

Ankara Üniversitesi Araştırma Dekanlığı

CERN'in 70. Yılında Türkiye-CERN İlişkileri ve Ankara Üniversitesi'nin Rolü



ANKARA ÜNİVERSİTESİ – CERN ATLAS DENEYİ İLİŞKİSİ

Prof. Dr. Orhan ÇAKIR

Fen Fakültesi, Fizik Bölümü ocakir@science.ankara.edu.tr

09.05.2024







- CERN, LHC ve ATLAS
- ATLAS İşbirliği
- ATLAS Deneyine Giriş
- ATLAS Dedektörü
- Higgs Bozonun Keşfi ve Ölçümleri
- Veri İşleme ve WLCG
- ATLAS Deneyinde Üniversiteler
- ATLAS İşbirliği Yayınları
- TENMAK CERN ATLAS Projesi
- Ankara Üniversitesi'nin Rolü
- Son Araştırmalardan Bazıları
- Genel Değerlendirme



CERN, LHC ve ATLAS



* CERN' de kurulmuş olan LHC'nin çevresi 27 km dir. LHC proton demetlerini demet başına ~7 TeV enerji ile çarpıştırır.

* Proton bir hadrondur (kuarklardan oluşan yapı). Hadronlar ağır oldukları için dairesel hareket sırasında daha az enerji kaybederler.

* LHC, zıt yönlerde gelen iki proton demetini çarpıştırır (kütle merkezi enerjisi ~14 TeV). Bu yöntemle duran bir hedefe demet çarptırmaktan daha fazla kullanılabilir enerji elde edilir. ATLAS dedektörü çıkan parçacıkları algılar.







ATLAS İŞBİRLİĞİ



Argentina Armenia Australia Austria Azerbaijan **Belarus** Brazil Canada Chile China Colombia **Czech Republic** Denmark France Georgia Germany Greece Israel Italy Japan Mongolia Morocco Netherlands Norway Palestine **Philippines** Poland Portugal Romania Russia Serbia Slovakia Slovenia South Africa Spain Sweden Switzerland Taiwan Türkiye UAE UK USA CERN JINR

ATLAS İşbirliği: yaklaşık 6000 fizikçi, mühendis, teknisyen, öğrenci ve yönetici.

ATLAS Yazarları: dünya çapında 42'den fazla ülke ve 185'den fazla kurum (253'den fazla enstitü) ortalama 2918 bilimsel yazarı bulunmaktadır.

Temsil:temsiledilenmilletlerinsayısı165civarındadır.



ATLAS DENEYİNE GİRİŞ



ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) dedektörü ile yapılan deney



ATLAS Deneyi yer üstü kontrol binası

Kontrol odası girişi

Sanal tur için: https://virtual-tours.web.cern.ch/vtours/ATLAS/ATLAS.html



ATLAS DENEYİNE GİRİŞ



ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) dedektörü ile yapılan deney



ATLAS dedektörü yer altında (LS2 zamanı)

ATLAS dedektörü yer altında

Sanal tur için: https://virtual-tours.web.cern.ch/vtours/ATLAS/ATLAS.html









ATLAS Algıcının Dört Ana Bileşeni



ATLAS Dedektörü: Şekilde 44 m uzunluğunda, 25 m yüksekliğinde ve 25 m genişliğinde, merkezi solenoid 2 T, toroid magnet 4 T alanı, 7000 ton ağırlığıyla, şimdiye kadar yapılmış en büyük hacimli parçacık dedektörüdür.

(Image: CERN)

ATLAS Deneyi

O. Cakir



ATLAS DENEYİ



ATLAS deneyi, parçacık fiziğinin standart modeli (SM)'in tanımladığı süreçleri hassas incelemektedir. Tesir kesiti ölçümleri, etkileşme bağlaşımlarının incelenmesi, kinematik değişkenlerin hassas belirlenmesi, parçacık tanıma, yeniden oluşturma (reconstruction), sinyal ve ardalan olaylarının incelenmesi, olayların veri analizinde ileri yöntemleri uygulayan çalışmalar/araştırmalar yapmaktadır.

