

Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν. Παρατίθεται κατωτέρω ἡ ἐκθεσις αὕτη, ἥς τὰ συμπεράσματα, τὰ διατύπωθέντα ὑπὸ τῶν τεσσάρων μελῶν τῆς ἐπιτροπῆς, ἐνὸς μειονοψηφῆσαντος, ἐγένοντο ὁμοφώνως ἀποδεκτὰ ὑπὸ τοῦ Συλλόγου.

Ἀνεγνώσθη ἐπίσης ἡ συνταχθεῖσα ὑπὸ τῆς συσταθείσης πενταμελοῦς ἐπιτροπῆς ἔκθεσις περὶ τῶν ὑπονόμεων τῶν Ἀθηνῶν, καὶ κατόπιν ὠρίσθη ἡμέρα πρὸς περαιτέρω συζήτησιν τῶν ἐν τῇ ἐκθέσει ταύτῃ.

### Συνεδρία τῆς 27 Ἰανουαρίου

Ἐν δημοσίᾳ διαλέξει, εἰς ἣν παρέστη καὶ ὁ Διευθυντὴς τῶν Δημοσίων ἔργων κ. Βλαχόπουλος, ὠμίλησεν ὁ κ. Ἀθ. Καντὰς περὶ τοῦ σιδηροδρόμου Βόλου—Ζαγοράς καὶ τῆς ἐν γένει συγκοινωνίας τοῦ Πηλίου.

### Συνεδρία τῆς 28 Ἰανουαρίου

Ἐξηκολούθησεν ἡ ἐπὶ τῆς συνταχθείσης ἐκθέσεως περὶ τῶν Ἀθηναϊκῶν ὑπονόμεων συζητήσεις, καθ' ἣν πολλοὶ ἔλαβον τὸν λόγον. Ὁ Σύλλογος ἀνέβαλε τὴν ὀριστικὴν ἐπὶ τοῦ θέματος ἀπόφασιν, ὀρισθείσης πρὸς τοῦτο τῆς ἀμέσως ἐπομένης συνεδρίας.

### Συνέλευσις τῆς 31 Ἰανουαρίου

Ὁ πρόεδρος τοῦ Συλλόγου, συμφώνως τῷ ἄρθρῳ 12 τοῦ καταστατικοῦ τοῦ Συλλόγου, ἀνέγνωσε τὴν λογοδοσίαν αὐτοῦ ἐπὶ τῶν πεπραγμένων κατὰ τὸ λῆξαν ἔτος.

Κατὰ τὴν συνέλευσιν ταύτην ἀπεφασίσθη ἡ προσωρινὴ συγχώνεσις τοῦ ἀρχιτεκτονικοῦ τμήματος μετὰ τοῦ μηχανικοῦ καὶ τοῦ τῆς βιομηχανικῆς χημείας μετὰ τοῦ φυσικομαθηματικοῦ.

Ἐν τέλει ἡ Συνέλευσις, τῇ προτάσει τοῦ προέδρου κ. Κορδέλλα, ἐξέφρασε τὰς εὐχαριστίας τοῦ Συλλόγου πρὸς τὸν διευθυντὴν τοῦ Περιοδοικοῦ κ. Ἡλ. Ι. Ἀγγελόπουλον διὰ τοὺς κόπους, οὓς καταβάλλει ὑπὲρ τῆς ἐκδόσεως αὐτοῦ.

## ΕΚΘΕΣΙΣ

### ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΑΘΗΝΩΝ

Συνταχθεῖσα ὑπὸ τῆς ἐπὶ τούτῳ συσταθείσης παρὰ τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου ἐπιτροπῆς.

Ἡ ὑπὸ τοῦ Πολυτεχνικοῦ Συλλόγου συσταθεῖσα ἐπιτροπὴ πρὸς ὑπόδειξιν τοῦ καταλληλοτέρου συστήματος ὁδοστρώσεως, διὰ τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν καὶ τοῦ

τροπιῶν, καθ' ὃν θὰ ἡδύνατο νὰ ἐπιτευχθῇ ἡ ἐφαρμογὴ τοιοῦτου συστήματος, μετὰ τὰς ἐν τῷ Συλλόγῳ ἀμφιθεσίας σκέψεις κατὰ τὴν συζήτησιν τοῦ θέματος τούτου, ὑποβάλλει τὴν ἐξῆς ἔκθεσιν.

Τὰ μᾶλλον ἐν χρήσει συστήματα ὁδοστρωσιῶν εἰσὶ τὰ ἐξῆς :

Α') Σκιρροστρωσία (empierrement).

Β') Λιθόστρωτα διὰ πλινθίδων (pavès) ἢ διὰ καταστρωτῆρων (πλακῶν, dalles) ἢ καὶ ἀκανονίστων λίθων ἢ ποταμίων καχλήκων.

Γ') Ἀσφαλτοστρωσία.

Δ') Ξυλοστρωσία.

Ε') Σιμεντοστρωσία.

