



**ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΞΑΝΘΗ**

**ΙΣΤΟΡΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ**  
**ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**Αγγελίδης Π., Καθηγητής**

**ΗΘΙΚΑ ΔΙΛΛΗΜΑΤΑ**  
**ΨΩΜΙ ΓΙΑ ΤΟ ΛΑΟ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΑ ΑΕΡΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΧΘΡΟ**

**Μεγάλο μέρος του υλικού αυτών των διαφανειών προέρχεται από το βιβλίο «Τα νεκρά περιστέρια και η μεγάλη έκρηξη» του Α. Παντοκράτορα (εκδόσεις επίκεντρο) καθώς και από τις διαλέξεις του.**

# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Ο Α' παγκόσμιος πόλεμος είχε αρχίσει παρά τους αγώνες του γάλλου σοσιαλιστή ηγέτη Ζαν Ζωρές ενάντια στον πόλεμο.

Στις 31 Ιουλίου του 1914 ο Ραούλ Βιλαίν, ένας γάλλος εθνικιστής, πυροβόλησε και σκότωσε τον Ζαν Ζωρές σε ένα καφέ στην οδό Μονμάρτρης στο Παρίσι.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Ο Α' παγκόσμιος πόλεμος είχε αρχίσει παρά τους αγώνες του γάλλου σοσιαλιστή ηγέτη Ζαν Ζωρές ενάντια στον πόλεμο.

Στις 31 Ιουλίου του 1914 ο Ραούλ Βιλαίν, ένας γάλλος εθνικιστής, πυροβόλησε και σκότωσε τον Ζαν Ζωρές σε ένα καφέ στην οδό Μονμάρτρης στο Παρίσι.





# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Ο Α' παγκόσμιος πόλεμος είχε αρχίσει παρά τους αγώνες του γάλλου σοσιαλιστή ηγέτη Ζαν Ζωρές ενάντια στον πόλεμο.

Στις 31 Ιουλίου του 1914 ο Ραούλ Βιλαίν, ένας γάλλος εθνικιστής, πυροβόλησε και σκότωσε τον Ζαν Ζωρές σε ένα καφέ στην οδό Μονμάρτρης στο Παρίσι.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Ο Α' παγκόσμιος πόλεμος είχε αρχίσει παρά τους αγώνες του γάλλου σοσιαλιστή ηγέτη Ζαν Ζωρές ενάντια στον πόλεμο.

Στις 31 Ιουλίου του 1914 ο Ραούλ Βιλαίν, ένας γάλλος εθνικιστής, πυροβόλησε και σκότωσε τον Ζαν Ζωρές σε ένα καφέ στην οδό Μονμάρτρης στο Παρίσι.





# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Έρθαν Χριστούγεννα του 1914, τα πρώτα Χριστούγεννα στα χαρακώματα. Την παραμονή των Χριστουγέννων τα πυρά σταμάτησαν.

Από το γερμανικό τμήμα ο στρατιώτης Μέκελ, ο οποίος μιλούσε αγγλικά, φώναξε στους Βρετανούς και σύντομα ξεκίνησε μια ζωννή συζήτηση.

Ένας βρετανός στρατιώτης βγήκε από τα χαρακώματα και συνάντησε τον γερμανό στρατιώτη. Έσφιξαν τα χέρια και αλληλοευχήθηκαν "Καλά Χριστούγεννα", στην ουδέτερη ζώνη.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Το γεγονός μαθεύτηκε και επεκτάθηκε ταχύτατα, σχεδόν αστραπιαία σε ολόκληρο το δυτικό μέτωπο.



Ξεπέρασαν το ένα εκατομμύριο οι στρατευμένοι της Γερμανίας, της Αυστροουγγαρίας, της Γαλλίας και της Βρετανίας, που παραμέρισαν τις εντολές των στρατηγών. Βγήκαν από τα χαρακώματα, ευχήθηκαν "Καλά Χριστούγεννα", τραγούδησαν την "Άγια Νύχτα", έπαιξαν ποδόσφαιρο και αντάλλαξαν υποτυπώδη δώρα.