Bununla birlikte, standart model ötesi (BSM) olası beklenen yeni fiziği (yeni parçacıklar, yeni etkileşmeler, karanlık madde, vd.) araştırmaktadır.

Evrenin gizemini araştırmak



 $pp \rightarrow tt \rightarrow e\nu\mu\nu$ +jets Run-3 candidate



HIGGS BOZONU KEŞFİ



The Nobel Prize in Physics 2013





© Nobel Media AB. Photo: A. Mahmoud François Englert Prize share: 1/2

© Nobel Media AB. Photo: Mahmoud Peter W. Higgs Prize share: 1/2

2013 yılında Nobel Fizik Ödülü, Prof. Francois Englert ve Prof. Peter Higgs'e verildi. Ödül "Atom altı parçacıkların kütlesinin kökenine ilişkin anlayışımıza katkıda bulunan bir mekanizmanın teorisinin ve burada tahmin edilen temel skaler parçacığın (Higgs bozon) CERN'in Büyük Hadron Çarpıştırıcısındaki ATLAS ve CMS deneyleriyle keşfi nedeniyle" verildi.

Higgs parçacığını (SM bulmacasının eksik bir parçasıydı!) keşfetmek büyük bir başarıdır. Bununla birlikte, SM genel kozmik bulmacanın son parçası değil!





Data - Fit

Events / GeV









ATLAS Denevi



HIGGS BOZONU BAĞLAŞIMLARI

Fizikçiler yeni sonuçları Higgs bozonun diğer temel parçacıklarla olan bağlaşımlarını incelemek için kullanırlar. Şekil'de gösterildiği gibi, bu bağlaşımlar, üst kuarktan (Standart Modeldeki en ağır parçacık ve dolayısıyla Higgs bozonu ile en güçlü etkileşime sahip olan) kütlesel olarak üç büyüklük sırasını kapsayan bir aralıkta SM tahminiyle mükemmel bir uyum içindedir, çok daha hafif müonlara ve c-kuarka bağlaşım araştırılmaktadır (bunun için şimdiye kadar Higgs bozonuyla bağlaşımın bir üst sınırı elde edilmiştir).



ATLAS Collab., Nature 607, 52-59 (2022)





VERI IŞLEME VE WLCG (worldwide LHC computing grid)







 Hesaplama merkezleri veriyi depolama, dağıtma, işleme ve analiz etmede kullanılır



- 42 ülkede ~150 veri merkezinde > 1 milyon işlemci çekirdeği kullanılabilir
 - 1000 Petabyte'dan fazla CERN verisi dünya-çapında depolanmaktadır.



Kullanıcıların bulut depolama ihtiyacları için 1 TB/kullanıcı

ATLAS Deneyi

A

Analiz

O. Cakir



ATLAS DENEYİNDE TÜRK ÜNİVERSİTELERİ



2023





TÜRKİYE CERN-ATLAS PROJE GRUBU





- > 2 Engineer with PhD
- > 7 Engineer without PhD
- 0 Engineering student
- ▶ 0 Technician or equivalent
- > 2 Administrator/other





ATLAS DENEYİNDE TÜRK GRUPLARI





* **TR-10-ULAKBIM** Grid yapısı ATLAS deneyi için dünya çapında bir Tier-2 merkezidir, NL-Tier-1 (Netherlands) merkezine bağlıdır, WLCG'ye hesaplama ve depolama kaynağı sağlamaktadır.

* Üniversitelerin ATLAS deneyine katılma tarihleri parantez içinde gösterilmiştir.



ATLAS DENEYİNE KATILIM (1997)





Prof. Engin Arık (Boğaziçi Üni.)



Prof. Saleh Sultansoy (TOBB ETU)



Prof. Peter Jenni (CERN)

Boğaziçi Üniversitesi 1995 yılında ATLAS deneyine katılmıştı, daha sonra Ankara Üniv. grubunun görüşmeleri, Prof. Saleh Sultansoy'un girişimi ve Prof. Engin Arık'ın desteğiyle **1997'de Ankara Üniversitesi ATLAS'a katılmış oldu**. Yakın zamanda 2023 yılında, İstinye Üniversitesi'nin ATLAS'a katılımı gerçekleşmiştir. ATLAS deneyine katılma niyeti, o zaman ATLAS sözcüsü (spokesperson) olan Prof. Peter Jenni ye iletilmişti. Kolabrasyon toplantısında onaylandı.

