

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 10<sup>ΗΣ</sup> ΙΟΥΝΙΟΥ 1971

Ἡ συνεδρία αὕτη ἀφιερώθη κυρίως εἰς πολυμερεῖς ἀνακοινώσεις μελῶν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ θέματος, ἥτοι τῆς ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ τῆς φθορᾶς τοῦ περιβάλλοντος.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— **Ἡ ρύπανσις τῆς ἀτμοσφαιρας\***, ὑπὸ **Ἡλ. Γ. Μαρσιολοπούλου\*\***.

Ἐν ἀπὸ τὰ δεινὰ τοῦ συγχρόνου πολιτισμοῦ εἶναι καὶ ἡ ρύπανσις τοῦ περιβάλλοντος τοῦ ἀνθρώπου, ὀφειλομένη εἰς τὴν συνεχῆ αὔξησιν τῆς ἀνθρωπίνης δραστηριότητος, τὴν ἐκ ταύτης αὔξησιν τῆς καταναλώσεως τῶν καυσίμων καὶ τὴν ἐντατικὴν κυκλοφορίαν αὐτοκινήτων μὲ τὴν δημιουργίαν καυσαερίων καὶ κονιορτοῦ. Εἰς ταῦτα πρέπει νὰ προστεθοῦν ἡ χρῆσις ἀπορρυπαντικῶν διὰ τὰς οἰκιακὰς καὶ ἄλλας ἀνάγκας, ὡς καὶ διαφόρων φαρμάκων πρὸς καταπολέμησιν τῶν παρασίτων τοῦ φυτικῶς κόσμου.

Ἡ ἀτμόσφαιρα, οἱ ποταμοί, αἱ λίμναι, αἱ θάλασσαι, τὸ ἔδαφος καὶ αὐτὰ ἀκόμη τὰ ὑπόγεια ὕδατα ρυπαίνονται κατὰ τρόπον ἀνησυχητικὸν πλέον. Ἀλλὰ ἡ ρύπανσις τοῦ ἀτμοσφαιρικῶς ἀέρος, λόγῳ τῆς ἀμέσου ἐπιδράσεώς του ἐπὶ τῆς ζωῆς τοῦ ἀνθρώπου, εἶναι ἡ πλέον ἐπικίνδυνος καὶ καθιστᾶ ἐπιβεβλημένην τὴν ἄμεσον ἀντιμετώπισίν της.

Ἐφθάσαμεν εἰς τὸ σημεῖον ὅστε ὑπεράνω ἐκάστης μεγαλοπόλεως καὶ βιομηχανικοῦ κέντρου νὰ αἰωρῆται ἐν νέφος καπνοῦ, περιορίζον τὴν ὁρατότητα καὶ παραβλάπτον σημαντικῶς τὴν ποιότητα τοῦ ἀέρος, τὸν ὁποῖον ἀναπνέομεν.

Ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖ ἀπαραίτητον στοιχεῖον διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου, τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν, ρυπαίνεται καθ' ἐκάστην παρερχομένην ἡμέραν καὶ περισσότερον.

Ἡ ἀτμόσφαιρα δὲν ἦτο ποτὲ καθαρὰ καὶ ἀπηλλαγμένη ξένων πρὸς τὰ μόμιμα συστατικά της οὐσιῶν. Εὐρίσκονται ἐν αὐτῇ πάντοτε ἐν αἰωρήσει, εἰς ὅλην

\* Ἡ παροῦσα ἀνακοίνωσις ἀποτελεῖ τὴν πρώτην τῆς ἐνιαίας σειρᾶς τῶν περὶ ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας ἀνακοινώσεων.

\*\* EL. G. MARIOLOPOULOS, **Air Pollution Effects.**

τὴν ὑδρόγειον, μόρια ὀργανικῆς καὶ ἀνοργάνου ὕλης εἰς στερεάν, ὑγρὰν καὶ ἀέριον κατάστασιν. Ἀλλά, κατὰ τὰς τελευταίας ἰδίως δεκαετίας, μὲ τὴν αὐξοῦσαν δραστηριότητα τοῦ ἀνθρώπου — βιομηχανικὴν καὶ κυκλοφοριακὴν — τὸ ποσοστὸν μονίμων τινῶν συστατικῶν τοῦ ἀέρος μετεβλήθη, ἐνῶ ηὔξησε καὶ ὁ ἀριθμὸς τῶν ἐν αἰωρήσει ξένων σωματιδίων καὶ οὐσιῶν ἐν γένει. Οὕτω ηὔξησεν ἡ ἐν τῷ ἀέρι περιεκτικότητα τοῦ μονοξειδίου καὶ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τῶν ὑδρογονανθράκων, τῶν ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου, τῶν συνθέσεων τοῦ θείου, τοῦ μολύβδου, μεταπολεμικῶς δὲ προσετέθησαν καὶ τὰ ραδιενεργὰ σωματίδια τὰ προερχόμενα ἀπὸ τὰς δοκιμαστικὰς πυρηνικὰς ἐκρήξεις ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαιρας.