Ήταν η πιο αυθόρμητη ανακωχή της παγκόσμιας ιστορίας και πιθανότατα η πρώτη προσπάθεια από τους λαούς της Ευρώπης για τη δημιουργία της σημερινής Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η γιορτή δεν επαναλήφθηκε τα επόμενα Χριστούγεννα. Για να αποφευχθούν παρόμοια φαινόμενα, τα στρατηγεία των χωρών που συμμετείχαν στον πόλεμο διέταξαν ανηλεείς βομβαρδισμούς τις μέρες των Χριστουγέννων.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Στις αρχές του 1915, η Γερμανία κατέστρωσε ένα άκρως απόρρητο σχέδιο για τη χρήση **χημικών αερίων**, ενάντια στα συμμαχικά στρατεύματα.

Ο προγραμματισμός έγινε για την εφαρμογή του σχεδίου τον Απρίλιο του 1915.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Ο γερμανός καθηγητής χημείας Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber), υπεύθυνος του προγράμματος, πρότεινε να γίνει εφαρμογή σε μεγάλο αριθμό στρατευμάτων, αλλά οι στρατιωτικοί αρνήθηκαν και πρότειναν μια εφαρμογή σε μικρή κλίμακα.

Στις 22 Απριλίου του 1915 ο Χάμπερ εμφανίστηκε πολεμικό μέτωπο του Υπρ του Βελγίου και έδωσε εντολή για τη χρήση αερίου χλωρίου (αέριο της μουστάρδας), ενάντια στα γαλλικά, αγγλικά και καναδικά στρατεύματα.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Τα γερμανικά αεροπλάνα απελευθέρωσαν 160 τόνους χλωρίου.

Η διεύθυνση του ανέμου ήταν ευνοϊκή για τους γερμανούς και το θανατηφόρο νέφος έφτασε σύντομα στα εχθρικά στρατεύματα. Το αποτέλεσμα ήταν δραματικό.

Οι ατμοί έκρυσαν τα πάντα και εκατοντάδες στρατιώτες βρέθηκαν σε κωματώδη κατάσταση ή νεκροί και μέσα σε μία ώρα έπρεπε να εγκαταλείψουν τις θέσεις τους.

Πριν τελειώσει η μέρα 15000 άντρες κείτονταν στο πεδίο μάχης με πολλούς νεκρούς.



Ένα τεράστιο κενό δημιουργήθηκε μεταξύ των Γερμανών και των συμμαχικών στρατευμάτων, χωρίς οι Γερμανοί να το χρησιμοποιήσουν με αποτέλεσμα ο Χάμπερ να δηλώσει «αν με είχαν ακούσει για μεγάλης κλίμακας ενέργεια αντί για πειραματισμούς, σήμερα θα είχαμε νικήσει».



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Μετά την πρώτη επίθεση στο Υπρ ο Χάμπερ προετοιμάστηκε για επίθεση με αέρια στο ανατολικό μέτωπο ενάντια στους Ρώσους.

Η γυναίκα του Κλάρα τον ικέτευσε να σταματήσει αλλά ο Χάμπερ αρνήθηκε, διότι ήταν βαθιά πεισμένος ότι με τη χρήση των αερίων βοηθούσε την πατρίδα του.

Το ίδιο βράδυ που ο Χάμπερ αναχώρησε για το ανατολικό μέτωπο η Κλάρα (Clara Immerwahr) αυτοκτόνησε με το υπηρεσιακό πιστόλι του συζύγου της.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ



Η Κλάρα ήταν η ίδια χημικός, κάτοχος διδακτορικού, αλλά μετά το γάμο της έπαψε να ασκεί το επάγγελμα του χημικού.

Ήταν η πρώτη γυναίκα που απέκτησε διδακτορικό δίπλωμα σε γερμανικό πανεπιστήμιο.

Ήταν ειρηνίστρια και αντίθετη με την ενασχόληση του συζύγου της με τα δηλητηριώδη αέρια.

# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ



Μετά το θάνατό της δεν έγινε αυτοψία, όπως απαιτείται, και ο θάνατός της αποσιωπήθηκε από τον τύπο της εποχής για να προστατευτεί η φήμη του συζύγου της.

Η ζωή της ξεχάστηκε μέχρι τη δεκαετία του 1970, οπότε η επιστημονική κοινότητα έδειξε ενδιαφέρον για την ύπαρξη και τη στάση της.

Από τη γερμανική ένωση ενάντια στα πυρηνικά όπλα απονέμεται βραβείο στη μνήμη της και το πανεπιστήμιο του Ντόρτμουντ χρηματοδοτεί ερευνητικό πρόγραμμα προς τιμήν της. Μπορεί να χρειάστηκε αρκετός χρόνος αλλά η γενναία στάση της δεν ξεχάστηκε.



# Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Η χρήση πολεμικών αερίων είχε απαγορευτεί από τη Συνθήκη της Χάγης ως έγκλημα πολέμου, αλλά η χρησιμοποίησή τους δικαιολογήθηκε με το έωλο επιχείρημα, ότι οι σφαίρες των γαλλικών τουφεκιών εξαπέλυαν και αυτές αέρια κατά την πρόσκρουσή τους.

Για αυτόν το λόγο, η χρήση πολεμικών αερίων από την Γερμανία πλήγωσε ανεπανόρθωτα τις διπλωματικές της σχέσεις με τις ουδέτερες μέχρι εκείνη την στιγμή δυνάμεις, όπως οι ΗΠΑ.

Η πρώτη χώρα που εξέφρασε την οργή της ήταν η Βρετανία η οποία θέλησε να απαντήσει με το ίδιο ακριβώς νόμισμα, δημιουργώντας εταιρίες με σκοπό την ανάπτυξη χημικών ουσιών.



## Α' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Τελικά η απάντηση δόθηκε, όταν Βρετανικά στρατεύματα στις 24 Σεπτεμβρίου του 1915 κατέλαβαν το χωριό του Λούς και προήλασαν για να διασπάσουν την γραμμή άμυνας των Γερμανών, κοντά στα προάστια του Λανς, εκτοξεύοντας εναντίον τους 150 τόνους αερίων χλωρίου.

Από την επίθεση πέθαναν 600 Γερμανοί στρατιώτες, ωστόσο μην έχοντας υπολογίσει τον άνεμο, το αέριο μεταφέρθηκε πάνω από τις δικές της δυνάμεις προκαλώντας έτσι μεγαλύτερες απώλειες στην ίδια παρά στο αντίπαλο, οδηγώντας την επίθεση σε αποτυχία.

Ο ασκός του Αιόλου είχε ανοίξει. Εκτός από τους νεκρούς, πολύ σημαντική ήταν και η ψυχολογική βία που ασκούσε η απειλή της χρήσης των αερίων τόσο σε στρατιώτες όσο και στον άμαχο πληθυσμό.

Αρκετοί στρατιώτες, θύματα χημικών όπλων, εφόσον επιβίωσαν ήταν πολύ δύσκολο ακόμα και να βρουν δουλειά μετά τον πόλεμο λόγω προβλημάτων υγείας που τους είχαν δημιουργήσει.



# ΨΩΜΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΕΡΑ

Είναι γνωστό, ότι ένα από τα βασικά χημικά στοιχεία απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών είναι το άζωτο.

Το άζωτο υπάρχει σε μεγάλες ποσότητες στην ατμόσφαιρα αλλά είναι πολύ δύσκολη η απόσπασή του από τον αέρα και η μετατροπή του σε υγρή ή στερεή μορφή.

Μέχρι τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα οι επιστήμονες προσπαθούσαν επί 100 χρόνια για τη δημιουργία αζώτου με τεχνητό τρόπο.

Μέχρι τότε οι αγρότες χρησιμοποιούσαν το άζωτο που υπάρχει στην κοπριά των ζώων αλλά δεν μπορούσαν να καλύψουν τις τεράστιες ανάγκες για λίπανση των αγρών.

Μια άλλη πηγή αζώτου ήταν το νιτρικό νάτριο ή νίτρο της Χιλής που εξορυσσόταν στις ακτές της Χιλής.

Το πρόβλημα της παραγωγής αζώτου άρχισε να απασχολεί τον Χάμπερ το 1894 στο πανεπιστήμιο της Καρλσρούης. Το 1905 δημοσίευσε ένα βιβλίο χημείας στο οποίο περιέγραφε τη θεωρητική μέθοδο παραγωγής αμμωνίας με την ένωση υδρογόνου και αζώτου από τον ατμοσφαιρικό αέρα. Η ένωση αυτή απαιτεί πολύ υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις και την ύπαρξη μεταλλικού καταλύτη.

