

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1973

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΗΛΙΑ Γ. ΜΑΡΙΟΛΟΠΟΥΛΟΥ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.— **Ἑβδομαδιαῖος καὶ ἐτήσιος κύκλος ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως ἐν Ἀθήναις, ὑπὸ Ἰωάννου Δ. Ζαμπάκα ***. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἡλία Γ. Μαριολοπούλου.

1. Εἰσαγωγή καὶ ὕλικόν.

Ἐκ τῶν γενομένων μετρήσεων ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως ἐπὶ διαφόρων ρυπαντικῶν οὐσιῶν ἐν Ἀθήναις, αἱ πλέον συστηματικαὶ ἐξετελέσθησαν ὑπὸ τοῦ Μετεωρολογικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν (6), αἵτινες καὶ συνεχίζονται. Οὕτως ἀδιαλείπτους παρατηρήσεις ἔχομεν κυρίως ἀπὸ τοῦ ἔτους 1970 καὶ ἐντεῦθεν καὶ ἀναφέρονται εἰς αἰθάλην καὶ διοξειδίον τοῦ θείου.

Ἐπειδὴ τὰ ἀνωτέρω ρυπαντικὰ στοιχεῖα συσχετίζονται θετικῶς (2), ἀρκεῖ προφανῶς νὰ ληφθοῦν διὰ τὴν μελέτην ταύτην μόνον αἱ παρατηρήσεις τῆς αἰθάλης, αἵτινες εἶναι καὶ περισσότεραι. Αὗται ἐκτελοῦνται δι' ἐνὸς ἡμιαυτομάτου δειγματολήπτου τοῦ οἴκου Glass Development Ltd, London. Κατὰ τὴν μέθοδον ταύτην συγκρατοῦνται ἐπὶ τοῦ φίλτρου αἰωρούμενα εἰς τὸν ἀέρα σωματίδια αἰθάλης διαμέτρου μικροτέρας ἢ ἴσης περιῶν τῶν 10 μ. Ἡ ζύγισις δὲν διενεργεῖται εὐθέως, ἀλλὰ δι' ὀπτικῆς ἐπεξεργασίας τοῦ φίλτρου διὰ καταλλήλου ἑξαρθήματος συνοδεύοντος τὸ ἀνωτέρω ὄργανον.

Ἐκ τῶν διαφόρων σταθμῶν ἐν Ἀθήναις, ὧν αἱ ἡμερήσιαι τιμαὶ συγκεντρώσεως συσχετίζονται θετικῶς, ἐπελέγησαν οἱ κάτωθι δύο :

α. Ὁ εὐρισκόμενος ἐπὶ τοῦ λόφου τῶν Νυμφῶν σταθμὸς τοῦ Μετεωρολογικοῦ Ἰνστιτούτου τοῦ Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν ($\varphi = 37^{\circ} 58' 3N$,

* J. D. ZAMBAKAS, **Weekly and annual cycle of atmospheric pollution in Athens.**

$\lambda = 23^{\circ} 43' E$, $h = 107$ m ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης μὲ ὕψος συλλέκτου ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἐδάφους 17 m). Ὁ Σταθμὸς οὗτος εἶναι ὁ πλέον ἀντιπροσωπευτικὸς διὰ τὴν περιοχὴν πρωτευούσης, διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν κεῖται εἰς τὸ κέντρον περιόπου τῆς πόλεως καὶ ἀφ' ἑτέρου διότι τὸ ὑψόμετρον αὐτοῦ εἶναι ἀνώτερον τοῦ μέσου ὑψομέτρου τῆς πέριξ αὐτοῦ ἐκτεινομένης πόλεως καὶ ὡς ἐκ τούτου αἱ παρατηρήσεις ἐν αὐτῷ εἶναι συνεπεῖς καὶ πρὸς τὴν εὐρύτεραν κλιματικὴν καὶ ἀτμοσφαιρικὴν κατάστασιν τῆς πρωτευούσης. Εἰς τὸν σταθμὸν τοῦτον ἄλλωστε λειτουργεῖ καὶ ἀνεμογράφος ἢ pressure-tube (W. H. Dines), οὗτινος αἱ τιμαὶ δύνανται, ὡς ἐκ τῆς θέσεώς του, νὰ θεωρηθοῦν ἀντιπροσωπευτικαὶ τοῦ ἐπικρατοῦντος εἰς τὴν πόλιν ἀνέμου.