Αἱ ὡς ἄνω μεταβολαὶ ἐπεκτεινόμεναι ἐντὸς ὀλοκλήρου τῆς μάζης τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ αἱ εἰδικαὶ ἐπιπτώσεις αὐτῶν ἐπὶ τοῦ ζωικοῦ, τοῦ φυτικοῦ κόσμου καὶ τοῦ κλίματος εἶναι δυσμενεῖς.

Εἰς τοὺς συντελεστὰς ρυπαντικῶν τῆς ἀτμοσφαιρας πρέπει νὰ προστεθοῦν, εἰς τὸ ἐγγὺς μέλλον, καὶ τὰ σχεδιαζόμενα ὑπερηχητικὰ ἀεριοθούμενα ἀεροπλάνα, τὰ ὅποια, ἰπτάμενα ἐντὸς τῆς στρατοσφαιρας, θὰ δημιουργήσουν, σὺν τῷ χρόνῳ, εἰς τὰ ὕψη ταῦτα, μόνιμον στρώμα καυσαερίων μὲ ἀγνώστους ἐπιπτώσεις ἐπὶ τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν καὶ ἐνδεχομένως ἐπὶ τῆς ζωῆς εἰς τὸν πλανήτην μας, δοθέντος ὅτι εἰς τὰ ὕψη ταῦτα εὐρίσκεται τὸ στρώμα ὄζοντος, τὸ ὁποῖον ἐπενεργεῖ ὡς ρυθμιστὴς τῆς ἡλιακῆς ἀκτινοβολίας, ἥτις προσπίπτει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Ἡ συνύπαρξις ἢ ἀνάμειξις τῶν δύο τούτων ἀερίων στρωμάτων θὰ ἔχη ἀπροβλέπτους συνεπείας ἐπὶ τῶν διερχομένων ἐκεῖθεν ἀκτινοβολιῶν<sup>1</sup>.

1. Ἐκτὸς ὅμως τῶν καυσαερίων τὰ ἀεροπλάνα ταῦτα ἐκλύουσι καὶ ὕδρατμοὺς τῶν ὁποίων ἡ ἐπίδρασις ἐντὸς τῆς στρατοσφαιρας συνεξητήθη ὑπὸ τῆς Ἀμερικανικῆς Ἐπιτροπῆς τῆς Μεταβολῆς τοῦ Καιροῦ καὶ τοῦ Κλίματος. Τὸ ποσοστὸν ὕδατος τὸ ὑπάρχον ἐν τῇ στρατοσφαίρᾳ εἶναι χαμηλὸν καὶ ἡ ἀνταλλαγὴ ἀέρος μεταξὺ κατωτέρας στρατοσφαιρας καὶ ἄλλων περιοχῶν τῆς ἀτμοσφαιρας εἶναι βραδεῖα, καθόσον ὁ ἀήρ παραμένει ἐν τῇ στρατοσφαίρᾳ ἐπὶ πολλὰ ἔτη. Συνεπῶς, ἀκόμη καὶ σχετικῶς μικραὶ ποσότητες ὕδρατμῶν, ἐκλύόμεναι ὑπὸ τῶν ὡς ἄνω ἀεροπλάνων, δύνανται νὰ ἔχουν σημαντικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς φυσικῆς ἰσορροπίας. Ὑπελογίσθη ὅτι 400 ὑπερηχητικὰ ἀεροπλάνα, ἐκτελοῦντα 4 πτήσεις ἡμερησίως ἕκαστον, θὰ ἀποβάλλουν  $150 \times 10^6$  χιλιόγραμμα ὕδατος εἰς τὴν κατωτέραν στρατοσφαιραν· ἐὰν δὲ ὁ χρόνος ἀνταλλαγῆς ἀέρος μεταξὺ τροποσφαιρας καὶ στρατοσφαιρας εἶναι 10 ἔτη, ἀποτέλεσμα τῆς ἐπιδράσεως τῶν πτήσεων τούτων θὰ εἶναι νὰ διπλασιασθῇ ἡ ὑπάρχουσα ἐν τῇ στρατοσφαίρᾳ ποσότης ὕδρατμῶν. Ο Μανابه ὑπέδειξεν ὅτι ἡ ἐπίδρασις τῶν προσθέτων τούτων ὕδρατμῶν ἐπὶ τῆς θερμοκρασίας τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς θὰ εἶναι μικρά, ἀλλ' ὄχι ἀμελητέα — μία ὑψοσις θερμοκρασίας κατὰ 0,6 C περίπου (J. S. SAWYER, Possible Effects of Human Activity on World Climate, «Weather», June 1971, Vol. 26, No. 6, p. 253-54).

Εἰς ἐπίρροσιν τῶν ἀνωτέρω φόβων μας, διατυπωθέντων πρὸ μηνῶν, ἦλθε μία εἰδήσις, δημοσιευθεῖσα εἰς τὸν ἡμερήσιον τύπον τῆς παρελθούσης ἐβδομάδος· κατὰ ταύτην ὁ καθηγητὴς τῆς Χημείας τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Καλιφορνίας Harold Johnston ἐξέφρασε σοβαρὰς ἀνησυχίας διὰ τὸν ἐπαπειλοῦντα τὴν ἀνθρωπότητα κίνδυνον ἐξ αἰτίας τῶν καυσαερίων τῶν ὑπερηχητικῶν ἀεροπλάνων, τὰ ὁποῖα θὰ κυκλοφοροῦν εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ στρώματος τοῦ ὄζοντος.

