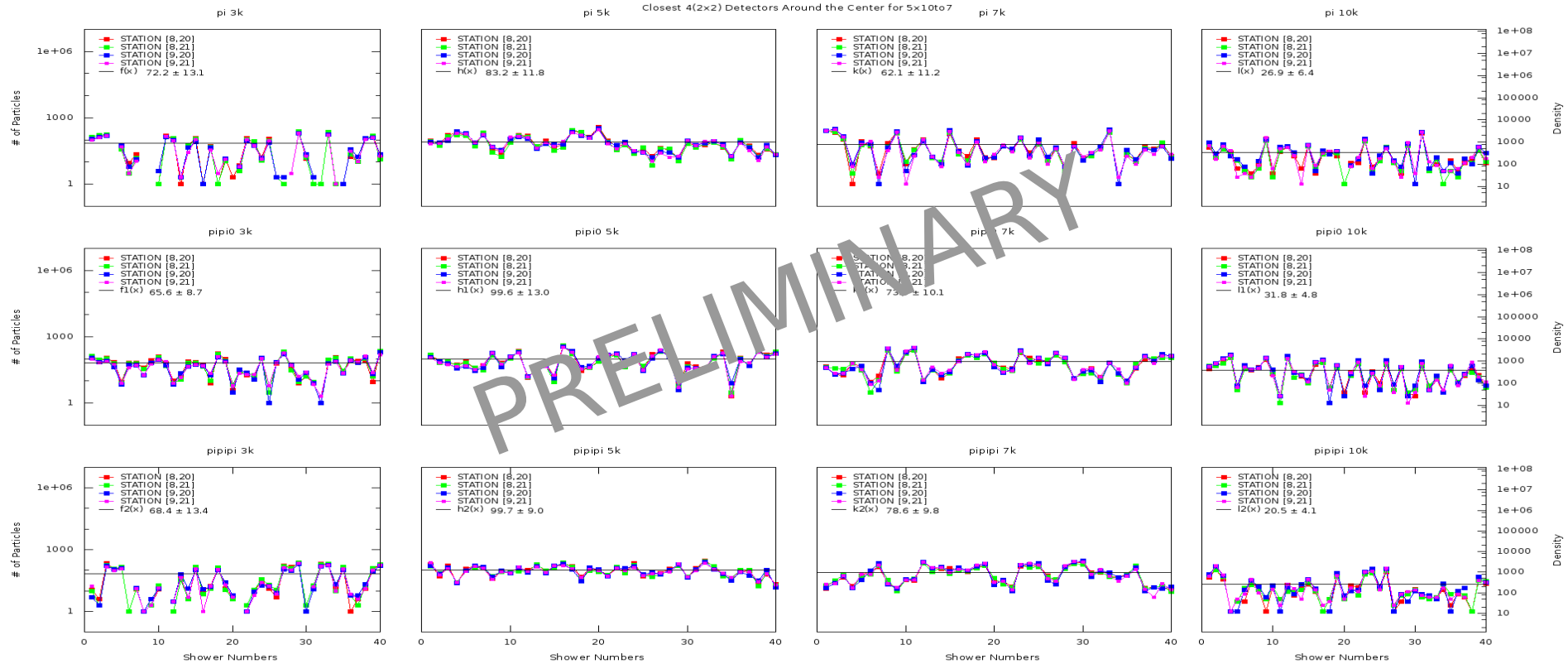
5×10^7 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda “Gama” parçacıkları olarak ne anlatıyor?