Ἐκ τῶν συστημάτων τούτων, κατὰ πλειοψηφίαν, ἡ ἐπιτροπὴ φρονεῖ ὅτι ἡ ἐφαρμογὴ τῶν τριῶν τελευταίων διὰ τὰς Ἀθήνας εἶνε ἀπορριπτέα διὰ τοὺς ἐξῆς λόγους :

Α') **Ἀσφαλτοστρωσία.** Ἡ δι' ἀσφάλτου στρωσις τῶν ὁδῶν παρουσιάζει μὲν ἐν ταῖς πόλεσι ψυχροτέρων κλιμάτων, ἐν αἷς ἐφηρμόσθη, πολλὰ πλεονεκτήματα ὑπὸ ἔποψιν ἀντοχῆς, καθαριότητος, ὀμαλῆς κυλινδήσεως τῶν ἀμαξῶν καὶ ταχείας κατασκευῆς, ἀλλ' ἐν τῇ πόλει τῶν Ἀθηνῶν, ἐνθα ἡ θερμοκρασία κατὰ τὰς γενομένης πολυτεῖς τοῦ Ἀστεροσκοπείου Ἀθηνῶν μετεωρολογικὰς παρατηρήσεις, φθάνει ἐνίοτε 40 βαθμοῦς ἑκατονταβάθμου κατὰ τὸ θέρος ἐν σκιᾷ<sup>1</sup>, ἀποδεικνύεται ἐκ τῶν προτέρων ἀσύμφορος καὶ ἀνεφάρμοστος, διότι ἡ ἀσφαλτος ὑπὸ τοιοῦτον καύσωνα θὰ ἠλλοιοῦτο κατὰ τὴν ατερεότητα καὶ οἱ τροχοὶ τῶν ἀμαξῶν θὰ διπυλάκουν τὸ ὁδοστρώμα. Τὴν αὐτὴν γνώμην ἐκφέρει καὶ ὁ Κοσ. Λέων Δουραγχιλαὶ καθηγητῆς τῆς ἐν Παρισίοις σχολῆς τῶν Γεφυροδοποιοῦν δι' ἐπιστολῆς αὐτοῦ ἀπὸ 24 Ἰουλίου 1890 πρὸς τὸν Νομομηχανικὸν κ. Ἡλ. Ι. Ἀγγελόπουλον. Πλὴν τοῦ ἀνωτέρω λόγου ἡ πρὸς κατασκευὴν καὶ ἐτησίαν συντήρησιν τῆς ἀσφαλτοστρώσεως ἀπαιτουμένη δαπάνη ἤθελε θεωρηθῆ ὑπερβολικὴ. Ἐν Παρισίοις ἡ δαπάνη πρὸς κατασκευὴν ὁμοίων ὁδοστρωσιῶν πάχους 0,05 μ. ἐπὶ στρώματος σκιρροκονιάματος ἐκ σιμέντου 0,15 πάχους ἀνέρχεται περίπου εἰς 21,00 φρ. χρυσᾶ ἀνὰ τετ. μετ., ἡ δ' ἐτήσια συντήρησις ἀπαιτεῖ δαπάνην περίπου 2 φράγκων ἀνὰ τετ. μ.<sup>2</sup>

Β') **Ξυλοστρωσία.** Ἡ ξυλοστρωσία, ἡ ἐν πολλῇ χρήσει οὖσα ἐν ταῖς μεγαλοπόλεσι τῆς Εὐρώπης, λογίζεται ὡς τὸ δαπανηρότατον τῶν συστημάτων τῆς ὁδοστρώσεως. Ἀπαιτοῦσα ὑπόστρωμα ἐκ σκιρροκονιάματος πάχους 0,15 τοῦλάχιστον, στοιχίζει 25 περίπου φρ. χρυσᾶ ἀνὰ

<sup>1</sup> Ὁρα Le Climat d'Athènes par Démétrius Éginitis σελίδες 66 καὶ 67.

<sup>2</sup> Voyage d'étude à Londres. Questions de viabilité 1883 par M. Barabant.



μ. τετ. Εἰς τὴν ἐν Παρισίοις ἑταιρίαν τῆς κατασκευῆς ξυλοστρωσίας καὶ συντηρήσεως ταύτης ἐπὶ τῶν λεωφόρων Montmartre, Mandeleine, Capucines καὶ Italiens ἡ πόλις τῶν Παρισίων πληροῖται 5,37 φρ. χρυσᾶ ἀνά μ. τετ. ἐνιαυσίως ἐπὶ 18 ἔτη, διὰ τε τὴν ἀρχικὴν κατασκευὴν καὶ τὴν κατὰ τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα συντήρησιν.

Τὸ ποσὸν τοῦτο σύγκριται 1ον, ἐκ 2,42 φράγκων χρυσῶν ἀνά μέτρον τετραγωνικὸν ἐτησίως, διὰ τόκους καὶ χρεωλύσια τῆς πρώτης ἐγκαταστάσεως καὶ 2ον ἐκ φράγκων 2,95 δι' ἐτησίαν συντήρησιν ἀνά μέτρον τετραγωνικὸν<sup>1</sup>.

