



ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΝ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ

ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΥ ΣΥΛΛΟΓΟΥ

ΕΤΟΣ ΚΔ'.

✻ ΑΘΗΝΑΙ, ΜΑΡΤΙΟΣ 1923 ✻

ΑΡΙΘ. 3.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περί συντηρήσεως τῶν ὁδῶν, καὶ περὶ μονίμων ὁδοστρωμάτων, ὑπὸ Γ. Βρυζάκη. (συνέχεια.)

Ἔργασίαι τοῦ Συλλόγου: Ἐπίσκεψις ἐγκαταστάσεων καύσεως λιγνίτου καὶ ἡλυουργείου τῆς Ἐταιρείας Χημικῶν Προϊόντων καὶ Λιπασμάτων.

ΠΕΡΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙ ΜΟΝΙΜΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

ΜΕΡΟΣ Γ'.

Πλεονεκτοῦντα ὁδοστρώματα.

(Συνέχεια.)

Εἰς τὴν Ἀμερικὴν καὶ Ἀγγλίαν κατασκευάσαν πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ἐπενδύσεις ἐκ σιδηροπαγοῦς σκυροκονιάματος (beton armé) καὶ σημειοῦσιν ὡς πρότυπον τοῦ συστήματος τούτου, ὁδὸν κατασκευασθεῖσαν τὸ 1915 εἰς Swindon ἐν Ἀγγλίᾳ εἰς 128 χιλιόμετρα ἀπὸ τοῦ Λονδίνου. Αἱ ἐπενδύσεις διὰ συνδετικῶν ἀσφαλτικῶν οὐσιῶν ἢ διὰ beton, ἐφηροδόθησαν ἐπίσης ἐπιτυχῶς πρὸ πολλοῦ εἰς Ἀμερικὴν καὶ Ἀγγλίαν. Ἐδοκιμάσθησαν ἐπίσης ἐν Γαλλίᾳ, ὅπου φαίνεται ὅτι ἐπετέλεσαν μίαν εὐτυχῆ λύσιν τοῦ τεχνικοῦ προβλήματος τῆς νεωτέρας ὁδοῦ. Τὸ σύστημα συνίσταται εἰς τὴν στρωσὶν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς ὁδοῦ, μορφωθείσης προηγουμένως ἐνὸς μπετόν με συνδεσμον ἀσφαλτικόν, ἀπλουμένον ἐν θερμῷ, ἔπειτα κυλινδρουμένον, καὶ τὸ ὁποῖον μετὰ τὴν ἀπόψυξιν ἀποτελεῖ μίαν ἐπέκδοσιν ἀνδισταμένην θανασιῶς εἰς τὴν καταστρεπτικὴν ἐνέργειαν τῶν βαρέων ὀχημάτων καὶ τῶν αὐτοκινήτων μεγάλης ταχύτητος, δὲν παράγει ποσῶς κοινοτρότον, εὐκόλως ἐπιδιορθοῦται, καὶ τὸ ὁποῖον παρὰ τὴν τιμὴν τὴν ὑψηλὴν κατὰ τὴν πρώτην του ἐφαρμογὴν, ἀπεδείχθη οὐχ' ἦτον πλεόν οικονομικόν τοῦ

κοινοῦ Μακαδάμ, λόγῳ τῆς μεγάλης του διαρκείας.

Ἐν Ἀμερικῇ ὅπου τὸ σύστημα τοῦτο εἶναι εἰς μεγάλην χρῆσιν ἀπὸ πολλοῦ χρόνου εἰς τὰς μεγαλειτέρας σημασίας ὁδοὺς, μεταχειρίζονται διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀσφαλτικοῦ μπετόν τὸ φυσικὸν bitume, τὸ ὁποῖον λόγῳ τῆς συνθέσεώς του, εἶναι προτιμώτερον τῶν τεχνητῶν bitumes (καὶ τοιαῦτα εἶνε ὡς γνωστὸν τὰ προϊόντα τῆς ἀποστάξεως τῶν πετρελαίων).

Μία ἐπέκδοσις με ἀσφαλτικὸν μπετόν στρωθὲν ἐπὶ μιᾶς θεμελιώσεως ἐκ μπετόν, ἀποτελεῖ ἐν ὁδοστρωμα σχεδὸν ἀφθαρτον. Συχνάκις δὲ σημειοῦσιν, ὡς παράδειγμα τὴν μεγάλην ὁδὸν τοῦ Riverside εἰς τῆς Ἡνωμένης Πολιτείας, ἔνθα ἡ κυκλοφορία εἶναι ἐντατικὴ καὶ ἀριθμοὶ μέγαν ἀριθμὸν αὐτοκινήτων ὀχημάτων τῶν 7 τόννων.

