

Η ΜΟΛΥΝΣΙΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

(ΠΩΣ ΕΧΕΙ ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΚΑΙ ΠΩΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΤΑΙ)

ΥΠΟ ΤΟΥ ΔΡΟΣ ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑ

(Χημικού—Τεχνικού Συμβούλου)

Πολύς θόρυβος γίνεται τώρα τελευταία γύρω από το θέμα των καυσαερίων των αυτοκινήτων και την μόλυνσιν της ατμοσφαιρας που προκαλούν ταύτα. 'Επειδή το θέμα δεν είναι μόνον ελληνικόν αλλά διεθνές και επειδή εις πολλές χώρας είναι πολύ δξύτερον από όσον είναι εδώ, θα αξιζέ τον κόπον να ίδουμε τί γίνεται εις τα άλλα μέρη, πώς το αντιμετωπιζουσι εκεί το θέμα αυτό και τί θα πρέπει να κάνουμε εμείς. 'Αξιζει ακόμη να σημειωθή ότι αν το θέμα αυτό παρουσιάζεται εδώ ως νέον, εν τούτοις εις άλλας χώρας είναι πολύ παλαιόν. Είναι γνωστόν ότι κατά τον 13ον αιώνα εξεδόθη εις την 'Αγγλίαν βασιλικόν Διάταγμα το όποιον άπηγόρευε την καυσίν γαιάνθρακος εις τας οικιακάς εστίας της περιοχής όταν συνεδρίαζεν η Βουλή. Λέγεται μάλιστα ότι κάποιος έκρεμάσθη διότι παρήκουσε.

'Από τότε τα πράγματα άλλαξαν βέβαια πολύ, αλλά το πρόβλημα έχει καταστή πολύ δξύτερον εις ώρισμένας πόλεις. Είναι πρόσφατος η άνάμνησις των 1.000 θανάτων εις μίαν εβδομάδα εις το Λονδίον από βρογχίτιδα προελθούσαν από την μόλυσμένην ομίχλην τον χειμώνα του 1956. Εις το Λός 'Αντζελες, όταν ο θαθμός μόλυνσεως υπερβή τα άνεκτά όρια, σημαίνουν σειρήνες και συνιστούν εις τούς κατοίκους να μένουν εις τα σπίτια των. Εις μίαν κατάφυτον κοιλάδα της Γαλλίας παρατηρήθη ότι μετά την άνέγερσιν ενός μεγάλου βιομηχανικού συγκροτήματος, εις άκτίνα 2 χιλιομέτρων περίπου κατεστράφησαν όλα σχεδόν τα δένδρα τα όποια ήσαν προϊόν 50ετούς εργασίας άναδασώσεως.

Αι ζημιαί έκτεινονται ακόμη και εις τα άψυχα ύλικά. Αι οικοδομαί μαυρίζουν, τα μέταλλα των οικοδομίων, κάγκελλα, χειρολαβαί, κλειδαριαί, κονιάματα κλπ. καταστρέφονται ταχύτατα.

'Αλλ' ός ξεκαθαρίσωμεν πρώτα τί σημαίνει μόλυνσις του άέρος. Το Συμβούλιον 'Ιατρικής 'Ενώσεως διά την υγείαν των 'Ην. Πολιτειών καθώρισε, το 1949, ός μόλυνσιν του άέρος την παρουσίαν πάσης ξένης ύλης εις τοιαύτην συγκέντρωσιν, ώστε να προσβάλλη την υγείαν ή την ευεξίαν των ζών και των φυτών. 'Ενας 'Αμερικανός ειδικός χαρακτηρίζει ός μόλυνσιν κάθε ούσιαν ή όποια δεν είναι ούτε νερό ούτε κανένα άλλο φυσικόν συστατικόν του άέρος. 'Αντιθέτως, έλλαι οργανώσεσι αντί να κατατρίβονται εις όρισμούς καθορίζουν τα άνώτατα άνεκτά όρια περιεκτικότητος του άέρος εις επιβλαβή συστατικά.

