



# ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΤΟΣ ΚΔ'.

✻ ΑΘΗΝΑΙ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1923 ✻

ΑΡΙΘ. 10

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

**Π. Μάτσα.**— Η ἐκ τῆς ἐγκαταστάσεως ἀποστάξεως ὠφέλεια τῶν λιγνιτικῶν ἐκμεταλλεύσεων.

**Γ. Μ. Μιχαλοπούλου.**— Ἐδαφολογία : Βιο-χημεία τοῦ ἐδάφους.

## Η ΕΚ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΑΠΟΣΤΑΞΕΩΣ ΩΦΕΛΕΙΑ

### ΤΩΝ ΛΙΓΝΙΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ

Ἡ μεγάλη, διὰ τὴν ὅλην Ἐθνικὴν τῆς χώρας οἰκονομίαν, σημασίαν τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῶν λιγνιτοφόρων αὐτῆς κοιτασμάτων, ἤρξατο κατὰ τὰ τελευταῖα ἰδίως ἔτη, νὰ γίνεται εἰς πλείστους καταληπτῆ, ἡ δὲ ἐπιστημονικωτέρα μελέτη τοῦ συνόλου τῆς λιγνιτικῆς βιομηχανίας, τὰς πλείστας τῶν παρ' ἡμῶν λιγνιτικῶν ἐπιχειρήσεων, σοβαρῶς ἀπασχολεῖ.

Εἰς τῶν σοβαρωτέρων κλάδων τῆς ὅλης τοῦ λιγνίτου βιομηχανοποιήσεως, εἶναι ἀναμφισβήτητως ἡ ἀπόσταξις τοῦ, ἐκ τινῶν τῶν λιγνιτικῶν ἐκμεταλλεύσεων, προερχομένου ξυλίτου, δικαίως δὲ ἡ μελέτη αὐτῆς, ἀπὸ τεχνικῆς κυρίως ἀπόψεως, καὶ πολλοὺς κόπους καὶ πολλὰς δαπάνας, τινῶν τῶν παρ' ἡμῖν ἐκμεταλλευτῶν, ἀπερρόφησε.

Ἡ κατωτέρω μελέτη, ἐξετάζουσα ἀπὸ γενικῆς, κατὰ τὸ δυνατόν, ἀπόψεως, τὸ οἰκονομικῶς συμφέρον τῆς δι' ἐγκαταστάσεως ἀποστάξεως συμπληρώσεως πάσης καὶ ξυλίτην παρεχούσης λιγνιτικῆς ἐκμεταλλεύσεως, δύναται νὰ παρουσιάσῃ ἐνδιαφέρον τι, καὶ εἰδικῶς εἰς τοὺς περὶ τὰ τοιαῦτα ἐκ τῶν συναδέλφων ἀσχολουμένους, καὶ γενικώτερον εἰς τὰ μέλη τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου, ὅστις πάντοτε ἐπέδειξεν ἀμέριστον

τὸ ἐνδιαφέρον αὐτοῦ εἰς πᾶν τὸ ἀφορῶν τὸν λιγνίτην καὶ τὴν πρῶδον αὐτοῦ.

**Καθορισμὸς τῶν ὀρίων τῆς ἀποστάξεως.**—

Ἐν τοῖς κατωτέρω ὑποθέτομεν ὅτι ἡ ἀπόσταξις τοῦ ξυλίτου περιορίζεται εἰς τὴν πρώτην βαθμίδα τῆς ἀπεριορίστου κλίμακος τῆς βιομηχανίας ταύτης, ἥτοι εἰς τὴν παραγωγὴν καὶ ἐμπορίαν τῶν δύο πρώτων καὶ κυρίων ὑποπροϊόντων τῆς ἀποστάξεως, ἥτοι τὴν τοῦ ξυλάνθρακος καὶ τὴν τῆς πίσσης (goudron).

Τὸ γενικὸν ὄθεν πρόβλημα τῆς οἰκονομικῆς ὠφελείας τῆς ἀποστάξεως περιορίζομεν εἰς τὸ ἀκόλουθον :

Ποία ἡ ἐπὶ λιγνιτικῆς τινὸς ἐκμεταλλεύσεως ἐπιρροή τῆς ἐγκαταστάσεως ἀποστάξεως ξυλίτου, πρὸς παραγωγὴν ξυλάνθρακος καὶ πίσσης, καὶ τῆς ἐμπορίας τῶν δύο τούτων προϊόντων ἀντὶ τῆς τοῦ ἀρχικοῦ τοιοῦτου, τοῦ ξυλίτου.

**Καθορισμὸς Συμβόλων.**— Ἄς ὀνομάσωμεν ἐν τοῖς κατωτέρω :

λ = Τὸ κόστος τῆς παραγωγῆς τοῦ τόννου (prix de revient) τοῦ ξυλίτου f. o. b. εἰς τὸν λιμένα τῆς ἐξαγωγῆς αὐτοῦ, ἢ εἰς τὴν εἰσοδὸν τοῦ ἐργοστασίου ἀποστάξεως, ἐν τῷ αὐτῷ λιμένι.