2013 yılında kendisi ile yapılan bir röportajda "İşbirliğindeki bu kadar çok insanı bir arada tutan şey nedir?" sorusuna verdiği cevap "buradaki sürücü unsur, herkesin fizik ile motive olması ve ayrıca birlikte çalışmaktan başka seçeneğimizin olmaması" demiştir.



ATLAS SÖZCÜSÜ'NÜN MESAJI (APR 2024)



"It is really excellent and exciting that you are having a Panel discussion around CERN70."

"Many thanks for representing the Turkish ATLAS community at that panel and for highlighting its crucial contributions to our experiment. I am sure this will be very successful. It is often useful to briefly recall how incredibly big and important the fundamental physics questions are that we are addressing with ATLAS (the LHC enables us to study for the first time directly the process of mass generation in the universe, which kicked in around 10⁻¹² s after the big bang and changed everything), and the technology we need to do so."



Andreas Hoecker Spokesperson 2021-2025, Deputy 2017-2021

"In addition, it could be useful to point out that the LHC is a long term engagement and that the by far largest fraction of data (and thus physics results) is still to come with the HL-LHC, which is approved to run until 2041. The HL-LHC is a stepping stone to a large-scale future project at CERN that is being decided in the next years and in which Türkiye should obviously play a strong role. Thanks for also insisting on the technological opportunities that come with the HL-LHC upgrade of ATLAS and the next project." Best wishes, Andreas.



ATLAS İŞBİRLİĞİ YAYINLARI (SON 10 YIL)



INSPIRE . YAYIN SAYISI https://inspirehep.net YIL YAYIN ATIF** 2024* YAYIN / ATIF SAYISI TOPLAM(*)

* Not: Son 10 yıl ve Mayıs 2024
itibarı ile yayın ve atıf sayıları.
** Not: Yazar kendine atıfları çıkarılmıştır.



ATLAS işbirliği yıllara göre yayın / atıf sayıları (INSPIREHEP)



TENMAK CERN ATLAS PROJE GRUBU



TÜRKİYE ENERJİ, NÜKLEER ve MADEN ARAŞTIRMA KURUMU (TENMAK) PROJESİ

Proje No

2020TENMAK(CERN)A5.H1.F5-25

Proje Adı

CERN-ATLAS Deneyinde Veri Alımı, Veri Analizi ve <u>Algıç</u> Sistemlerinin İşletim, Bakım ve Yükseltme Çalışmaları

Proje Türü

Kurum Dışı Proje

Proje Yürütücüsü Prof. Dr. S.A. Çetin, İstinye Ü.

Araştırmacılar

- A. Yılmaz, Doktor Öğretim Üyesi, BAİB Ü.
 A. Adıgüzel, Doçent, İstanbul Ü.
 A. Beddall, Doçent, İstinye Ü.
 A. Bingül, Profesör, Gaziantep Ü.
 O. Çakır, Profesör, Ankara Ü.
 H. Denizli, Profesör, Bolu Abant İzzet Baysal Ü.
 H. Duran Yıldız, Profesör, Ankara Ü.
 S. Iştın, Doktor Öğretim Üyesi, Yeditepe Ü.
 S. Kuday, Doktor Öğretim Üyesi, Ankara Ü.
 E. Özcan, Profesör, Boğaziçi Ü.
 S. Öztürk, Profesör, İstinye Ü.
 S. Şultanşoy, Profesör, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Ü.
 S. Şimşek, Doktora Sonrası Araştırmacı, İstinye Ü.
 I. Turk Çakır, Profesör, Ankara Ü.
- Z. Uysal, Doktora Sonrası Araştırmacı, İstinye Ü.
 A. Özbey, Dr. Öğr. Gör., İstanbul Ü. Cerrahpaşa
 A.C. Canbay, Doktora Öğr., Ankara Ü.
 B. Göktürk, Ar. Gör., Dokt. Öğr. Boğaziçi Ü.
 E. Çelebi, Dokt. Öğr., Boğaziçi Ü.
 A. Renklioğlu, Uzman, İstinye Ü.
 B. Dağlı, Doktora Öğr., TOBB ETÜ
 S. Aktaş, Doktora Öğr., İstanbul Ü.
 F. Başpehlivan, Y. Lis. Öğr., TOBB ETÜ
 O. Seyrek, Uzman Yrd., İstinye Ü.
 M. Tosun, Doktora Öğr., İstanbul Ü.