Ἄλλ' ἢ εἰδικὴ αὕτη θεμελιώσις ἐκ τσιμέντου δὲν εἶναι πάντοτε ἀπαραίτητος, εἶναι ἀρκετὸν νὰ ὑπάρχη μία βάσις ἀρκετὰ στερεά, καὶ τοιαύτη ὑπάρχει εἰς τὴν πλειονότητα τῶν δικτύων τῶν παλαιῶν ὁδῶν, Αἱ ὁδοὶ αὗται ἐφοδιασμέναι διὰ μιᾶς καλλίστης θεμελιώσεως, καὶ τὸ μακαδάμ τὸ ὁποῖον τὰς ἐπικαλύπτει διατηρεῖ εἰσέτι ἐν ἀρκετὸν πάχος· καὶ ἀκόμη ὅταν ἡ ὁδὸς ἔχει φθορῆν, ὥστε νὰ σχηματῆσιν ἐν ἀρκετὸν ὑποστῆριγμα εἰς τὴν ἀσφαλτικὴν ἐπέκδοσιν, τὴν ὁποῖαν ἐπιθέτουσι μετὰ τὸν κανονισμὸν τῆς κατὰ πλάτος διατομῆς τῆς ὁδοῦ. Ἡ περίπτωσις αὕτη ἀπλοποιεῖ κατὰ πολὺ τὸ πρόβλημα τῶν ἐπενδύσεων.

Ἄλλ' ἵνα γίνῃ ἐφαρμογὴ εἰς χώραν τινὰ μετ' ἐπιτυχίας τῶν ἰδιοτήτων τῆς ἀσφαλτοστρώσεως, δεόν νὰ ὑπάρχωσιν ὑλικά κατάλληλα εἰδικῶς μελετηθέντα καὶ ἐπομένως ὀλιγοδάπανα ὡς καὶ **μηχανικοὶ ἀποκτῆσαντες ἐκ τῶν συνηθῶν ἐφαρμογῶν μεγάλην πρακτικὴν πείραν**

Ὡς παράδειγμα θὰ ἀναφέρωμεν τὰ ἐκτελεσθέντα ἔργα ἐν Γαλλίᾳ τὸ 1920 ὑπὸ τῆς Ἐταιρείας «Trinidad». Τὸ πρῶτον ἔργον ἐγένετο

ἐπὶ τῆς μεγάλης λεωφόρου ἀπὸ Λίλλης εἰς Roubaix. Τὰ ὑλικά, ὧν ἐγένετο χρῆσις ὑπῆρξαν ἐκεῖνα τοῦ ἀσφαλτικού μπετόν, οὗτινος τὸ δορυκτὸν στοιχεῖον συνίστατο 1) ἀπὸ πορφυρίτας τοῦ Lessines θραυσμένους εἰς λεπτά σκῆρα ^{3/20} 2) ἀπὸ ἄμμον τοῦ Flines-les-Raches (ἄμμος τοῦ λατομείου καθαρὰ ἀπηλλαγμένη ἀργίλλου) 3) ἐκ κόνεως πορφυρίτου 0,2, χρησιμευούσης ὡς συμπληρωματικῆς.

Τὸ πάχος τῆς ἐπενδύσεως εἶδει νὰ εἶναι 6 εκατοστά μετὰ τὴν συμπίεσιν. Ἡ θεμελίωσις συνίσταται ἀπὸ μακαδάμ, ὅπερ ἀνεωόθη πρὸ τῆς ἐφαρμογῆς.

Τὸ δεύτερον ἔργον ἐκτελούμενον κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος πλησίον τῶν Παρισίων ἐπὶ τῆς ὁδοῦ Βερσαλλίων εἰς Villacoublay, συνίσταται ἐκ μιᾶς ἐπενδύσεως, ἣν οἱ Ἀμερικανοὶ ὀνομάζουσι «Sheet-Asphalt (asphalte-feuilleté)». Ἡ μέθοδος τῆς μίξεως τῶν ὑλικῶν εἶνε ὁμοία τῆς τοῦ προηγουμένου ἔργου. Μόνον ἡ κοκκώδης σύνθεσις τῶν δορυκτῶν οὐσιῶν εἶναι διαφορετικῆ, καὶ εἰς τρόπον ὥστε νὰ μὴ εἰσέρχονται σκῆρα εἰς τὸ μίγμα. Ἡ δορυκτὴ κοκκώδης ἔνωσις περιλαμβάνει:

1ον) Ἄμμον, τῆς ὁποίας ἡ κοκκώδης σύνθεσις ἀνεγνωρίσθη ὡς κατάλληλος.

2ον) Λεπτὴν ἄσβεστον προωρισμένην νὰ συμπληρώσῃ τὰ κενὰ τῆς ἄμμου, μετὰ μέσην περιεκτικότητα ἐκτιμωμένην.

Τὰ ὑλικά ταῦτα δι' εἰδικῶν μηχανημάτων κατασκευῆς, ἀποξηραίνονται, κοσκινίζονται καὶ εἶτα μαλάσσονται μετὰ τῆς θερμῆς ἀσφάλτου εἰς μίγμα, καθωρισμένην θερμοκρασίας, ὅπερ εἶτα μεταφέρεται εἰς τὸν τόπον τῆς στρώσεως. Τὸ μίγμα χύνεται ἐπὶ τῆς ὁδοῦ εἰς τὸν τόπον τῆς χρησιμοποίησός του. Στρώνεται εἶτα δι' εἰδικῶν πτύων καὶ κανονίζεται δι' εἰδικοῦ κοπάνου οὕτως ὥστε μετὰ τὴν συμπίεσιν νὰ ἐπιτευχθῇ τὸ ζητούμενον πάχος. Ὅταν ὁ ἐπόπτης κρίνῃ ὅτι ἡ θερμοκρασία τῆς στρώσεως εἶναι κατάλληλος, δίδει διαταγὴν κυλινδρώσεως. Ἡ κυλινδρωσις δὲν πρέπει νὰ γίνεται ὅταν τὸ ὑλικὸν εἶνε εἰσέτι πολὺ θερμὸν, καθόσον τότε προσκολλᾶται εἰς τὸν κύλινδρον καὶ σχηματίζει κενά, Ἡ κυλινδρωσις γίνεται κατ' ἀρχὰς μετὰ ἕλαφρὸν κύλινδρον 5 τόννων, καὶ ἀποπερατοῦται διὰ κυλίνδρου βαρυτέρου τῶν 8 τόννων, ὅστις δίδει εἰς τὴν ἐπένδυσιν τὴν τελικὴν τῆς συμπίεσιν.