Ἀποτέλεσμα τῆς ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιράς εἶναι ἐκτὸς τῶν ἀμέσων ἐπιπτώσεών της ἐπὶ τοῦ ζωικοῦ καὶ τοῦ φυτικοῦ κόσμου καὶ ἡ μεταβολὴ τῶν καιρικῶν καὶ τῶν μικροκλιματικῶν συνθηκῶν τῶν μεγάλων βιομηχανικῶν κέντρων καὶ τῶν μεγαλουπόλεων. Καὶ ὡς ἀνεφέραμεν εἰς ἀνακοίνωσίν μας, γενομένην ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν, δὲν ὑπάρχει ἀκόμη ἔνεκα ταύτης ἄμεσος κίνδυνος γενικωτέρων προοδευτικῆς φύσεως μεταβολῶν τοῦ κλίματος τῶν διαφόρων τόπων τῆς γῆς, ἐν τούτοις αὕτη ἀλλοιώνει τὸ μικροκλίμα πολλῶν τόπων, ἔστω καὶ προσκαίρως. Ἐτονίσσαμεν ὅμως ὅτι ἐὰν ἡ ρύπανσις αὕτη συνεχισθῇ αὐξανομένη καὶ ἐπεκτεινομένη μὲ τὸν αὐτόν, ὃν καὶ σήμερον, βαθμόν, τότε δὲν δυνάμεθα νὰ προβλέψωμεν τὰ ἀποτελέσματα καὶ τὸ μέγεθος τὸ ὁποῖον θὰ ἔχῃ ἐπ' αὐτοῦ πλέον τοῦ μακροκλίματος.

Διάφοροι ὅμως ἐπιστήμονες<sup>1</sup> ἀνησχοῦν ἤδη καὶ σήμερον, ὑποστηρίζοντες ὅτι ἤρξαντο ἐμφανιζόμενα τὰ ἀποτελέσματα τῶν κλιματικῶν μεταβολῶν καὶ τὰς ἀνησυχίας τῶν ταύτας στηρίζουν: α) Κυρίως εἰς τὴν αὐξησιν τοῦ ποσοστοῦ

1. E. AYNLEY, How air pollution alters weather, New Scientist, London, 9 Oct. 1969, p. 66-67.

V. J. SCHAEFER, Science Horizons No. 119, December 1970, p. 19.

S. F. SINGER, Global Effects of Environmental Pollution, Eos. Transactions American Geophysical Union, Vol. 51, No. 5, May 1970.

Οἱ ἐπιστήμονες τοῦ Ἐργαστηρίου Ἐρευνῶν τοῦ περιβάλλοντος τοῦ Boulder (Colorado) διεπίστωσαν ὅτι κατὰ τὴν τελευταίαν πενητηκονταετίαν ἐπῆλθον μεταβολαὶ εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν ἀγωγιμότητα τῆς γηίνης ἀτμοσφαιράς. Αἱ μετρήσεις, αἱ γενόμεναι ἐσχάτως ἐπὶ τοῦ πλοίου Oceanographer, ἔδειξαν ὅτι εἰς μὲν τὸ νότιον ἡμισφαίριον ἡ ἀγωγιμότης εἶναι σχεδὸν ἡ αὐτὴ πρὸς τὴν μετρηθεῖσαν πρὸ ἡμίσεος περίπου αἰῶνος ὑπὸ τοῦ Carnegie, ἐνῶ εἰς τὸ γεωγραφικὸν πλάτος τῶν 35° τοῦ Β. ἡμισφαιρίου αὕτη εὐρέθῃ κατὰ 20% μικροτέρα τῆς μετρηθείσης εἰς τὸ πλάτος τοῦτο ὑπὸ τοῦ Carnegie κατὰ τὰ ἔτη 1910 καὶ 1915. Ἐπίσης συγκριτικαὶ μετρήσεις γενόμεναι εἰς τὸ αὐτὸ γεωγραφικὸν πλάτος τοῦ Β. καὶ Ν. ἡμισφαιρίου ἔδειξαν ὅτι εἰς τὸ βόρειον ἡ ἠλεκτρικὴ ἀγωγιμότης ἦτο κατὰ 40% μικροτέρα τῆς εἰς τὸ νότιον ἡμισφαίριον διαπιστωθείσης.

Τὰς ἀνωτέρω διαφορὰς οἱ ἐπιστήμονες τοῦ Boulder ἀπέδωκαν εἰς τὴν ἠϋξημένην ρύπανσιν τοῦ ἀέρος ἐν τῷ Β. ἡμισφαιρίῳ.