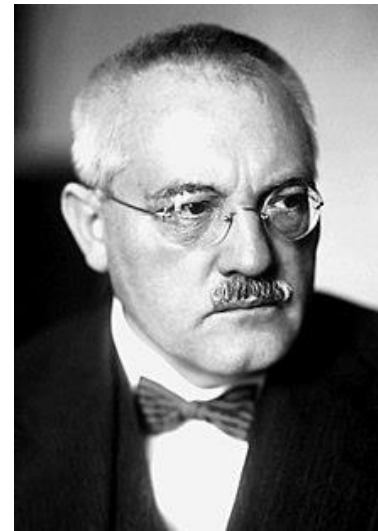


# ΨΩΜΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΕΡΑ

Τα επόμενα χρόνια ο Χάμπερ διεξήγαγε συστηματικά πειράματα και το 1909 κατάφερε να δημιουργήσει αμμωνία στο εργαστήριο.

Το σύνθημα που ενέπνεε τον Χάμπερ όλη την περίοδο που αφιέρωσε στην παραγωγή της αμμωνίας ήταν "ψωμί από τον αέρα" εννοώντας την χρήση του αζώτου του ατμοσφαιρικού αέρα για την παραγωγή λιπασμάτων και την αύξηση της παραγωγής τροφίμων.

Ένας άλλος χημικός ο Καρλ Μπος (Carl Bosch) της εταιρείας BASF ανέλαβε να επεκτείνει την εργαστηριακή παραγωγή του Χάμπερ σε βιομηχανική κλίμακα. Έτσι άρχισε η τεχνητή παραγωγή λιπασμάτων με τη μέθοδο Χάμπερ-Μπος.



# ΨΩΜΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΕΡΑ

Η βιομηχανική παραγωγή λιπασμάτων είχε τεράστια επίδραση στην παραγωγή τροφίμων.

Η αύξηση του πληθυσμού της γης από 1.6 δισεκατομμύρια το 1900 σε περίπου 6 δισεκατομμύρια στις μέρες μας δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την εφεύρεση των Χάμπερ-Μπος.

Υπολογίζεται ότι κάθε χρόνο αφαιρούνται από την ατμόσφαιρα 100 εκατομμύρια τόνοι αζώτου και μετατρέπονται σε αμμωνία με τη μέθοδο Χάμπερ-Μπος.

Μερικοί ιστορικοί της επιστήμης ισχυρίζονται ότι η ανακάλυψη των Χάμπερ-Μπος είναι σημαντικότερη από την ανακάλυψη της πυρηνικής ενέργειας, του αεροπλάνου και της αεροδιαστημικής.

Οι Χάμπερ και Μπος τιμήθηκαν με το βραβείο Νόμπελ χημείας το 1918 και 1931 αντίστοιχα, καθώς το επίτευγμά τους υπήρξε καθοριστικό για τη σημαντική αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Οι δύο τους υπήρξαν οι πρώτοι χημικοί βιομηχανίας που τιμήθηκαν με αυτήν τη σπουδαία αναγνώριση.



## Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber)

Ο Χάμπερ γεννήθηκε το 1868 στο Μπρεσλάου, το σημερινό Βρότσλαβ της Πολωνίας, το οποίο τότε άνηκε στη Γερμανία. Οι γονείς του ήταν Εβραίοι και άνηκαν στις πιο παλιές οικογένειες της πόλης. Η μητέρα του πέθανε πάνω στη γέννα του, αλλά ο πατέρας του, γνωστός έμπορος στην πόλη, φρόντισε ο γιος του να κάνει καλές σπουδές.

Ο Χάμπερ σπούδασε χημεία στα πανεπιστήμια της Χαιδελβέργης και του Βερολίνου. Μετά την ολοκλήρωση των σπουδών του εργάστηκε στη χημική επιχείρηση του πατέρα του και στο ομοσπονδιακό πολυτεχνείο της Ζυρίχης.

Μετά από αρκετές αμφιταλαντεύσεις αποφάσισε να ασχοληθεί με την έρευνα και το 1894 διορίστηκε βοηθός στο πανεπιστήμιο της Καρλσρούης.

Το 1896 έγινε λέκτορας και το 1906 καθηγητής της φυσικής Χημείας.

Το 1911 μετακινήθηκε στο Βερολίνο όπου ανέλαβε διευθυντής του ινστιτούτου χημείας, διορίστηκε καθηγητής και έγινε μέλος της πρωσικής ακαδημίας επιστημών.



## Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber)

Μετά τη λήξη του Α' παγκοσμίου πολέμου ο Χάμπερ βρέθηκε σε μια περίεργη θέση.

Από τη πλευρά των συμμάχων καταζητούνταν ως εγκληματίας πολέμου λόγω της χρήσης των πολεμικών αερίων και από την άλλη πλευρά τιμήθηκε με το βραβείο Νόμπελ για την παρασκευή της αμμωνίας και των λιπασμάτων.