Ἐν Ἀθήναις δὲ ἐν ταῖς πρό τινων ἐτῶν γενομέναις προτάσεσιν ὑπὸ τοῦ κ. Pujes πρὸς στρώσιν τῶν ὁδῶν διὰ ξύλου κατὰ σύστημα ἴδιον ἐπὶ στρώματος ἐξ ὕλης τινὸς ἀσφαλτώδους, ἣν ὠνόμαζε pyrociment, ὠρίζετο δαπάνη ἐτησίᾳ δραχμῶν 2,40 ἀνά μ. τετ. ἐπὶ δεκαετίαν διὰ τε τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν κατὰ τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα συντήρησιν.

Πλὴν ὅμως τοῦ δαπανηροῦ τοῦ συστήματος τούτου ὑπάρχουσι καὶ ἄλλοι λόγοι ἰσχυροὶ συνηγοροῦντες ὑπὲρ τῆς ἀπορρίψεως αὐτοῦ· τοιοῦτοι δὲ εἶνε τὸ ἀνθυγιεινὸν τῆς ξυλοστρωσίας· διότι αὕτη μεθ' ὅλας τὰς προφυλάξεις δι' ἐμποτισμοῦ τῶν ξύλων δι' οὐσιῶν ἀντισηπτικῶν, ἀπορροφῶσα τὰς ἐν ταῖς ὁδοῖς ἀκαθαρσίας μετασχηματίζεται εἰς ἐστίαν μολυσμάτων. Αἱ γενομέναι ἐν Λονδίῳ ὑπὸ τῶν ὑγιεινολόγων παρατηρήσεις ἀπέδειξαν ὅτι αἱ συνοικίαι, ἐν αἷς αἱ ὁδοὶ ἦσαν ἐστρωμέναι διὰ ξύλου ὑπέφερον ἐκ μολυσματικῶν νόσων πολλὴν πλεον τῶν ἄλλων συνοικιῶν, ὧν αἱ ὁδοὶ κατὰ διάφορα ἄλλα συστήματα ἦσαν ἐστρωμέναι. Ἀφ' ἑτέρου ἡ θερμότης τοῦ κλίματος τῶν Ἀθηνῶν ἤθελε βεβαίως προκαλέσει ὡς ἐκ τῆς διαστολῆς τῶν ξύλων ὠθήσεις πρὸς τὰ πεζοδρόμια ἱκανὰς περὶ πιθανὸν ἢ νὰ ἀνατρέψωσι τὰ κράσπεδα τῶν πεζοδρομίων ἢ νὰ παραμορφώσωσιν αὐτὴν τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ὁδοστρωσίας. Τοιούτους φόβους ἐκφράζει καὶ ὁ κ. Durand Claye ἐν τῇ ἐπιστολῇ αὐτοῦ τῆς 24 Ἰουλίου 1890, ἣν ἄνω ἀνεφέρομεν.

Αἱ ἐν Ἀλεξανδρείᾳ γενομέναι δοκιμαὶ τοῦ συστήματος τῆς ξυλοστρωσίας πρό τινων ἐτῶν ἀπέδειξαν τοῦτο. Ἐκτὸς τῆς υπερβολικῆς τιμῆς τῆς πρώτης ἐγκαταστάσεως, ἣτις ἐποικίλλεν ἐκεῖ ἀπὸ 21 ἕως 27 φράγκων ἀνά τετ. μέτρον, τὸ σύστημα τοῦτο τῆς στρώσεως τῶν ὁδῶν διὰ ξύλου ἀπῆτει συντήρησιν διηνεκῆ καὶ ἐπιμελῆ, διότι κατὰ τὰς λίαν θερμὰς ἡμέρας ὑπέκειτο εἰς κύρτωσιν ἢ ἐξόγκωσιν (renflement) τῆς ἐπιφανείας, τρεῖς μῶλις μῆνας μετὰ τὴν ἀποπεράτωσιν τῆς κατασκευῆς· ἢ ἀλλοίωσιν δ' αὕτη τῆς ἐπιφανείας

ἀναμφιβόλως θὰ ἐπέφερε ταχέϊαν τὴν καταστροφὴν αὐτῆς, ἂν μὴ ἐγκαίρως ἐπεσκευάζετο ἡ ὁδοστρωσία ἀντὶ δαπάνης οὐχὶ μικρᾶς.

Γ') **Σιμεντοστρωσία.** Ἡ διὰ σιμέντου στρώσις τῶν ὁδῶν, ἣτις λίαν ἐπιτυχῶς ἐφηρμόθη ἔντε Grenoble καὶ ἄλλαις πόλεσι μεσημβριναῖς τῆς Γαλλίας, εἶνε καὶ αὕτη ἐκ τῶν δαπανηροτέρων συστημάτων ὡς ἀπαιτούσα καὶ ὑπόστρωμα ἐκ σιρροκονιάματος πάχους 0,15—0,20. Τὸ ἐν Ἀθήναις ἐκτελεσθὲν πείραμα τοιαύτης ὁδοστρωσίας ἔμπροσθεν τῆς Ἐθνικῆς Τραπεζίης ἐπιμελῶς ἐκτελεσθὲν, ἀπῆτησεν ἐξαιρέτου ποιότητος ὕλικά. Αἱ δὲ γενομέναι προτάσεις πρὸς ἐκτέλεσιν εἰς μεγαλειτέραν κλίμακα τοιαύτης ἐργασίας ἐν τῇ πόλει τῶν Ἀθηνῶν δὲν ἐγένοντο ἀποδεκταὶ ἕνεκα τοῦ υπερβολικοῦ τῆς ἀνά μ. τετραγων. τιμῆς.