Projenin Amacı

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) 'nin temel amacı yüksek enerjili proton çarpışmalarını yüksek ışınlık değerlerinde sağlayarak Higgs bozonunun araştırılmasını, standart modelin bazı duyarlı testlerinin yapılmasını ve standart model ötesi fizik araştırmalarının yapılmasını sağlamaktır.

Hedeflenen Sonuç

ATLAS deneyindeki işletim, bakım ve yükseltilme çalışmaları kapsamındaki sorumlulukların yerine getirilmesi, genç araştırmacıların yetiştirilmesi ve ülkeye bilimsel ve teknolojik bilgi aktarımı sağlanması.

Proje Başlama: 24/03/2020 Proje Son Bitişi: 24/09/2024 TENMAK (CERN) Projesi (28 üye), devam ediyor (2020-2024)

TENMAK CERN ATLAS yeni proje başvurusu:

- Proje başlığı: CERN-ATLAS Deneyinde Veri Alım ve Analiz, Algıç Sistemlerinin İşletim ve Yükseltme Çalışmaları
- Proje ekibi: AÜ, BÜ, İSÜ, İÜ, BAİBÜ öğretim üyeleri ve öğrenciler (30 üye)
- Başvuru: 2024 (1)



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ROLÜ



- İlk MoU 1997 yılında imzalandı, 2002 yılında yenilendi
- ATLAS Teknik Tasarım Raporu (TDR)' na bölüm / alt bölüm konu bazında katkı sağlamak (1999)
- Uyarılmış kuarkların araştırılması, Cilt 2, Bölüm 21, alt bölüm 21.3 (Q*, halen araştırılmakta..)
- Yeni ağır kuarklar ve leptonlar, Cilt 2, Bölüm 18, alt bölüm 18.2 (VBK/VBL halen araştırılmakta..)
- ATLAS Tetikleme (Trigger) / Veri Alma (DAQ) konusunda insangücü desteği sağlamak
- Teknik öğrenci (E. Ertorer) hem DAQ grubu ile çalıştı hem de tezini tamamladı (2006)
- Teknik öğrenci (Z. Sali) DAQ sisteminde seri iletişim konusunda çalıştı (2014)

ATLAS DETECTOR AND PHYSICS PERFORMANCE **Technical Design Report** Volume I STLAS TDR 14, CERN/LHCC 99-14 AS DETECTOR AND PHYSICS PERFORMANCE **Technical Design Report** 0 ATLAS TDR 15, CERN/LHCC 99-15 25 May 1999 25 May 1999 ATLAS Collaboration Volume II



ANKARA ÜNİVERSİTESİ ROLÜ



□ ATLAS Yeterlik Çalışmaları

- 3 üye 2010 yılından önce
- 3 üye 2010 yılından sonra (1 üye 2023 yılında yeterlik çalışmasını tamamlamıştır)
- 1 üye yeterlik çalışmasına yeni başlamıştır
- ATLAS OTP Görevleri
- ATLAS yerinde nöbetler: Muon shift, DQ/RunControl ACR: Sınıf-1 (C1)
- ATLAS hesaplama nöbetleri: (ADCoS shifts): Sınıf-2 (C2)

YETERLİK PROJELERİ

	Project	Year	CERN Supervisor
Ümit KAYA	TRT Digitization Tuning: task is to tune the TRT digitization to match Run 3 data.	2023-	Andrew BEDDALL
Ali Can CANBAY	Characterization of ITKPix front-end modules with using the FELIX readout system	2022-2023	Benedikt VORMWALD
İlkay TÜRK ÇAKIR	Nagios compatible plugins from ATLAS perfSONAR installations worldwide	2015-2016	Shawn MC KEE
Sinan KUDAY	Distributed Computing, Operations Support for ATLAS operations at Tier-1/2s	2010-2011	Stephane JEZEQUEL