5×10^7 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

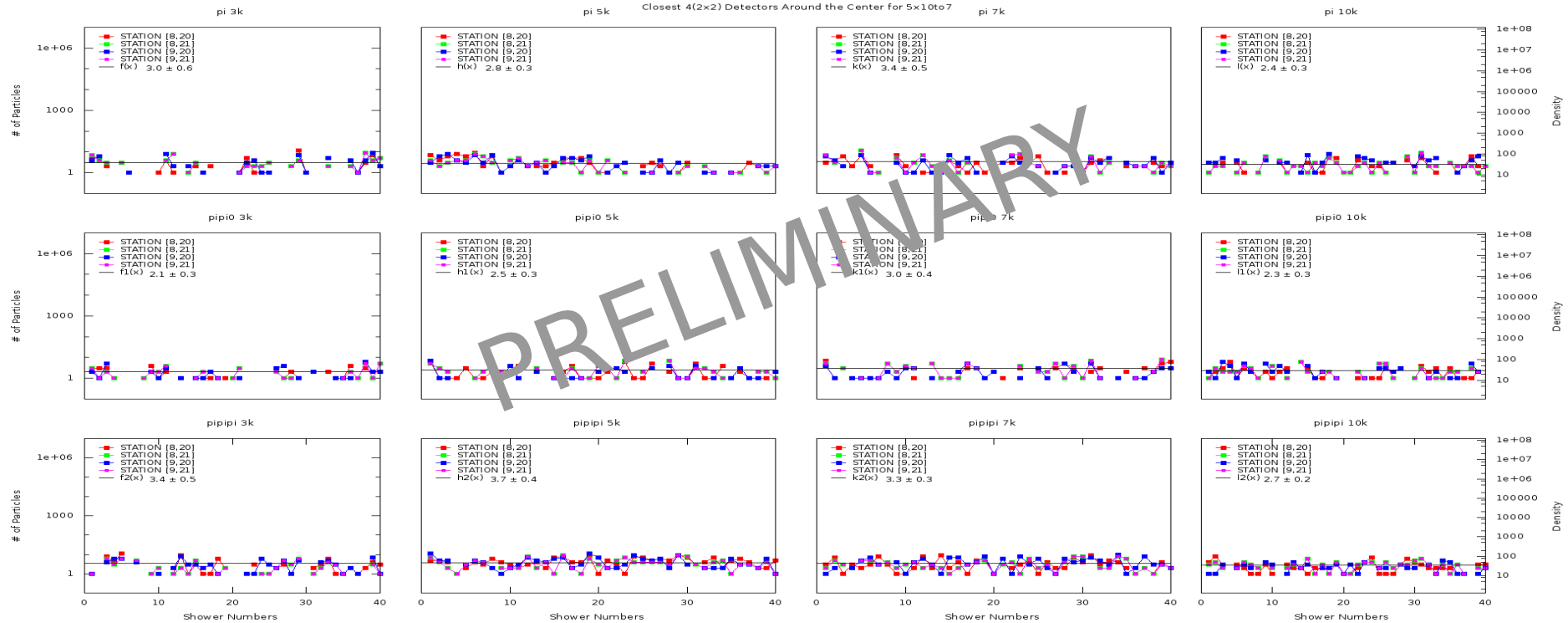
- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda “Elektron&Pozitron” parçacıkları olarak ne anlatıyor?



PRELIMINARY

5×10^7 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda "Müon&AntiMüon" parçacıkları olarak ne anlama geliyor?