ο = Ὁ ξυλίτης οὗτος ὑπὸ τίθειται ἔχων ἐν φυσικῇ καταστάσει  $\tau$  τοῖς % τέφραν καὶ  $\nu$  τοῖς % ὑγρσίαν.

l = Ἡ ἐπιτυγχανομένη τιμὴ χονδρικῆς πωλήσεως τοῦ τόννου τοῦ ξυλίτου ἐπὶ τῶν κάρρων τοῦ ἀγοραστοῦ ἐν τῷ λιμένι τῆς χρησιμοποίησεως αὐτοῦ, ὅστις ὑποτίθεται ἐν ταῦτα ὁ Πειραιεὺς.

c = Ἡ τιμὴ πωλήσεως τοῦ τόννου γαιάνθρακος Cardiff ἀρίστης ποιότητος, ἐπίσης ἐπὶ τῶν κάρρων ἐν τῷ αὐτῷ λιμένι καταναλώσεως.

$\delta = \frac{1}{c}$  Ὁ λόγος τῆς τιμῆς πωλήσεως τοῦ ξυλίτου πρὸς τὴν τοῦ γαιάνθρακος.



$\Xi =$  Τὸ ποσὸν ξυλάνθρακος τὸ παραγόμενον ἐκ τῆς ἀποστάσεως ἑνὸς τόννου ξυλίουτου.

$\xi =$  Ἡ τιμὴ πωλήσεως ἑνὸς τόννου ξυλάνθρακος ἐπὶ τῶν κάρρων τοῦ ἀγοραστοῦ ἐν Πειραιεῖ.

$\eta = \frac{\xi}{c}$  Ὁ λόγος τῆς τιμῆς τῶν ξυλανθράκων πρὸς τὴν τοῦ γαιάνθρακος.

$G =$  Τὸ ποσὸν πίσεως τὸ παραγόμενον ἐκ τῆς ἀποστάξεως ἑνὸς τόννου ξυλίουτου

$g =$  Ἡ τιμὴ τοῦ τόννου πίσεως ἐπὶ τῶν κάρρων ἐν Πειραιεῖ.

$D = \Xi + G =$  Ἡ εἰς βάρος, ξυλανθράκων καὶ πίσεως, ὀλικὴ ἀπόδοσις τῆς ἀποστάξεως.

$f =$  Ἡ ἐπιβάρυνσις τοῦ τόννου τοῦ ξυλίουτου ἀπὸ f. o. b. εἰς τὸν λιμένα ἐξαγωγῆς μέχρι τῶν κάρρων τοῦ λιμένος καταναλώσεως (Πειραιῶς), λόγῳ ναύλου, ἐκφορτωτικῶν, φύρας, ἀσφαλειῶν, φόρων προμηθείας πωλήσεων κ.τ.λ.

$f_a =$  Ἡ ἐπιβάρυνσις τοῦ τόννου τῶν προϊόντων τῆς ἀποστάξεως ξυλανθράκων καὶ πίσεως διὰ τὰς αὐτὰς ὡς ἄνω αἰτίας ναύλου, ἐκφορτωτικῶν, φύρας κ.τ.λ.

$\Omega =$  Τὴν ἐκ τῆς ἐγκαταστάσεως τῆς ἀποστάξεως ὠφέλειαν τῆς λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως, ἥτοι τὸ κέρδος ὅπερ αὕτη θὰ προσπορίζεται ὅταν, πασῶν τῶν συνθηκῶν τῆς ἐκμεταλλεύσεως καὶ πωλήσεως μενουσῶν ἀμεταβλήτων, ἄλλη παρόμοιος λιγνιτικὴ ἐπιχείρησις δὲν θ' ἀποφέρει οὐδὲν κέρδος, μὴ οὕσα ὅμως ἀκόμη παθητικῆ:

**Ἐπολογισμὸς τοῦ κόστους παραγωγῆς καὶ τῆς ἀξίας πωλήσεως τῶν προϊόντων τῆς ἀποστάξεως.** — Βασίζόμενοι ἐπὶ τῶν δεδομένων τῆς Γερμανικῆς ἐπὶ τοῦ ζητήματος πείρας, δυνάμεθα ὡς ἀκολουθῶς νὰ ὑπολογίσωμεν τὴν δαπάνην τῆς ἀποστάξεως ἑνὸς τόννου ξυλίουτου πρὸς παραγωγήν,

$\Xi$  γρ. ξυλάνθρακος καὶ  
G » πίσεως:

1ον) Ἀξία τῆς ἀποσταζομένης πρώτης ὕλης ἥτοι ἑνὸς τόννου ξυλίουτου, εἰς τὸ κόστος τῆς παραγωγῆς αὐτοῦ . . . . .  $\lambda \times 1.000$

2ον) Ἀξία 100γρρ συμπληρωματικῆς καυσίμου ὕλης, κα-

τώτερας ποιότητος, ἥτοι ἀπορριμάτων τῆς ἐκμεταλλεύσεως, τῶν σήμερον κατὰ κανόνα μὴ χρησιμοποιοιμένων, καὶ ὧν ἡ συλλογὴ καὶ διαλογὴ δὲν θ' ἀπαιτήσῃ δαπάνην κατὰ τόννον μεγαλειτέραν τοῦ 1/3λ, ἥτοι διὰ 100γρρ . . . . .  $\lambda \times 0.035$

