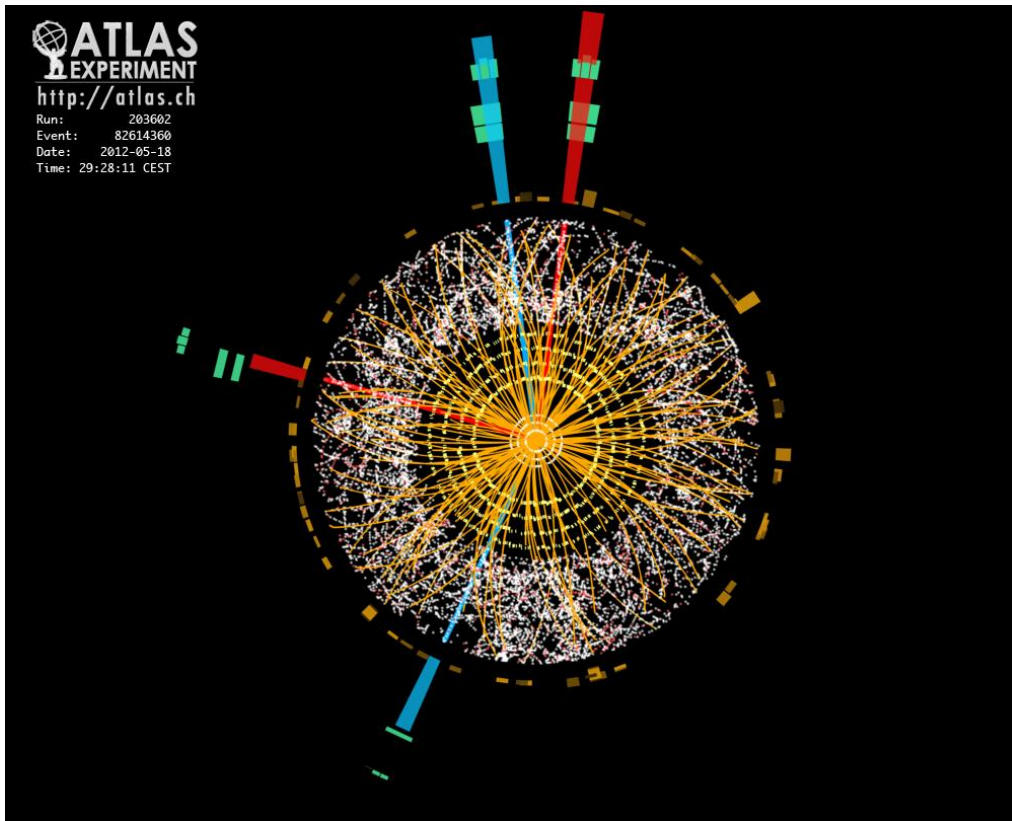


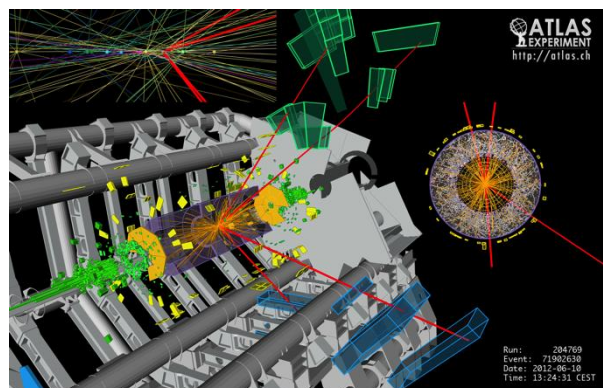
ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΣΩΜΑΤΙΔΙΟ HIGGS ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ATLAS



Εικόνα 1: Διάσπαση υποψήφιου μποζονίου Higgs σε τέσσερα ηλεκτρόνια καταγεγραμμένα από τον ανιχνευτή ATLAS το 2012