'Η προέκτασις των μόλυνσεων

'Αν θελήσωμεν να κατατάξωμεν τας αίτίας της μόλυνσεως, θα ίδωμεν ότι άνήκουν εις τρεις μεγάλας κατηγορίας, εις στερεά, υγρά και άερια. Τα στερεά αιωρούνται υπό μορφήν σκόνης εις τον άέρα και προέρχονται ή από την γήν ός χώμα, ή από την φθοράν των δρόμων που προκαλούν τα διάφορα τροχοφόρα, ή από τας καπνοδόχους των σπιτιών και των εργοστασίων ός αιβόλη, ή από διαφόρους άλλας φυσικάς ή τεχνητάς αίτίας.

Τα υγρά αιωρούνται επίσης εις τον άέρα ός λεπτότατα σταγονίδια και ήμπορούν να προέλθουν ή από διάφορα εργοστάσια ή από την άτελή καυσίν των υγρών καυσίμων των καιόμενων εις την οικιακήν θέρμανσιν και εις τα αυτοκίνητα.

Τα άερια προέρχονται επίσης από τας οικιακάς θέρμανσεις, τάντε τα αυτοκίνητα και από τα εργοστάσια. Εις

πίσης εις αποθειώσιν με αρκετά καλά αποτελέσματα. Διά το άκάθαρτον πετρέλαιον και το μαζούτ ή αποθειώσις είναι δυσκολώτερα, επιβάλλεται όμως να ληφθούν μέτρα περιορισμού, διότι το διοξειδιον του θείου είναι πολύ επιβλαβές. Εις την Γαλλίαν το πετρέλαιον δεν πρέπει να περιέχη περισσότερον από 0,8% και το μαζούτ περισσότερον από 1% θείου.

'Ο ρόλος του αυτοκινήτου

'Από όσα εξετέθησαν άνωτέρω γίνεται φανερόν ότι ο ρόλος του αυτοκινήτου εις την μόλυνσιν της ατμοσφαιρας δεν είναι τόσοσόν μεγάλος όσον παρουσιάζεται εκ πρώτης όψεως. 'Επειδή όμως το αυτοκίνητον είναι τόσοσόν κοντά μας και επειδή κάθε άνωμαλία της καύσεως του κινητήρος του γίνεται άμέσως αισθητή είναι φυσικόν να του καταλογίζωμεν μεγάλο μέρος της ευθύνης διά την μόλυνσιν του άέρος.

'Επεκράτησε να λέγωμεν ότι τα αυτοκίνητα που δεν λειτουργούν καλά, έκπέμπουν καυσαέρια. Αυτό δεν είναι σωστό διότι έφ' όσον εις τον κινητήρα λαμβάνει χώραν καύσις θα παράγονται όπωσδήποτε καυσαέρια περιέχοντα τα προϊόντα της καύσεως. 'Υπό κανονικάς συνθήκας λειτουργίας τα καυσαέρια περιέχουν διοξειδιον του άνθρακος και ύδρατμόν. 'Εκτός τούτων όμως περιέχουν και προϊόντα άτελουσ καύσεως, δηλαδή μονοξειδιον του άνθρακος, ύδρογονάνθρακας και προϊόντα όξειδώσεως τούτων, αιβόλην, όξειδια του άζώτου και του θείου και προϊόντα προερχόμενα από τα χημικά πρόσθετα των καυσίμων (άντικερηκτικά) και των λιπαντικών. 'Η σημασία των ούσιων αυτών εις τα καυσαέρια εξαστάται από τον τύπον του καυστήρος, από την κατάστασιν του, από τας συνθήκας λειτουργίας του και από τα είδος του χρησιμοποιουμένου καυσίμου.

Τα καυσαέρια ενός βενζινοκινήτηρος εις καλήν κατάστασιν, όταν εργάζεται εις έραλάντι περιέχουν μέχρι 6% μονοξειδιον του άνθρακος και 0,1% ήκαυστα συστατικά και όταν δεν είναι εις καλήν κατάστασιν τα ποσοστά αυτά ήμπορούν να φθάσουν και εις το διπλάσιον.

