

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΡΘΕΝΩΝΟΣ

1. Γενικότητες

Εἰς τὴν μελέτην ἐξετάζεται ἡ εὐστάθεια τοῦ Παρθενῶνος ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν διαφόρων δυσμενῶν διὰ τὴν κατασκευὴν φορτίσεων. Οὕτω μελετᾶται ἡ ἀναπτυσσομένη ἐντατικὴ κατάστασις ἐκ τῆς ἐπιβολῆς ὀριζοντίων φορτίων, ἧτοι καταπονήσεως λίαν ἐπικινδύνου διὰ τὴν εὐστάθειαν τῆς κατασκευῆς, προερχομένης π.χ. ἐκ σεισμικῆς τινος διεγέρσεως ἢ ἀνεμοπιέσεως, δεδομένου ὅτι ἡ κυρίως σύνδεσις τῶν μελῶν τῆς κατασκευῆς ἐπιτυγχάνεται διὰ τῶν ἐκ τοῦ ἰδίου βάρους των ἀναπτυσσομένων δυνάμεων, ἀντικειμένων εἰς τὴν ὀλίσθησιν ἢ ἀποσύνδεσιν τούτων, συμπληρωματικῶς δὲ ἐκ τῶν χαλυβδίνων, σχήματος διπλοῦ ταῦ, συνδέσμων.

Ἡ μελέτη γίνεται ἐπὶ ἀκριβοῦς ὁμοιώματος τοῦ Παρθενῶνος ὑπὸ κλίμακα 1:100 κατασκευασθέντος ἐκ διπλοθλαστικοῦ ὕλικου, ἧτοι πλαστικοποιημένης ἐποξειδικῆς ρητίνης. Εἰς τὸ ὁμοίωμα, ἢ εἰς τὴν πραγματικὴν κατασκευὴν κυρίως διὰ τῶν δυνάμεων ἰδίου βάρους σύνδεσις τῶν μελῶν τῆς ἐπετεύχθη διὰ χρησιμοποίησεως εἰδικῆς συγκολλητικῆς ὕλης, ὥστε ἡ συμπεριφορὰ ὁμοιώματος καὶ πραγματικῆς κατασκευῆς εἰς τὰς διαφόρους καταπονήσεις νὰ συμπίπτῃ ἱκανοποιητικῶς.

Ἡ μελέτη τῆς ἐκάστοτε ἀναπτυσσομένης ἐντατικῆς καταστάσεως εἰς τὸ ὁμοίωμα ἐγένετο διὰ τῆς μεθόδου τῆς φωτοελαστικότητος. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως τοῦ πεδίου ἐντάσεως προσδιωρίσθησαν αἱ θέσεις μεγίστης καταπονήσεως τῆς κατασκευῆς, προκύπτουσαι ἀφ' ἐνὸς ἐξ αὐτῆς ταύτης τῆς μορφῆς τῆς κατασκευῆς, ὡς αὕτη κατεσκευάσθη, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἐκ τῆς σημερινῆς καταστάσεως τῆς κατασκευῆς ὡς αὕτη διεμορφώθη μετὰ τὰς ἀλλεπαλλήλους καταστροφάς, τὰς ὁποίας ὑπέστη τὸ μνημεῖον κατὰ τὴν ἐπὶ εἰκοσιτέσσαρας αἰῶνας ζωὴν του. Ἀκολουθῶς ἐμελετήθη ἡ ἐντατικὴ κατάστασις ἢ προκύπτουσα ἐκ τῆς προσθήκης χαρακτηριστικῶν ἑλλειπόντων μελῶν τῆς κατασκευῆς, καὶ ἀπετιμήθη ἢ προκύπτουσα μείωσις ἐκ τῆς προσθήκης αὐτῆς εἰς τὸ μέγεθος τῆς καταπονήσεως. Αἱ διὰ τῆς πειραματικῆς μεθόδου προσδιορισθεῖσαι τάσεις ἐν τῷ ὁμοίωματι ἀνήχθησαν διὰ τῶν ἀπλῶν νόμων τῆς ὁμοιότητος εἰς τὰς

τῆς κατασκευῆς, διὰ τὴν περίπτωσιν ἐπιβολῆς ὀριζοντίως δρώντων φορτίων ἔκ τινος π.χ. σεισμικῆς διεγέρσεως.