τοῦ ἐν τῷ ἀέρι διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, β) εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ κονιορτοῦ ἐν τῷ ἀέρι καὶ γ) εἰς τὴν διοχέτευσιν εἰς τὸν ἀέρα μεγάλων ποσοτήτων αἰθάλης καὶ διαφόρων ἄλλων αερίων ἀποβαλλομένων ὑπὸ τῶν καπνοδόχων τῶν ἐργοστασίων, τῶν οἰκιῶν καὶ τῶν ἐξατμίσεων τῶν αὐτοκινήτων.

Καὶ ὡς πρὸς τὸ διοξείδιον τοῦ ἀνθρακος τοῦτο κανονικῶς δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ, ὅπως καὶ τινὰ ἄλλα αέρια, ὡς ρυπαντικὸν τῆς ἀτμοσφαιράς. Εἶναι ἐν τῶν μονίμων συστατικῶν αὐτῆς, τὸ ὁποῖον προμηθεύει τὸν ἀνθρακα διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῶν φυτῶν καὶ ἐμμέσως διατηρεῖ ὅλας τὰς μορφὰς τῆς ζωῆς. Ἐκτὸς τούτου ἔχει μετριαστικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ κλίματος, διότι συγκρατεῖ μέρος τῆς θερμοκῆς ἀκτινοβολίας τῆς γῆς, ἣτις ἄλλως θὰ ἐχάνετο εἰς τὸ διάστημα. Ἡ αὔξησις ὅμως τοῦ CO<sub>2</sub>, ἢ διαπιστωθεῖσα ἀφ' ἧς ἠϋξήθη ἡ βιομηχανικὴ δραστηριότης καὶ αἱ ἐκ ταύτης μεγάλαι καύσεις ἀνθρακος καὶ πετρελαιοειδῶν, προκαλεῖ ἀνατροπὴν τῆς ἰσορροπίας τῆς φύσεως. Ἐὰν ἡ αὔξησις τοῦ αερίου τούτου ἐξακολουθήσῃ μὲ τὸν αὐτὸν ρυθμὸν τότε αὕτη θὰ ἔχῃ ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀνύψωσιν τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος ὁλοκλήρου τοῦ πλανήτου, μὲ δυσμενεῖς συνεπείας ἐπὶ τῆς ἰσορροπίας τῶν κλιματικῶν συνθηκῶν αὐτοῦ.

Ἄλλ' ὡς ἀνεφέρθη, ἡ ἀνθρωπίνη δραστηριότης δὲν περιορίσθη μόνον εἰς τὴν αὔξησιν τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ταυτόχρονον αὔξησιν τῶν ἐν αὐτῇ αἰωρουμένων ξένων σωματιδίων : κονιορτοῦ, καπνοῦ καὶ aerosols.

Ἡ αὔξησις τοῦ κονιορτοῦ εἰς τὸν ἀέρα ἐπενεργεῖ κατ' ἀντίθετον τρόπον, διότι μειώνει τὸ ποσὸν τῆς ἡλιακῆς ἐνεργείας, ἣτις προσπίπτει ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος.

Τὰ αεριοθούμενα αεροπλάνα παράγουν ὑδροσταγονίδια καὶ παγοκρυστάλλους καὶ ἀποβάλλουν ταῦτα εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν μαζὶ μὲ διάφορα αέρια. Πάντα ταῦτα κυκλοφοροῦντα εἰς τὰ ὅρια τῆς στρατοσφαιράς ἐπενεργοῦν κατὰ τρόπον ἄγνωστον εἰσέτι μὲ ἀπροβλέπτους συνεπείας ἐπὶ τῆς ἰσορροπίας τῆς ἀτμοσφαιράς.

Μέχρι τοῦδε ἡ φύσις ἦτο εἰς θέσιν νὰ ἐξουδετερώνη τὴν προκαλουμένην ὑπ' αὐτῆς ρύπανσιν τοῦ ἀέρος. Ἀκόμη καὶ αἱ μεγάλαι ἠφαιστειακαὶ ἐκρήξεις, ὡς αἱ τοῦ Κρακατόα, Κατμαὶ καὶ ἄλλαι, ἐκτοξεύσασαι εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν τεραστίας ποσότητος σποδοῦ, ἀνέτρεψαν μόνον δι' ὀλίγα ἔτη τὸ ἰσοζύγιον τῶν ἐν τῷ ἀέρι αἰωρουμένων σωματιδίων.

Ἐὰν ὅμως ὁ ἀνθρώπος ἐξακολουθήσῃ νὰ ρυπαίνῃ τὸν ἀέρα μὲ ὄλονεν ἀξανομένης ποσότητος σωματιδίων, τότε ἀσφαλῶς θὰ ἔλθῃ ἡ ἡμέρα κατὰ τὴν ὁποίαν ἡ ρύπανσις θὰ εἶναι τοιαύτη ὥστε ἡ ἐξουδετέρωσις τῆς θὰ εἶναι ἀδύνατος.