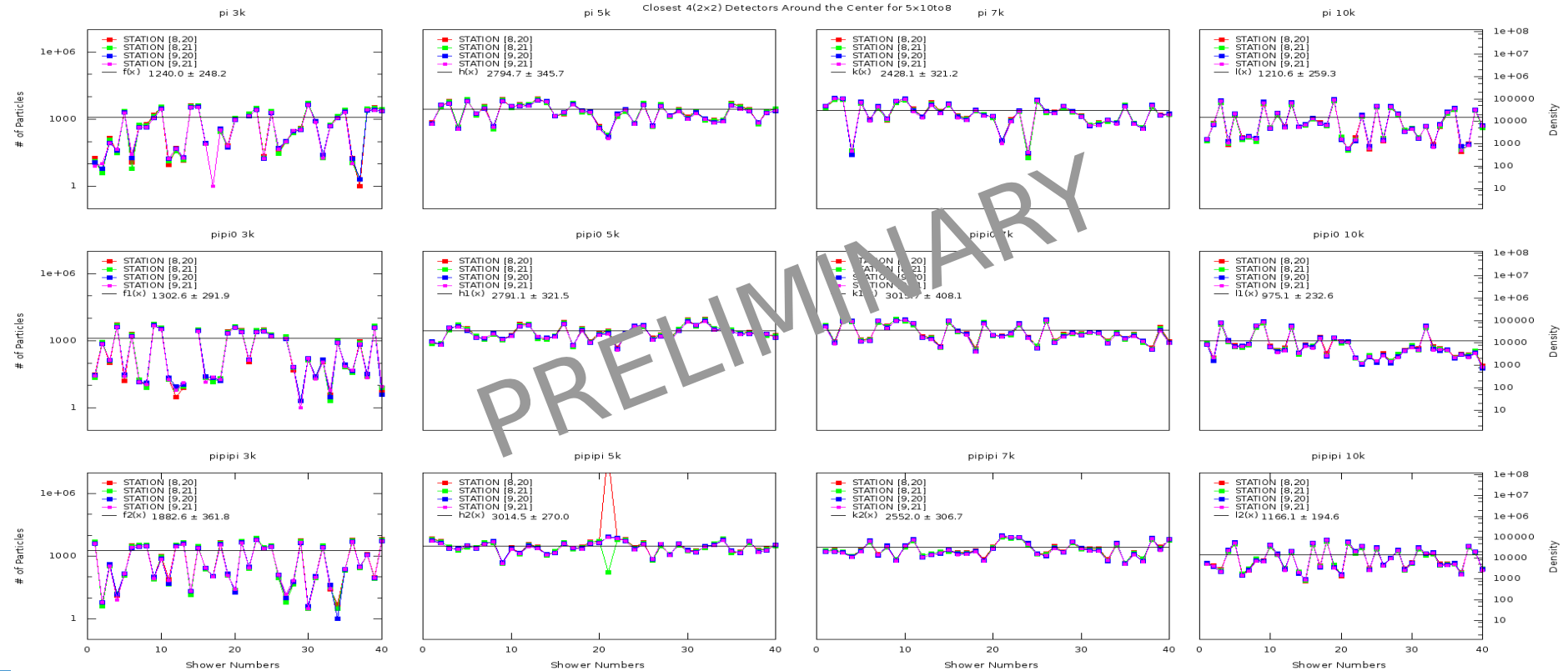


Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016

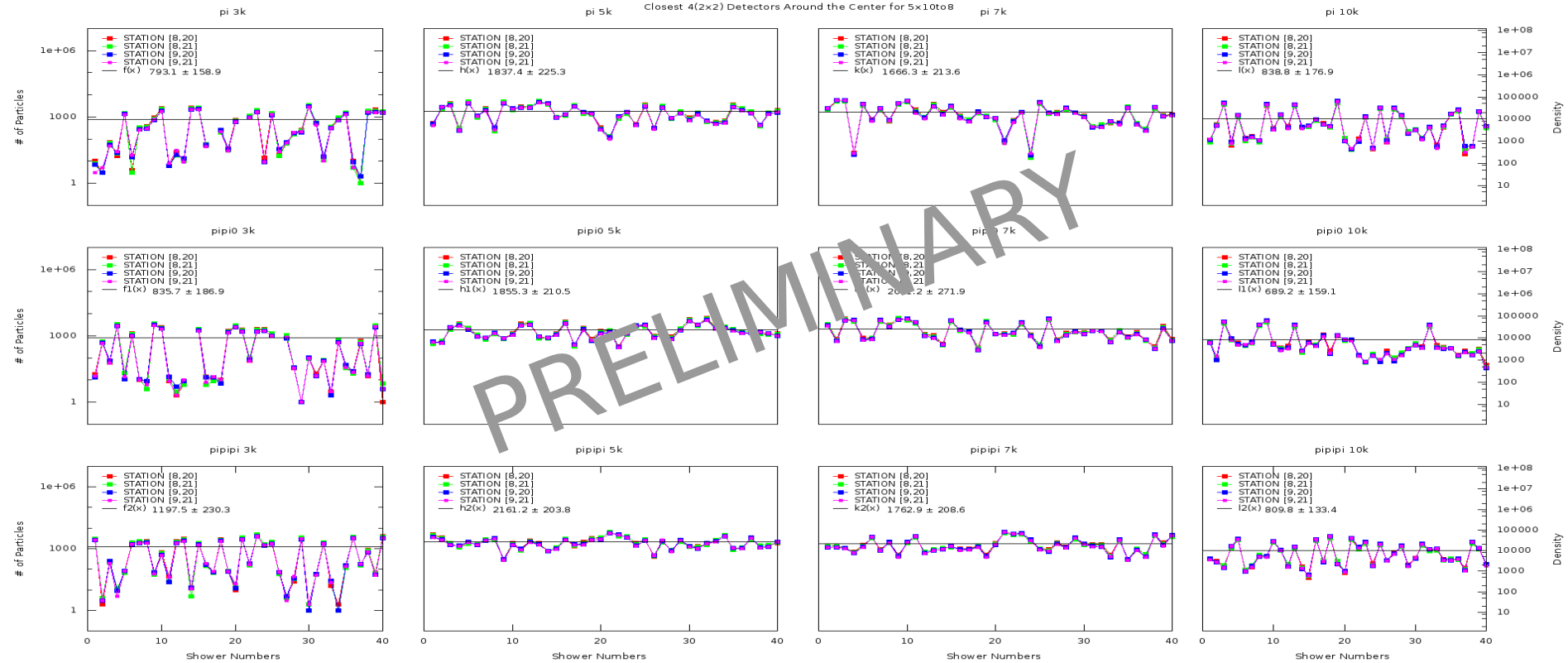
5×10^8 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0$ ve $\pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda genel olarak bize ne anlatıyor?