Ἐκ τῆς ὅλης μελέτης ἐξήχθησαν συμπεράσματα κατὰ ποῖον τρόπον, διὰ τῆς προσθήκης καὶ συμπληρώσεως ἐλλειπόντων τμημάτων εἰς τὴν ὑπὸ τὴν σημερινὴν μορφήν κατασκευήν, ἀποφεύγεται ἡ ἀνάπτυξις ἐντατικῶν καταστάσεων θετουσῶν εἰς κίνδυνον τὴν ἀσφάλειαν τοῦ οἰκοδομήματος, πληρουμένης βεβαίως τῆς βασικῆς προϋποθέσεως τῆς μὴ διαταραχῆς τῆς ὅλης αἰσθητικῆς τοῦ οἰκοδομήματος, παραμένοντος τοῦ χαρακτήρος του ἀναλλοιώτου, ὡς τοῦτο παρεδόθη ὑπὸ τῶν ἀρχιτεκτόνων καὶ κατασκευαστῶν του εἰς τὸν κόσμον.

Διὰ τῆς μελέτης, ἐν συμπεράσματι, προτείνονται ὡς λύσεις διὰ τὴν αὔξησιν τῆς ἀσφαλείας τῆς κατασκευῆς ἡ συμπλήρωσις τῆς νοτίας κιονοστοιχίας, ὡς καὶ ἡ συμπλήρωσις καὶ ἐνίσχυσις τοῦ θριγκοῦ τῆς νοτίας καὶ βορείας κιονοστοιχίας κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ ἐξασφαλίζωνται πλέον τῶν αἰσθητικῶν καὶ αἱ ἀπαιτήσεις ἀντοχῶν. Ἀναφέρεται χαρακτηριστικῶς ὅτι τοιαύτη ἐνίσχυσις θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν εἰς τὸ ἥμισυ περίπου τῶν μεγίστων ἀναπτυσσομένων ἐφελκυστικῶν τάσεων εἰς κρίσιμους θέσεις τῆς κατασκευῆς.

2. Εἰσαγωγή

Ὁ ὀκτάστυλος, περίπτερος, δωρικοῦ ρυθμοῦ (Σχ. 1), ἐκ μαρμάρου Ναὸς τοῦ Παρθενῶνος εἶναι κτισμένος ἐπὶ τοῦ λόφου τῆς Ἀκροπόλεως ὕψους 156 m.

Εἰς τὴν ἀεροφωτογραφίαν (Σχ. 2), ληφθεῖσαν νοτιοδυτικῶς ὡς καὶ εἰς τὴν ἀεροφωτογραφίαν (Σχ. 3), ληφθεῖσαν ἐκ τῶν ἄνω, παρίσταται ὁ βράχος τῆς Ἀκροπόλεως μετὰ τοῦ Παρθενῶνος εἰς τὴν σημερινὴν του κατάστασιν.

Καὶ εἰς τὰς δύο ταύτας φωτογραφίας προβάλλει ἐναργῶς τὸ μνημεῖον μὲ τὰ χαρακτηριστικῶς ἐλλείποντα ἢ καὶ ἐξησθενημένα μέλη του, ἧτοι κατὰ βάσιν τὴν ἐλλιπῆ νοτίαν κιονοστοιχίαν καὶ τὴν ὅλον ἐκ δυσμῶν πρὸς ἀνατολὰς χαλαρομένην διατομὴν τῆς βορείας. Οὕτω ἐκ τῆς μελέτης αὐτῶν καὶ μόνον τῶν δύο φωτογραφιῶν γεννᾶται ἀβιάστως τὸ ἐρώτημα, κατὰ ποῖον τρόπον δύναται ὁ ἀσυμμέτρως ἐλλιπὴς οὗτος φορεὺς ἐν τῷ χώρῳ νὰ ἀναλάβῃ ἐπιτυχῶς δυσμενεῖς καταπονήσεις, ὡς π.χ. ὀριζοντίας ὠθήσεις, ἐπὶ πλέον δὲ κατὰ ποῖον τρόπον θὰ ἦτο δυνατόν διὰ τινων συμπληρώσεων νὰ ἐπιτευχθῆ ἢ κατὰ τὸ δυνατόν ὁμαλωτέρα καὶ ἀρμονικωτέρα ἀπόκρισις τῆς κατασκευῆς εἰς τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως.