Τὸ ὀλισθηρὸν πως ἀφ' ἐνὸς τῆς ἐπιφανείας τοιαύτης ὁδοστρωσίας, ἡ ἀπαιτούμενη μεγίστη ἐπιμέλεια ἐν τῇ ἐκτελέσει καὶ ἡ χρῆσις ἀρίστης ποιότητος ὕλικῶν, μὴ εὐρισκομένων ἐν τῷ τόπῳ, ἡ δυσχέρεια δ' ἀφ' ἑτέρου καὶ τὸ δαπανηρὸν τῆς ἐπισκευῆς, καὶ τῆς συντηρήσεως, καθιστῶσι τὸ σύστημα τοῦτο δυσεφάρμοστον ἐν Ἀθήναις.

Ἐκεῖνο ὅμως, τὸ ὁποῖον ἐπιβάλλει διὰ τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν τὴν ἀπόρριψιν τῶν τριῶν ἀνωτέρω συστημάτων, ἦτοι τῆς ἀσφαλτοστρωσίας, τῆς ξυλοστρωσίας καὶ τῆς σιμεντοστρωσίας εἶνε τοῦτο, ὅτι συχνῇ ἐν Ἀθήναις παρίσταται ἡ ἀνάγκη ἀνασκαφῆς τοῦ ὁδοστρώματος, ὅτε μὲν πρὸς κατασκευὴν ἢ ἐπισκευὴν ὑπονόμων, ὅτε δὲ πρὸς τοποθέτησιν σῶλῶν ἀερίοφωτος καὶ ὕδατος. Ἄλλ' ἐπειδὴ καὶ διὰ τὰ τρία ταῦτα συστήματα ἀπαιτεῖται ὑπόστρωμα ἐκ σιρροκονιάματος, τὸ ὁποῖον καταστρεφόμενον διὰ τῆς τοιαύτης ἐκσκαφῆς ἀπαιτεῖ νέαν ἐντελῶς ἐκάστοτε κατασκευὴν, ἢ παραδοχὴ τούτων ἀποδεικνύεται ἐντελῶς ἀσύμφορος.

Δ') **Λιθοστρωτον.** Ἐκ τῶν δύο ὑπολειπομένων συστημάτων ἡ ἐπιτροπὴ προκρίνει ὡς καταλληλοτάτον διὰ τὴν πόλιν τῶν Ἀθηνῶν καὶ ἰδίᾳ διὰ τὰς ὁδοὺς μεγάλης κυκλοφορίας τὸ ὁδόστρωμα διὰ πλακῶν (καταστροφῶν) ἐπὶ τῶν ὁδῶν τῶν ἐχουσῶν κλίσιν οὐχὶ ἀνωτέραν τῶν 0,03 ἢ καὶ διὰ πλινθίδων ἐκ λίθων σκληρῶν δι' ἐκείνας ἰδίως τῶν Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν, ὧν ἡ κλίσις εἶνε 0,03—0,05. Τὸ ἕτερον εἶδος λιθοστρώτου, τὸ ἐκ λίθων ἀκανονίστων ἢ ποταμίων καρχήλων, εἰς ἐλαχίστας πόλεις τῆς Εὐρώπης ἐφαρμοσθὲν, δὲν παρυσιάζει πλεονεκτήματα ἐνθαρρύνοντα εἰς παραδοχὴν αὐτοῦ. Ἐκτὸς τοῦ ἀρκούντως δαπανηροῦ τοῦ τοιοῦτου συστήματος, ἡ ἐπ' αὐτοῦ κυκλοφορία τῶν πεζῶν καὶ τῶν ἀμαξῶν εἶνε λίαν δυσάρεστος, τὸ δὲ ὁδόστρωμα δὲν καθαρίζεται ἢ λίαν ἀτελῶς. Ἐπιτροπῇ ἐν Μιλάνῳ συστάσα πρὸς ἐξέυρεσιν τοῦ καταλληλοτέρου συστήματος ὁδοστρωσίας κατεδίκασε τὰς διὰ ποταμίων ἢ ἀκα-

<sup>1</sup> Voyage d'étude à Londres. Questions de viabilité. (1883) par M. Barabant.