Την περίοδο αυτή έζησε για μικρό χρονικό διάστημα στην Ελβετία όπου πληροφορήθηκε την απονομή του βραβείου. Μετά την ανακοίνωση του βραβείου υπήρξαν διεθνείς αντιδράσεις και ορισμένοι καλεσμένοι απουσίαζαν από την τελετή.

Παρ' όλες τις αντιδράσεις ο Χάμπερ ήταν υπερήφανος για τις υπηρεσίες που προσέφερε στην πατρίδα του κατά τον Α' παγκόσμιο πόλεμο, για τις οποίες εξάλλου και παρασημοφορήθηκε.

Του δόθηκε ο βαθμός του λοχαγού από τον Κάιζερ, γεγονός σπάνιο για έναν επιστήμονα μεγάλης ηλικίας.





## Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber)

**Πίστευε ότι ο επιστήμονας πρέπει να υπηρετεί την ανθρωπότητα σε καιρό ειρήνης και την πατρίδα του σε καιρό πολέμου.**

Δικαιολόγησε τη χρήση των αερίων στον Α' παγκόσμιο πόλεμο με το σκεπτικό ότι η χρήση τους θα είχε ως αποτέλεσμα τη συντόμευση του πολέμου και την σωτηρία χιλιάδων στρατιωτών.

Με την άνοδο του αντισημιτισμού στη γερμανική κοινωνία, ο Χάμπερ, που ήταν Γερμανοεβραίος έπεσε σε δυσμένεια παρά την τεράστια "προσφορά" στην πατρίδα του.

Στις αρχές του 1933, όταν πήγε να εργαστεί στο ινστιτούτο που διηύθυνε, ο φύλακας του απαγόρευσε την είσοδο λέγοντας: "δεν επιτρέπεται η είσοδος στους Εβραίους" και παρά το γεγονός ότι πολύ νωρίτερα είχε προδώσει την πίστη του και είχε γίνει προτεστάντης.

Έτσι υποχρεώθηκε να φύγει από τη Γερμανία το 1933. Πήγε στο Κέμπριτζ για λίγους μήνες και εξέτασε την προοπτική να εργαστεί εκεί αλλά ποτέ πια δεν εγκαταστάθηκε κάπου μόνιμα.



## Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber)

Τον Ιανουάριο του 1934, σε ηλικία 65 ετών, ο Φριτς Χάμπερ, απογοητευμένος από την κατασυκοφάντηση των επιστημονικών επιτευγμάτων του στην ίδια του την πατρίδα, πέθανε από καρδιακή προσβολή σε ένα ξενοδοχείο της Βασιλείας στην Ελβετία.

Η σορός του αποτεφρώθηκε και οι στάχτες του είναι θαμμένες μαζί με εκείνες της πρώτης του συζύγου, της Κλάρας στο κοιμητήριο της Βασιλείας.

Τα μέλη της οικογένειας του Χάμπερ διέφυγαν επίσης από τη ναζιστική Γερμανία. Η δεύτερη σύζυγός του Σαρλότ εγκαταστάθηκε στην Αγγλία με τα δύο τους παιδιά.

Ο γιος του Χέρμαν από την Κλάρα μετανάστευσε στις ΗΠΑ κατά τον Β' παγκόσμιο πόλεμο και αυτοκτόνησε το 1946 από ντροπή για την εμπλοκή του πατέρα του στην παραγωγή και χρήση των πολεμικών αερίων.

Κάποιοι συγγενείς του πέθαναν στα ναζιστικά στρατόπεδα συγκέντρωσης.



## Φριτς Χάμπερ (Fritz Haber)

Ο Χάμπερ χαρακτηρίζεται ως τραγικό πρόσωπο, με την αρχαιοελληνική σημασία του όρου, που προσπαθεί χωρίς επιτυχία σε όλη του τη ζωή να ξεφύγει από την εβραϊκή του καταγωγή και τα ηθικά διλήμματα των επιστημονικών του ερευνών.

Ο Αϊνστάιν χαρακτήρισε τη ζωή του Χάμπερ ως "την τραγωδία του Γερμανοεβραίου. Την τραγωδία του έρωτα χωρίς ανταπόκριση" υπονοώντας ότι προσέφερε υπερβολική αγάπη στην πατρίδα του, η οποία όμως τελικά δεν βρήκε ανταπόκριση.