Πρὸς σύγκρισιν ἀντιπαραβάλλεται εἰς τὸ σχ. 4 ὁ εἰς τὴν τελικὴν μορφήν του Ἰκτίνειος Παρθενῶν κατ' ἀναπαράστασιν ὑπὸ G. P. Stevens, διατεταγμένος ἐπὶ τοῦ λόφου τῆς Ἀκροπόλεως ὡς ἐν κατόφει δίδεται εἰς τὸ σχ. 5, ἀντιστοιχῶν εἰς τὴν χρονολογίαν τοῦ 400 π.Χ. Ὡσαύτως εἰς τὸ σχ. 6 [1] δίδεται ἐν ἀναπαραστάσει ὁ

Ίκτινίος Παρθενῶν μεθ' ὄλων τῶν ἐσωτερικῶν δομικῶν του στοιχείων. Ἡ εἰκὼν αὕτη δίδει ἐρμηνείαν εἰς τὸν μηχανισμόν δομήσεως, συνδέσεως καὶ στεγάσεως τοῦ τεραστίου τούτου οἰκοδομήματος.

Ἄλλὰ καὶ ἐξ αὐτῶν τῶν ἐπὶ πλέον φωτογραφιῶν προκύπτει εὐκόλως μὲ ποίας περιορισμένης δυνατότητας δύναται ὁ εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν εὕρισκόμενος Παρθενῶν νὰ ἀναλάβῃ ἀσφαλῶς δυσμενεῖς καταπονήσεις, ἐφ' ὅσον ἀφ' ἑνὸς μὲν καὶ τὰ περισσότερὰ τῶν εἰς τὴν αὔξησιν τῆς διὰ δυνάμεων ἐξ ἰδίου βάρους συνδέσεως τῶν μελῶν ἀπαραίτητα στοιχεῖα ἐλλείπουν, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἀπουσιάζουν παντελῶς ὅλα τὰ στοιχεῖα ἀκαμψίας τοῦ ἐν τῷ χώρῳ φορέως, τὰ ἐξασφαλίζοντα τὴν συνεργασίαν τῶν δίσκων μεταξύ των.

Ἡ χρονολογικὴ ἐξέλιξις τόσον τῶν εἰς τὴν θέσιν τοῦ σημερινοῦ Παρθενῶνος παλαιότερων κτισμάτων ὅσον καὶ αὐτοῦ τούτου τοῦ Παρθενῶνος ἀπὸ κατασκευῆς μέχρι σήμερον δίδεται συνοπτικῶς κατωτέρω.

Τὸ ἔδαφος ἀρχικῶς, περίξ τοῦ Παρθενῶνος, ἔφθανε μέχρι τῆς κατωτάτης βαθμίδος τούτου. Ἐκ τῶν γενομένων ἀνασκαφῶν διεπιστώθησαν ἴχνη παλαιότερων κατασκευῶν, τὰ ὁποῖα ἐπιτρέπουν, πέραν τοῦ πιθανολογουμένου «Πρώτου Παρθενῶνος» εἰς τὴν θέσιν τοῦ ὑπὸ τοῦ Περικλέους κατασκευασθέντος, πρὸς νότον καὶ ἀνατολικῶς τούτου ἐκτεινομένου, τὴν ἐξαγωγὴν τοῦ συμπεράσματος, ὅτι δύο ναοὶ προὔπηρξαν τούτου, εἷς ἐκ πωρολίθου καὶ ἕτερος ἐκ μαρμάρου, ὁμοίως ὡς ὁ σημερινὸς διατεταγμένος ἀλλ' ὀλίγον μακρότερος καὶ στενώτερος τούτου, ὁ Προπαρθενῶν.

Ὁ τελευταῖος οὗτος εἶχεν οἰκοδομηθῆ μερικῶς (εἰς ὕψος ἑνὸς ἕως δύο σφονδύλων) εὕρισκετο δὲ μετὰ τῶν ἰκριωμάτων του ἐν ἐξελίξει, ὅτε καὶ κατεστράφη ὑπὸ τῶν Περσῶν. Σφόνδυλοι τῶν κιόνων του ἔχουν ἐντειχισθῆ εἰς τὸ Βόρειον τεῖχος τῆς Ἀκροπόλεως, μεμονωμένα δὲ δομικὰ στοιχεῖα ἔχουν χρησιμοποιοῦνται εἰς τὸν Περικλειον Παρθενῶνα.