νονίστων λίθων ὁδοστρωσίας, τὰς ἐν χρήσει ἐν τῇ πόλει ταύτῃ ἀπὸ τοῦ 1810, ὡς φαίνεται ἐν τῇ δημοσιευθείσῃ ἐκθέσει ἐν τῇ περιοδικῷ «Π Polytechnico» τοῦ Ἰουνίου καὶ Ἰουλίου τοῦ 1898, διότι ἡ αὐξήσις τῆς κυκλοφορίας, ἡ ἐγκατάστασις τροchioδρόμων καὶ ἡ τοποθέτησις ὑδραγωγῶν σωλήνων, σωλήνων ἀερίοφωτος, καὶ ηλεκτρικῶν συρμάτων, ἠλλοίωσε κατὰ πολλοὺς ἀρχικοὺς ὄρους, οἵτινες ἐπέτρεψαν ἐν τῇ πόλει ταύτῃ τοιαύτην κατασκευὴν.

Διὰ ταῦτα λοιπὸν, μετὰ βεβαιότητος ἐπιτυχίας δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ ὡς καταλλήλοτατον διὰ τὸ κλίμα ἡμῶν, τὸ διὰ πλινθίδων καὶ πρωτίστως τὸ σύστημα διὰ πλακῶν (καταστρωτήρων), εἴτε ἐκ σκληρῶν πετρωμάτων Ἑλληνικῶν, τὰ ὅποια ἐπὶ τούτῳ συνιστάμενη ἐπιτροπὴ ἤθελεν ὑποδείξῃ ὡς κατάλληλα, εἴτε ἐκ λάβας, ὡς ἐγένετο ἐν Κατάνη, Μεσσήνη, Νεαπόλει, Παλέρμῳ, Λιβόρῳ, Τεργέστη, Σμύρῃν, Ἀλεξανδρείᾳ καὶ ἄλλαις πόλεσιν. Ἐν τῇ τελευταίᾳ πόλει ἤρξατο τοποθέτησις καταστρωτήρων ἐν ταῖς ὁδοῖς ἀπὸ τοῦ 1869· μέχρι δὲ τοῦ 1888 εἶχον τοποθετηθῆ 550,000 μ. τ. ὁδοστρωσίας, δι' ἣν τὸ δαπανηθὲν ποσὸν διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν συντήρησιν ἀνῆλθε κατὰ τὸ διάστημα τῶν 19 τούτων ἐτῶν εἰς 1,25 φρ. χρυσῶν κατὰ μέσον ὄρον ἐτησίως καὶ ἀνὰ μ. τετραγωνικόν.

Τοιοῦτον ποσόν, συγκριτικῶς μικρόν, δύναται νὰ δαπανηθῇ, πρωτίστως δὲ διὰ τὰς μεγάλης κυκλοφορίας ὁδοῦς.

Αἱ πλάκες αὗται (καταστρωτήρες) ἔχουσι μέσον πάχος 0,15 μῆκος δὲ καὶ πλάτος 0,40—0,60 τοποθετοῦνται ἐπὶ στρώματος ἄμμου πάχους 0,10—0,15. Τοιαύτη δὲ τοποθέτησις ἐπιτρέπει, ἄνευ οὐδεμιᾶς φθορᾶς ἢ δαπάνης μεγάλης, τὴν μετατόπισιν τῶν καταστρωτήρων, τὴν ἐκσκαφὴν τοῦ ὑποστρώματος εἴτε πρὸς κατασκευὴν ὑπονόμων εἴτε πρὸς τοποθέτησιν σωλήνων καὶ τὴν κανονικὴν κατόπιν ἀνατοποθέτησιν αὐτῶν.

Προτάσεις πρὸς τοποθέτησιν τοιούτων πλακῶν (καταστρωτήρων) ἐπὶ τῶν Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν ἐγένοντο τῷ Δήμῳ Ἀθηναίων κατὰ τὸ ἔτος 1888· αἱ προτάσεις αὗται συνοψίζονται ἐν τοῖς ἑξῆς :

α') Ὑποχρέωσις ἐπὶ δεκαετιᾷ ὁδοστρώσεως διὰ πλακῶν (καταστρωτήρων) 35,000 μ. τετ. ἐτησίως.

β') Πληρωμὴ ὑπὸ τοῦ Δήμου 2,50 φράγκων χρυσῶν ἐτησίως ἀνὰ μέτρον τετραγωνικόν διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν ἐπὶ δεκαετιᾷ συντήρησιν.

γ') Ἀνάληψις τῆς κατασκευῆς μόνον τοῦ λιθοστρώτου, ἄνευ οὐδεμιᾶς ὑποχρέωσεως πρὸς συντήρησιν, ἀντὶ 18,50 φρ. χρυσῶν ἀνὰ μ. τετραγωνικόν.

Εἶνε ὁμῶς καταφανὲς ὅτι ἐὰν ὀρισθῇ μεγαλειότερον τῆς δεκαετίας χρονικὸν διάστημα, ἢ ἀνὰ μ. τετ. δαπάνη πρὸς κατασκευὴν ἅμα καὶ συντήρησιν τῶν λιθοστρώτων ἔσται μικρότερα καὶ ἐπομένως οἱ ὄροι τοιαύτης ἐργοδοσίας θὰ ὦσι μᾶλλον εὐνοϊκοί.