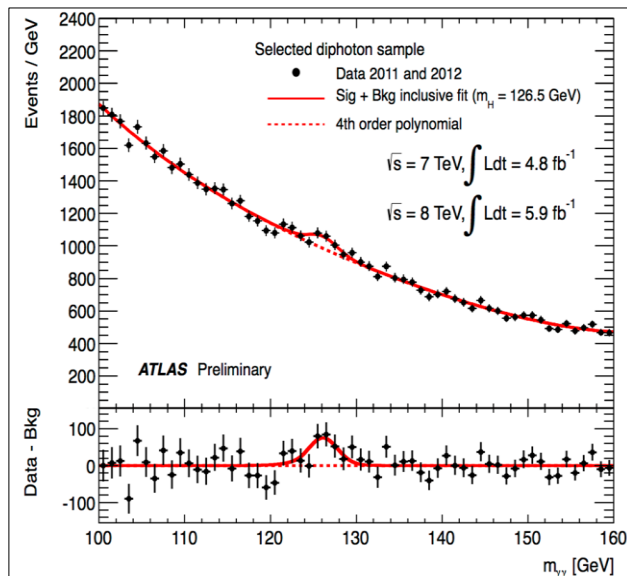
Στις 4 Ιουλίου 2012 το πείραμα ATLAS παρουσίασε τα τελευταία αποτελέσματα της έρευνας για το μποζόνιο Higgs σε ένα σεμινάριο οργανωμένο από κοινού στο CERN στη Γενεύη και μέσω τηλεδιάσκεψης στην Διεθνή Διάσκεψη Φυσικής Υψηλών Ενεργειών ICHEP στην Μελβούρνη της Αυστραλίας, όπου λεπτομερείς αναλύσεις θα παρουσιαστούν στο τέλος αυτής της εβδομάδας. Στο CERN παρουσιάστηκαν τα πρώτα αποτελέσματα στους επιστήμονες που βρίσκονται εκεί και μέσω τηλεδιάσκεψης στους συναδέλφους τους σε εκατοντάδες ινστιτούτα σε όλο τον κόσμο.

«Η έρευνα σήμερα είναι πιο προχωρημένη από όσο μπορούσαμε να φανταστούμε προηγουμένως» ανέφερε η αρχηγός του πειράματος Fabiola Gianotti. «Εντοπίσαμε στα δεδομένα μας σαφείς ενδείξεις ενός νέου σωματιδίου με μάζα γύρω στα 126 GeV. Η εξαιρετική απόδοση του Μεγάλου Αδρονικού Επιταχυντή (LHC) και του πειράματος ATLAS καθώς και οι μεγάλες προσπάθειες πολλών επιστημόνων μας οδήγησαν σε αυτό το συναρπαστικό στάδιο. Χρειάζεται λίγος χρόνος ακόμα για την οριστικοποίηση αυτών των αποτελεσμάτων. Περισσότερα δεδομένα και εξειδικευμένες μελέτες θα χρειασθούν επίσης για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων του νέου σωματιδίου.»



Εικόνα 2: Διάσπαση υποψήφιου μποζονίου Higgs σε τέσσερα μύονια καταγεγραμμένα από τον ανιχνευτή ATLAS το 2012

Το μποζόνιο Higgs είναι ένα ασταθές σωματίδιο που ζει ελάχιστα κλάσματα του δευτερολέπτου προτού διασπαστεί σε άλλα σωματίδια. Έτσι στα πειράματα μπορεί να εντοπισθεί μόνο μέσω της ανίχνευσης των προϊόντων της διάσπασής του. Στο Καθιερωμένο Μοντέλο, μια πολύ επιτυχής θεωρία της φυσικής η οποία περιγράφει την ύλη με μεγάλη ακρίβεια, το μποζόνιο Higgs αναμένεται να διασπάται σε διαφορετικούς συνδυασμούς σωματιδίων, κοινώς λεγομένων «καναλιών διάσπασης», με κατανομή (των προϊόντων) ανάλογα με την μάζα του.