Τὰ ἐπὶ τῶν τμημάτων τούτων διακρινόμενα ἴχνη πυρός ὡς καὶ τὸ στάδιον ἐξελίξεως ἀπὸ πλευρᾶς κατεργασίας τῶν σφονδύλων κλπ. ἀποδεικνύουν τὴν ὑπὸ τῶν Περσῶν περὶ τὸ 480 καὶ 479 π.Χ. καταστροφὴν διὰ πυρός, τῶν ἐν μέσῳ τῶν ἰκριωμάτων ἰσταμένων, ἀρχικῶν σφονδύλων τῶν κιόνων [2]. Ὁ χρόνος ἐνάρξεως τῆς κατασκευῆς του πιθανολογεῖται ὑπὸ τινῶν ἀρχαιολόγων περὶ τὸ 500 π.Χ., μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν Τυράννων καὶ τὴν ἐπανασύστασιν τῆς Δημοκρατίας. Ὁ μακρὸς χρόνος κατασκευῆς του ἐρμηνεύεται ἐκ τοῦ ὅτι ὁ ρυθμὸς κατασκευῆς του εἶχεν ἀνασχεθῆ, δεδομένου ὅτι ἡ πόλις ἦτο ἀπησχολημένη μετὰ τὴν μάχην τοῦ Μαραθῶνος (490 π.Χ.) κατὰ κύριον λόγον μὲ τὴν ὀχύρωσιν τῆς πόλεως, ὑπολογίζουσα εἰς νέαν ἐπέμβασιν τῶν Περσῶν.

Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ὡς ἄνω, ἐπικρατεῖ ὡσαύτως ἡ ἄποψις [3] ὅτι ὁ Προπαρ-

θενών ἤρχισε νὰ οἰκοδομῆται μετὰ τὸ 479 π.Χ., ἐγκατελείφθη δὲ ἡ περαιτέρω οἰκοδομησίς του, ἵνα κτισθῆ ὁ ὑπὸ τοῦ Ἴκτινίου σχεδιασθεῖς.

Προβληματικὴ παραμένει καὶ ἡ ἐκ πωρολίθου ὑπόβασις, διαστάσεων 31,39×76,82 m, ἐφ' ἧς ἤρχισε νὰ οἰκοδομῆται ὁ ἐκ μαρμάρου Προπαρθενῶν εἰς μικρότερας διαστάσεις 23,53×66,94 m μὲ 6×16 κίονας. Οὗτος εἰσχωρεῖ κατὰ 2,15 m εἰς τὴν μακρὰν νοτίαν πλευρὰν καὶ κατὰ 3,15 εἰς τὴν ἀνατολικὴν βραχεῖαν πλευρὰν. Ὑπὸ τινων ἔχει ἐκφρασθῆ ἡ ἄποψις ὅτι ἡ ἐκ πωρολίθων αὕτη ὑπόβασις ἔχει πραγματικῶς κατασκευασθῆ ὡς ὑπόβασις τοῦ Προπαρθενῶνος. Γενικώτερον ὅμως πιστεύεται ὅτι αὕτη ἀποτελεῖ τὴν μοναδικὴν βαθμίδα ἢ τὴν κατωτάτην ἐκ περισσοτέρων, ἐνὸς προγραμματισθέντος ἐκ πωρολίθων ναοῦ, ὁ ὁποῖος ὅμως οὐδέποτε κατασκευάσθη.

Ἡ Περικλείος κατασκευὴ χρησιμοποιεῖ τὴν ὑπόβασιν ταύτην ὡς εὐθυντηρίαν.

Ἡ ἀκριβὴς διάταξις τοῦ Προπαρθενῶνος ἐν συσχετισμῶ μὲ τὸν Περικλείου Παρθενῶνα δίδεται εἰς τὸ σχ. 7α.