Δαπάνη διὰ τὴν ἀπόσταξιν τοῦ 1 τόννου εἰς ἡμερομίσθια καὶ κίνησιν, ὑπολογιζομένη ὑπὸ τῶν εἰδικῶν Γερμανικῶν Οἰκῶν ὡς τὸ πολὺ ἴση πρὸς 10% τῆς ἀξίας τῆς πρώτης ὕλης ἥτοι . . . . .  $\lambda \times 0,100$

Δαπάνη εἰς συντήρησιν, ἀποσβέσεις καὶ Γεν. Ἐξοδα τῆς ἀποστάξεως, ὑπολογιζομένη εἰς 2,5% τῆς ἀξίας τῆς πρώτης ὕλης, ἥτοι . . . . .  $\lambda \times 0.025$

Ἡ ἀπόσταξις ὅθεν 1 τόννου ξυλίουτου θ' ἀπαιτήσῃ ὀλικὴν δαπάνην . . . . .  $\lambda \times 1.160$   
καὶ θ' ἀποδόσῃ ὡς ἐθέσαμεν Ἐγγρ ξυλανθράκων τιμῆς  $\xi$  καὶ G » πίσεως » g.

Ἄν εἰς τὸ κόστος τοῦτο 1,16λ, προσθέσωμεν τὴν κατὰ τόννον προϊόντων δαπάνην  $f_a$  διὰ ναῦλον, ἐκφορτωτικὰ, φύραν καὶ λοιπὰ ἔξοδα πωλήσεως, εὐρίσκομεν τὸ κόστος τῶν προϊόντων ἀποστάξεως ἐπὶ τῶν κάρρων ἐν Πειραιεῖ ὡς ἴσην πρὸς

$$1.16\lambda + (\Xi + G) f_a$$

Ἡ δὲ ἐμπορικὴ ἀξία τῶν προϊόντων τούτων ἐν Πειραιεῖ θὰ εἶναι

$$\Xi\xi + Gg.$$

Τὸ κέρδος ὅθεν  $K_{μα}$  τῆς ἐκμεταλλεύσεως ἐξ ἑνὸς τόννου ξυλίουτου, ἐν περιπτώσει ἀποστάξεως αὐτοῦ καὶ πωλήσεως τῶν προϊόντων αὐτῆς θὰ εἶναι

$$K_{μα} = \Xi\xi + Gg - 1.16\lambda - (\Xi + G) f_a \quad (1)$$

Τὸ δὲ κέρδος ἀνευ ἀποστάξεως  $K_{αα}$ , ἐκ τοῦ αὐτοῦ ξυλίουτου, θὰ εἶναι

$$K_{αα} = 1 - (\lambda + f) \dots \dots \dots (2)$$

Ἡ ἐκ τῆς ἐγκαταστάσεως ἄρα τῆς ἀποστάξεως ὠφέλεια τῆς λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως  $\Omega$ , δίδεται ὑπὸ τῆς διαφορᾶς

$$K_{μα} - K_{αα} = \Omega = \Xi\xi + Gg - 1.16\lambda - (\Xi + G) f_a - 1 + (\lambda + f) \dots \dots \dots (3)$$



**Πρὸς ἀπλοποίησιν τῶν ἐκφράσεων τῶν  $K_{μα}$ ,  $K_{αα}$  καὶ  $\Omega$** , δυνάμεθα ἐν πρώτοις, μὲ μεγάλην προσέγγισιν, νὰ δεχθῶμεν ὅτι ὁ ναῦλος, ἐκφορτωτικά, φύρα καὶ λοιπὰ ἔξοδα πωλήσεως τοῦ ξυλτίου,  $f$ , φθάνουσι τὸ ἥμισυ τοῦ κόστους αὐτοῦ f.o.b. ἤτοι νὰ θέσωμεν

$$f = 0.50λ.$$

Ἐπίσης δυνάμεθα νὰ ἀποδεχθῶμεν

$$f_{α} = 1.1 f = 1.1 \times 0.5λ = 0.55λ.$$

ἤτοι ὅτι ὁ ναῦλος, τὰ ἐκφορτωτικά, ἢ φύρα καὶ ἐν γένει τὰ ἔξοδα πωλήσεως τῶν προϊόντων τῆς ἀποστάξεως, θὰ εἶναι κατὰ 10 % μεγαλύτερα τῶν τοῦ ξυλτίου, λόγῳ τῆς σχετικῶς μεγαλύτερας προσοχῆς, ἣτις θὰ πρέπει νὰ καταβάλληται διὰ τὸς ἐν γένει τῶν πολυτιμωτέρων τούτων προϊόντων, μετακινήσεις.

Τέλος δέ, ἐπὶ προφανεῖ τῆς ἀποστάξεως ἀδικία, ἄς θέσωμεν

$$\xi = g$$

ἤτοι, ἄς παραδεχθῶμεν ὅτι ἡ πίσσα θὰ πωλεῖται εἰς τὴν αὐτὴν μὲ τὸν ξυλάνθρακα τιμὴν, ἐν ᾧ ἡ τιμὴ αὐτῆς εἶναι κατὰ 30 % κατ' ἐλάχιστον, ἀνωτέρα τῆς τῶν ξυλανθράκων.

Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ἀνωτέρω οἱ τύποι (1), (2) καὶ (3) γίνονται

$$K_{μα} = (\Xi + G) \xi - [1.16λ + 0.55λ (\Xi + G)] \quad (4),$$

$$K_{αα} = l - 1.5λ \dots (5), \text{ καὶ}$$

$$\Omega = K_{μα} - K_{αα} = (\Xi + G) \xi - 1.16λ - 0.55λ (\Xi + G) - l + 1.5λ \dots (6)$$

Ἐὰν ἤδη εἰς τοὺς τύπους 4, 5 καὶ 6 θέσωμεν ἀντὶ  $l$  τὸ ἴσον αὐτοῦ  $dc$   
ἀντὶ  $\xi$  τὸ ἴσον αὐτοῦ  $nc$   
καὶ ἀντὶ τοῦ  $\Xi + G$  τὸ ἴσον αὐτοῦ  $D$   
λαμβάνομεν τοὺς ἀκολούθους ἀντιστοίχους :

$$K_{μα} = Dnc - λ(1.16 + 0.55D) \dots (7)$$

$$K_{αα} = dc - 1.5λ \dots (8)$$

$$\Omega = Dnc - λ(1.16 + 0.55D) - dc + 1.5λ (9)$$

οἷτινες καὶ μᾶς δίδουσιν τὸ κέρδος μιᾶς λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως μετὰ ( $K_{μα}$ ) ἢ ἄνευ ( $K_{αα}$ ) ἐγκυκαταστάσεως ἀποστάξεως, καὶ τὴν ὠφέλειαν ( $\Omega$ ) τῆς αὐτῆς ἐπιχειρήσεως ἐκ τῆς ἐγκυκαταστάσεως τῆς ἀποστάξεως.

**Ἐκφράσεις τῶν συντελεστῶν  $\delta$ ,  $D$  καὶ  $n$  συναρτιῶσι τῆς ποιότητος τοῦ ξυλτίου.**— Εἶναι ἀναμφισβήτητον ὅτι καὶ οἱ τρεῖς οὗτοι συντελεσταὶ ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς γενικῆς τοῦ ξυ-

λίτου ποιοτικῆς συστάσεως καὶ τῆς τοῦ ἐκ τούτου παραχθισομένου ξυλάνθρακος, ὁμοίως τοιαύτης.

Τὰ κύρια ἐν τούτοις συστατικά ἄτινα δίδουσι τὸν πρωτεύοντα τόνον καὶ τῶν τριῶν τούτων συντελεστῶν εἶναι ἡ εἰς τέφραν καὶ ὑγρασίαν περιεκτικότητα,  $\tau$  καὶ  $\nu$ , τοῦ ἀποσταζομένου ξυλτίου.

Καὶ ἐν πρώτοις διὰ τὸν συντελεστὴν  $\delta = \frac{l}{c}$  ἢ συνάρτησις τοῦ  $\tau$  καὶ  $\nu$ , ἡ δυναμένη νὰ δώσῃ τὰς ἐκάστοτε τιμὰς αὐτοῦ, δύναται ὡς ἀκολούθως νὰ καθορισθῇ.

Διὰ ξυλίτην ἔχοντα περιεκτικότητα εἰς τέφραν καὶ ὑγρασίαν ἴσην τῷ 0 %, τὸ  $\delta$  δέον νὰ ἰσοῦται πρὸς τὴν μονάδα, ἤτοι ὁ ξυλίτης οὗτος ἐὰν ὑπῆρχε, θὰ ἐπωλεῖτο μὲ τὴν τιμὴν τοῦ λιθάνθρακος.

Ξυλίτης δ' ἔχων περιεκτικότητα εἰς τέφραν καὶ ὑγρασίαν ἴσην πρὸς 60 % εἶναι ἀχρησιμοποίητος, καὶ δέον ὁ συντελεστὴς  $\delta$ , διὰ τιμὴν τοῦ  $(\tau + \nu)$  ἴσην πρὸς 0.60, νὰ ἰσοῦται τῷ μηδενί.

Ἄν ἤδη, δεχθῶμεν ὅτι μεταξὺ τῶν δύο τούτων ἄκρων τιμῶν ἡ συνάρτησις τῶν  $\tau$  καὶ  $\nu$  εἶναι αὐξομειώσις ἀπλή τοῦ  $\delta$ , ὁ τελευταῖος οὗτος, δυνάμενος νὰ ὀνομασθῇ **συντελεστὴς ποιότητος τοῦ ξυλτίου**, θὰ δύναται νὰ παρασταθῇ ὑπὸ τοῦ τύπου

$$\delta = 1 - \frac{10}{6} (\tau + \nu) \dots (10)$$

Ἡ δὲ εἰς ξυλάνθρακα ( $\Xi$ ) καὶ πίσσαν ( $G$ ) ἀπόδοσις ( $D$ ) τῆς ἀποστάξεως, εἶναι βεβαίως τὶ τὸ, ὅπως ἐκ τῶν προτέρων, ἀκαθόριστον, καὶ μόνον διὰ τῆς πειραματικῆς ἐκάστοτε ὁδοῦ ἀσφαλῶς καθοριστόν.