Ἡ κυλινδρωσις ἐξακολουθεῖ μέχρι τελείας ἀποψύξεως, καὶ οἱ κύλινδροι δὲν πρέπει νὰ σταματήσῃ καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ἐργασίας, τοῦθ' ὅπερ ἀπαιτεῖ μηχανοδηγούς μεγάλης ἐπιδεξιότητος.

Παραδίδουσι γενικῶς εἰς τὴν κυκλοφορίαν

τὴν ἐπομένην τὸ τμήμα τῆς ὁδοῦ τὸ στρωθὲν εἰς μίαν ἡμέραν. Ἡ κυκλοφορία συμπληροῖ τὴν ἐνέργειαν τῆς κυλινδρώσεως καὶ ἀποπερατώνει τὴν ἐπιφάνειαν τῆς ὁδοῦ.

Εἰς τὴν ἐκλογὴν μιᾶς ἐπενδύσεως δέον νὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν τὸ εἶδος καὶ ἡ ἔντασις τῆς κυκλοφορίας, εἰς τὴν ὁποίαν ἔχει νὰ ὑποβληθῇ ἡ ὁδός.

Ἐπειδὴ τὰ ἀσφαλτικά μπετόν συνιστῶνται εἰς τὰς κυκλοφορίας τῶν βαρέων καὶ βραδέων ὀχημάτων ἢ «Sheet Asphalte» προσαρμόζεται εἰδικώτερον εἰς τὰς τάχειας κυκλοφορίας καὶ εἰδικῶς ἐλαφράς. Ἡ ἀντίστασις ὄθεν τοῦ ὑλικοῦ ἀναλογίζεται εἰς τὸ ἔργον, τὸ ὁποῖον ζητοῦσι παρ' αὐτοῦ.

ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ.

Ἐν Ἑλλάδι καὶ ἰδίως εἰς τῆς πόλεις Ἀθηνῶν καὶ Πειραιῶς, ἐγένετο χρῆσις ἐπὶ τὸ πλεῖστον τῶν διὰ πεπιεσμένης ἀσφάλτου στρώσεων, τὰ σπουδαία, ὑπὸ πάσων ἔποιν ἀποτελέσματα τῶν ὁποίων ἀναγνωρίζονται παρὰ πάντων. Λόγῳ ὅμως τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν ἐπικλινῶν ὁδῶν καὶ εἰς τὰς δύο πόλεις, ἡ χρῆσις αὐτῶν περιορίσθη εἰς τὰς μᾶλλον ἐπιπέδους καὶ μὴ ἐπικλινεῖς κεντρικὰς ὁδοὺς. Οὕτω καὶ ἐνταῦθα πλεῖστον καταφαίνεται ἡ ἀνάγκη προσφυγῆς εἰς τὰ διαχύτης ἀσφάλτου ἢ δι' ἄλλων ὑλικῶν ὁδοστρώματα πρὸς ἀποφυγὴν τῶν ἐπ' αὐτῶν ὀλυσθήσεων τῶν ἵππων ἀφ' ἑνός, καὶ ἀφ' ἐτέρου λόγῳ τῆς προσπελάσεως αὐτῶν εἰς τὴν κυκλοφορίαν τῶν ἰσηλάτων ὀχημάτων διὰ τῆς παροχῆς λαβῆς εἰς τὰς ὀπλὰς τῶν ἵππων, καὶ τῆς ἐλαστικότητος πρὸς εὐχερεστέραν ἔλξιν. Τοιούτων στρώσεων ἐγένετο χρῆσις ἐν Ἀθήναις εἰς τὸ ἐπικλινὲς τμήμα τῆς ὁδοῦ Σταδίου, ἐπὶ τμήματος εἰς τὸ τέρμα τῆς ὁδοῦ Ἀκαδημίας, ἐπὶ τμήματος τῆς ὁδοῦ Κάνιγγος, εἰς τὸ παρὰ τὰ Χαυτεῖα τμήμα τῆς ὁδοῦ Αἰόλου, εἰς τὸ ἐπικλινὲς τμήμα παρὰ τὸ τέρμα τῆς ὁδοῦ Πανεπιστημίου, εἰς τμήμα τῆς ὁδοῦ Λυκαβητοῦ κλπ.

Ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω τὰ διὰ χυτῆς ἀσφάλτου ὁδοστρώματα κατὰ γενικὸν κανόνα συνίστανται ἐξ ἀναλογικοῦ μίγματος φυσικῆς ἀσφαλτικῆς μαστίχης ἢ τεχνητῆς τοιαύτης (ψευδασφαλτικῆς) μετὰ συντριμματῶν διαφόρων φυσικῶν πετρωμάτων, σκληρῶν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, καὶ πυριτικῆς ἄμμου, ἀποτελούντων τὸν ὀπλισμὸν τοῦ ὁδοστρώματος.