Ἐπὶ τοῦ καταστραφέντος Προπαρθενῶνος, δέκα ἔτη μετὰ τὸ πέρας τῶν Περσικῶν πολέμων, ἄρχεται ἡ κατασκευὴ τοῦ πρώτου ἐκ τῶν ὑπὸ τοῦ Περικλέους προγραμματισθέντων κτιρίων, συμφώνως πρὸς τὰ σχέδια τοῦ Ἀρχιτέκτονος Ἴκτινίου καὶ τοῦ Καλλικράτους ὡς κατασκευαστοῦ, τοῦ Παρθενῶνος. Τὸ μέρος τῶν γλυπτῶν ἀναλαμβάνει ὁ γλύπτης Φειδίας.

Ὁ ναὸς ὁ κτισθεὶς πρὸς τιμὴν τῆς Παρθένου Ἀθηνᾶς ἔφερε τὸ ὄνομα Ἐκατόμπεδον (ἐκατὸν ποδῶν ναὸς), ληφθὲν ἐκ τῶν προγενεστέρων κατασκευῶν [4]. Ὁ πρὸς δυσμὰς κλειστὸς χώρος τῆς κατασκευῆς ἔφερε τὸ ὄνομα Παρθενῶν. Ἡ ὀνομασία αὕτη ἐπεξετάθη ἕνα αἰῶνα βραδύτερον διὰ τὴν ὅλην κατασκευὴν [4].

Ὁ ναὸς ἤρχισεν οἰκοδομοῦμενος τὸ 447 π.Χ., ἐπερατώθη δὲ εἰς τὸ μικρὸν διάστημα τῶν ἐννέα ἐτῶν, ἐγκαινισθεὶς εἰς τὴν μεγάλην ἑορτὴν τῶν Παναθηναίων τὸ 438 π.Χ. Ὁ Πλούταρχος ἀναφέρει μὲ θαυμασμὸν τὸ βραχὺ διάστημα κατασκευῆς του. Αἱ ἐργασίαι τῶν γλυπτῶν συνεχίσθησαν μέχρι τῆς παραμονῆς τοῦ Πελοποννησιακοῦ πολέμου τὸ 432 π.Χ.

Ὁ ναὸς ἔχων ὀκτῶ κίονας εἰς τὰς βραχεῖας τοῦ πλευρᾶς καὶ δεκαεπτὰ εἰς τὰς μακράς, τῶν γωνιαίων μετρουμένων δις, δὲν ἐκτίσθη ἀκριβῶς ἐπὶ τῆς ὑποβάσεως τοῦ Προπαρθενῶνος, ἀλλὰ προωθημένος πρὸς βορρᾶν ἀφήνει ἀκάλυπτον ἐν τμήμα ταύτης ἐπὶ τῆς νοτίας καὶ ἀνατολικῆς πλευρᾶς (Σχ. 7β). Ὁ Ἴκτινίος Παρθενῶν εἶναι μεγαλυτέρου πλάτους τοῦ Προπαρθενῶνος, ὥστε νὰ δύναται νὰ περιλάβῃ εἰς τὸ ἐσωτερικόν του τὸ κολοσσιαῖον ἄγαλμα τῆς Ἀθηνᾶς, χωρὶς τοῦτο νὰ συμπίεζεται ἀπὸ τὰς ἐσωτερικὰς κιονοστοιχίας. Αἱ διαστάσεις τοῦ στυλοβάτου τοῦ οἰκοδομήματος εἶναι 30,88×69,503 m.

Καθοριστικὸς παράγων τῆς διαστασιολογήσεως τοῦ Ἴκτινείου Παρθενῶνος ἦτο

τὸ ὅτι οὗτος ὤφειλε νὰ περιλάβῃ τὸ περισσότερον δυνατὸν ὑλικόν, τὸ προοριζόμενον διὰ τὸν Προπαρθενῶνα, μὲ σκοπὸν τὴν κατὰ τὸ δυνατὸν σύντμησιν τῆς χρονικῆς διαρκείας κατασκευῆς, ὡς π.χ. τὰς ἑκατοντάδας τῶν ἤδη ἐπεξεργασθέντων σφονδύλων.

Στοιχεῖα ἐπὶ τῆς ἐν γένει ἱστορικῆς ἐξελίξεως τοῦ Παρθενῶνος μέχρι τῆς περιόδου ταύτης περιλαμβάνονται εἰς τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν [5,6,7,8].