Ἐφθάσαμεν εἰς ἓν σημεῖον, πέραν τοῦ ὁποίου δὲν ἐπιτρέπεται νὰ μείνωμεν ἀπαθείς. Δὲν κινδυνεύει πλέον τὸ φυσικὸν περιβάλλον, ἀλλὰ αὐτὸς ὁ ἄνθρωπος· καὶ ὁ κίνδυνος εἶναι ἄμεσος, διότι ἡ ρύπανσις τοῦ ἀέρος δὲν εἶναι πλέον τοπική, ἀλλ' ἤρchiσε νὰ ἐπεκτείνεται γενικώτερον εἰς ὀλόκληρον τὴν ἀτμοσφαιραν.

Τὰ καυσαέρια, ἐν συνδυασμῷ πρὸς καιρικές συνθήκας εὐνοούσας τὴν ἀκινήσιαν τῶν αερίων μαζῶν, ὑπῆρξαν αἷτια ἀνθρωπίνων θυμάτων.

Τὸ 1930 εἰς τὴν κοιλάδα τοῦ Meuse (Βέλγιον), ἐντὸς ὀλίγων ἡμερῶν, 3.000 ἄτομα εὔρον τὸν θάνατον ἐξ αἰτίας μιᾶς καπνομίχλης.

Τὸ 1952, εἰς τὸ Λονδῖνον οἱ θάνατοι ἐξ αἰτίας τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος ἀνῆλθον εἰς 5.000 ἐντὸς μιᾶς ἐβδομάδος.

Κατὰ τὸ 1966, ἡ ζωὴ ἐν τῇ Νέα Ὑόρκῃ πρακτικῶς ἐνεκρώθη ἐπὶ τριήμερον.

Εἰς τὸ Τόκυο, συχνὰ κατὰ τὸ θέρος σημαίνουν «συναγερμοὶ καπνομίχλης», ὅταν ἡ ποιότης τοῦ ἀέρος καθίσταται ἐπικίνδυνος διὰ τοὺς κατοίκους.

Τὰ ἀνωτέρω συμβάντα εἶναι ἐνδεικτικὰ τοῦ κινδύνου τὸν ὁποῖον διατρέχει ἡ ἀνθρωπότης ἐκ τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος<sup>1</sup>.

Εἰς ὅλας τὰς πολιτισμένας χώρας διεξάγεται ἀληθῆς σταυροφορία πρὸς περιστολὴν τῆς ρυπάνσεως καὶ ἐξυγίανσιν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος.

Εἰς τὴν Ἀγγλίαν ἐλήφθησαν ἀπὸ ἐτῶν ἕκτακτα μέτρα· ὁ Πρόεδρος τῶν Η.Π.Α. ἀπευθυνόμενος πρὸς τὸ Κογκρέσσον καὶ πρὸς τὸ ΝΑΤΟ κρούει τὸν κώδωνα τοῦ κινδύνου· εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς πολιτισμένας χώρας ὀρίζονται Ἐπιτροπαὶ διὰ τὴν ὑπόδειξιν καταλλήλων μέτρων πρὸς περιστολὴν τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ αἱ διεθνεῖς διασκέψεις διαδέχονται ἡ μία τὴν ἄλλην πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον<sup>2</sup>.

Ἡ ἀποτελεσματικότης τῶν λαμβανομένων μέτρων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς αὐστηρότητος τῆς ἐφαρμογῆς των. Ἡ σοβαρωτέρα μέχρι τοῦδε μέριμνα πρὸς περιστολὴν τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος ἐκ τῶν καυσαερίων ἐλήφθη, καθ' ὅσον γνωρίζομεν, ἐν Ἀγγλίᾳ.

Τὸ 1956 ἐτέθη εἰς ἐφαρμογὴν, ἐν τῇ χώρᾳ ταύτῃ, τὸ Clean Air Act (Νόμος περὶ καθαροῦ ἀέρος) πρὸς ἐλάττωσιν τῶν ἐκ τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος συνεπειῶν, αἱ ὁποῖαι εἶχον δημιουργήσει πραγματικὸν κίνδυνον διὰ τὸν ἀνθρώπινον ὀργανισμόν.

1. Ἡ Κυβέρνησις τοῦ Καναδᾶ ἀνέστειλε πάσας τὰς πιστώσεις τὰς προοριζομένας διὰ τὴν ἐπιστημονικὴν ἔρευναν καὶ διέθεσε ταύτας διὰ τὴν καταπολέμησιν τῆς ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας, τῶν ὑδάτων καὶ τοῦ ἐδάφους.

2. G. NEROT, Pollution de l'Atmosphère. Semaine technique et scientifique française, Athènes, 1970.

Ὁ Νόμος προέβλεπεν ἀντικατάστασιν παντὸς ἐπικινδύνου καπνογόνου ὑλικοῦ καὶ τροποποίησιν τῶν σχετικῶν ἐγκαταστάσεων.

Ἡ Ἐπιτροπή, ἡ ὁποία ἐπεφορτίσθη μὲ τὴν ἐποπτεῖαν ἐφαρμογῆς τοῦ Νόμου, ἐδημοσίευσεν εἰς ἔκθεσίν της τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐφαρμογῆς του ἀπὸ τοῦ 1958 - 1969 <sup>1</sup>. Τὰ ἐπιτεύγματα εἶναι ὄντως καταπληκτικά καὶ δεικνύουν ὅτι ὅπου τὸ Κράτος ἐπενέβη ἐνεργῶς ἐπέτυχε τῶν ἐπιδιωκομένων σκοπῶν.