Ἡ ποικιλία δὲ τῆς τεχνικῆς ἐφαρμογῆς τῶν παραλλαγῶν τῶν μιγμάτων τούτων ἀποτελεῖ τὰ διάφορα σηστήματα ὁδοστρωσιῶν διὰ χυτῆς ἀσφάλτου. Ἐκεῖνα ἐκ τῶν ὁδοστρωμάτων τούτων, εἰς ἃ γίνεται χρῆσις ὡς συνδετικῆς ὕλης

τῆς φυσικῆς ἀσφαλτικῆς μαστίχης (ciment-asphaltique), προερχομένης ἐκ τῆς συνθέσεως τοῦ φυσικοῦ ἀσφαλτολίθου, καὶ τῆς καθαρᾶς δρυκτῆς ἀσφάλτου (bitume), μὴ διαλυτῆς εἰς τὸ ὕδωρ, εἶνε ὡς εἶδομεν, κατὰ φυσικὸν λόγον στερεώτερα καὶ διαρκέστερα ἐκείνων εἰς ἃ γίνεται χρῆσις τεχνητῆς ἀσφαλτομαστίχης, ἐξ ἀσφαλτικῶν οὐσιῶν ἀποστάξεως τῶν ἀκαθάρτων πετρελαίων ὡς αἱ Mix-asphalte κ.λ.π. ἀμερικανικαὶ τοιαῦται.

Σπουδαῖον στοιχεῖον ἐπίσης πρὸς κατασκευὴν στερεοῦ ἐκ χυτῆς ἀσφάλτου ὁδοστρώματος παρέχει ἡ συνοχὴ τῆς ἀσφάλτου μετὰ τῶν συντριμμάτων τοῦ ὄπλισμοῦ, καὶ ἡ σκληρότης τοῦ πετρώματος τοῦ ὄπλισμοῦ· τὰ ἀνά τὰς διαφόρους χώρας, ὡς εἶδομεν, ἐφαρμοσθέντα πειραματικῶς καὶ εἰς μεγάλην κλίμακα ὁδοστρώματα δι' ὄπλισμὸν τῶν σκληροτέρων πετρωμάτων, γρανίτου, βασάλτου κλπ. δὲν ἔδωκαν ἀποτελέσματα πολὺ μεγάλης διαρκείας α'.) Λόγῳ τοῦ ὅτι ὁ ὄπλισμὸς θάττον ἢ βράδυνον φθείρεται, ἀναλόγως τῆς ἀντιστάσεως ἣν παρουσιάζει, εἰς τὴν τριβὴν τῆς κυκλοφορίας, καὶ β'.) Λόγῳ τῆς ἐσωτερικῆς σχετικῆς ὑγρασίας ἣν διατηροῦσι τὰ σκύρα τῶν διαφόρων πετρωμάτων, (ὑγρασία τοῦ λατομείου) ἣτις φυσικῶς εἶνε σπουδαῖον ἐμπόδιον τῆς πραγματοποιήσεως τῆς ἀπολύτου συνοχῆς τῆς ἀσφάλτου μετὰ τῶν σκύρων τοῦ ὄπλισμοῦ.

Τὰ μειονεκτήματα ταῦτα τῶν ἐκ χυτῆς ἀσφάλτου ὁδοστρωμάτων κατεπολεμήθησαν ἐνταῦθα διὰ τῆς χρησιμοποίησεως εἰς τὸν σκυρωτὸν ὄπλισμὸν σκύρων σιδηροῦχος σκωρίας γαληνίτου τῶν ἐκκαμινευμάτων Λαυρίου, ὀφειλομένης εἰς τὴν ἐπιπόνησιν τοῦ κ. Δ. Καλλία Διευθυντοῦ τῶν Δημ. Ἔργων. Ὁ σιδηρόλιθος οὗτος παρουσιάζει τὰ ἑξῆς σπουδαῖα πλεονεκτήματα. α'.) ἀπεδείχθη διὰ πειραμάτων ἐν Παρισίοις ὅτι ἔχει σκληρότητα 7ου βαθμοῦ, ἐπομένως εἶνε πενταπλασίως περίουον σκληρότερος τοῦ γρανίτου, παρουσιάζων συνεπῶς ἀνάλογον ἀντίστασιν εἰς τὴν τριβὴν καὶ τὴν πίεσιν. β'.) Εἶναι τελείως ἀνυδρὸς παρουσιάζων θραύσιν ὁμοίωμορφον λεπτόκοκκον, καὶ ἐπομένως παρέχων τὸ σπουδαῖον πλεονέκτημα τῆς τελείας προσφύσεως καὶ ἀπολύτου συνοχῆς μετὰ τῆς ἀσφαλτικῆς μαστίχης, ὡς ἀπεδείχθη ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς ὁδοστρωμάτων ἐκ σκωριασφάλτου.