β. Ὁ σταθμὸς τῆς Φοιτητικῆς Λέσχης τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν κείμενος ἐπὶ τῆς διασταυρώσεως τῶν ὁδῶν Ἰπποκράτους καὶ Ἀκαδημίας (88 m περιόπου ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς θαλάσσης καὶ ὕψος συλλέκτου 8 m ὑπεράνω τοῦ καταστρώματος τῆς ὁδοῦ Ἀκαδημίας). Ὁ σταθμὸς οὗτος ἐπελέγη ὡς ἀντιπροσωπευτικὸς τῶν περιοχῶν ἐντόνου ἀνθρωπίνης δραστηριότητος τῆς πρωτευούσης καὶ προφανῶς εὐρίσκεται ὑπὸ ἰσχυρὰν μικροκλιματικὴν ἐπίδρασιν λόγῳ τῶν κτισμάτων, τῆς διατάξεως αὐτῶν καὶ τῶν ἐλευθέρων εἰς τὸν ἀνεμον διαύλων τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως.

Ὁ ἀνεμος εἶναι τὸ κυριώτερον κλιματικὸν στοιχεῖον, ὅστις, διὰ τῆς ὀριζοντίου καὶ κατακορύφου συνιστώσης τῆς ταχύτητος αὐτοῦ, προκαλεῖ ἀραιώσεις τῶν αἰωρουμένων ρυπαντικῶν στοιχείων τῆς ἀτμοσφαιρας καὶ βελτιώνει τὴν ποιότητα τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος.

Σκοπὸς τῆς παρούσης ἐργασίας εἶναι ἡ μελέτη τοῦ ἑβδομαδιαίου καὶ ἐτησίου κύκλου τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως.

Πρὸς τοῦτο, καὶ πρὸς ἀποφυγὴν τῆς ἐποχικῆς ἐπιδράσεως, ἐθεωρήθησαν μόνον τὰ πλήρη παρατηρήσεων ἔτη καὶ δὴ:

I. Διὰ τὸν πρῶτον σταθμὸν τὰ 3 σχεδὸν πλήρη ἔτη 1970-1972. Δὲν ὑπάρχουν μετρήσεις τοῦ Ἰανουαρίου καὶ τοῦ Μαρτίου τοῦ 1970, ὡς καὶ σποραδικῶς ἄλλαι τινὲς 24ωροι παρατηρήσεις ἢ ἐλλείπουσι ἢ εἶναι ἐλαττωματικά. Ἡ παραλειψὶς τούτων δὲν παραβλάπτει τὸν σκοπὸν τῆς παρούσης μελέτης. Αἱ παρατηρήσεις εἶναι 24ωροι καὶ τὸ φίλτρον ἠῆλασεν τὴν 00.01 τοπικὴν ὥραν ἕως καὶ τοῦ ἔτους 1970 καὶ τὴν 08.00 τοπικὴν ὥραν ἔκτοτε. Δι' αὐτὰς τὰς ὥρας ὑπελογίσθη καὶ ἡ μέση 24ωρος τιμὴ τῆς ἐντάσεως τοῦ ἀνέμου.

II. Διὰ τὸν δεύτερον σταθμὸν ἐλήφθησαν τὰ 5 πλήρη ἔτη 1968-1972 καὶ αἱ ἐλάχισται ἐλλείπουσαι ἢ ἐλαττωματικά 24ωροι παρατηρήσεις παρελείφθησαν. Τὸ φίλτρον ἠῆλασεν τὴν 00.01 τοπικὴν ὥραν κατὰ τὸ ἔτος 1968-1969 καὶ ἀπὸ

1/10/1970 έως 4/3/1971, πλὴν τῶν ἡμερῶν 14/8/1970 ἕως 30/9/1970, καθ' ἃς τὸ φίλτρον ἤλλασεν κατὰ τὴν 09.00 τοπικὴν ὥραν καὶ τὴν 08.00 τοπικὴν ὥραν ἀπὸ 5/3/1971 καὶ ἐντεῦθεν.

2. Ἑβδομαδιαία πορεία.