Ε') **Σκιρροστρωσία.** Ἡ ἐπιτροπὴ ἐν τούτοις φρονεῖ ὅτι κατὰ τὸ χρονικὸν διάστημα τῆς λιθοστρώσεως τῶν Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν διὰ τοιοῦτου συστήματος, ἐπιβάλλεται ἡ μεθοδικὴ ἐφαρμογὴ τῶν σκιρροστρωσιῶν, ὡς ἐν ταῖς Εὐρωπαϊκαῖς πόλεσιν ἀπὸ πλείστων ἐτῶν ἐφαρμόζεσθαι ἐπιτυχῶς. Αἱ σκιρροστρωσίαι, εἶνε γνωστὸν ὅτι, ἀπαιτοῦσιν ἐπιμελὴ πάνυ καὶ κατὰ σύστημα ὀρισμένον ἐφαρμογὴν, τοῦθ' ὕπερ δὲν ἐγένετο μέχρι τοῦδε οὐ μόνον ἐν τῇ κυρίως κατασκευῇ, ἀλλ' ἰδίως κατὰ τὴν συντήρησιν τῶν Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν. Διὰ τῆς χρήσεως σκίρρων ἐκ λίθων σκληρῶν, τῆς ἐπιμελοῦς κυλινδρώσεως, τῆς μεθοδικῆς συντηρήσεως καὶ τοῦ ἐνδελεχοῦς καταβρέγματος, ἔστω καὶ διὰ θαλασσίου ἐν ἀνάγκῃ ὕδατος, τοῦ ὁποίου τὰ συστατικὰ συντελοῦσι μάλιστα εἰς τὴν καλὴν διατήρησιν τοῦ καταστρώματος, ἤθελεν ἀποκτήσῃ ἀσφαλῶς ἡ πόλις τῶν Ἀθηνῶν ὁδοὺς πολλῶ κάλλιον ἐστρωμένας ἢ νῦν, καὶ τοῦτο, ἄνευ οὐσιῶδους αὐξήσεως τῶν σχετικῶν δαπανῶν. Ἡ χρησιμοποίησις πλακίτου λίθου, ὁμοίου πρὸς τὸν πρό τινων ἐτῶν προμθυσθέντα ὑπὸ τοῦ Δημοσίου χάριν δοκιμῆς, ἢ ἄλλου τινὸς σκληροῦ λίθου ἀναμφισβήτητως ἤθελε κατὰ πολλὸ ἐλαττώσει τὰς δαπάνας τῆς συντηρήσεως καὶ τὸν παραγόμενον κονιορτὸν καὶ πηλόν. Ἡ μικρὰ προμήθεια σκίρρων, ἡ γενομένη ὑπὸ τοῦ Δημοσίου, χάριν πειραμάτων κατὰ τὸ ἔτος 1886 πλακίτου λίθου ἐξ 28 μόνον μέτρων κυβικῶν ἐκ Λαυρείου ἐστοίχισε πρὸς 18 δρ. ἑκάστον κυβικὸν μέτρον. Εἶνε ὁμῶς βέβαιον, ὅτι ἡ μεθοδικὴ διὰ μηχανικῆς θραύσεως τῶν σκίρρων ἐκμετάλλευσις τοῦ λατομείου τούτου καὶ ἡ τακτικὴ προμήθεια μεγάλης ποσότητος τοιοῦτου λίθου ὑπὸ τοῦ Δημοσίου καὶ τοῦ Δήμου διὰ τὰς Ἀθηναϊκὰς ὁδοὺς θὰ ἠλάττουσιν οὐσιῶδως τὴν ἀνὰ μ. κυβικὸν τιμὴν αὐτῶν. Τὸ σύστημα λοιπὸν τοῦτο τῆς σκιρροστρωσίας οὕτω τροποποιούμενον, ἐπιμελῶς δὲ ἐφαρμοζόμενον, ἡ ἐπιτροπὴ προτείνει ὡς κατάλληλον διὰ τὰς Ἀθηναϊκὰς ὁδοὺς μέχρι τῆς πλήρους λιθοστρώσεως αὐτῶν. Ἐπὶ τῶν ὁδῶν, ὧν ἡ κλίσις υπερβαίνει τὰ 0,05 ἀνὰ μέτρον, ἐπιβάλλεται ἡ σκιρροστρωσία μονίμως.

**Πόροι.** Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως Ἀθηνῶν εἶνε ἀρκούντως μεγάλη, ἀνερχομένη εἰς 350.000 περίπου μ. τετ. οἱ δὲ πόροι τοῦ Δήμου Ἀθηναίων, οἱ προωρισμένοι διὰ τὰς ὁδοστρωσίας τῶν Ἀθηνῶν, εἰσὶν ἐντελῶς ἀνεπαρκεῖς οὐ μόνον διὰ τὴν κατασκευὴν λιθοστρωσίας ἀλλὰ καὶ δι' αὐτὴν τὴν συντήρησιν τῶν ὑπαρχουσῶν ὁδῶν. Διότι ἡ λιθοστρωσις καὶ τοῦ ἡμίσεος ἀκόμη τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῶν ὁδῶν τῆς πόλεως θέλει ἀπαιτήσῃ δαπάνην τεσσαρῶν περίπου ἑκατομμυρίων δραχμῶν, τοιοῦτον δὲ ποσὸν εἶνε ἀδύνατον νὰ διαθέσῃ ὁ Δήμος, ἔστω καὶ ἂν ἐπρόκειτο νὰ πληρωθῇ τοῦτο ἐν διαστήματι μιᾶς εἰκοσαετίας.