Ἡ μεγάλη σκληρότης τοῦ σκωριασφαλτικοῦ ὁδοστρώματος ἐπιτρέπει νὰ δίδεται καταλλήλως εἰς τὴν ἐπιφάνειάν του τραχύτης ἀνάλογος τῆς κλίσεως τῆς ὁδοῦ, καὶ παρέχει στήριγμα εἰς τὰς ὄπλὰς τῶν ἵππων, καὶ εὐκολίαν εἰς τὴν ἔλξιν ὡς ἐκ τῆς ἐλαστικότητός του. Τοῦτο ἀπεδείχθη ἐκ τῶν πρὸ δεκαετίας γενομένων στρώσεων εἰς τὸ ἐπικλινὲς τμήμα τῆς ὁδοῦ Σταδίου, εἰς τμήμα

τοῦ τέρατος τῆς ὁδοῦ Ἀκαδημίας, καὶ εἰς τμήμα τῆς ὁδοῦ Αἰόλου (Χαυτεῖα).

Τὸ ὁδοστρώμα τοῦτο δοκιμασθὲν ἐξ ἄλλου ἐν Ἀλεξανδρείᾳ καὶ Ροστοβίῳ τῆς Ρωσσίας ἔδωκεν ἀποτελέσματα λίαν στερεοῦ ὁδοστρώματος, ὡς τοιοῦτον δὲ χαρακτηρίζεται καὶ εἰς τὴν ἔκθεσιν τοῦ διεθνoῦς συνεδρίου ὁδοποιίας κατὰ τὸ ἔτος 1913.

Τὰ σπουδαῖα ταῦτα πλεονεκτήματα τοῦ Ἑλληνικοῦ τοῦτου ὁδοστρώματος κατεδείχθησαν ἐν Ἀθήναις, καθόσον ἐκ τῶν ἑξαχθέντων δειγμάτων παρὰ τῆς μηχανικῆς ὑπηρεσίας τοῦ Δήμου Ἀθηναίων διὰ τομῆς τῶν ὁδοστρωμάτων ὁδοῦ Σταδίου ἐπὶ κλίσεως πλέον τῶν 4⁰/₁₀₀, καὶ Ἀκαδημίας ἐπὶ ἀπλῷ σκυροστρώματι, τὸ πάχος τοῦ ὁδοστρώματος εὐρέθη 0,048, ἐνῶ ἐστρώθη μὲ πάχος 0,05. Τὸ μίγμα τοῦ ὁδοστρώματος· τοῦτου λόγῳ τῆς βαρύτητος τῶν σκύρων τῆς σκωρίας δὲν δύναται νὰ παρασκευασθῇ μηχανικῶς διὰ μαλακτῆρων, ἀλλὰ διὰ τῆς χειρὸς, καὶ οὕτω ἀποβαίνει βραδεῖα πὼς ἡ στρώσις του.

Ἐκτὸς τοῦ συστήματος τοῦτου ἐγένοντο μικραὶ δοκιμαὶ παρὰ τοῦ Δήμου Ἀθηναίων εἰς διαφόρους ὁδοὺς τῶν Ἀθηνῶν ἀσφαλτικῶν ἐπενδύσεων καὶ ἄλλων συστημάτων, ὡς ἡ διὰ σκύρων ἀσφαλτολίθου ἐκ τοῦ ἐν Κυπαρισσίᾳ, ὄρυχειο ἀσφάλτου καὶ τῶν ἐκ Σικελίας τοιοῦτων, ἡ μετὰ χαλίκων θαλάσσης ἀσφαλτικῆς στρώσις κλπ. Ἐπίσης ἐγένετο δοκιμὴ ἐπὶ τμημάτων τῆς ὁδοῦ Λυκαβητοῦ καὶ Προαστείου διὰ συστήματος ὁμοίου πρὸς τὸ περιγραφέν δι' ἀναλογικῆς τοῦτέστιν ἐπεξεργασίας τῶν ἀποτελούντων τὸ ἀσφαλτικὸν τσιμέντον ὕλικῶν μετὰ ἄμμου πυριτικῆς δι' εἰδικῶν ἐργαλείων ἐπὶ τόπου καὶ διὰ τῆς μεθόδου τῆς μίξεως.

Τὰ μέχρι τοῦδε ἀποτελέσματα τῶν ἐπενδύσεων τούτων θὰ χρησιμεύσωσι διὰ τὴν εὐρυτέραν καὶ ἀναλόγως τῆς ἀνοχῆς τῶν χρησιμοποίησιν αὐτῶν εἰς τὴν συντήρησιν τῶν ὁδῶν.

Τὸ σκωριασφαλτικὸν ἐφαρμόζεται ἤδη καὶ εἰς μίαν τῶν κεντρικῶν ὁδῶν τῶν Ἀθηνῶν, τὴν ὁδὸν Βουκουρεστίου, ἐνθα λειτουργεῖ καὶ τροχιοδρομικὴ γραμμὴ, ἐκ τῆς ἐφαρμογῆς δὲ ταύτης θὰ κριθῇ καὶ πάλιν ἡ ἐπιτυχία του.

Οἰκονομικὴ ἐκλογὴ ἐπενδύσεων.