ATLAS OTP GÖREVLERİ

2015-2024 (Son 10 yıl)	C1-ATLAS Muon Shifter (ACR)	C2-ADCoS (Computing)	C1-DQ /RC (ACR)	C1-Shift Leader (ACR)
Hatice Duran Yıldız		10 years (shifts, several times each year)	4 years (shifts, several times each year)	2 years (shifts, several times each year)
İlkay Türk Çakır	3 years (shifts, several times each year)	10 years (shifts, several times each year)		
Sinan Kuday		10 years (shifts, several times each year)		

ANKARA ÜNİVERSİTESİ ROLÜ

CERN LHC başlıklı / konulu yayınlar

- CERN LHC konulu Ankara Universitesi adresli birçok yayınımız bulunmaktadır (https://inspirehep.net)
- CERN LHC / ATLAS başlıklı / konulu yapılan tezler
- Yandaki şekilde 2003-2019 yılları arasında yapılan tezler (12 adet) ve bunlar içinde YL ve DR tezlerin oranı (%) gösterilmiştir.
- Yüksek Lisans tezi (2022), M. Tosun (danışman: H. Duran Yıldız, eşdanışman:
 B. Bilki), TARLA'da ve AU-NBE'de 'RPC-Resistive Plate Chamber' tasarlamış ve yapmıştır. ATLAS RPC grubu ile çalışmaktadır.
 - Doktora tezi (2024 güz), A.C. Canbay (danışman: O. Cakir), ATLAS'da VBK→tW analizi; QT kapsamında CERN'de ATLAS ITk grubu ile çalışmış 'Felix kontrol yazılımı' yapmıştır.
- □ ATLAS Fizik Analizi

۲

 Güncel: Vektör Benzeri Kuarklar (VBK) Araştırması (Run2/Run3), Vektör Benzeri Leptonlar (VBL) Araştırması (Run2/Run3) analizleri yapılmaktadır.





Erişim (Mayıs 2024): https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi

CERN	ATLAS	Ċ
	itk-demo-felix GUI/API	
	Ali Can Canbay Atkara University	
	ITK Pixel System Test Group Meeting 00/00/023	





SON ARAŞTIRMALARIMIZDAN BAZILARI-VBL



OBBET



Vektör Benzeri Leptonların CERN-ATLAS Deneyinde Araştırılması

Feyza Baspehlivan¹, Burak Dagli¹, Hatice Duran Yildiz², Saleh Sultansoy^{1,3}

¹TOBB University of Economics and Technology, Ankara, Türkiye ²Ankara University, Ankara, Türkiye ³ANAS Institute of Physics, Baku, Azerbaijan

Motivasyon

Parçacık fenomenolojisi açısından Vektör Benzeri Leptonlar (VBL) ve Vektör Benzeri Kuarklar (VBK) benzer statüye sahiptir.

VBK'larla ilgili birçok deneysel çalışma mevcut iken VBL'lerle ilgili çalışmalar çok sınırlı ve azdır.

Vektör benzeri leptonlar Çeşni demokrasisine ve E6 Büyük birleşim Teorisinin öngörülmektedir. Vektör benzeri leptonlar ve kuarklar, lepton ve kuarkların kütle desenleri, t kuark'ın kütlesinin Higgs vakum beklenen değeri mertebesinde olması, müon magnetik moment anomalisi ve ağır kuarkların bozunumundaki elektron-müon asimetrisi gibi deneysel problemlere çözüm sağlayabilir.

Çeşni Demokrasisi \rightarrow iso-singlet 'alt tip' VBK'lar &

iso-doublet veya iso-singlet VBL'ler

 $E_6 BBT (GUT) \rightarrow$ iso-singlet 'alt tip' VBK'lar & iso-doublet VBL'ler

CERN VBL Çalışmaları

L3'te VBL'lerin yalnızca yüklü kanal bozunumlarına irdelenmiştir, PDG'de verilen kütle alt limitleri (~100 GeV) bu deneyden alınmıştır.