Ἡ ἐπιτροπὴ φρονεῖ ὅτι ἡ λιθοστρωσις τῶν Ἀθηναϊ-



κῶν ὁδῶν διὰ πλακῶν (καταστρωτήρων) δύναται νὰ ἐπιτευχθῆ καταλογιζομένης τῆς δαπάνης πρὸς κατασκευὴν αὐτῶν τοῖς παροδίοις, τῆς δὲ συντηρήσεως τῷ Δήμῳ διὰ τὰς δημοτικὰς καὶ τῷ Δημοσίῳ διὰ τὰς δημοσίας ὁδοὺς.

### Συμπέρασμα.

Ἡ Ἐπιτροπὴ λοιπὸν ἐν συμπέρασματι προτείνει διὰ τὴν στρώσιν τῶν Ἀθηναϊκῶν ὁδῶν τὰ ἑξῆς:

α) Διὰ τὰς ὁδοὺς τὰς ἐχούσας κλίσιν κατωτέραν τῶν 0,03 κατὰ μέτρον τὴν πλακόστρωσιν (dallage).

β) Διὰ τὰς ὁδοὺς τὰς ἐχούσας κλίσιν ἀπὸ 0,03—0,05 τὴν διὰ πλινθίδων λιθοστρώσιν (pavage).

γ) Διὰ τὰς ὁδοὺς τὰς ἐχούσας κλίσιν ἀνωτέραν τῶν 0,05 τὴν σκιρρόστρωσιν διὰ σκληρῶν λίθων.

δ) Ἡ δαπάνη τῆς μὲν κατασκευῆς νὰ ἐπιβαρύνῃ τοὺς παροδίους ἰδιοκτῆτας, τῆς δὲ συντηρήσεως τὸ Δημοσίον καὶ τὸν Δήμον.

Ἐν Ἀθήναις τῇ 15 Ἰανουαρίου 1899.

A. ΚΟΡΔΕΛΛΑΣ

I. ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΣ

E. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ

H. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ



Μὴ συμεριζόμενος τὰς ἰδέας τῶν λοιπῶν μελῶν τῆς ἐπιτροπῆς μόνον ὡς πρὸς τὴν χρῆσιν τῆς ἀσφάλτου, λαμβάνω τὴν τιμὴν νὰ ἐκθέσω ὡδὲ τὴν ἐμὴν γνώμην:

Τὸ μόνον μειονέκτημα, ὅπερ ἡ ἄνω ἐκθεσις ἀποδίδει εἰς τὴν ἀσφαλτον, ἐνῶ συγχρόνως ἀναγνωρίζει τὰ σπουδαῖα πλεονεκτήματα αὐτῆς, εἶνε τὸ τῆς εὐκόλου τήξεως αὐτῆς.

Ἄλλὰ κατὰ μὲν τὸν Leon Malo, μηχανικὸν τῶν μεσημβρινῶν σιδηροδρόμων τῆς Γαλλίας, ἡ ἀσφαλτος εἶνε «infusible au soleil le plus ardent» (ἴδε Annales des Ponts et Chaussées 1861 σελ. 82). Ἴνα μὴ ὅμως ἀντικρούσῃ τις ὅτι ὁ ρηθεὶς μηχανικὸς ὀμιλῶν περὶ ἡλίου εἶχεν ὑπ' ὄψει τοῦ τὸν ἥλιον τῆς Γαλλίας, ἔχομεν καὶ τὴν περὶ ἀσφάλτου νεωτάτην μελέτην τοῦ Ἰταλοῦ μηχανικοῦ C. Morbelli, ἐν ἣ ἀναφέρει ὅτι ἡ ἀσφαλτος τήκεται ὅταν ἐκτεθῆ εἰς θερμοκρασίαν 50—60° C. Ἡ θερμοκρασία δὲν δίδεται ὠρισμένως, διότι ἡ τήξις ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς συστάσεως τῆς ἀσφάλτου. Ὅσον πτωχότερα εἶνε εἰς κατράμιον (bitume) τόσον ὑψηλότερον κεῖται ὁ βαθμὸς τῆς τήξεώς της.