Εις όμαλήν πορείαν το μονοξειδιον κατέρχεται εις 1 έως 4% και τα ήκαυστα εις όλιγώτερα του 0,1%. Κατά την διάρκειαν της έπιταχύνσεως ή ποιότητος των καυσαερίων είναι καλύτερη άλλα χειροτερεύει πολύ κατά την διάρκειαν της έπιβραδύνσεως.

'Επικίνδυνον συστατικόν της βενζινης αποτελεί ο τετρααιθυλιούχος μόλυδος, ο όποιος προτίθεται διά να αύξηση τον άριθμόν όκτανίου. Εις παλαιότεραν εποχήν, όποτε δεν ήπληρον περιορισμοί εις το προτιθέμενον ποσοστόν, είχαν παρατηρηθή κρούσματα έλαφράς μολυβδίασεως μεταξύ των αστυνομικών της Τροχαίας των ρυθμιζόντων την κίνησιν εις μεγαλουπόλεις.

Σήμερον ο κίνδυνος αυτός δεν ύπάρχει διότι το ποσοστόν του μολύβδου είναι άκίνδυνον, άλλα εις τον άέρα των μεγάλων κόμβων διασταυρώσεων παρατηρείται σημαντική αύξησις του ποσοστού του μονοξειδίου του άνθρακος και των άλλων επιβλαβών συστατικών των καυσαερίων.

'Αντιθέτως τα πετρελαιοκίνητα αυτοκίνητα έκπέμπουν καυσαέρια με πολύ όλιγώτερα επιβλαβή συστατικά. Εις ένα καλά ρυθμισμένον πετρελαιοκίνητρο το μονοξειδιον δεν υπερβαίνει το 0,05% και οι ήκαυστοι ύδρογονάνθρακες και το όξειδιον άζώτου άπαντούν εις ελάχιστα ποσοστά. 'Αν, όμως, το καιόμενον πετρέλαιον είναι πλουσιον εις θείον, τότε αρχίζει να γίνεται αισθητή ή μόλυνσις από τα όξειδια του

ατμός, από διοξειδίου του θείου, από χλωρίν και από πλήθος διαφόρων χημικών οξείων επιπλασών και μη, ανάλογα προς την φύσιν των βιομηχανιών. Είς περιοχάς όπου το πρόβλημα της μόλυνσεως είναι έντονον, έχουν γίνει και γίνονται συνεχώς έρευναι διά να διαπιστωθούν αι πηγαί των μολύνσεων και να ληφθούν αντίστοιχως τὰ κατάλληλα προληπτικά μέτρα. Είς πολλές μεγαλοπόλεις γίνεται μια συνεχής παρακολούθησις της περιεκτικότητος του αέρος εις διοξείδιον του άνθρακος και από αυτήν έβγαίνονται στατιστικά συμπεράσματα.

Από τας περιοδικάς αυθόρμησείας έξηκριθώθη εις τὸ Παρίσι ότι κατά τὸν χειμῶνα τὰ 60—80% τούτου προέρχονται από τὰς οικιακὰς θερμάνσεις. Είς τὸν ἔτησον μέσον θρον τὰ 44% προέρχονται από τὰς οικιακὰς θερμάνσεις, 40% από τὴν βιομηχανίαν και 16% από τὴν ἀναπνοὴν τῶν ἀνθρώπων.

Είς ἀμερικανικὰς πόλεις όπου ὁ ἀριθμὸς τῶν αὐτοκινήτων εἶναι πολὺ μεγαλύτερος, τὸ ποσοστὸν τῆς μόλυνσεως από τὰ καυσαέρια τῶν αὐτοκινήτων εἶναι ἐπίσης μεγαλύτερον. Ἀρκεῖ νὰ ἀναφερθῆι ὅτι τὸ Λὸς Ἀντζεῖς ἔχει 3.500.000 αὐτοκίνητα τὰ ὅποια υπολογίζεται ὅτι ἐκπέμπουν εἰς τὸν ἀέρα 450 τόνους οξειδίου τοῦ ἀζώτου και 2.000 τόνους ἀκαύτων ὑδρογονανθράκων (θενζίνης και πετρελαίου) ἀνά 24ωρον. Είς τὸ Πίτσμπουργκ, τὸ ὅποιον θεωρεῖται ἡ πόλις μετὰ τὸν πλέον μολυσμένον ἀέρα, μεγάλο μέρος τῆς μόλυνσεως προέρχεται από τὴν βιομηχανίαν.