Ἴδου τὰ κυριότερα τούτων ἐν περιλήψει :

Αἱ συγκεντρώσεις καπνοῦ ἠλαττώθησαν εἰς τὸ κεντρικὸν Λονδῖνον μετὰ τὸ πέρασ τῆς 10ετίας κατὰ 80 % ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ 1958.

Αἱ συγκεντρώσεις διοξειδίου τοῦ θείου ἠλαττώθησαν κατὰ 40 % ἔναντι τῶν τοῦ 1958.

Ἡ ἠλιοφάνεια ηὔξηθη εἰς τὸ κεντρικὸν Λονδῖνον τὸν Δεκέμβριον κατὰ 70 % ἔναντι τῆς παρατηρηθείσης κατὰ τὸ 1958.

Τέλος ἡ ὁρατότης κατὰ τὸν χειμῶνα ἐτριπλασιάσθη ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν τοῦ 1958.

\* \* \*

Καὶ ἤδη ἐρχόμεθα εἰς τὸν Ἑλληνικὸν χῶρον. Ὅταν οἱ πρόγονοί μας ἔκτισαν εἰς τὴν Κάτω Ἰταλίαν, ἑπτακόσια ἔτη πρὸ Χριστοῦ, τὴν πόλιν Σύβαριν, ἀπηγόρευσαν τὴν ἴδρυσιν ἐντὸς αὐτῆς σιδηρουργείων καὶ ἐργαστηρίων λεβητοποιίας καὶ χαλκουργίας.

Οἱ σημερινοὶ Ἕλληνες, μετὰ 2.500 ἔτη, ἐπέτρεψαν τὴν συγκέντρωσιν τοῦ μεγίστου μέρους τῆς βιομηχανίας τῆς χώρας ἐντὸς τῆς περιοχῆς τῶν Ἀθηνῶν καὶ τῆς Ἐλευσίως.

Μέχρι τοῦ δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου ἡ Ἑλλὰς ἦτο γνωστὴ διὰ τὸν ἠλιόλουστον οὐρανόν της, αἱ δὲ Ἀθῆναι ἀπελάμβανον ἀκόμη μιᾶς καθαρᾶς καὶ διαυγοῦς ἀτμοσφαιράς, παροιμιώδους ἀπὸ τῆς ἀρχαιότητος. Μεταπολεμικῶς ὁ παροιμιώδης ἀθηναϊκὸς οὐρανὸς ἤρχισεν, ὀλίγον κατ' ὀλίγον, νὰ ἀμαυροῦται ἐξ αἰτίας τῶν καυσαερίων τῶν ἐργοστασίων, τῶν οἰκιῶν καὶ τῶν αὐτοκινήτων ὡς καὶ τοῦ κονιορτοῦ, τοῦ προκαλουμένου ὑπὸ τῆς ἐντόνου κυκλοφορίας τῶν ὀχημάτων. Καὶ τὸ κακὸν προχωρεῖ ὀλονὲν καὶ περισσότερον.

Ὁ οὐρανὸς τῆς Ἀττικῆς, τῆς Θεσσαλονίκης καὶ τῶν ἄλλων μεγάλων πόλεων καὶ βιομηχανικῶν κέντρων τῆς χώρας μας ρυπαίνεται σημαντικῶς ὑπὸ τῶν καυσαερίων. Ἡ συγκέντρωσις εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθη-

1. The Progress and Effects of Smoke Control in London : A Report to the General Purposes Committee of the London Boroughs Association, February, 1970.

νῶν τοῦ μεγαλύτερου μέρους τῆς βιομηχανίας τῆς χώρας (σφάλμα τὸ ὁποῖον εἶχε, σὺν τοῖς ἄλλοις, ὡς συνέπειαν καὶ τὴν ἐρήμωσιν τῆς ὑπαίθρου), αἱ καπνοδόχοι τῶν οἰκιῶν καὶ ἡ κυκλοφορία χιλιάδων αὐτοκινήτων, μὲ τὴν κατανάλωσιν ἑκατοντάδων χιλιάδων τόννων πετρελαίου καὶ βενζίνης κατ' ἔτος, προκαλοῦν διὰ τῶν καυσαερίων ποῦ ἀποβάλλουν καὶ τοῦ κονιορτοῦ τὸν ὁποῖον διεγείρουν τὰ αὐτοκίνητα τὸ παρατηρούμενον ὑπεράνω τῆς πόλεως νέφος αἰθάλης καὶ κονιορτοῦ, τοῦ ὁποῖου τὸ πάχος ἀυξάνει κατ' ἔτος, καὶ τὸ ὁποῖον εἶναι ὄρατὸν ἐκ τῶν πέριξ τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν ὁρέων, ἀλλὰ καὶ ἐκ τῶν ἐντὸς τῆς πόλεως λόφων.