Διὰ τὸν βαθμὸν ἐν τούτοις τῆς ἀκριβείας τῆς παρουσίας μελέτης εἶναι νομιζόμενον δυνατόν νὰ καθορισθῇ ὡς κατωτέρω συνάρτησις τις τῶν  $\tau$  καὶ  $\nu$ , δίδουσα μὲ ἀρκετὴν προσέγγισιν τὰς ἐκάστοτε τιμὰς τοῦ  $D$ .

Ἐν πρώτοις εἶναι φανερόν ὅτι ὀλόκληρος ἡ εἰς τέφραν περιεκτικότης τοῦ ξυλτίου (1) περιέρχεται εἰς τὸν ξυλάνθρακα. Σειρὰ δὲ πειραματικῶν μετρήσεων ἀποδόσεως πλείστον δειγμάτων Ἑλληνικῶν ξυλιτῶν, διαφόρου συστάσεως, ἀποδεικνύει ὅτι ἡ ἀπόσταξις ἀποδίδει εἰς ξυλάνθρακα καὶ πίσσαν ὁμοῦ, τὰ  $\frac{2}{3}$  περίπου τῆς ἀποσταζομένης ποσότητος, μετ' ἀφαιρέσειν τοῦ εἰς τέφραν καὶ ὑγρασίαν ποσοστοῦ αὐτῆς.

Οὕτω ὁ συντελεστὴς  $D$  δύναται μετὰ μεγάλης προσεγγίσεως, νὰ παρασταθῇ διὰ τοῦ τύπου

$$D = \tau + \frac{2}{3} (1 - (\tau + \nu)) = \frac{2}{3} - \frac{2}{3} \nu + \frac{1}{3} (\tau + 1)$$



καὶ νὰ ὀνομασθῇ *Συντελεστὴς ἀποδόσεως τῆς ἀποστάξεως*.

Τέλος ὁ συντελεστὴς τῆς τιμῆς τοῦ ξυλάθρακος  $n = \frac{\xi}{c}$ , ἔξαορτάται βεβαίως ἐκ τῆς ὅλης τοῦ ξυλάνθρακος ἐμφανίσεως καὶ ἰδίως τοῦ χονδρού, σκληροῦ ἢ εὐθρύπιου αὐτοῦ (λόγος δι' ὃν κυρίως οἱ λιγνίται δίδουσιν λίαν δυσκόλως ἐμπορικῶς καταναλώσιμον ξυλάνθρακα), δύναται ὅμως μὲ ἀρκετὴν προσέγγισιν νὰ θεωρηθῇ διὰ τοὺς ξυλίτας ὡς συνάρτησις τῆς εἰς τέφραν περιεκτικότητος τοῦ ξυλάνθρακος, ἥτις μὲ μεγάλην προσέγγισιν, ἴσούται τῷ

$$\frac{\tau}{D}$$

Θὰ δεχθῶμεν δὲ ὅτι ὁ λόγος τῆς τιμῆς ἐνὸς καλοῦ χονδροῦ σκληροῦ ξυλάνθρακος, μὲ ἐλαχίστην τέφραν, πρὸς τὴν τοῦ κοινοῦ λιθάνθρακος εἶναι 1.5, ἐν ᾧ ὁ λόγος οὗτος ἦτο προπολεμικῶς, καὶ ἔξακολουθεῖ νὰ εἶναι ἐν Ἑλλάδι, οὐσιωδῶς μεγαλειότερος τοῦ 2. Θὰ δεχθῶμεν ἐπίσης ὅτι τὸ μέγιστον τῆς τέφρας πέραν τοῦ ὁποίου ὁ ξυλάνθραξ οὐδεμίαν ἔχει τιμὴν πωλήσεως, μὴ ὢν ἐμπορεύσιμος, εἶναι κατὰ πλεόν, ἔστω  $5 \frac{0}{10}$  τοῦ  $50 \frac{0}{10}$  ἥτοι  $0.50 + 5 \frac{0}{10}$  τοῦ  $0.5 = 0.525$  καὶ ὅτι ἡ μεταξὺ τῶν δύο ἄκρων τούτων ὁρίων σχέσις τοῦ  $n$  πρὸς τὸ  $\tau$  εἶναι ἀπλῶς γραμμικῇ.

Τὸ  $n$  τότε θὰ παρίσταται ὑπὸ τοῦ τύπου

$$n = 1.5 - \frac{1.5}{0.525} \times \frac{\tau}{D} \quad \eta$$

$$n = 1.5 - 2.84 \times \frac{\tau}{D} \dots (12)$$

καὶ δύναται νὰ ὀνομασθῇ *συντελεστὴς ποιότητος τοῦ ξυλάνθρακος*.

