

# ΝΑ ΠΩΣ ΦΤΑΣΑΜΕ ΣΤΟΝ ΑΥΓΟΥΣΤΟ 1945, Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ Α-BOMB

Γράφει ο Κώστας Πάππας

6η Συνέχεια

Ο Κώστας Πάππας είναι πυρηνικός φυσικός και εργάζεται για την Ατομική Ενέργεια του Καναδά (AECL), στους πυρηνικούς αντιδραστήρες CANDU. Υπήρξε ο Γραμματέας του Οργανισμού Πυρηνικής Ενέργειας του Καναδά (1996-2000) και δίδαξε σε έκτακτη βάση το μάθημα της Μηχανικής Πυρηνικών αντιδραστήρων (Nuclear Engineering) στο Πανεπιστήμιο McGill του Μόντρεαλ. Απόφοιτος του Université de Montréal συνέχισε τις μεταπτυχιακές του σπουδές στο McMaster University, Hamilton, Ontario, πλάι στον Dr. Brockhouse, ο οποίος το 1994 τιμήθηκε με το βραβείο Nobel για τη Φυσική πάνω στη σκέδαση ουδετερονίων. Costas μελέτησε την μαγνητική δομή της ύλης σε κρυσταλλική μορφή, σε θερμοκρασίες κοντά στο απόλυτο μηδέν (-273 C), οδηγώντας δέσμες ουδετερονίων (neutrons) από τον πειραματικό πυρηνικό αντιδραστήρα του πανεπιστημίου McMaster. Υπήρξε σύμβουλος 2008-2009 στην Νότιο Αφρική στο project PBMR (Pebble Bed Modular Reactor) και παρακολούθησε επίσης μαθήματα στο Πανεπιστήμιο της Πραιτορία στο διάστημα που ήταν εκεί, χωρίς να σπαταλάει τον ελεύθερο χρόνο του.



Δυο πόλεις τότε ξεφύτρωσαν σαν μανιτάρια στην μέση του τίποτα. Η πρώτη ήταν το Oak Ridge στην πολιτεία του Tennessee, όπου μια καταπληκτική μεταμόρφωση επακολούθησε. Μέσα σε ένα χρόνο η πόλη μανιτάρι απαριθμούσε 80,000 κατοίκους. Πίσω από τους από μπετόν τοίχους, ο αντιδραστήρας έπαιρνε σάρκα και οστά. Η ασφάλεια ήταν τρομερή, τα πάντα ελέγχονταν, κανείς δεν έπρεπε να ξέρει τι ακριβώς συμβαίνει μέσα σε αυτή την πόλη φάντασμα.

Ο αντιδραστήρας που κατασκευάστηκε είχε ισχύ 1 εκατομμύριο Βατ (600 φορές μικρότερης ισχύος από τον Καναδικό CANDU). Η ισχύς αυτή ήταν πολύ μεγάλη για την εποχή αυτή και για το λόγο αυτό, είχε προβλεφθεί ψυκτικό σύστημα αέρος. Ο ίδιος ο Φέρμι με το επιτελείο του, πήγε εκεί για να επιβλέψει την κατασκευή.

Ο αντιδραστήρας αυτός άρχισε να λειτουργεί στις 4 Νοεμβρίου 1943. Ενώσω ο αντιδραστήρας δούλευε, το άφθονο U-238 του καυσίμου, απορροφούσε τα νετρόνια που παράγονταν στην καρδιά του αντιδραστήρα και μεταστοιχειώνονταν σε Pu-239. Το σταχτί ανοιχτό επικάλυμμα του πλουτωνίου λίγο-λίγο συσσωρευόταν επάνω στους κυλίνδρους του καυσίμου. Στην κατάλληλη χρονική στιγμή και πριν μετατραπεί σε πλουτώνιο-240 (με την απορρόφηση και άλλου νετρονίου), οι ράβδοι αποσύρονταν μέσα σε δοχεία νερού (για να περιορισθεί η ακτινοβολία) και στέλνονταν στο εργοστάσιο εξαγωγής πλουτωνίου.

Τα προϊόντα σχάσεως, σε αντίθεση με το ουράνιο, είναι τρομερά ραδιενεργά και κανένας δεν τολμάει να τα πλησιάσει. Για το λόγο αυτό, το εργοστάσιο ήταν θαμμένο μέσα στη γη, σε μια τάφρο μήκους 35 μέτρων, περιτριγυρισμένο από μπετόν τοίχο.

Ο χειρισμός του καυσίμου και ο διαχωρισμός του πλουτωνίου, γίνονταν με τηλεχειρισμό και ισχυρή θωράκιση. Έστειλαν 300 κιλά διασπασμένου καυσίμου ημερησίως, για να εξάγουν λίγα γραμμάρια πλουτωνίου. Ίδου η πρώτη μεγάλη δυσκολία στην κατασκευή της βόμβας, η εξεύρεση του καυσίμου, με τον επίπονο και δαπανηρό τρόπο παρασκευής του. Χρειάζονταν επομένως μεγαλύτερη ποσότητα ημερησίως. Γεννήθηκε επομένως η ανάγκη μεγαλύτερου αντιδραστήρα. Αυτό σήμαινε, ακόμη μεγαλύτερη ανάγκη ψυκτικού συστήματος. Έψαξαν άλλο μέρος, τελικά βρήκαν μια περιοχή στην πολιτεία Ουάσιγκτον, που διασχίζεται από τον ποταμό Κολούμπια.