Μία κακῶς ἐννοουμένη οἰκονομία κάμνει νὰ ἐκλέγεται πολλάκις τὰ μέσα τὰ ὀλιγώτερα δαπανηρὰ ἢ τὰ πλέον εὐκολαδιὰ τὴν κατασκευὴν τῶν ἐπενδύσεων. Ἐπὶ παραδείγματι ἡ μέθοδος ἐμποτίσεως ἑλκείει περισσότερεν διὰ τὴν ἀπλότητά της, οὐχ' ἥττον δὲν ἐνδείκνυται δι' ὁδοὺς βαρείας κυκλοφορίας. Προκειμένου ὅθεν περὶ ἐκλογῆς τῆς οἰκονομικωτέρας ἐπενδύσεως δέον

ΣΤΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΞ

ΤΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΥΛΩΝ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

Αρ.	Ποιότης	Α'. Τάξις	Β'. Τάξις	Γ'. Τάξις	Δ'. Τάξις
1	Διάρκεια επιστρώσεως ἐν καλῇ καὶ λείᾳ καταστάσει	ἄσφαλτος	ξύλα μαλακὰ	ξύλα σκληρὰ	κυβόλιθοι
2	Διάρκεια μέχρι τελείας φθορᾶς	κυβόλιθοι	ἄσφαλτος	»	ξύλα μαλακὰ
3	Συνοχὴ τῶν ποδῶν τοῦ ἵππου ἐπὶ τῆς ὁδοῦ	ξύλα μαλακὰ	ξύλα σκληρὰ	κυβόλιθοι	ἄσφαλτος
4	Εὐχέρεια ἔλξεως	ἄσφαλτος	ξύλα μαλακὰ	ξύλα σκληρὰ	κυβόλιθοι
5	Οἰκονομία κατασκευῆς λαμβανομένης ὅπ' ὄψιν τῆς διάρκειας	»	κυβόλιθοι	»	ξύλα μαλακὰ
6	Οἰκονομία συντηρήσεως	»	»	»	»
7	Εὐχέρεια ἐπισκευῆς	»	»	ξύλα σκληρὰ καὶ μαλακὰ	»
8	Εὐχέρεια καθαρισμοῦ	»	»	ξύλα σκληρὰ	ξύλα μαλακὰ
9	Μείωσις δονήσεως	»	ξύλα μαλακὰ	»	κυβόλιθοι
10	Ὅψις επιστρώσεως	»	»	»	»
11	Πλήρωσις ὄρων ὑγιεινῆς	»	κυβόλιθοι	»	ξύλα μαλακὰ
12	Ἄπουσία κονιορτοῦ καὶ ἰλύος	»	»	»	»
13	Ἐλαχίστη ὄχλησις νευρικοῦ συστήμ.	μαλ. ξύλα	ἄσφαλτος	»	κυβόλιθοι
14	Ἐλάχιστος θόρυβος	»	»	»	»
15	Εὐχέρεια κυκλοφορίας αὐτοκινήτων.	ἄσφαλτος	μαλ. ξύλα	»	»
16	Διὰ βαρεῖαν συνεχῆ κυκλοφορίαν . .	»	κυβόλιθοι	»	ξύλα μαλακὰ
17	Διὰ βαρεῖαν διακοπτομένην κυκλοφο- ρίαν	κυβόλιθοι	ξύλα σκληρὰ	ἄσφαλτος	»
18	Δι' ελαφρὰν συνεχῆ κυκλοφορίαν . .	ξύλα σκληρὰ	ξύλα μαλακὰ	κυβόλιθοι	ἄσφαλτος

νὰ δίδεται ἐξαιρετικὴ προσοχή, ἥδη μάλιστα ὅτε αἱ μεταφοραὶ διὰ βαρέων ὀχημάτων λαμβάνουσιν μεγάλην ἔκτασιν. Καὶ εἰς τὴν περιπτώσιν ταύτην ἡ μέθοδος τῆς ἀναμίξεως εἶνε προτιμωτέρα, ὡς παρουσιάζουσα πυκνοτέραν σύστασιν ἐπιφανείας. Εἶνε προφανὲς ὅτι καὶ τὸ ἄριστον ἀσφαλτικὸν ὁδόστρωμα φθείρεται ὑπὸ τῆς χρήσεως, ἀλλ' ὡς προσαρμοζόμενον καλλίτερον εἰς τὴν ἐνταντικὴν κυκλοφορίαν ἀπὸ κάθε ἄλλην ἐπένδυσιν ἀντίσταται κατὰ τρόπον πλεον ἀποτελεσματικόν. Ἡ στερεότης δὲ τῆς ἀσφαλτικῆς επιστρώσεως δέον κυρίως νὰ ζητηθῆ εἰς τὴν σύστασιν τῆς καὶ οὐχί εἰς τὸ ὑπερβολικόν τῆς πάχος. Τὸ τοιοῦτον καθιστᾷ δύσκολον τὴν ἰσοπέδωσιν τοῦ ἀσφαλτικοῦ μίγματος, ὡς ἐκ τούτου δὲ ἡ ἐπένδυσις χάνει πολὺ ἀπὸ τὴν εὐστάθειάν τῆς.