*Ἐκφρασις τῆς ὠφελείας τῆς ἀποστάξεως Ω συναρτήσῃ τῆς ποιότητος τοῦ ξυλίτου.*

Ἀντικαθιστώντες εἰς τὸν τύπον (9)

$\Omega = Dnc - \lambda (1.16 + 0.55D) - \delta c + 1.5 \lambda$   
τοὺς  $n$ ,  $D$  καὶ  $\lambda$  διὰ τῶν τιμῶν τῶν αὐτῶν (10), (11) καὶ (12) εὐρίσκομεν

$\Omega = c \left\{ (1.5 - 2.84 \frac{\tau}{D}) \times D - 1 + \frac{10}{6} (\tau + \nu) \right\}$   
 $- \lambda \left\{ 1.16 + 0.55 \left( \frac{2}{3} - \frac{2}{3} \nu + \frac{1}{3} \tau \right) \right\} + 1.5 \lambda$   
ἔξ ἧς μετὰ τινὰς ἀναγωγὰς καὶ ἀπλοποιήσεις εὐρίσκομεν

$$\Omega = \frac{2}{3} c (\nu - \tau) + 0.18 \lambda (2 \nu - \tau - 0.14) \dots (13)$$

τύπον δίδοντα ἡμῖν τὴν ἐξ ἀποστάξεως ὠφελίαν συναρτήσῃ τῶν στοιχείων τῆς ποιότητος καὶ τοῦ κόστους τοῦ ὑπὸ ἐκμετάλλευσιν ξυλίτου καὶ τῆς τιμῆς τοῦ λιθάνθρακος ἐν Πειραιεῖ.

Ἡ ἔκφρασις αὕτη τοῦ  $\Omega$  ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ἄθροισμα δύο ὄρων ἐκ τῶν ὁποίων ὁ δεύτερος ἦτοι ὁ 0.18λ ( $2\nu - \tau - 0.14$ ), εἶναι διὰ τοὺς γνωστοὺς Ἑλληνικοὺς ξυλίτας,

*Πρῶτον μὲν* θετικὸς διότι ἢ εἰς τέφραν περιεκτικότης αὐτῶν εἶναι πολὺ μικροτέρα τῆς εἰς ὑγρασίαν τοιαύτης.

*Δεύτερον δὲ* ὀλίγον διάφορος τοῦ μηδενός, ἅτε τοῦ συντελεστοῦ 0.18 πολλαπλασιάζοντος τὸν ὄρον

$$2\nu - \tau - 0.14$$

ὅστις εἰς τὰς συνήθεις περιστάσεις πολὺ ὀλίγον διαφέρει τοῦ 0.

Πάντως ὡς λίαν μικρὸν καὶ πάντοτε θετικὸν δυνάμεθα νὰ τὸν παραλείψωμεν, ἄνευ σοβαρᾶς μειώσεως τῆς ἀκριβείας τῆς παρουσίας γενικῆς μελέτης, μὲ νέαν ὅμως, κατὰ τῆς ἐκ τῆς ἀποστάξεως ὠφελείας, μεροληπτικὴν ἀδικίαν.

Ὁ τύπος ὅθεν τῆς ὠφελείας τῆς ἀποστάξεως περιορίζεται εἰς τὸν ἀκόλουθον

$$\Omega = \frac{2}{3} c (\nu - \tau) \dots (14)$$

*Ἄς ἐκφράσωμεν ἤδη τὰ κέρδη  $K_{aa}$  καὶ  $K_{\mu a}$  συναρτήσῃ τῶν  $\nu$  καὶ  $\tau$ , καὶ πρὸς τοῦτο εἰς τὸ ἄνευ ἀποστάξεως κέρδος τῆς λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως*

$$K_{aa} = \delta c - 1.5 \lambda_{aa} = \left( 1 - \frac{10}{6} (\tau + \nu) \right) - 1.5 \lambda_{aa} \dots (15)$$

ἃς προσθέσωμεν τὴν ἐκ τῆς ἀποστάξεως ὠφελίαν

$$\Omega = 0.66 c (\nu - \tau),$$

ὅπως εὐρωμεν τὸ κέρδος τῆς μετ' ἀποστάξεως λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως

$$K_{\mu a} = c \left( 1 - \frac{6}{6} \nu - \frac{14}{6} \tau \right) - 1.5 \lambda_{\mu a} \dots (16)$$

Ἄν δὲ ὑποθέσωμεν ὅτι ἡ λιγνιτικὴ ἐπιχειρήσις εἰς ἀμφοτέρας τὰς περιστάσεις (μετὰ καὶ ἄνευ ἀποστάξεως) τὸ αὐτὸ καρποῦται κέρδος, ἦτοι ἂν θέσωμεν ἐκ τῶν (15) καὶ (16)  $K_{\mu a} = K_{aa}$  λαμβάνομεν

$$\lambda_{\mu a} - \lambda_{aa} = \frac{2}{3} \Omega \dots (17)$$

ὅπερ δύναται νὰ ἐκφρασθῇ ὡς ἀκολούθως :



Διγνιτική τις επίχειρσις εφωδιασμένη με άποσταξιν δίδει τὸ αὐτὸ κέρδος με ὁμοίαν ἐπιχειρησιν ἄνευ ἀποστάξεως, ἔστω καὶ με κόστος παραγωγῆς λμα μεγαλύτερον τοῦ λαα κατὰ 2/3 Ω.  
**Ἀριθμητικὰ Παραδείγματα.** Ὁ κατωτέρω πίναξ δεικνύει τὰ ἀποτελέσματα τῶν τύπων (14) καὶ (17) ἐπὶ διαφόρων περιπτώσεων Ἑλληνικῶν ξυλιτῶν, ὧν τὰ κύρια χαρακτηριστικὰ ἀποδόσεων καὶ συντελεστῶν, ἔχουσι καὶ διὰ πειραματικῆς ὁδοῦ, ὡς ἐν τῷ πίνακι δεικνύται, καθορισθῆ.