Ἡ ρύπανσις τοῦ ἀέρος τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν φθάνει ἐνίοτε μέχρι τοιοῦτου βαθμοῦ, ὥστε τὸ αἰωρούμενον ὑπεράνω αὐτῆς νέφος ἀκαθαρσιῶν νὰ υπερπηδᾷ τὴν Πεντέλην καὶ τὸν Ὑμηττὸν καὶ νὰ φθάσῃ εἰς τὴν περιοχὴν τῶν Μεσογείων, ἢ νὰ ὑπερβῇ τὸ Αἰγάλεω καὶ νὰ φθάσῃ μέχρι τοῦ Θριασίου Πεδίου, διὰ νὰ αὐξήσῃ τὴν ἤδη ὑψηλὴν ρύπανσιν τοῦ ἀέρος, τὴν προκαλουμένην ἐκεῖ ὑπὸ τῶν βιομηχανικῶν ἐγκαταστάσεων τῆς Ἐλευσίως. Ἀλλὰ καὶ τὸ ἀντίθετον συμβαίνει: Αἱ ρυπαντικαὶ οὐσίαι αἱ αἰωρούμεναι ὑπεράνω τῆς Ἐλευσίως ὑπερβαίνουν, εἷς τινὰς περιπτώσεις, τὸ Αἰγάλεω καὶ φθάνουν μέχρι Ἀθηνῶν διὰ νὰ προστεθοῦν εἰς ἐκεῖνας τῆς πρωτευούσης. Μία τοιαύτη περίπτωσις καὶ εἰς ἔντονον μάλιστα βαθμὸν, ἐσημειώθη τὴν 9ην Φεβρουαρίου 1971 ὁπότε κατὰ τὰς πρωινὰς ὥρας ὁ οὐρανὸς τῶν Ἀθηνῶν ἐκαλύφθη ὑπὸ μέλανος νέφους καπνοῦ, τὸ ὁποῖον διεπιστώθη ὅτι προήρχετο ἀπὸ καυσιν πετρελαιοειδῶν καταλοίπων τοῦ Διυλιστηρίου Ἀσπροπύργου.

Ἡ ἀτμόσφαιρα τῆς Ἀττικῆς εἶναι ἤδη βεβαρυμένη. Πρέπει νὰ εὐρεθῇ λύσις περιορισμοῦ τῆς ρυπάνσεως αὐτῆς τὸ ταχύτερον. Διότι ἐκάστη παρερχομένη ἡμέρα εἶναι εἰς βάρος τῆς υγείας τοῦ λαοῦ καὶ τῶν καλλιτεχνικῶν θησαυρῶν τῆς Χώρας.

Φυσικά, ἡ κινητικότητα τῶν αερίων μαζῶν, ὑπὸ μορφὴν ἀνέμων, ἐξασφαλίζει τὴν ἀραίωσιν καὶ τὴν διασπορὰν τῶν ἀκαθαρσιῶν τούτων τῆς ἀτμοσφαιρας, ἀλλὰ ἐν καιρῷ νηγεμίας ἢ μεγάλης ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος, λόγῳ ὑπερβολικῆς καὶ ἐντόνου παραγωγῆς ρυπαντικῶν οὐσιῶν, ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ τῶν Ἀθηνῶν καθίσταται ἐπικίνδυνος διὰ τὴν υγείαν τῶν κατοίκων καὶ τοὺς καλλιτεχνικοὺς μαθησαυρούς, δημιουργῶν δυσμενεῖς διὰ τὰς μικροκλιματικὰς συνθήκας καταστάσεις.

Ἐὰν δὲ ἡ κατάστασις τῆς ἀτμοσφαιρας ἐν Ἀθήναις εἶναι ἀκόμη ὑποφερτή, ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι, μέχρι τινός, αἱ βιομηχαναὶ ἦσαν ἐγκατεστημέναι κυρίως εἰς τὰ νότια τοῦ λεκανοπεδίου τῶν Ἀθηνῶν, ἐνῶ οἱ ἐπικρατοῦντες ἄνεμοι εἶναι οἱ Β.Α. Τοῦτο εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ταχεῖαν ἐκκαθάρισιν τῆς ἀτμοσφαιρας τῆς πρωτευούσης κατὰ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ἔτους. Ὅσαίς ὅμως

ἐπικρατεῖ νηνεμία ἢ οἱ ἄνεμοι πνέουν ἀπὸ νοτίων διευθύνσεων, τότε ὁ οὐρανὸς τῶν Ἀθηνῶν καλύπτεται ὑπὸ τοῦ σκοτεινοῦ πέπλου τῶν ἐν αἰωρήσει καυσαερίων. Δυστυχῶς ὅμως ἀπὸ τινος ἤρχισεν ἡ ἐγκατάστασις ἐργοστασίων καὶ βορείως τῶν Ἀθηνῶν, γεγονός τὸ ὁποῖον θὰ ἔχη δυσμενεστέρας ἐπιπτώσεις ἐπὶ τῆς ἀτμοσφαιρῆς τῆς πρωτευούσης.