Πρέπει ὅμως νὰ ληφθῆ ὅτι εἰς τὰς πόλεις όπου τὸ πρόβλημα εἶχει καταστῆ τὸ πολὺ ὀξύ, συντίθενται εἰς τοῦτο κατὰ μέγα μέρος και αἱ μεταβολογικαὶ συνθήκαι. Μεγάλη ὕγρασις τοῦ αέρος και νημερία εἶναι από τὸς δυσμενεστέρους παράγοντας. Τὰ λεπτότατα μόρια τῆς σκόνης και τῆς αἰθάλης ἢ τὰ λεπτότατα σταγονίδια τῶν διαφόρων ὑγρῶν καυσίμων ἢ ἄλλων χημικῶν οξείων εὐνοοῦν τὸν σχηματισμὸν πυκνῆς και θραυματρῆς ομίχλης, τοῦ σποκ, τῆς αἰθαλομίχλης ὅπως μεταφράσθη εἰς τὰ ἑλληνικά, ἡ ὅποια περιβάλλει τὰ πάντα.

Ἐνα από τὰ ἐνοχλητικώτερα και ἐπιβλαβέστερα συστατικά που περιέχονται τὰ διάφορα καύσιμα, εἶναι τὸ θείον τὸ ὅποιον κατὰ τὴν καυσίμ μεταβάλλεται εἰς διοξειδίου τοῦ θείου και τελικῶς εἰς θεικὸν ὄξυ. Τὸ πετρέλαιον τῶν μηχανῶν και τῶν οικιακῶν θερμάνσεων (καλοριφέρ κλπ.) και τὰ μαζούτ που καίουν τὰ πλοία και τὰ ἐγχοστάσια περιέχει περὶ τὰ 1—2% θείον. Ἀνάλογα ποσοστά περιέχουν και αἱ γαϊάνθρακες. Διὰ νὰ προληφθοῦν ἡ ἐνόχλησις και ὁ κίνδυνος που προκαλοῦνται από τὸ θείον ἐνδεκνεται ἡ ἀποθειώσις τῶν διαφόρων καυσίμων. Είς τὸ φωτοέριον και τὰ ἄλλα ἄερα καύσιμα ἡ ἀποθειώσις εἶναι σχετικῶς εὐκόλος και ἀποτελεσματικῆ. Ἡ θενζίνη τῶν αὐτοκινήτων ὑποβάλλεται ἐ-

ται από τὸς διεχρόνους κινήτηρας τῶν μικρῶν αὐτοκινήτων, τῶν μοτοσυκλετῶν και τῶν σκαῦτερ.

Ἐπικρατεῖ ἡ ἀντιλήψις ὅτι τὰ πετρελακίνητα αὐτοκίνητα προκαλοῦν τὴν μεγαλύτεραν μόλυνσιν ἀλλὰ, ὅπως ἀποδεικνύεται από τὰ ἀνωτέρω ἀναφερθέντα, αὐτὸ δὲν εἶναι σωστὸν, ἀρκεῖ νὰ λειτουργῆ καλά ὁ κινήτης και νὰ εἶναι καλὸν τὸ πετρέλαιον. Ἐνας κινήτης που δὲν συντηρεῖται καλά και που λειτουργεῖ ὑπερφορτωμένως θὰ παράγῃ καυσαέρια κακῆς ποιότητος. Ἄν ὁ ὀδηγὸς δὲν ἔχη ρυθμίσει καλά τὸν κινήτηρα του και ἂν κἀμὴ πολὺ ἀποτόμως χειρισμοὺς, ἴδιως κατὰ τὸ ξεκίνησι, τότε προκαλεῖ μεγάλην κατανάλωσιν τοῦ πετρελαίου, ἀντικανονικὴν φθορὰν τοῦ κινήτηρος και διασπορὰν ἐπιπλασῶν καυσαερίων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω γίνεται φανερόν ὅτι ὑπάρχουν τρόποι νὰ προλάβωμεν τὴν μόλυνσιν τοῦ αέρος κατὰ ἓνα μεγάλο ποσοστὸν ἐάν ὁ αὐτοκινήτισται και ὁ ὀδηγὸς λαμβάνουσι τὰ ἐνδεικνόμενα μέτρα και ἐάν τὸ πετρέλαιον ἀνταποκρίνεται ὅσον τὸ δυνατόν καλύτερα εἰς τὸν προορισμὸν του.