Εικόνα 3: Διάγραμμα της μάζας στο κανάλι των δύο φωτονίων

Στο πείραμα ATLAS η προσπάθεια επικεντρώθηκε σε δύο συμπληρωματικά κανάλια: το κανάλι διάσπασης του μποζονίου Higgs σε δύο φωτόνια και το κανάλι διάσπασής του σε τέσσερα λεπτόνια. Αυτά τα δύο κανάλια παρέχουν την πιο υψηλή ακρίβεια μέτρησης της μάζας του μποζονίου. Ωστόσο το κανάλι των δύο φωτονίων δίδει ένα μέτριο σήμα επί ενός εκτεταμένου αλλά μετρήσιμου υποβάθρου, ενώ το κανάλι των τεσσάρων λεπτονίων δίδει ένα μικρό σήμα με πολύ χαμηλό υπόβαθρο. Από την ανάλυση των πειραματικών δεδομένων διαπιστώθηκε ότι και τα δύο κανάλια παρουσιάζουν σημαντικό στατιστικό μέγιστο στο ίδιο σημείο, στην μάζα των 126 GeV περίπου. Συνδυάζοντας τα αποτελέσματα από τα δυο κανάλια βρέθηκε με τη βοήθεια στατιστικών μεθόδων ότι η ένδειξη της ύπαρξης του νέου σωματιδίου έχει πιθανότητα μόνο δύο στα 10 εκατομμύρια να προέρχεται από ένα τυχαίο γεγονός.

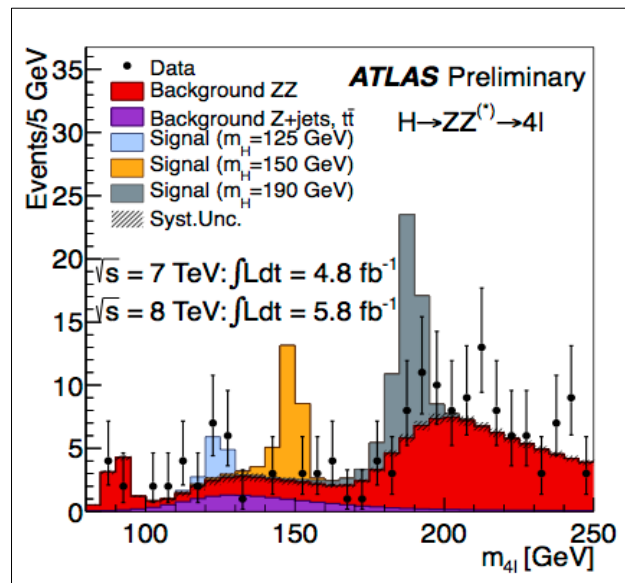
Τα παρόντα αποτελέσματα αποτελούν την τελευταία εκδοχή των προηγούμενων αναλύσεων, που παρουσιάστηκαν στο σεμινάριο του περασμένου Δεκεμβρίου και δημοσιεύτηκαν στην αρχή του χρόνου. Τα αποτελέσματα του Δεκεμβρίου, βασισμένα στα δεδομένα συγκρούσεων (των σωματιδίων) στα 7TeV, είχαν συλλεχθεί το 2011 και εντόπιζαν την μάζα του μποζονίου Higgs σε δύο στενά "παράθυρα" στην περιοχή των 117 GeV και 129 GeV περίπου. Μια μικρή υπεροχή γεγονότων, πάνω από το αναμενόμενο υπόβαθρο, έδειξε και στα δύο πειράματα, ATLAS και CMS, προτίμηση γύρω στα 126 GeV, περίπου στην μάζα ενός ατόμου ιωδίου.

Τα επόμενα στάδια για το πείραμα ATLAS, τον επιταχυντή LHC και την κοινότητα των φυσικών υψηλών ενεργειών είναι να βρουν τις ιδιότητες αυτού του σωματιδίου και να συγκρίνουν αυτά που θα βρουν με τις προβλεπόμενες ιδιότητες του μποζονίου Higgs. Ήδη κάποιες από αυτές τις ιδιότητες ταυτίζονται με τις προβλέψεις, δηλαδή το γεγονός ότι το Higgs φάνηκε στα προβλεπόμενα κανάλια και ακόμα με μάζα που προέβλεψαν άλλες έμμεσες μετρήσεις. Στις προσεχείς εβδομάδες και τους μήνες στο ATLAS θα μετρηθούν καλύτερα αυτές οι ιδιότητες, καθιστώντας έτσι σαφέστερη την εικόνα του κατά πόσον αυτό το σωματίδιο που εντοπίστηκε είναι όντως το μποζόνιο Higgs, ή, το πρώτο μιας μεγάλης οικογένειας τέτοιων σωματιδίων, ή τέλος κάτι τελείως διαφορετικό.