Αἱ 983 ἡμέραι παρατηρήσεων τοῦ πρώτου σταθμοῦ καὶ αἱ 1804 τοῦ δευτέρου καταχωρίζονται μετὰ τῶν λοιπῶν στοιχείων εἰς τὸν πίνακα I. Ὅσαι ἐκ τῶν καθημερινῶν (πλὴν Σαββάτου καὶ Κυριακῆς) ἦσαν ἀργίαι δημοσίων τε καὶ ἰδιωτικῶν δραστηριοτήτων καταχωρίζονται κεχωρισμένως ὡς ἀργίαι.

Π Ι Ν Α Κ Ε Ι

Ἡμέραι ἑβδομάδος, ἀργίαι, μεσαῖα τιμαὶ 24ώρου ρυπάνσεως εἰς $\mu\text{gr} \cdot \text{m}^{-3}$ καὶ μέση ταχύτης ἀνέμου.

| | Σταθ. | Α. | Κ. | Δ. | Τρ. | Τε. | Πε. | Πα. | Σ. | Σύν. ἡμερ. |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Ἄριθ. ἡμερῶν | α | 11 | 144 | 140 | 134 | 136 | 137 | 139 | 142 | 983 |
| Μεσαία τιμὴ ρυπάνσεως εἰς $\mu\text{gr} \cdot \text{m}^{-3}$ | α | 30.0 | 38.0 | 49.0 | 45.0 | 41.0 | 45.0 | 44.0 | 38.0 | |
| Ἄριθ. ἡμερῶν | β | 28 | 258 | 252 | 252 | 252 | 251 | 254 | 257 | 1804 |
| Μεσαία τιμὴ ρυπάνσεως εἰς $\mu\text{gr} \cdot \text{m}^{-3}$ | β | 137.0 | 145.5 | 164.0 | 151.5 | 148.5 | 162.0 | 154.5 | 151.0 | |
| Μέση ταχύτης ἀνέμου εἰς $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ | α | 2.2 | 2.0 | 1.8 | 2.0 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.1 | |

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου καὶ τῶν διαγραμμάτων τοῦ σχήματος 1 σαφῶς ἐξάγεται ἡ μικροτέρα τιμὴ ρυπάνσεως τοῦ ἀέρος κατὰ τὰς ἀργίας, τὰς Κυριακάς, ὡς καὶ κατὰ τὰς ἡμιαργίας τοῦ Σαββάτου, λόγῳ μὴ δραστηριοποιήσεως ἢ ἡμιδραστηριοποιήσεως τῶν πηγῶν ρυπάνσεως καὶ τῆς ἐξόδου τῶν αὐτοκινήτων ἐκ τῆς πόλεως (5).

Ἡ μεγάλη σχετικῶς πτώσις τῆς ρυπάνσεως κατὰ τὴν Τετάρτην πιθανότατα ὀφείλεται εἰς τὸ γεγονός ὅτι κατὰ τὸ ἀπόγευμα τῆς ἡμέρας ταύτης ἔχομεν ἀργίαν εἰς τὴν πόλιν ταύτην πολλῶν ἐκ τῶν ἀνθρωπίνων δραστηριοτήτων.

3. Ἐτησίᾳ πορεία.

Εἰς τὸν πίνακα II παρέχονται αἱ 24ωροι μεσαῖα τιμαὶ ρυπάνσεως δι' ὅλας τὰς ἡμέρας τοῦ αὐτοῦ μηνός, ὡς μεσαῖα 24ωρος ρύπανσις τοῦ μηνός διὰ τὴν προρρηθεῖσαν χρονικὴν περίοδον τῶν ἀνωτέρω δύο σταθμῶν α καὶ β. Ἐμφαίνεται ὡσαύτως ἡ μέση ἔντασις τοῦ ἀνέμου διὰ τὴν περίοδον τοῦ σταθμοῦ α.

Π Ι Ν Α Κ Ε Ι Ι

Μεσαῖα 24ωροι τιμαὶ ρυπάνσεως εἰς $\mu\text{gr} \cdot \text{m}^{-3}$ διὰ τοὺς σταθμοὺς α καὶ β, ὡς καὶ μέση ἔντασις ἀνέμου εἰς $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ διὰ τὸν σταθμὸν α.