CMS ve ATLAS (13 TeV) çalışmalarında sadece 3. aile bağlantılı izosinglet ve izo-doublet kanalların analizleri yapılmış ve dışarlama limitleri getirilmiştir fakat bu analizlerde yüklü ve nötr vektör benzeri leptonların **kütleleri eşit** alınmış, ayrıca **sağ elli nötrinonun** varlığı göz ardı edilmiştir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar birçok bozunum kanalını içermemektedir. Bunların bazılarının baskın olma olasılığı yüksektir.

Böylece şimdiye kadar verilen dışarlama limitleri genel durum için geçersizdir.

Bu konuda ATLAS Exotics altgrubunda eksiklikleri belirten sunumlar yapılmış (Temmuz 2022) ve şimdiye kadar yapılan analizlerin sınırlı olduğu ve sonraki analizlerde (LHC, RUN3) önerdiğimiz bozunum kanallarının da gözönüne alınması gerekliliği kabul edilmiştir.

Bununla ilgili fenomenolojik çalışmalarımız devam etmektedir ve bu yazdan itibaren veri analiz çalışmalarına başlamayı planlıyoruz.



SON ARAŞTIRMALARIMIZDAN BAZILARI-VBK



EXOT = HQT JDM, LPX, UEH, CDM

Search for single production of vector-like quarks decaying into tW in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS detector

A.C.Canbay (a), I.Turk Cakir (b), O.Cakir, S.Kuday Ankara University, Ankara, Turkiye (a) acanbay@ankara.edu.tr, (b) iturk@ankara.edu.tr

ATLAS Detector

Fig. 2 ATLAS detector main parts

The detector tracks and identifies particles to investigate a wide

range of physics, from the study of the Higgs boson and top quark to the search for extra dimensions, new heavy quarks, new particles and particles that could make up dark matter.

Statistics/Results

parameters. ATLAS

GirgisT Files

Fig.5 Inv. mass distributions in SR1, SR2 before fit.

The expected upper limits at the 95% confidence level (CL) on the VLB single production

on the VLB single production cross-section as a function of B quark mass (mp) are shown in Fig. 6 for the VLB singlet scenario. Values of ms for which the predicted cross-section is higher than

the cross-section limit would be excluded. The limits will be

updated once the analysis is

The statistical analysis is performed

The statistical analysis is performed using the REXFITTER [10] software, which makes use of the RooFit package. The fit is performed separately for two signal regions, SRI and SR2 as in Fig. 5 later can be applied simultaneously. Here, pre-fit distributions with background-only

Asimov data are shown. The result of the fit to signal + background Asimov data for ms = 1600 GeV and

BR(B→Wt) = 0.5 is given in Fig. 5. There will be post-fits which provide

an initial estimate of the expected results and constraints to nuisance

SPIN CL Exp. Land
 Observed Linit
 Training Production in
 Theory Production in
 Theory Production in
 Theory Production in
 Theory Production in
 Theory Production in

With the line 1 of With the line 1 of With the line 1 of Others and the line Theory Prediction Theory Prediction Theory Prediction

Fig.6 Limit plot for SR1. SR2

Abstract

ATLAS

A search or singly pointed vaccing to grant (VB) with the single lepton field state) is a search or singly point of the single lepton field state) is the search of single lepton field state) is the search of the single lepton field state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the search state) is the



Fig. 1 A representative Feynman diagram for resonant single production of VLB guark.

Data and MC Samples

Data: The research makes use of the Run 2 ATLAS data collection, which spans partial to complete runs and has an integrated luminosity of 36 $\,{\rm fb}^3$ to 140 $\,{\rm fb}^3$, which corresponds to proton-proton collisions with the ATLAS detector for the years 2015 2016 and additional with the AILAS detector for the years 2013, 2016 and additional 2017, 2018. When selecting the events from collisions, the data quality standards were taken into account. Among these criteria are stable beam conditions, working detector subsystems, and essential components for data collection. The Bood Kun Lists (BKL) were considered to get the data employing. data17_15fk/periodAllYear, data8_15fk/periodAllYear*

MC Samples: The VLB signal samples were produced at leading order using Mad0raph5 [5] for parton level interaction with the PDF set NNPDF30 [6], and Pythia8 [7] is used for parton showering and hadronization. The MC simulation [8] of signal samples (ZBWt) correspo to coupling KB = 0.5 and

benchmark mass values ms = 1400 - 2000 GeV with PSIPs Fig.3 S

mc16_13TeV+ZBWt+[307120-307126]+ and relevant backgrounds used in the analysis are shown in Fig. 3. The backgrounds PSIPs were [363355-363494] [364100-364125]. [364156-364181]. [410470]. [410560]. [410644-410647]. [410658-410659]. The main backgrounds. top pair, W*jets and single-top events are used as control regions A detailed description of the analysis has been presented in a talk Lhttps://indico.cern.ch/event/1292742/1.