Ἐὰν ληφθῆ, ὅπ' ὄψιν ἡ ἐκ τῆς σημερινῆς καταστάσεως τῆς ἐργασίας ἀκρίβεια τῶν σκύρων, τῶν μεταφορικῶν μέσων, τῆς στρώσεως καὶ κυλινδρώσεως τῶν σκυρωτῶν ὁδῶν, ὡς καὶ τῆς

ἄρσεως τοῦ πηλοῦ καὶ τῆς κόνεως, καὶ ἰδίως ἡ ὑπὸ τῶν αὐτοκινήτων συνεχῆς φθορὰ τῶν ὁδοστρωμάτων καὶ ἡ ἀνάγκη συνεπῶς τῆς συχιοτέρας ἀνανεώσεως αὐτῶν. Ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα ὅτι εἶνε προτιμωτέρον ἀπὸ οἰκονομικῆς ἀπόψεως ἡ συντήρησις τῶν ὁδῶν ἰδίως τῶν δημοτικῶν, καὶ τῶν ἐντὸς καὶ παρὰ τὰς μεγαλουπόλεις δημοσίων νὰ γίνεται εἰς τὸ μέλλον δι' ἀσφαλτικῶν ἰδίως μονίμων ἐπενδύσεων.

Διὰ νὰ ἐπιτευχθῶσι δὲ οἰκονομικὰ ἀσφαλτικὰ ὁδοστρώματα ἐν Ἑλλάδι, δέον νὰ ἀναζητηθῆ ἡ ποιότης, ἐφαρμοσθῆ δὲ ἡ χρῆσις ὑλικῶν ἐγχωρίων. Ἡ ἴδρυσις καὶ λειτουργία ἐργοστασίου παρασκευῆς ἀσφαλτικῆς μαστίχης ἐξ ἑλληνικοῦ ἀσφαλτολίθου, ἡ ὑπαρξίς ἐργοστασίων τιμμένου, λαυρεωτικῆς σκωρίας καὶ γρανιτικῶν πετρωμάτων ἐν Ἑλλάδι, εἶνε ἀξιόλογα στοιχεῖα τοῦ τόπου διὰ τὴν οἰκονομικωτέραν λύσιν τοῦ ζητήματος, καὶ διὰ τὴν ἀπὸ ἀπόψεως ἐθνικῆς οἰκονομίας τοιαύτην καθόσον δὲν θὰ φυγαδεύεται τὸ χρῆμα εἰς τὸ ἐξωτερικόν.

Συντήρησις, Ἐπισκευαί, πλεονεκτήματα ἀσφαλτικῶν ἐπιστρώσεων.

Ἡ συντήρησις τῶν ἀσφαλτικῶν ὁδοστρώματων δέον νὰ ἐπιδιώκεται ὡς καὶ εἰς τὰ λοιπὰ ὁδοστρώματα. Καθόσον ἡ ἔλλειψις συντηρήσεως προκαλεῖ τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα διὰ μίαν ἀσφαλτωμένην ὁδόν, ὅσον καὶ διὰ τὴν ἐκ κοινῆς μακάδαμ τοιαύτην, ὡς αἱ φθοραί, αἱ ἀνωμαλίας κλπ.

Ἡ κυρία αἰτία τῆς φθορᾶς τῆς ἀσφάλτου ἰδίως τῆς πεπεσμένης, ἐκτὸς τῆς χρήσεως εἶνε αἱ λιπαραὶ οὐσίαι, τὸ ὕδωρ, καὶ τὸ φωτιάριον. Τοῦτο ἐπ' ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν ὑδρογονανθράκων καὶ τοὺς μεταμορφώνει, ἀφομοιοῦν ἔν μέρους τῶν συστατικῶν των. Κάθε ἀνωμαλία τῆς ἐνιαίας ἐπιφανείας καταφαίνεται καὶ δεικνύει σχεδὸν πάντοτε τὴν αἰτίαν τοῦ κακοῦ ὅπερ τὴν ἐπροξένησεν.

Τὰ διὰ χυτῆς ἀσφάλτου ὁδοστρώματα παρουσιάζουσι τὸ σπουδαῖον πλεονέκτημα τῆς εὐκόλου συντηρήσεως κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰ τῆς πεπεσμένης. Ἡ συντήρησις ἀποβλέπει ἰδίως εἰς τὰς ἐπισκευὰς τῆς ἐπενδύσεως κατὰ τὰς τοπικὰς φθορὰς, ἢ ἀνασκαφὰς τοῦ ὁδοστρώματος πρὸς ἐπισκευὴν ὑδραγωγῶν σωλήνων κλπ. Διὰ τὴν ἐπισκευὴν μιᾶς φθορᾶς ἢ πρακτικωτέρα μέθοδος συνίσταται εἰς τὸ νὰ ἀφαιρῆται μία πλάξ ὀρθογώνιος ἐκτάσεως μεγαλειτέρας τοῦ ἐφθαρόμενου μέρους μετὰ προσοχῆς ὥστε τὰ χεῖλη νὰ κόπτονται καθέτως. Τὸ διὰ τὴν ἐπισκευὴν μίγμα δέον νὰ ἔῃ παρομοίαν ἀναλογίαν ὑλικῶν πρὸς ἐκείνην τῆς ἀρχικῆς ἐπενδύσεως. Δέον νὰ λαμβάνεται ὑπ' ὄψιν διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς πλαστικότητος τῆς ἀσφαλτικῆς μαστίχης, ἢ ἡλικία τῆς ἐπισκευαζομένης ἐπενδύσεως, καθόσον ἡ ἀσφαλτος ἔχει τὴν τάσιν νὰ σκληρύνεται μετὰ τὴν παρέλευσιν τοῦ χρόνου. Ἐν μίγμα πολὺ μαλακὸν θὰ εἶνε ὀλιγώτερον στῆρὸν ἢ ἀν προσκολληθῆ εἰς μίαν ἐπένδυσιν παλαιάν καὶ σκληράν. Εἶνε προφανὲς ὅτι τὸ ἐπισκευαζόμενον μέρος δὲν πρέπει νὰ παρουσιάξῃ ἀνωμαλίαν οὔτε ἀνυψώσεως οὔτε κοιλότητος μετὰ τὴν συμπέσιν του. Τέλος αἱ ἐπιδιορθώσεις δέον νὰ μὴ γίνωνται ἐν καιρῷ χειμῶνος εἰ δυνατόν. Καταλληλότερα ἐποχὴ εἶνε ὅταν ὁ καιρὸς εἶνε ξηρὸς καὶ θερμὸς.