| | I. | Φ. | M. | A. | M. | I. | I. | A. | Σ. | O. | N. | Δ. |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Σταθ. α $\left(\frac{\mu\text{gr}}{\text{m}^3}\right)$ | 48.0 | 54.0 | 40.0 | 35.5 | 38.0 | 37.5 | 28.0 | 29.0 | 37.0 | 42.0 | 63.5 | 74.0 |
| Σταθ. β $\left(\frac{\mu\text{gr}}{\text{m}^3}\right)$ | 154.0 | 188.0 | 157.0 | 154.0 | 152.0 | 158.0 | 125.0 | 119.0 | 127.0 | 125.0 | 215.5 | 168.0 |
| \bar{V} ($\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$) | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 2.0 | 1.9 | 1.5 | 2.7 | 2.3 | 1.6 | 2.4 | 1.6 | 2.2 |

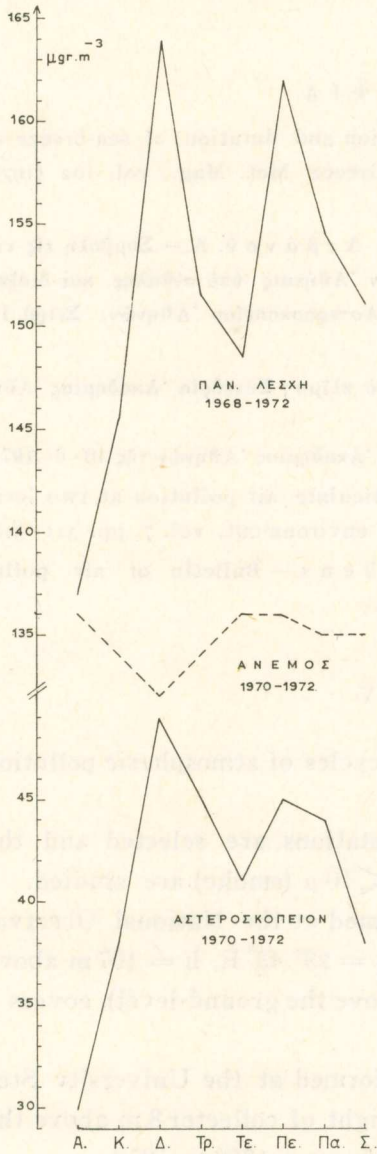
Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου καὶ τῶν σχετικῶν διαγραμμάτων τοῦ σχήματος 2 συνάγεται ὅτι ἡ μεγίστη ρύπανσις σημειοῦται κατὰ Φεβρουάριον, Νοέμβριον καὶ Δεκέμβριον μὲ μίαν τοπικὴν ἔξαρσιν κατὰ Ἰούνιον εἰς ἀμφοτέρους τοὺς σταθμοὺς.

Ἡ ἐλαχίστη σημειοῦται κατὰ Ἰούλιον καὶ Αὐγουστον εἰς ἀμφοτέρους ὡσαύτως τοὺς σταθμοὺς. Ἡ ἔξαγωγή λεπτομερῶν συμπερασμάτων δὲν ἐνδείκνυται λόγῳ τῶν μικρῶν χρονικῶν περιόδων. Κύριον ὅμως καὶ ἀδιαμφισβήτητον χαρακτηριστικὸν εἶναι ἡ μικρὰ τιμὴ τῆς ρυπάνσεως κατὰ τὴν θερινὴν περίοδον καὶ ἰδίᾳ κατὰ τὴν περίοδον Ἰουλίου - Ὀκτωβρίου. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς δύο κυρίως λόγους :

I. Κατὰ τὴν θερινὴν περίοδον δὲν ἐργάζονται οἱ καυστήρες τῶν κεντρικῶν θερμάνσεων τῶν πολυκατοικιῶν καὶ ἐπὶ πλέον ἀραιοῦται ἡ κυκλοφορία εἰς τὴν πρωτεύουσαν λόγῳ τῶν ἐτησίων ἀδειῶν, αἵτινες χορηγοῦνται κυρίως κατὰ τοὺς μῆνας τούτους.