Ἀπό πολλὰς πλευρὰς καταβάλλεται ἔξω εἰς ὄλον τὸν κόσμον μία προσπάθεια διά νὰ ἀποφευχθῶν αἱ μολύνσεις από τὰ καυσαέρια. Αἱ μελέται διεξάγονται από τὸς κατασκευαστὰς αὐτοκινήτων, από τὴν ἔταιρίαν πετρελαίου και από τὰς διάφορας κρατικὰς και ἰδιωτικὰς ὀργανώσεις. Τὰ ἀποτελέσματα εἶναι ὀκετὰ ἐνθρονοντικά και ὑπάρχουν βάσιμοι ἐπιβες ὅτι θὰ εὑρεθῶν μέθοδοι περιορισμοῦ τῶν μολύνσεων.

Θὰ ἦτο θεδαῖως περὶ τὸν νὰ λεχθῆ ὅτι τὰ ηλεκτροκίνητα λεωφορεία, αἱ μὴ παράγοντα καυσαέρια, δὲν προκαλοῦν καμμίαν μόλυνσιν εἰς τὸν ἀέρα.

Ἡ ἑλληνικὴ ἄποψις

Ὅπως ἀνεφέρθη ἔξω αἱ κλιματικαὶ συνθήκαι ἀποτελοῦν σημαντικὸν παράγοντα εἰς τὴν μόλυνσιν τοῦ αέρος. Εὐτυχῶς εἰς τὴν χώραν μας αἱ ομίχλαι εἶναι σπάνιαι, ὁ συχνοὶ ἄνεμοι και ἡ ἐξόφρῳς τοῦ κλιματος μὰς προστατεύουσι κατὰ ἓνα μεγάλο ποσοστὸν τὸς ἀναφερθέντας κινδύνους, χωρὶς ὅμως και νὰ μὰς ἀπαλλάσσουν τελείως. Θεδαῖως ὑπάρχουν και περιοχὰ ὅπου αἱ κλιματικαὶ συνθήκαι εἶναι δυσμενεῖς, ἀλλὰ ἐκεῖ δὲν ὑπάρχουν ἔσται μολύνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας. Ἐξαιρέσει ἴσως τοῦ κανόνος αὐτοῦ ἀποτελεῖ ἡ Θεσσαλονικὴ και μερικὰ πόλεις τῆς βορ. Ἑλλάδος. Ἐκεῖ τὸν χειμῶνα χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν οικιακὴν θέρμανσιν ὁ λιγνίτης εἰς εὐρείαν κλίμακα, ἀλλὰ ἂν ἐξαιρέσωμεν τὴν χαρακτηριστικὴν ὁσμὴν τοῦ καιρομένου λιγνίτου, ἡ συγκέντρωσις τῶν ἐπιπλασῶν προϊόντων εἰς τὸν ἀέρα εἶναι τὸσον μικρὰ ὥστε νὰ μὴ γεννᾶται θέμα ἐπικίνδυνον μολύνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας.

Ὅπου χρησιμοποιεῖται πετρέλαιον διὰ τὴν οικιακὴν θέρμανσιν, παρατηρεῖται συχνὰ πυκνὸς καπνὸς από τὰς καπνοδόχους ἴδιως τῶν πολυκατοικιῶν.