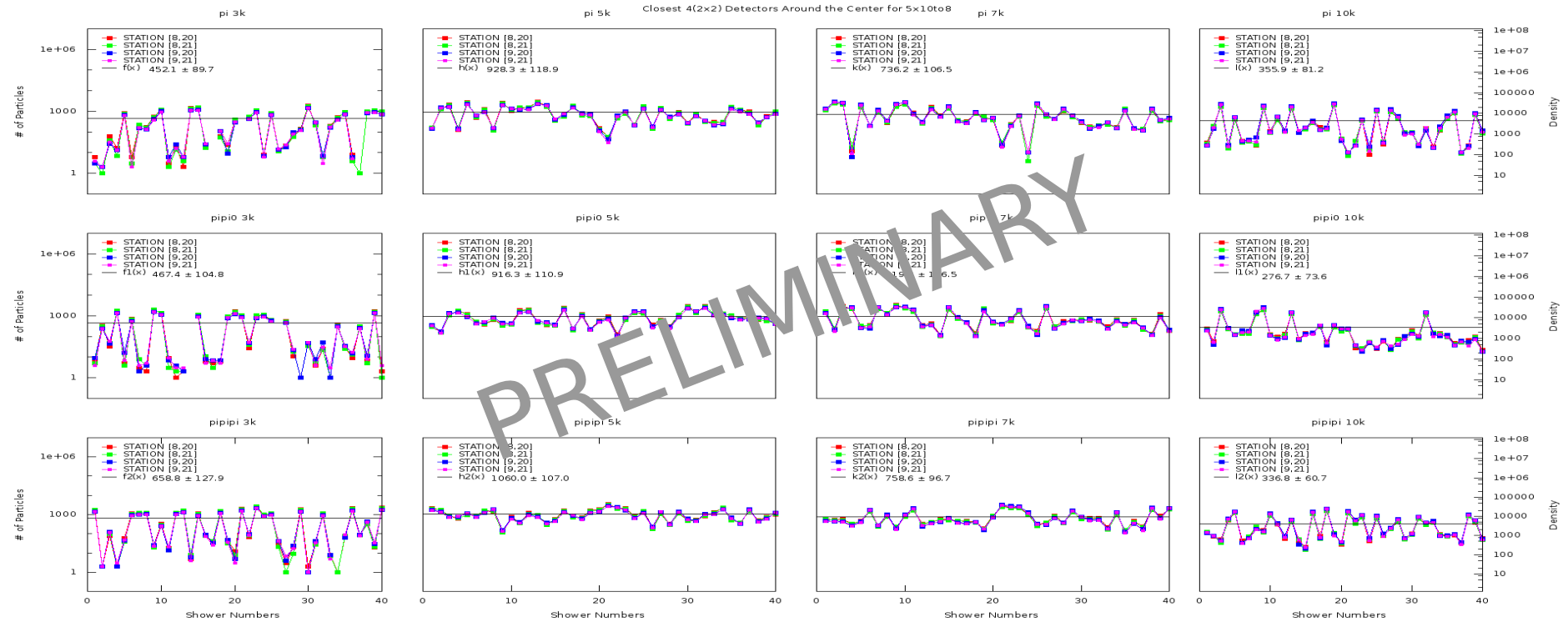
5×10^8 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda “Gama” parçacıkları olarak ne anlatıyor?