**ΠΙΝΑΞ**  
 Ἐμφαίνων τὰ πυθανά οικονομικά ἀποτελέσματα τῆς ἀποστάξεως Ἑλληνικῶν ξυλιτῶν.

Γενικὸν τύπον καὶ Συντελεστοὺς με τιμὴν λιθάνθρακος = C

Ποστικά στοιχεία πρώτης ὕλης	Πειραματικὰ ἀποδόσεις ἀποστάξεως			Συντελεστοὶ.			Ἐξέλιξις ἀποστάξεως	ἀντιστοιχοῦσα μείωσις κόστους λμα - λαα =	Ἀποτελέσματα τῆς ἀποστάξεως με τιμὴν λιθάνθρακος C=45/cfί. Πειραματ.					
	Θεμελιώδεις ὕλησις u.	Τέτρα u.	v + r.	u + r.	πρώτος ξυλιθρακος n = 1,5-2,84	Ἐξέλιξις ἀποστάξεως D				Ἐξέλιξις ἀποστάξεως E				
	Ξυλιθραξί	Ποσὸν τέφρας (v - D)	πίσσα C	ἠτοίμασις u + G	καύσιμος υἷος υ + v	καύσιμος υἷος υ + v	καύσιμος υἷος υ + v	ἠτοίμασις υἷος υ + v	ἠτοίμασις υἷος υ + v					
4600	0.352	0.010	0.362	0.342	0.321	0.023	0.135	0.456	0.40	0.44	1.44	0.228C	0.15 C	Εἰς σελῆνια κατὰ τόννον ξυλιτου 6.75/
4200	0.305	0.011	0.316	0.394	0.352	0.025	0.093	0.445	0.47	0.46	1.43	0.196C	0.13 C	5.85/
4500	0.313	0.047	0.360	0.266	0.378	0.100	0.087	0.465	0.40	0.47	1.22	0.177C	0.12 C	8.0/
4000	0.282	0.081	0.363	0.201	0.425	0.160	0.071	0.496	0.40	0.50	1.05	0.133C	0.09 C	6/
3650	0.318	0.138	0.456	0.180	0.378	0.270	0.087	0.465	0.24	0.50	0.73	0.120C	0.08 C	5.4/
3189	0.341	0.169	0.510	0.172	0.405	0.350	0.063	0.468	0.15	0.49	0.50	0.114C	0.07 C	5.15/



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ. Οἱ ἀνωτέρω εὐρεθέν-  
τες τύποι ἴτοι ὁ

$$\Omega = \frac{2}{3} c (v - \tau)$$

δίδων τὴν ἐκ τῆς ἐγκαταστάσεως ἀποστάξεως  
ὠφέλειαν μιᾶς λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως ἐπὶ  
ὁμοίᾳ ἐπιχειρήσεως ἄνευ ἐγκαταστάσεως  
(οὐχὶ ὁμως καὶ τὰ κέρδος ἢ ζημίαν τὰ ἐκ τῆς  
ἀποστάξεως), καὶ ὁ

$$\lambda_{μα} - \lambda_{αα} = \frac{2}{3} \Omega \quad (17)$$

δίδων τὴν διὰ τῆς ἀποστάξεως ἐπιτυγχανομένην  
μείωσιν τοῦ κόστους παραγωγῆς τοῦ ξυλίτου,  
ἄγουσιν εἰς τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα :

1ον) Ἐφόσον ἢ εἰς ὑγρασίαν περιεκτικό-  
της ξυλίτου τινὸς εἶναι ἀνωτέρα τῆς εἰς τέ-  
φραν περιεκτικότητος αὐτοῦ, ἢ ἐκ τῆς ἀποστά-  
ξεως ὠφέλεια εἶναι θετική, ἴτοι *συμφέρει ἢ  
ἀπόσταξις*. Εἰς τοῦτο, ἴτοι τὴν μικρὰν εἰς  
τέφραν περιεκτικότητα τῶν ξυλιτῶν, δέον ἴσως  
ν' ἀναζητηθῇ μία τῶν κυριωτέρων αἰτιῶν τῆς  
ἐπιτυχίας τῶν μελετῶν τῆς ἀποστάξεως αὐτῶν  
καὶ τῆς γενικῆς, οὕτως εἰπεῖν, ἀποτυχίας τῶν  
μελετῶν τῆς ἀποστάξεως τῶν λιγνιτῶν ἐν Ἑλ-  
λάδι.

2ον) Ὅτι ἡ προσγιγνομένη εἰς τὴν λιγνιτι-  
κὴν ἐγκατάστασιν ὠφέλεια εἶναι ἀνεξάρτητος  
τοῦ κόστους τῆς παραγωγῆς καὶ τῆς τιμῆς τῆς  
πωλήσεως τοῦ ξυλίτου.