Conclusions

= 0.5 scaled to the theory cross section of 12.2 fb. The limit plots are given in Fig. 6. The analysis is performed by searching for a signal over the SM backgrounds in Wt invariant mass distribution, in the case of no evidence of signal the limits on the production cross section x branching ratio can be set depending on the mass and coupling. With the preliminary results which provide an improved sensitivity in the Wt channel of VLB decay and it excludes VLB mass m= <1500 GeV for s= = 0.6



[3] CMS Collaborations, Eur. Phys. J.C (2019) 79:90.

Introduction

 $\sqrt{\frac{\zeta_i \xi_H^{\,\mu}}{\Gamma_H^0}} \frac{M}{v} \left[\bar{B}_R H d_L^i \right]$

Vector like quarks can be produced singly (model dependent) or in pairs (model independent) in the pp collisions at the LHC. There have been numerous searches for the vector like quarks that have excluded VLQ mass delow 1 lev at 95% C.L. for a variety of decay modes. The search for vector like B (VLB) quarks decaying into tW have set limits on the signal production cross sections for VLB mass range 1 to 1.5 TeV [2, 3]. mass below 1 TeV at 95% C.L. for a variety of decay modes. The

The single production is expected Table 1. VLB couplings for multiplets to dominate depending on the coupling and mass within the VLB(I,Y) YC ξ_W^B ξ_Z^B ξ_H^B κ_B/κ coupling and mass within the interested range. A Feynman diagram representing this process is shown in Fig. 1. In this analysis, the sensitivity to events in which λ_q 0.5 0.25 0.25 $\sqrt{2}$ (2, -5/6) 0 0.5 0.5 λ_q 1 0 0 a singly produced VLB quark decays to tW followed by one W 0 05 05 boson semi-leptonic decay mode $\lambda_u = \lambda_d$ 0.5 0.25 0.25 $\sqrt{2}$ leading to single lepton in the final state. Then, tW final state is reconstructed from 11+1b+2j+MET, whole signal event requires at (3, 2/3) λ_q 0 0.5 0.5 $\sqrt{2}$ (3, -1/3) 0.5 0.25 0.25 1 least one forward jet and a

Event Selection/Reconstruction

Event Selection: The analysis scripts (with PyRoot [9]) make use of jets, an electron or muon, missing $E_{\rm f}$ and event based quantities formed from their combinations. A preselection is performed to obtain the preselection is performed to obtain the samples of signal and background. Each event is required to have at least one large-R jet, which can be t-tag jet or W-tag jet, Fig. 4. The events are classified according to these tagging state in addition to b-tag. Two sets of regions are defined: signal region and ATLAS I normalization region Reconstruction: VLB quark is reconstructed in two cases: mass is reconstructed from four-vectors of a t-tag jet and a leptonic decaying W or a t-tag jet and a leptonic decaying W boson or from four-vectors of a W-tag jet, b-jet and leptonic decaying W boson. Further checks are performed in the resolved mode as well. The A71.48 P reconstructed mass distributions for two categories in the signal regions are shown in Fig.5 assuming VLB signal contribution with ms=1600 GeV, and AB



The exclusion limit set by this analysis extend the limits obtained from previous searches for this channel. Further progress of this analysis will be presented extensively in the forthcoming HQT meetings [7] T.Sjöstrand et al., Comput. Phys. Commun.191 (2015) 159. [8] S.Agostinelli et al., Nucl.Instrum.Methods A, 506 (2003) 250. [9] S.Furu et al., Nucl.Inst.Meth. A 389 (1997) 81-86.