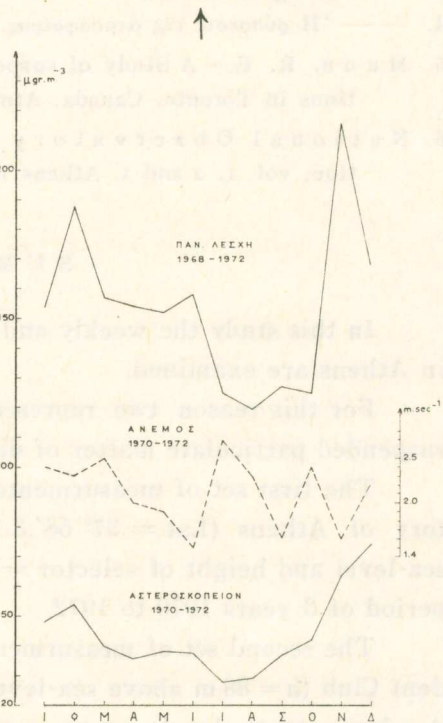
II. Ὁ λόγος οὗτος εἶναι κυρίως κλιματικὸς (3, 4). Τὸ κλίμα τῶν Ἀθηνῶν κατὰ τὸ θῆρος ἔχει τὴν σφραγίδα τῶν ἐτησίων ἀνέμων καὶ τῆς θαλασσίας αὔρας. Ἡ μετρηθεῖσα ὀριζοντίᾳ συνιστώσα \bar{V} τῆς ταχύτητος αὐτοῦ ἐσημείωσε μέγιστον κατὰ μῆνα Ἰούλιον καὶ ἀρκούντως ὑψηλὴν τιμὴν κατ' Αὐγουστον, ὡς δεικνύεται σαφῶς εἰς τὸ διακεκομμένον διάγραμμα τοῦ σχήματος 2, διὰ τὴν περίοδον μόνον

1970 - 1973. Κατά τὸ θέρους ὄμως, λόγω ἠϋξημένης ἀσταθείας, ἡ κατακόρυφος ταχύτης τοῦ ἀνέμου εἶναι μεγαλύτερα ἐν σχέσει μὲ τοὺς ψυχροὺς μῆνας τοῦ ἔτους. Τοῦτο ἐδείχθη ὑπὸ τοῦ γράφοντος (1) καὶ εἶναι συνέπεια τῆς ἠϋξημένης δραστη-



→ Σχ. 1. Ἐβδομαδιαῖος κύκλος ρυπάνσεως καὶ ἀνέμου.

Σχ. 2. Ἐτήσιος κύκλος ρυπάνσεως καὶ ἀνέμου.



ριότητα τῶν θερμοφολύγων (thermals). Ἡ ρύπανσις ὄθεν κατὰ τὴν θερινὴν περιόδον ἐκτείνεται κατὰ ταῦτα εἰς μεγαλύτερον ὕψος ἐντὸς τῆς ἀτμοσφαίρας καὶ συνεπῶς ἀραιοῦται περισσότερο, καθισταμένου ποιοτικῶς καλυτέρου τοῦ ἀέρος.

Φαίνεται δὲ ὅτι λόγω τῆς μικρᾶς βλαστήσεως τῆς περιοχῆς ὁ μηχανισμὸς τῶν θερμοφολύγων εἶναι λίαν ηὑξημένος, διότι εἰς τὸ Toronto π.χ. τοῦ Canada (5) ἡ ἐλάττωσις τῆς ρυπάνσεως κατὰ τοὺς θερινοὺς μῆνας εἶναι πολὺ μικροτέρα τῆς ἐμφανιζομένης ἐν Ἀθήναις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Z a m b a k a s, J. D.—The diurnal variation and duration of sea-breeze at the National Observatory of Athens, Greece Met. Mag., vol. 102 (1973) pp. 224 - 228.
2. Κ α ρ α π ι π έ ρ η ς, Α. - Ζ ε ρ β ό ς, Π. και Λ ι β α ν ο ũ, Α.— Συμβολή εἰς τὴν μελέτην τῆς μόλυνσεως τῆς ἀτμοσφαιρας ἐν Ἀθήναις ὑπὸ αἰθάλης καὶ διοξειδίου τοῦ θείου. Ὑπομνήματα Ἐθνικοῦ Ἀστεροσκοπεῖου Ἀθηνῶν, Σειρὰ II, ἀριθ. 27, Ἀθῆναι 1972.
3. Μ α ρ ι ο λ ό π ο υ λ ο ς, Η. Γ.— Μετεβλήθη τὸ κλίμα; Συνεδρία Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τῆς 11 - 2 - 1971.
4. ——— Ἡ ρύπανσις τῆς ἀτμοσφαιρας. Συνεδρία Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν τῆς 10 - 6 - 1971.
5. M u n n, R. E.— A Study of suspended particulate air pollution at two locations in Toronto, Canada. Atmospheric environment, vol. 7, pp. 311 - 318.
6. N a t i o n a l O b s e r v a t o r y o f A t h e n s.— Bulletin of air pollution, vol. 1, 2 and 3, Athens 1970 - 1972.