Παραθέτομεν κατωτέρω κατὰ εὐγενῆ παραχώρησιν τοῦ κ. Π. Καλλιγᾶ συγκριτικὸν πίνακα τῆς ποιότητος τῶν τεσσάρων κυριωτέρων ὑλικῶν ἐπιστρώσεως τῶν ὁδῶν, ἴτοι τῶν κυβολίθων ἀσφάλτου, ξύλων σκληρῶν καὶ ξύλων μαλακῶν, ἐκ τῶν γενομένων πολυτετῶν παρατηρήσεων ἐν Ἀγγλίᾳ ἐπὶ στρωθεισῶν ὁδῶν.

Ἐκ τοῦ πίνακος τούτου καταφαίνεται πόσοι πλεονεκτοῦσι τὰ ἀσφαλτικὰ ὅλων τῶν λοιπῶν μονίμων συστημάτων ὁδοστρώσεως.

Συμπέρασμα

Τοιαῦτα Κύριοι ἐν γενικαῖς γραμμαῖς εἶχον νὰ εἶπω περὶ τῶν συντηρήσεων τῶν ὁδῶν ἐπισηγομένης τοῦ σπουδαιωτάτου τούτου ζητήματος, ὅπερ δι' ὅλα τὰ κράτη ἀπέβη ἐθνικὸν τοιοῦτον, καὶ τὸ ὅποῖον τὰ μέλη τοῦ Συλλόγου ἡμῶν καλοῦνται ὅπως συζητήσωσι. Φρονῶ δὲ ὅτι ὁ ἡμέτερος Σύλλογος ἐν συννενοήσει μετὰ τῆς Γενικῆς Ἐνώσεως τῶν Ἐπιστημόνων Μηχανικῶν δέον νὰ θέσῃ ἐπὶ τάπητος τοῦτο καὶ ἐπιδιώξῃ παρὰ τῆς Πολιτείας πρὸς ἐπίλυσιν αὐτοῦ, ὡς ἐν Ἀγγλίᾳ, Ἀμερικῇ πρὸ πολλῶν ἐτῶν τελευταίως δὲ κατὰ τὸ 1920 ἐν Γαλλίᾳ τὰ ἐξῆς.

1) Τὴν ἴδρυσιν εἰδικοῦ Ταμείου ὁδοποιίας με ἴδιον ὄργανισμὸν καὶ διοίκησιν, εἰς ὃ θὰ καταβάλλονται κατ' ἔτος ὅλαι αἱ πιστώσεις τοῦ Πίσημοῦ τοῦ Κράτους αἱ ἀφορῶσαι τὴν κατασκευὴν καὶ συντήρησιν τῶν δημοσίων ὁδῶν ὡς καὶ ὅλαι αἱ φορολογίαι τῶν ἐκμεταλλευμένων τῆν ὁδῶν.

2) Τὴν υἰοθέτησιν παρὰ τοῦ Δημοσίου τῆς τῆς μεγάλης καὶ πολυτετοῦς ἐργολαβίας συντηρήσεως τῶν εἰσαγομένων τοῦ τόσην ἐπιτυχίαν σημειώσαντος εἰς ὅλας τὰς χώρας συστήματος τῆς **Βιομηχανοποιήσεως** τῆς ὁδοῦ.

3) Τὴν ἐφαρμογὴν τῆς ἀναλόγου **δοκιμῆς** ὅλων τῶν παρουσιαζομένων συστημάτων ἐπιστρώσεων, μετὰ τὴν εἰς παραλλήλου μελέτην καὶ προσαρμογὴν αὐτῶν μετὰ τὰς τοπικὰς συνθήκας καὶ μετὰ τὴν χρῆσιν τῶν ἐν τῇ ἡμετέρᾳ χώρᾳ εὐρισκομένων καταλλήλων ὑλικῶν ὁδοστρώματων, διὰ τῆς ἰδρύσεως εἰδικοῦ Γραφείου μελετῶν καὶ καταρτισμοῦ πεπειραμένου προσωπικοῦ.

Εἰς ταῦτα νὰ κληθῶσιν ὅπως συμμετέχωσι καὶ οἱ Δῆμοι.

Οὕτω θέλει προαχθεῖ ὁ μέγας οὔτος ἐκπολιτιστικὸς καὶ πλουτοπαραγωγὸς παράγων τῆς χώρας ὅστις καλεῖται **ὁδός**.

(Τέλος)

Γ. Βρυζάνης, μηχανικός.