3ον) Δοθέντος ὅτι ἡ ἀπόσταξις ἐπιτρέπει  
λιγνιτικῇ τινὶ ἐκμεταλλεύσει τὴν ὑπὸ τὰς αὐτὰς  
συνθήκας κέρδους ἢ ζημίας ἐξακολούθησιν τῆς  
ἐκμεταλλεύσεως, με κόστος  $\lambda_{μα}$  κατὰ  $\frac{2}{3} \Omega$  με-

γαλύτερον τοῦ κόστους  $\lambda_{αα}$  ὁμοίᾳ λιγνιτικῆς  
ἐπιχειρήσεως ἄνευ ἀποστάξεως, ἔπεται ὅτι μία  
τοιαύτη ἐγκατάστασις ἔχει τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα  
ὅ ἔχει καὶ βελτίωσις τῶν ἐγκαταστάσεων τῆς  
ἐκμεταλλεύσεως μειοῦσα τὸ κόστος αὐτῆς κατὰ

$$\frac{2}{3} \Omega$$

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω δὲ πίνακος ἐμφαίνεται  
ὅτι ἐπὶ τῇ ὑποθέσει τιμῆς τοῦ λιθάνθρακος ἐν  
Πειραιεὶ ὅσης περίπου καὶ τῆς σημερινῆς ἴτοι

σελλήνια 55, ἢ ἐγκατάστασις ἀποστάξεως ξυλί-  
του ἰσοδυναμεῖ, ἂν μὲν οὗτος εἶναι ἀρίστης  
ποιότητος ( $v=35\%$ ,  $\tau=1\%$ ) με μείωσιν  
τοῦ κόστους παραγωγῆς ( $\lambda$ ) κατὰ  $6\frac{3}{4}$  δλα  
σελλήνια ἂν δὲ οὗτος εἶναι μετρίως ποιότητος  
( $v=28\%$ , καὶ  $\tau=8\%$ ) με μείωσιν 4 σελλη-  
νίων κατὰ τόννον.

Δοθέντος δ' ἐπίσης ὅτι οὐδεμιᾶς τῶν ἐν ἐνεργείᾳ  
λιγνιτικῶν ἐπιχειρήσεων τὸ κόστος παρα-  
γωγῆς ὑπερβαίνει τὴν σήμερον τὰ 12 σελ-  
λήνια, ἔπεται ὅτι διὰ τῆς ἐγκαταστάσεως ἀπο-  
στάξεως ἐπιτυγχάνεται οἰκονομία ἐπὶ τοῦ κόσ-  
τους παραγωγῆς τῶν ἀποσταζομένων τόννων  
ξυλίτου 33 ἕως 50  $\%$ , τόση δηλονότι ὅση δυ-  
σκόλως με οἰανδήποτε ἄλλην βελτίωσιν τῶν  
ἐγκαταστάσεων τῆς ἐκμεταλλεύσεως λιγνιτικῆς  
ἐπιχειρήσεως θὰ ἐπετύγχανε.

Καὶ τέλος 4ον) Ὅτι διὰ τῆς ἐγκαταστά-  
σεως ἀποστάξεως ἢ λιγνιτικῆς ἐπιχειρήσεως ὠ-  
φελείται ἐξ ἐκάστου ἀποσταζομένου τόννου  
ξυλίτου, ἐπὶ πλέον ἐκείνου ὅπερ θὰ ὠφε-  
λεῖτο (ἢ ἐξημιούτο) πωλοῦσα αὐτὸν εἰς φυ-  
σικὴν κατάστασιν, τὰ δύο τρίτα τῆς τρεχού-  
σης ἐν Πειραιεὶ ἀξίας τόσων χιλιογράμμων  
λιθάνθρακος ὅσα τοιαῦτα ἐπὶ πλέον τῶν τῆς  
τέφρας του περιέχει εἰς ὑγρασίαν, ὁ ἀπο-  
σταχθεὶς τόννος ξυλίτου.

Οὕτω ἐπὶ τῇ αὐτῇ προϋποθέσει τῆς τιμῆς  
τοῦ λιθάνθρακος ἐν Πειραιεὶ, ἴσης πρὸς σελ-  
λήνια 45, ὁ αὐτὸς ὡς ἀνωτέρω πίναξ μᾶς δίδει  
ὅτι ἢ ἐκ τῆς ἀποστάξεως ὠφέλεια λιγνιτικῆς ἐπι-  
χειρήσεως ἐπὶ παρομοίᾳ ἄνευ ἀποστάξεως τοι-  
αύτης θέλει εἶσθαι, ἀνεξαρτήτως τοῦ κόστους πα-  
ραγωγῆς, ἴση πρὸς 10 μὲν σελλήνια κατ' ἀπο-  
σταζόμενον τόννον ἂν πρόκηται περὶ ξυλίτου ἀ-  
ρίστης ποιότητος, πρὸς 8 δὲ ἢ 6 τοιαῦτα ἂν πρό-  
κηται περὶ ἀρχικῆς ὕλης κατωτέρας ποιότητος.

Τὰ ἀνωτέρω συμπεράσματα νομίζομεν ὅτι  
δύνανται νὰ πείσωσι πάντα ἐνδιαφερόμενον, ἂν  
οὐχὶ περὶ τοῦ συμφέροντος τῆς ἐγκαταστάσεως  
τῆς ἀποστάξεως ἐν τοῖς λιγνιτωρυχείοις, τοῦλά-  
χιστον περὶ τοῦ μεγίστου ἐνδιαφέροντος ὅπερ,  
μία λεπτομερῆς καὶ πλήρης πειραματικῆ μελέτη  
ἐκάστης εἰδικῆς περιπτώσεως ἀποστάξεως τοῦ  
ξυλίτου, παρουσιάζει.

Π. ΜΑΤΣΑΣ