Ὁ Παρθενὼν διατηρεῖται σχεδὸν ἀνέπαφος περὶ τὰ 2100 ἔτη, πλὴν μερικῶν τροποποιήσεων, τὰς ὁποίας ὑφίσταται κατὰ τὸ μακρὸν τοῦτο διάστημα.

Οὕτω κατὰ τὴν Ὑστερορρωμαϊκὴν περίοδον ἀντικαθίστανται αἱ ἐσωτερικαὶ κιονοστοιχίαι πιθανῶς ἔπειτα ἀπὸ μίαν πυρκαϊάν.

Κατὰ τὸν 5ον αἰῶνα μὲ τὴν διάδοσιν τοῦ Χριστιανισμοῦ εἰς τὴν Ἑλλάδα ὁ Παρθενὼν ὅπως καὶ οἱ περισσότεροι ναοὶ μετατρέπονται εἰς Χριστιανικοὺς ναοὺς.

Εἰδικώτερον, κατόπιν τῶν διαταγμάτων τοῦ Θεοδοσίου τοῦ Β' (408 - 450 μ.Χ.), λαμβάνονται αὐστηρότατα μέτρα ἐναντίον τῶν Ἐθνικῶν καὶ ἐπιβάλλεται ὁ ἐξαγνισμὸς τῶν ἀρχαίων ναῶν καὶ ἡ μετατροπὴ των εἰς Χριστιανικὰς ἐκκλησίας. Εἰς τὸν Παρθενῶνα γίνονται αἱ ἀπαραίτητοι διαρρυθμίσεις διὰ τὴν μετατροπὴν του εἰς Χριστιανικὸν ναόν.

Οὕτω ἡ πρὸς ἀνατολὰς θύρα τοῦ ἀρχαίου ναοῦ περιλαμβάνεται εἰς τὴν ἐν τῷ προνάῳ οἰκοδομουμένην ἀψίδα, ἡ δὲ εἴσοδος εἰς τὸν ναὸν γίνεται ἀπὸ δυσμῶν. Ὁ «Παρθενῶν» χρησιμεύει ὡς νάρθηξ, ἡ σύνδεσις του δὲ μετὰ τοῦ σηκοῦ γίνεται διὰ διανοίξεως τριῶν θυρῶν εἰς τὸν διαχωριστικὸν σηκοῦ - «Παρθενῶνος» τοῖχον. Οὕτω διαμορφοῦται ἡ Χριστιανικὴ ἐκκλησία τῆς Ἁγίας Σοφίας, βραδύτερον ἐπονομαζομένη «τῆς Παναγίας».

Εἰς τὴν περίοδον τῆς Φραγκοκρατίας (1208 - 1458) ὁ Παρθενὼν χρησιμεύει ὡς καθεδρικός ναὸς τῶν Φράγκων δουκῶν καὶ ἐν ἑκ μαρμάρου κωδωνοστάσιον κτίζεται εἰς τὸν ὀπισθόδομον παρὰ τὴν δυτικὴν εἴσοδον [4]. Ὁ Δοῦξ τῶν Ἀθηνῶν Νέριος Α' (1387 - 1395) τοῦ Φλωρεντινοῦ οἴκου τῶν Acciajuoli μεριμνᾷ διὰ τὸν καλλωπισμὸν τῆς ἐκκλησίας τοῦ Παρθενῶνος ὡς ναοῦ πρὸς τιμὴν τῆς Παρθένου Μαρίας.

Μετὰ τὴν κατάληψιν τῆς πόλεως τῶν Ἀθηνῶν ὑπὸ τῶν Τούρκων κατὰ τὸ 1456, ὅτε ἐγκατεστάθησαν, καὶ εἰδικώτερον τὸν Ἰούνιον τοῦ 1458, ὅτε ἐγένοντο κύριοι ὀλοκλήρου τῆς πόλεως, ἐκ τῶν πρώτων ἔργων μὲ τὰ ὁποῖα ἠσχολήθησαν, εἶναι ἡ μετατροπὴ τοῦ Χριστιανικοῦ Παρθενῶνος εἰς Ἰσλαμικὸν τέμενος (τζαμί), ἥτις πιθανολογεῖται ὅτι συνέπεσε μὲ τὴν ἐπίσκεψιν τοῦ Μωάμεθ Β' εἰς τὰς Ἀθήνας περὶ τὰ τέλη Αὐγούστου τοῦ 1458. Εἶναι πιθανὸν ὅτι τότε κατεσκευάσθη καὶ ὁ μιναρές, ὁ ὁποῖος παρίσταται εἰς ὅλας τὰς ἀπεικονίσεις τοῦ Παρθενῶνος, κτισθεὶς ἐπὶ τοῦ Χριστιανικοῦ κωδωνοστασίου, ἡ κλιμαξ τοῦ ὁποῖου διατηρεῖται μέχρι σήμερον. Τὸ με-