Οἱ μελετηταὶ τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος τῆς πόλεώς μας Καθηγηταὶ κ. κ. Ἀλιβιζάτος καὶ Βαλαώρας καὶ οἱ συνεργάται των<sup>1</sup>, ἡ συσταθεῖσα παρὰ τοῦ Τεχνικοῦ Ἐπιμελητηρίου Ἑλλάδος Ἐπιτροπὴ<sup>2</sup>, τὸ Ἀθηναϊκὸν Κέντρον Οἰκιστικῆς, ἡ Ἐυγονικὴ Ἐταιρεία καὶ τέλος τὸ Μετεωρολογικὸν Ἰνστιτοῦτον τοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν<sup>3</sup>, ἐπεσήμαναν τὸν κίνδυνον τοῦτον διὰ τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν καὶ τὴν περιοχὴν τῆς.

Καὶ ἤλθεν ἡ ὥρα, καθ' ἣν πρέπει νὰ φροντίσωμεν διὰ μίαν βελτίωσιν τῆς καταστάσεως.

Δὲν εἴμεθα ἡμεῖς ἀρμόδιοι νὰ προτείνωμεν τὰ ληπτέα μέτρα. Τὸ Τεχνικὸν Ἐπιμελητήριον καὶ ἄλλοι ἡμικρατικοὶ καὶ Κρατικοὶ Ὄργανισμοὶ καὶ Ὑπηρεσίαι ἔχουν τὸν λόγον ἐν προκειμένῳ. Ἡμεῖς ἀπλῶς διαπιστώνομεν τὰ γεγονότα καὶ τονίζομεν τὰς συνεπείας τῆς ἀνεπιτρέπτου ταύτης καταστάσεως.

Ὡς ἀναφέρεται εἰς σχετικὴν ἔκθεσιν τοῦ Τεχνικοῦ Ἐπιμελητηρίου τῆς Ἑλλάδος, τὰ ληφθησόμενα μέτρα, ὑπὸ τὰς παρούσας συνθήκας, οὔτε ἐπαχθῆ θὰ εἶναι ἀλλ' οὔτε δαπανηρὰ καὶ εὐρίσκονται ἐντὸς τῶν δυνατοτήτων τῆς ἐλληνικῆς οἰκονομίας. Πρέπει ὅμως νὰ σπεύσωμεν διότι καθημερινῶς ἡ κατάστασις γίνεται χειροτέρα, ὁ κίνδυνος διὰ τὴν ζωὴν τῶν κατοίκων καθίσταται ὀλονὲν καὶ σοβαρώτερος, αἱ δὲ δαπάναι πρὸς καταπολέμησιν τοῦ κακοῦ θὰ αὐξάνουν ὀλονὲν καὶ περισσότερον. Ἐξ ἄλλου θὰ προκύψουν πολλὰ προβλήματα, ἢ ἐπίλυσις τῶν

1. Ἡ συγκέντρωσις τῶν πρώτων δεδομένων τῆς ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν καὶ ἡ σχετικὴ μελέτη αὐτῶν ἐγένετο ὑπὸ τοῦ Καθηγητοῦ κ. Γερασίμου Ἀλιβιζάτου καὶ τῶν συνεργατῶν του ἱατροῦ κ. Β. Μπάζα καὶ Χημικῶν κ. κ. Ἰ. Ἀλεξοπούλου καὶ Ἐμμ. Βερυκοκάκη (Γ. Π. ΑΛΙΒΙΖΑΤΟΥ, Β. Ν. ΜΠΑΖΑ, Ι. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ, ΕΜΜ. ΒΕΡΥΚΟΚΑΚΗ, Τὸ πρόβλημα τῆς ρυπάνσεως τῆς ἀτμοσφαιρῆς ἐν Ἀθήναις καὶ Περιχώροις, Ἀρχεῖα Ὑγιεινῆς, Τόμ. 17, Τεύχ. 1-6, 1968, σ. 1-21).

2. Ἐπιτροπὴ Προστασίας τῆς Ἀτμοσφαιρῆς ἐκ τῆς μολύνσεως. 1ον πόρισμα διὰ τὴν προστασίαν τῆς ἀτμοσφαιρῆς ἐκ τῆς μολύνσεως, Τεχνικὰ Χρονικά, Μάιος 1970, σ. 287-303.

3. National Observatory of Athens, Meteorological Institute, Bulletin of Air-Pollution, Vol. I, Athens, 1970.



ὁποίων θὰ ἀπαιτήσῃ χρόνον, θυσίας καὶ χοῦμα· ἀλλὰ πρέπει νὰ ἐννοήσωμεν ὅτι πάντων τούτων προέχει ἡ ἐπιβίωσις μας, διότι ὁ ἐχθρὸς εἶναι ἐπὶ θύρας.

#### S U M M A R Y

The author of this paper discusses probable effects of air pollution mainly on climate. He supports that air pollution effects, as yet, climatic elements only locally i. e. the effect is limited to microclimate and that if air pollution will be confined to a minimum, as happened in London after the application of the «Clean Air Act», the climatic conditions of a place come back to their previous state.

Of course if air pollution continuous increasing and stretches out in a world-wide scale, the author says that we cannot foresee its effect not only to microclimate but to macroclimate, a fact that will have serious consequences on the life upon the earth.