200

SHE

2.112

LEI AL LAS CONDUCTION, JINS J S (2003) S03003
 LEI S. Agostinelli et al., J. High Energy Phys. 06 (2011) 128. [SIR Ervice et al., Nucl.Inst.Meth. A 359 (1997) 81-86.
 LGI R./RBall et al., J. High Energy Phys. 04 (2015) 040.
 LI OJ M.Pinamonti et al., https://gitlab.cern.ch/TRExStats/TRExFitter.

inblinded.

Poster sunumu



HDBS ATLAS and Exotics 2023 workshop (Barcelona)

9 - 13 Oct 2023. Campus of the Universitat Autònoma Barcelona. de Bellaterra (Spain)

https://indico.cern.ch/ event/1276819/

ATLAS Denevi





GENEL DEĞERLENDİRME



CERN'in 70. yılında Ankara Üniversitesi'nde CERN konulu bir panel tartışması yapıyor olmak gerçekten mükemmel ve heyecan verici.

Bu çalışmada, Ankara Üniversitesi ATLAS topluluğu temsil edilmiştir. ATLAS deneyine yaptığığımız önemli katkılar vurgulanmıştır. ATLAS deneyi ile ele aldığımız temel fizik sorularının ne kadar büyük ve önemli olduğunu kısaca hatırlamak faydalı olmuştur (LHC çarpıştırıcısı temelinde ATLAS Deneyi ve uygulanan teknolojiler, evrende yaklaşık 10⁻¹¹ saniyede başlayan kütle oluşumu sürecini ilk kez doğrudan incelememize olanak sağlar).

Ek olarak, LHC'nin uzun vadeli bir çalışma olduğu görülmektedir, ve en büyük veri bölümünün (fizik sonuçlarının) 2041'e kadar çalışması onaylanan HL-LHC ile birlikte geleceğini belirtmek istiyoruz. HL-LHC, CERN'de önümüzdeki yıllarda kararlaştırılacak ve Türkiye'nin güçlü bir rol oynaması gereken büyük ölçekli bir proje (FCC) için bir basamaktır. ATLAS'ın HL-LHC yükseltmesi ve bir sonraki projeyle gelen teknolojik fırsatlar da oldukça önemlidir.

Sonuçta, ekip olarak bilimsel araştırmalarımız, yayınlarımız, projelerimiz ve etkinliklerimiz en değerli gücümüz, heyecanla yaptığımız işleri sürdürmeye çalışıyoruz.







CERN HIZLANDIRICI KOMPLEKSİ







ATLAS İÇ DEDEKTÖRLERİ





ATLAS Deneyi

27



PROTON - PROTON ÇARPIŞMASI



Belli bir momentum transfer ölçeğinde (μ =100 GeV) proton içinde parton dağılım fonksiyonlarının xf(x, μ^2) davranışı yandaki şekilde gösterilmiştir. Valans kuark dağılımları dışında çoğu PDF'ler, küçük x'lere doğru önemli ölçüde yükselir.



Protonun yapısı: düşük enerjide valans kuarklar ve gluonların gösterimi (solda), yüksek enerjide valans ve deniz kuarklar ile gluonların gösterimi (sağda)



Parton dağılım fonksiyonları



KENDİLİĞİNDEN SİMETRİ KIRILMASI

O. Cakir

Evren muhtemelen simetrik yaratılmıştı ve görünmez Higgs alanı, yuvarlak bir kasenin ortasındaki topun sabit pozisyonuna karşılık gelen bir simetriye sahipti.

Ancak Büyük Patlama (Big Bang)'den ~10⁻¹¹ saniye (~10 ps) sonra Higgs alanı, en düşük enerji seviyesini simetrik merkez noktasından uzaklaştırdığında simetriyi bozmuş oldu (evrende kütle oluşumu süreci).









TEMEL PARÇACIKLAR VE ARALARINDAKİ ETKİLEŞMELER





Standart Modelde Temel Parçacıklar

Parçacıkların Temel Etkileşimleri





CERN Globe & Science Gateway





CERN Globe & Science Gateway, CERN'i ve bilimi, özgün, yenilikçi ve ilham verici deneyimleri keşfedebileceğiniz bir yer..