Τα δεδομένα του 2012 προέρχονται από συγκρούσεις πρωτονίων με αυξανόμενη ενέργεια προς το κέντρο της δέσμης, μέχρι 8 TeV. Μέσα σε τρεις μήνες συγκεντρώθηκαν περισσότερα δεδομένα από αυτά ολόκληρου του 2011. Αυτή η αυξημένη συσσώρευση δεδομένων κατέστη δυνατή χάρη στις μεγάλες προσπάθειες της ομάδας του επιταχυντή LHC. Τα δεδομένα που παρουσιάστηκαν προέρχονται από ένα τετράκις εκατομμύριο συγκρούσεις πρωτονίων.

Ο ανιχνευτής ATLAS είχε εξαιρετική απόδοση ακόμη και στις πιο δύσκολες συνθήκες δέσμης του 2012 και σε πλήρη απόδοση απέδωσε υψηλής ποιότητας δεδομένα γι' αυτή την έρευνα. Το ισχυρό δυναμικό υπολογιστών που διατέθηκε από το παγκόσμιο δίκτυο για τις ανάγκες του LHC, ήταν απαραίτητο για την ανάλυση όλων αυτών των δεδομένων.

Αναμένεται ότι ο LHC θα επιτρέψει στο ATLAS να αποδώσει διπλάσια δεδομένα μέχρι το τέλος του 2012, όπου θα διακοπεί η λειτουργία του ώστε να γίνει η απαραίτητη αναβάθμιση. Όταν ο LHC θα ξεκινήσει πάλι το 2014 θα εργάζεται με περίπου την διπλάσια ισχύ απ' ότι σήμερα. Τα νέα δεδομένα του 2012 και αυτά από την ανακαινισμένη μηχανή, θα επιτρέψουν στους επιστήμονες να διερευνήσουν τα ερωτήματα που τέθηκαν κατά την σημερινή εξαγγελία καθώς και άλλα βασικά ερωτήματα σχετικά με την γνώση μας για την φύση.



Εικόνα 4: Διάγραμμα της μάζας στο κανάλι των τεσσάρων λεπτονίων.

Το πείραμα ATLAS

Ο ATLAS είναι ένας ανιχνευτής σωματιδίων του Μεγάλου Επιταχυντή Αδρονίων (LHC) στο CERN. Με την βοήθεια του ανιχνευτή ATLAS ερευνώνται νέα φαινόμενα κατά τις μετωπικές συγκρούσεις αδρονίων εξαιρετικά μεγάλης ενέργειας. Με την βοήθεια του ATLAS μελετώνται επίσης οι βασικές δυνάμεις που διαμόρφωσαν το Σύμπαν από την αρχή της δημιουργίας του, δυνάμεις που καθορίζουν και το μέλλον του. Ακόμη διερευνώνται η προέλευση της ύλης, η ενοποίηση των βασικών δυνάμεων, η ανίχνευση της σκοτεινής ύλης στο Σύμπαν.

Σήμερα στο πείραμα ATLAS εργάζονται περίπου 3000 φυσικοί σε 176 ινστιτούτα από 38 χώρες. Περισσότεροι από 1000 υποψήφιοι διδάκτορες επίσης εργάζονται στην λειτουργία του ATLAS και στην ανάλυση των δεδομένων.

Το πείραμα ATLAS στο διαδίκτυο

- ATLAS Home Page: <http://atlas.ch>
- ATLAS Live Webcast Streams: <http://cern.ch/atlas-live>
- Twitter: <http://twitter.com/ATLASexperiment>

- Google+: <http://gplus.to/ATLASExperiment>
- Facebook: <http://www.facebook.com/ATLASExperiment>
- YouTube: <http://www.youtube.com/TheATLASExperiment>
- ATLAS Blog: <http://atlas.ch/blog>