5×10^8 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

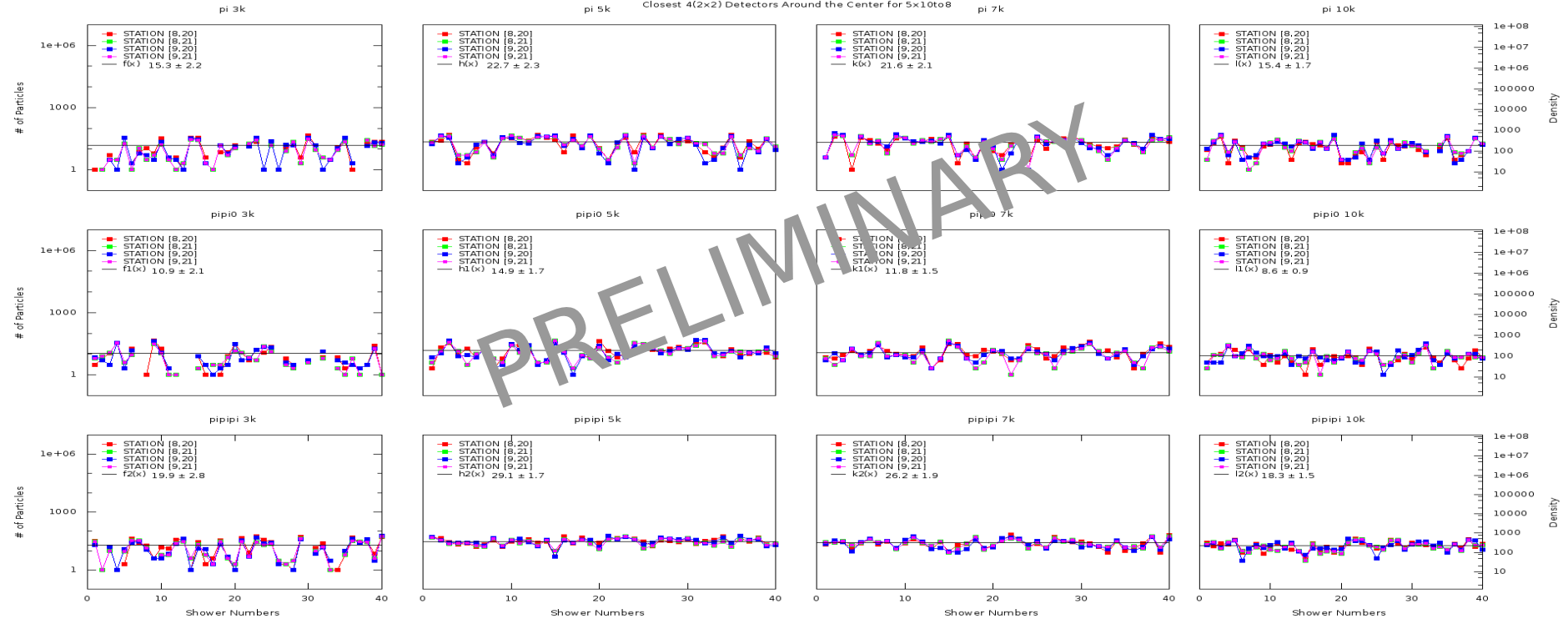
- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda “Elektron&Pozitron” parçacıkları olarak ne anlatıyor?



PRELIMINARY

5×10^8 GeV Enerjili Sağanakların Karşılaştırılması

- Yapılan bu çözümlmeleri bütün bozunmalar($\pi, \pi\pi^0, \pi\pi\pi$) ve bütün bozunma uzunlukları için yaptığımızda “Müon&AntiMüon” parçacıkları olarak ne anlama geliyor?





Hızlandırıcı ve Algıç Fiziği Çalıştayı

31 Mayıs - 3 Haziran, 2016



Teşekkürler!