Εκεί, κοντά σε ένα φράγμα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 180 μέτρων ύψους, μια άλλη πόλη μανιτάρι ξεφύτρωσε, το Hanford. Πάλι η ίδια ιστορία με το Oak Ridge, 60,000 κάτοικοι σε μικρό διάστημα.

Στο σημείο αυτό, πάρθηκε η απόφαση, το Oak Ridge θα φιλοξενούσε τις εγκαταστάσεις παραγωγής U-235 και το Hanford τους αντιδραστήρες παραγωγής του Πλουτωνίου από το U-238.

Στο Hanford, κτίστηκαν τρεις πυρηνικοί αντιδραστήρες. Ο πρώτος, ισχύος 250 εκατομμύρια Βατ. Η θερμότητα που παράγονταν κατά την καύση ήταν κολοσσιαία, αλλά ο ποταμός Κολούμπια με τα ορμητικά και παγωμένα νερά του βοήθησε στην αφαίρεση της θερμότητας. Αυτός είναι ο βασικός λόγος που κτίζουμε τους αντιδραστήρες κοντά σε πηγές νερού (θάλασσα, ποτάμι, λίμνη κ.λπ.).

Οι αντιδραστήρες του Hanford, άρχισαν την λειτουργία τους σταδιακά, από τον Σεπτέμβριο του 1944 έως τις αρχές του 1945. Στο Oak Ridge παράγονταν το U-235 με τις απελπιστικά χρονοβόρες και επίπονες φυσικές μεθόδους της φυγοκέντρησης, του κυκλοτρονίου και της αερίωδους διάχυσης. Όλες οι μέθοδοι βασίζονται στην διαφορά του βάρους των δύο ισοτόπων του ουρανίου (235 και 238) για να τα διαχωρίσουν και να τα στοιβάξουν σε διαφορετικούς σωρούς.

Οι δύο προηγούμενες τοποθεσίες, ήταν για την κατασκευή του καυσίμου της Ατομικής βόμβας. Μια τρίτη τοποθεσία επελέγη για την συναρμολόγηση, κατασκευή του πυροδοτικού συστήματος και τελική δοκιμή της βόμβας. Ένα ερημικό απομονωμένο οροπέδιο, 45 χιλιόμετρα από την πόλη Santa-Fe του Νέου Μεξικού, το Los Alamos, μέσα στην έρημο Alamogordo.

Η περιοχή αυτή κλείστηκε με συρματοπλέγμα και επανδρώθηκε με 2,000 πολίτες και 2,500 στρατιωτικούς. Επικεφαλής ο Robert Oppenheimer καθηγητής της Θεωρητικής Φυσικής στο πανεπιστήμιο της Καλιφόρνιας. Συνοψίζουμε:

Η άκρη του νήματος, που ξεκίνησε από την Ευρώπη και πέρασε στον Νέο Κόσμο, στο Σικάγο, Oak Ridge, Hanford, έφτασε στο Los Alamos. Το Σικάγο επαλήθευσε την δυνατότητα της ελεγχόμενης αλυσιδωτής πυρηνικής αντίδρασης, το Oak Ridge παρασκεύασε το ισότοπο U -235, αποχωρίζοντάς το από άφθονο στη φύση ισότοπο U -238.

Το Hanford, χρησιμοποίησε τους τρεις πυρηνικούς αντιδραστήρες να παρασκευάσει μερικά κιλά του καινούργιου στοιχείου πλουτωνίου. Τα δύο αυτά στοιχεία ήταν τα καύσιμα για τις δύο βόμβες.

Από την δυσκολία παραγωγής των καυσίμων, U -235 και Pu-239, ο αναγνώστης πρέπει να κατανοήσει το γιατί δεν υπήρχαν καύσιμα για τρίτη βόμβα. Θα έπαιρνε χρόνο μερικών μηνών για την τρίτη.

Επίσης, η βιασύνη να γίνουν οι δύο βόμβες, ανάγκασε τους φυσικούς να τις κατασκευάσουν, μόλις η απαραίτητη ελάχιστη ποσότητα για να δημιουργηθεί η κρίσιμη μάζα συλλέχτηκε. Για τον λόγο αυτό, οι δύο βόμβες με την ελάχιστη δυνατή μάζα καυσίμου, δεν ήταν αρκετά ισχυρές.

Το Los Alamos, ήταν το μέρος που μελετήθηκε, σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και δοκιμάστηκαν επιτυχώς τα διάφορα εξαρτήματα, για την μη ελεγχόμενη αλυσιδωτή αντίδραση, που είναι η βόμβα.

Άλλωστε, αυτή και μόνο είναι η διαφορά ενός αντιδραστήρα και μιας βόμβας. Ο μεν αντιδραστήρας είναι η εφαρμογή της ελεγχόμενης αλυσιδωτής αντίδρασης, όπου η ενέργεια της σχάσης χρησιμοποιείται σε μικρές συνεχείς ποσότητες, σε μεγάλο διάστημα χρόνου, ενώ η βόμβα, της μη ελεγχόμενης, όπου η τεράστια αυτή ενέργεια χρησιμοποιείται στιγμιαία.

Τα επόμενα τελευταία άρθρα θα αναλύσουμε εξιστορώντας τις τελευταίες φάσεις του Μανχάταν Project, αναλύοντας την συναρμολόγηση των δύο πρώτων A-bomb και τις δυσκολίες που αντιμετώπιστηκαν στο Los Alamos από την ομάδα του Oppenheimer.

*Συνεχίζεται...*