S U M M A R Y

In this study the weekly and annual cycles of atmospheric pollution in Athens are examined.

For this reason two representative stations are selected and the suspended particulate matter of diameter $\leq 10 \mu$ (smoke) are studied.

The first set of measurements, performed at the National Observatory of Athens (Lat = $37^{\circ} 58' .3$ N, Long = $23^{\circ} 43'$ E, h = 107 m above sea-level and height of selector = 17 m above the ground-level), covers a period of 3 years 1970 to 1972.

The second set of measurements, performed at the University Student Club (h = 88 m above sea-level and height of collector 8 m above the Academy street - level), covers a period of 5 years 1968 to 1972.

The following results can be concluded in brief:

1. During holidays, Sundays, Saturdays and in some degree during Wednesdays the median values of smoke concentration are smaller than

in the other days of the week. This is due to the reduction of human activities and traffic circulation during these days.

2. During the summer period and especially during July and August the smoke concentration is remarkably reduced. This is attributed to the non-function of central heatings of the buildings, to the vacations and reduction of traffic circulation as well as to the great horizontal and vertical wind speed. Thus the air quality is better during the summer time.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐξετάζονται ὁ ἑβδομαδιαῖος καὶ ἐτήσιος κύκλος τῆς ἀτμοσφαιρικῆς ρυπάνσεως ἐν Ἀθῆναις.

Πρὸς τοῦτο ἐπελέγησαν δύο ἀντιπροσωπευτικοὶ σταθμοὶ καὶ ἐμελετήθη ἡ πυκνότης τῶν ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ αἰωρουμένων σωματιδίων διαμέτρου μικροτέρας ἢ ἴσης τῶν 10 μ. περίπου, χαρακτηριζομένων ὡς «αἰθάλης». Ὁ πρῶτος σταθμὸς, κείμενος ἐπὶ τοῦ λόφου τῶν Νυμφῶν (Ἐθνικὸν Ἀστεροσκοπεῖον Ἀθηνῶν), ἔχει σχεδὸν συνεχεῖς μετρήσεις διὰ τὴν τριετίαν 1970 - 1972. Ὁ δεῦτερος, ἐγκατεστημένος εἰς τὴν Φοιτητικὴν Λέσχην τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, εἰς τὴν διασταύρωσιν τῶν ὁδῶν Ἰπποκράτους καὶ Ἀκαδημίας, ἔχει συνεχεῖς μετρήσεις διὰ τὴν πενταετίαν 1968 - 1972.

Τὰ συμπεράσματα δύνανται νὰ συνοψισθοῦν ὡς κάτωθι :

1. Κατὰ τὰς ἀργίας, Κυριακὰς, Σάββατα καὶ ἡμιαργίας (Τετάρτην) ἡ ρύπανσις ἐμφανίζεται ἠλαττωμένη εἰς τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν, λόγῳ ἀδρανοποιήσεως ἢ ἡμιαδρανοποιήσεως τῶν κυριωτέρων πηγῶν ρυπάνσεως, ὡς καὶ τῆς διασπορᾶς τῆς τροχαίας κυκλοφορίας ἀνὰ τὴν λοιπὴν χώραν.

2. Κατὰ τὴν θερινὴν περίοδον, καὶ ἰδίᾳ κατὰ Ἰούλιον καὶ Αὐγούστον, ἡ ρύπανσις ἐμφανίζεται ἠλαττωμένη εἰς τὰς Ἀθήνας, λόγῳ τῆς ἀδρανοποιήσεως τῶν καυστήρων τῶν πολυκατοικιῶν, τῶν χορηγουμένων ἀδειῶν καὶ τῆς, ὡς ἐκ τούτου, διασπορᾶς τῶν αὐτοκινήτων, ὡς καὶ ἔνεκεν ἀξήσεως τῆς ὀριζοντίου καὶ κατακορύφου συνιστώσεως τῆς ταχύτητος τοῦ ἀνέμου. Ὁ ἀήρ, συνεπῶς, εἶναι βελτιωμένος εἰς ποιότητα κατὰ τὰς πάσης φύσεως ἐφορτὰς καὶ κατὰ τὴν θερινὴν περίοδον.