Ἐπιπλέον ἀναμφισβήτητος εἶναι κακὴν λειτουργίαν τῶν καυστήρων. Ὀλίγος κρατικὸς ἐλεγχὸς και μερικαὶ ποιναι θὰ μπορούσαν ἀσφαλῶς νὰ μὰς ἀπαλλάξουν από αὐτὰς τὰς ἐστιας μολύνσεως. Τὰ ἴδια μέτρα θὰ πρέπει νὰ ληφθοῦν και διὰ τὰς διάφορας βιοτεχνίας (φούρνοι κλπ.).

Εἰς τὴν περιοχὴν Ἀθηνῶν—Πειραιῶς και ἰδιαίτερος εἰς τὸν Πειραιῶ δὲν εἶναι καθόλου σπάνιον τὸ φαινόμενον μιάς ἀσφαιρῆς πρωινῆς ομίχλης ἀνακατεμένης μετὸς καπνοῦ τῶν ἐργοστασίων και τῶν πλοίων. Μαζὶ μετὸς ἄλλους λόγους που ἐπιβάλλουν τὴν ἀποκέντρωσιν τῆς βιομηχανίας ποτεῖται ἀπαραιτήτως νὰ περιληφθῆ και ἡ ἀποφυγὴ τῆς μόλυνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας.

Τὸ ἐργοστάσιον φωταερίου ἀποτελεῖ ἐπίσης μίαν σοβαρὰν ἐστίαν μολύνσεως και εἶναι καιρὸς νὰ μεταφερθῆ μακρὰν από τὴν πόλιν.

Εἰς τὰς Ἀθήνας ἔχομεν ἀκόμη ἓνα σοβαρὸν λόγον. Ἐκεῖ διαπιστώθη ὅτι τὰ μάρμαρα τοῦ Παρθενῶνος και τῶν ἄλλων ἀρχαιοτήτων ἐμφανίζουσι κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη μίαν ἐπιφανειακὴν διάβρωσιν ὀφειλομένην εἰς τὰ διάφορα ὀξέα τὰ φερόμενα εἰς τὸν ἀέρα από τὸς διάφορους καπνοῦς.

Τὸ συμπέρασμα τῆς συντόμου αὐτῆς μελέτης εἶναι ὅτι εὐτυχῶς ἡμεῖς δὲν ἔχομεν φανερὸν σοβαρὸν πρόβλημα μολύνσεως τοῦ αέρος. Αἱ οικιακαὶ θερμάνσεις που προκαλοῦν εἰς ἄλλας μεγαλοπόλεις τὸν σοβαρὸν τῶν παρεγῶν μολύνσεως, εἶναι εἰς τὴν χώραν μας περιορισμένα. Ἡ βιομηχανία μας δὲ δημιουργεῖ ἀκόμη σοβαρὰ πρόβλήματα μολύνσεως. Ἐξαιρέσειν ἐπιπεταῖ ἡ περιοχὴ τῆς Δραπετσῶνας—Πειραιῶς, ὅπου συχνὰ γίνεται πολὺ αἰσθητὴ ἡ παρουσία τοξικῶν ἀερίων και ἀτμῶν εἰς τὸν ἀέρα και αἱ περιοχὰ ὅπου ὑπάρχουν ἐργοστάσια τσιμεντοῦ.

Ἡ διαχομῆνι λεπτοτάτη σκόνη τοῦ τσιμεντοῦ χαλκὸς νὰ εἶναι τοξικῆ, προκαλεῖ σοβαροτάτην ἐνόχλησιν εἰς τὰς κατακνημένας περιοχὰς.

Παρ' ἡμῖν συνεπῶς τὸ αὐτοκίνητον εἶναι ὁ σοβαρότερος παράγον μολύνσεως τοῦ αέρος, ἴδιως εἰς τὰ σημεῖα τῆς μεγάλης κυκλοφορίας και ὅπως ἐξηγήσαμεν ἔξω, ἡ μόλυνσις αὐτὴ μπορεῖ νὰ περιορισθῆ κατὰ ἓνα μεγάλο ποσοστὸν, ἀρκεῖ νὰ ὑπάρῃ καλὴ θέλησις και καταπόνησις ἐκ μέρους ὄλων τῶν ἐνδιαφερομένων.

ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑΣ