



ALICE - ISTANBUL GRUBU

1. TOPLANTI RAPORU

TOPLANTI TARİHİ : 27.02.2021

Katılımcılar

Prof. Dr. Sehban Kartal

Prof. Dr. Kazem Azizi

Prof. Dr. Olcay Bölükbaşı

Doç. Dr. Ayberk Yılmaz

Dr. Asiye Tuğba Olgun

Dr. Zeynep Tavukoğlu

Gökhan Halimoğlu

Cevat Batuhan Tolon

Ve

Dr. Mesut Arslanok

İçindekiler

1. Görev Dağılımının Yapılması ve Grup İçi Sorumlulukların Belirlenmesi	3
<i>1.1. Görev dağılımının yapılması</i>	<i>3</i>
<i>1.1. Grup içi sorumlulukların belirlenmesi</i>	<i>3</i>
2. TPC'nin ALICE Deneyindeki Önemi ve Deneydeki Yerinin Tartışılması.....	4
3. Yer Alınan Deney Grubunu Ailesinin Değerlendirilmesi	4
4. PANDA'da Analiz Süreçleri Hakkında Bilgi Verilmesi.....	5
5. TPC'nin Yapısı ve Bu Yapıda Analiz Edilecek Parçacıkların Analiz Süreçlerinin Tartışılması	6
6. Haftalık Sonuçlar ve Hedefler	7

1. Görev Dağılımının Yapılması ve Grup İçi Sorumlulukların Belirlenmesi

1.1. Görev dağılımının yapılması

Toplantının başında Grup içi görev dağılımı, Prof. Dr. Sehban Kartal tarafından paylaşıldı. Belirlenen görev dağılım şeması aşağıdaki görülmektedir:

IU - ALICE GRUBU GÖREV DAĞILIM ŞEMASI



1.1. Grup içi sorumlulukların belirlenmesi

Bu grupta görev alan herkes için grup içi sorumluluklar Prof. Dr. Sehban Kartal tarafından paylaşıldı. Buna göre belirlenen grup içi sorumlulukları aşağıda maddeler halinde görülmektedir:

- Tüm grup üyeleri ALICE ve CERN'de yapılacak toplantılara aktif olarak katılacak ve notlar alacaktır.
- Tüm grup üyeleri Dilepton-Quarkino haftalık toplantılarına katılacaklardır.
- TPC ile ilgili toplantılar mutlaka takip edilecek, bulunan notlar okunacaktır. Herkes bu toplantı için kısa bilgilendirmeler yapacaktır
- Herkes kendine verilen görevi eksiksiz ve zamanında tamamlayacaktır.

2. TPC'nin ALICE Deneyindeki Önemi ve Deneydeki Yerinin Tartışılması

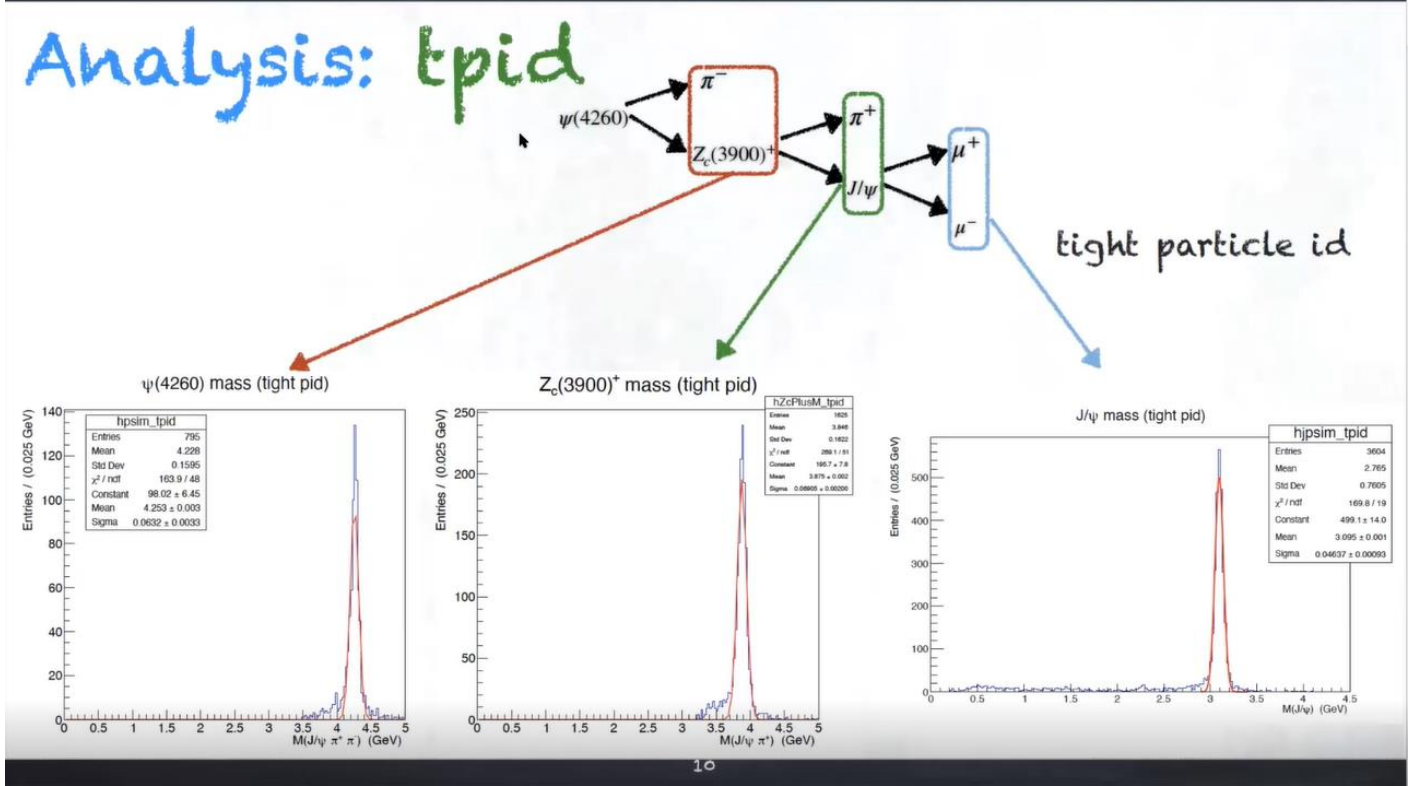
Dr. Mesut Arslanok tarafından TPC'nin deneydeki yeri hakkında ve TPC'ye yapılması hedeflenen katkı hakkında bilgi verildi. TPC'ye yapılan her katkı Parçacık tanımlamasını daha anlamlı bir hale getirecektir. Amaç TPC'ye katkıda bulunarak performansını arttırmak ve TPC ile elde edilen yüksek performanstaki verileri analizde kullanmak olacaktır. J/Ψ 'in elektron dağılımı incelenmesi ve üzerine π^+ - π^- eklenmesi ile TPC üzerinde anlamlı bir parçacık tanımlaması yapılması hedeflenmektedir.

3. Yer Alınan Deney Grubunu Ailesinin Değerlendirilmesi

Deneyde yer alınan dileptons - quarkonia grubunun durum tartışıldı. Heavy – flavour grubu hakkında değerlendirme yapıldı. Bulunulan grupta yer almanın avantajları ve yapılabilecek işler üzerine konuşuldu. Değerlendirme sonucunda dileptons – quarkonia grubunda şimdilik devam etmenin daha iyi olacağı, duruma göre diğer gruplara verilebilecek potansiyel katkıların gidişata göre değerlendirilmesi görüşüne varıldı.

4. PANDA’da Analiz Süreçleri Hakkında Bilgi Verilmesi

Prof. Dr. Kazem Azizi tarafından PANDA’da analiz süreci hakkında bilgi verildi. Bu süreç daha önce yapılan bir çalışmadan yola çıkılarak açıklandı. Aşağıda bu çalışmanın şematığı görülmektedir:



PANDA’da analizden yola çıkarsak ($\pi^- \pi^+$ veya $\pi^- \pi^-$) orta bir parçacık olduğu görülür. Bu parçacık $\psi(4260)$ ’dır. Buradaki amaç $Z_c(3900)^+$ tetra-quarkını araştırmaktır. Bu quarklar ilginç tetra-quarklardır. Bu parçacıkları quarkonia ailesine eklemek mümkün değildir. Quarkonia ailesindeki parçacıklar yüksüzdür fakat bu parçacıklar yüklüdür. C - C bar içermediğinden emin olduğundan eklenebilecek tek seçenek tetra-quark ailesidir. X ve Y parçacıkları için bu yorum yapmak mümkün değildir. Ama Z parçacığı için bu yorum yapılabilir. Bunlar yeni durumlardır. Yapılan iş bunları araştırmaktır. Bunun için de $\pi^+ J/\psi$ ya, J/ψ ise μ^+ ve μ^- ‘ye construct edilecektir. Ayrıca $Z_c(3900)^+$ önerilen tek parçacık değildir ve alternatif olarak keşfedilmemiş ve gözlemlenmemiş farklı aday parçacıklar mevcuttur. Henüz 2 ay önce başvuruda bulunulan bir alternatif öneri de mevcuttur. Dolayısıyla bulunamayan ve henüz gözlemlenmeyen yeni parçacıklar için önerilerde bulunulabilir. Böylece yeni keşiflere katkıda bulunulabilir.

Gelecekteki run işlemi ile kodların tamamlanması ile birlikte J/ψ ve quarkonia daha iyi anlaşılacaktır. Burada hedeflenen bu sürece katkıda bulunmaktır. Bu katkılar yerine oturduğu zaman burada elde edilen veriler bizim girdilerimiz olacaktır. Böylece sadece bu parçacığı değil, incelenmek istenen herhangi bir parçacığın dikey çıktısına göre dominant olabilecek dikeyleri

construct etmek mümkün olacaktır. Var olan bilgileri topladığımızda tetra-quarkları, penta-quarkları veya farklı şeyleri inceleme imkanı elde edilecektir.

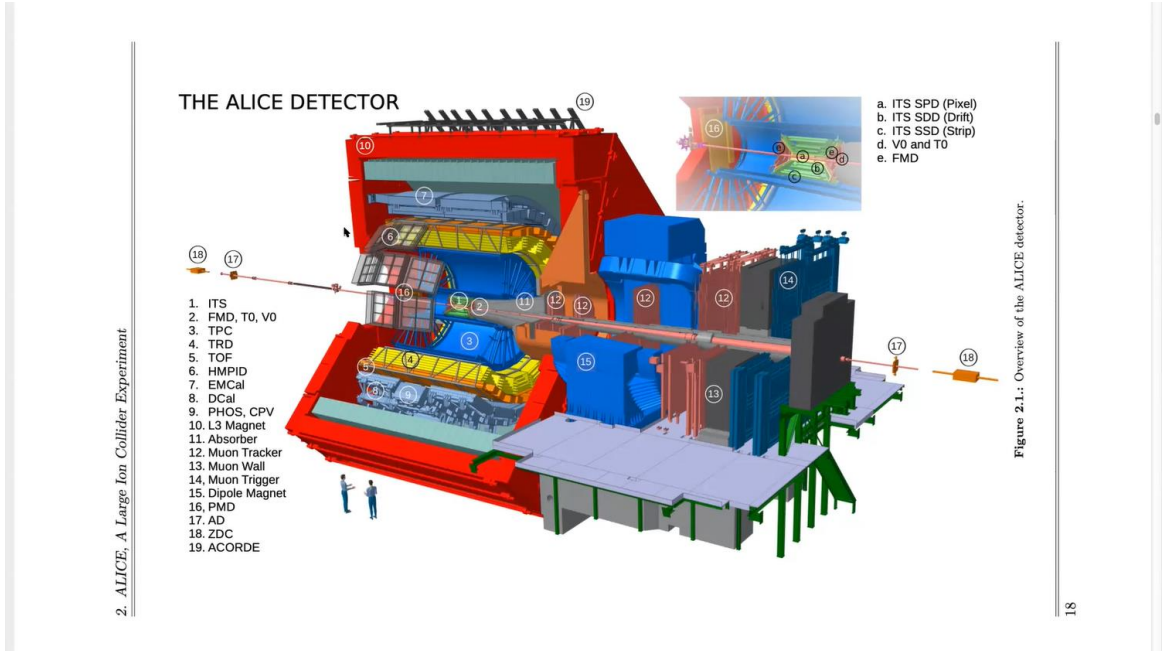
5. TPC'nin Yapısı ve Bu Yapıda Analiz Edilecek Parçacıkların Analiz Süreçlerinin Tartışılması

Dr. Mesut Arslanok tarafından TPC'nin yapısı, ALICE detektöründeki yeri ve parçacıkların bu detektördeki analiz süreci hakkında bilgi verildi.

ALICE detektörünün üzerinde μ^+ ve μ^- kanalı mevcuttur fakat bu kanal central barrel olmadığı için TPC'nin içi değildir. Bunlar daha çok Forward detektörler ile ölçülmektedir. Bizim hedeflediğimiz amaç J/Ψ 'ın elektron decayine bakmaktır. J/Ψ 'ı üretmek için e^+ ve e^- kullanılacaktır. Bizim yaptığımız öneriler, TPC'nin kalbine girmektedir. ALICE detektöründeki en önemli motivasyonlardan biri J/Ψ 'ı ölçmektir. Çünkü J/Ψ re-generation diye adlandırılan bir mekanizmaya sahiptir. "Statistical Hadronization Model" adlı bir istatistik modelin uygulanmasıyla ön görülen J/Ψ re-generation ölçülmüştür. Dolayısıyla J/Ψ 'ı ölçmek için ALICE güçlü bir detektördür. Buradan yola çıkılarak J/Ψ kanalının analizinden gitmenin daha yararlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. J/Ψ analizi anlaşıldıktan sonra PID (Particle Identification yani parçacık tanımlama), TPC'nin çalışma mekaniği, track katlar vs. gibi konularda uzmanlaşma sağlanacaktır. Bu süreç tamamladıktan sonra bunun yanına $\pi^+ - \pi^-$ eklenebilir veya π^+ eklenip daha sonra Z_c durum analizine gidilebilir. Böylece süreç kolaylaşacaktır. Konuya istatistiksel olarak ele aldığımızda ise zorlaşacaktır. Çünkü gelecek verilerin düşük olacağı öngörülmektedir. Yine de TPC kanalından gidilmesi mümkündür.

μ kanalı daha temizdir ölçüm yapmak kolaydır. CMS daha iyi ölçer. Fakat elektrona geldiğimizde yani Central Barrel'a geldiğimizde ALICE detektörü daha iyi ölçmektedir.

Alice Detektörünün yapısı aşağıdaki şematikte görülmektedir:



Run2’da TPC aynı olmasına rağmen “Multi-Wire Proportional Chamber” teknolojisi kullanılan teknoloji ile daha az istatistik alabilmekteydi. Bu sistem tetikleme ile çalışmaktaydı ve 1 defa event geldiğinde okuyordu ve 2.event için beklenmek zorunda kalınıyordu. Şimdi CEM teknolojisinin kullanılması ile tüm eventleri aynı anda okuması sağlanarak re-construct edilebilmesi sağlanabilmektedir. Dolayısıyla birden fazla eventi TPC içinde aynı anda görebilmek mümkün olmuştur. Böylece istatistik arttırılmıştır. Diğer bir konuda ITS’in değiştirilmesidir. Önceden 6 Layer’a sahip olan bu silikon detektörün 7 Layera sahip olması planlanmaktadır. Bu sayede d^0 kanalını ölçmek mümkün olacaktır. Çünkü d^0 ’nun dikey vortexlerini re-construct etmek için ITS’in performansı önem arz etmektedir. Çalışılması hedeflenen kısım bu kısımdır. Buradan sonuç olarak Central Barrel olan ana detektörler olan TPC, ITS, TRD ve TOF’un yapısının öğrenilmesi önerildi. Buradaki en kritik parça TPC’dir. Çünkü energy loss (enerji kaybı) dediğimiz olay yani PID (Particle Identification yani Parçacık tanımlama) TPC kullanılarak yapılır ve Analizlerin %80 – 90’nı TPC den geçecektir. PID’yi öğrenmek fizik analizlerinde yardımcı olacaktır.

Toplantı sonunda Doç. Dr. Ayberk Yılmaz tarafından yeni parçacıkları keşfetmek ve daha iyi analiz edebilmek için parçacık analizi için makine öğrenmesi konusunun üzerinde durulması tavsiye edildi.

6. Haftalık Sonuçlar ve Hedefler

- Grup içi görev dağılımı yapıldı ve grup içi sorumluluklar belirlendi.
- ALICE Detektöründe TPC üzerinde yapılması hedeflenen katkı üzerine tartışıldı.
- Yer alınan grup için avantaj dezavantajlar tartışıldı. Gelecek olası çalışmalar için değerlendirmeler yapıldı.
- Yeni parçacıkların Analizi ve keşfi için Makine öğrenmesi metotlarının öğrenilmesi hedeflendi.
- TPC, ITS, TRD ve TOF’un yapısının en kısa sürede öğrenilmesi hedeflendi.
- AliPhysics Framework’u ile yazılan kodların O2’ya çevrilmesi süreci ile ilgili yapılacaklar tartışıldı.
- J/Ψ analizi üzerinden gitmenin PID, TPC’nin çalışma mekaniği, track katlar vs. gibi konularda daha fazla bilgi sağlayacağı düşünüldüğünden ve J/Ψ re-generation mekanizmasına sahip olmasından dolayı uygulanan Statistical Hadronization model uygulanması ile ölçülebilmesinin ALICE detektörünün J/Ψ ’ı ölçmek için uygun olduğundan şimdilik J/Ψ analizi üzerinden gitme kararı alındı.
- Haftaya olan toplantı için Dr. Asiye Tuğba Olgun ve Dr. Zeynep Tavukoğlu’nun başka bir Z parçacığı üzerinde yapılan PANDA ile analiz sürecinin gruba anlatılması planlandı.