Ἐν Ἀθήναις, ὡς γνωστὸν, ἡ ἀνωτάτη θερμοκρασία ὑπὸ σκιὰν ἀνέρχεται εἰς 40° C. Ἡ δὲ θερμοκρασία τῶν εἰς τὸν ἥλιον ἐκτεθειμένων ἀντικειμένων ἀνέρχεται κατὰ τὸ εἶδος αὐτῶν εἰς 50—55° C. Ἄν λοιπὸν ἐν Ἀθήναις κάμωμεν χρῆσιν ἀσφάλτου περιεχοῦσης μόνον 6 % κατραμίου (bitume), ἥς ἡ τήξις ἀρχεται εἰς θερ-

μοκρασίαν 60° C, τότε εἴμεθα βέβαιοι ὅτι δὲν διατρέχουμεν κανένα κίνδυνον τήξεως αὐτῆς κατὰ τὰς θερμὰς ἡμέρας τοῦ θεροῦς. Ὅσον δ' ἀφορᾷ τὸ ζήτημα τῆς δαπάνης ἔστωσαν τὰ ἑξῆς:

Ἡ ἀσφαλτοστρωσία συνισταμένη ἐκ στρώματος πετροκονιάματος ἐκ σιμέντου πάχους 15—20 ἑκατ. καὶ ἐτέρου ἐκ πεπιεσμένης ἀσφαλτοκόνεως (asphalte comprimé) πάχους 5 ἑκατ. ἀπαιτεῖ δαπάνην ἐγκαταστάσεως ἐν μὲν Παρισίοις ἐκ φρ. χρ. 21 περίπου κατὰ τετραμέτρον, ἐν Λονδίῳ ἐκ φρ. χρ. 20 περίπου καὶ ἐν Βερολίῳ ἐκ φρ. χρ. 19 περίπου. Ἄς λάβωμεν ὡς μέσον ὄρον φρ. χρ. 20 κατὰ τετραγ. μέτρον.

Ἄν ἡμεῖς ἀντὶ τοῦ ἐκ σιμέντου πετροκονιάματος κάμωμεν χρῆσιν τοιοῦτου ἐκ θηραϊκοκονίας, τότε ἡ ἄνω τιμὴ θὰ κατέλθῃ κατὰ φρ. χρ. 3 τοῦλάχιστον καὶ οὕτως ἡ δαπάνη τῆς ἀσφαλτοστρωσίας παρ' ἡμῖν οὐδέποτε θὰ ἀνέλθῃ πλέον τῶν φρ. χρ. 17,00, ἐνῶ, ὡς ἐν τῇ ἐκθέσει ἀναφέρεται, ἡ διὰ τὴν πλακόστρωσιν δαπάνη θὰ ἀνέλθῃ εἰς φρ. χρ. 18,50 κατὰ τετραγ. μέτρον.

Ἄρα ἡ πρώτη ἐγκατάστασις τῆς ἀσφαλτοστρωσίας ἠθελεν εἶσθαι παρ' ἡμῖν κατὰ τι εὐθηνότερα τῆς πλακοστρώσεως. Ἄλλὰ καὶ ἐκ τινος πίνακος δημοσιευθέντος ἐν τῷ Rheinhard's Ingenieur kalender 1885 σελ. 233 περὶ τῆς ἐν Λονδίῳ δαπάνης τῶν διαφόρων συστημάτων ὁδοστρωσίας κατόπιν πολυχρονίου πείρας ἐξάγεται ὅτι ἡ κατὰ τετραμέτρον ἐτησίαι δαπάνη διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ συντήρησιν τῆς μὲν λιθοστρώσεως δια γρανίτου ἀνέρχεται εἰς . . . . . φρ. χρ. 2,35 τῆς ἀσφαλτοστρωσίας . . . . . » 2,16 καὶ τῆς ξυλοστρωσίας . . . . . » 3,92

Καὶ ἐκ τούτου ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ ἀσφαλτοστρωσία εἶναι σχετικῶς πολὺ εὐθηνότερα τῶν ἄλλων συστημάτων καὶ ὅσον καὶ ἡ διάρκειά αὐτῆς εἶναι μεγαλειότερα.

Ἐκ τοῦ αὐτοῦ πίνακος ἐμφαίνεται ἐπίσης ὅτι καὶ οἱ ἵπποι ἐλισθαίνουσι συχνότερον ἐπὶ τοῦ λιθοστρώτου ἢ ἐπὶ τῆς ἀσφάλτου.

Ἐπὶ τῶν ἀνωτέρω λοιπῶν βασιζόμενος συμπεραίνω ὅτι διὰ τὰς ὁδοὺς τὰς ἐχούσας μεγάλην κυκλοφορίαν καὶ κλίσιν οὐχὶ ἀνωτέραν τῶν 1 1/2 % δεόν νὰ ἐφαρμοσθῇ ἡ ἀσφαλτος, διὰ τὰς ἐχούσας κλίσιν μέχρι 3 % ἡ πλακόστρωσις καὶ διὰ τὰς λοιπὰς σκιρρόστρωσις ἐκ σκληρῶν ὑλικῶν, ἀποκλειομένου τοῦ τιτανολίθου. Κατὰ τὰ λοιπὰ συμφωνῶ πρὸς τὰ ἐν τῇ ἐκθέσει ἀναγραφόμενα.

Τῇ 21 Ἰανουαρίου 1899.

I. A. ΙΣΗΓΟΝΗΣ

Ὁ Σύλλογος δημοφώνως ἀπεδέχθη ἐν τῇ συνεδρίᾳ αὐτοῦ τῆς 16 Ἰανουαρίου τὴν ὑπὸ τῆς πλειοψηφίας τῆς ἐπιτροπῆς ὡς ἄνω διατυπωθεῖσαν γνώμην.