γαλειον τῆς κατασκευῆς διαφαίνεται καὶ ἐκ τῆς ἀφηγήσεως - περιγραφῆς τοῦ Τούρκου περιηγητοῦ Ἐβλιᾶ Τσελεμπῆ [9], ὅστις ἐπεσκέφθη τὸ μνημεῖον περὶ τὸ 1667, διαμορφωμένον εἰς Ἰσλαμικὸν τέμενος.

Τὴν μεγαλύτεραν φθορὰν ὑπέστη ὁ Παρθενῶν κατὰ τὴν πολιορκίαν τῆς Ἀκροπόλεως ὑπὸ τῶν Ἐνετῶν ὑπὸ τὴν γενικὴν Ἀρχιστρατηγίαν τοῦ Μοροζίνη κατὰ τὸ 1687. Οὕτω τὴν 26ην Σεπτεμβρίου τοῦ 1687 βλήμα ριφθὲν ὑπὸ Γερμανοῦ μισθοφόρου ὑπὸ τὴν διεύθυνσιν Γερμανοῦ λοχαγοῦ ἐκ Lüneburg ἔπληξεν τὸν Παρθενῶνα, εἰς τὸν ὁποῖον οἱ Τούρκοι εἶχον προσωρινῶς ἀποθηκεύσει πυρίτιδα. Ἐκ τῆς ἐπακολουθησάσης ἐκρήξεως δεκατέσσαρες ἐκ τῶν τεσσαράκοντα ἔξ κιόνων τῆς περιστάσεως κατεστράφησαν, καθὼς καὶ ὅλον τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ναοῦ πλὴν τοῦ ὀπισθοδόμου. Ἡ καταστροφή μετὰ ταῦτα συνεχίζεται διὰ τῆς βαναύσου ἀποσπάσεως καὶ ἀποκομιδῆς ὡς λαφύρων τῶν διασωθέντων τῆς ἀνατινάξεως γλυπτῶν, εἰδικώτερον δὲ τοῦ δυτικοῦ ἀετώματος.

Μετὰ τὴν ἀποχώρησιν τῶν Ἐνετῶν, ἐγκατάλειψιν τῆς πόλεως καὶ ἐπάνοδον τῶν Τούρκων, τὸ πάλαι διαμορφωθὲν τέμενος τοῦ Παρθενῶνος, γνωστὸν εἰς ὅλον τὸν Ἰσλαμικὸν κόσμον, δὲν ὑφίσταται. Ἄντ' αὐτοῦ καὶ πρὸς ἐξυπηρέτησιν μόνον τῶν ἐντὸς τῆς Ἀκροπόλεως διαμενόντων Τούρκων κτίζεται περὶ τὰ τέλη τοῦ 17ου αἰῶνος ἢ πιθανώτερον εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ 18ου ἐντὸς τοῦ σηκοῦ τοῦ Παρθενῶνος ἓν μικρὸν τέμενος σωζόμενον μέχρι τοῦ 1842 (Σχ. 8) [10].

Ἀκολούθως αἱ καταστροφαὶ συνεχίζονται διὰ τῆς ἀρπαγῆς διασωθέντων τεμαχίων, ὑπὸ ἀπεσταλμένων ξένων κυβερνήσεων, ὡς τοῦ Γάλλου Choisseul - Gouffier, 1751 - 1753 (ἔκθεσις τῶν ἀρπαγέντων εἰς Λουβρον) καὶ τοῦ Ἀγγλοῦ Ἐλγιν, 1801 - 1803 (ἔκθεσις τῶν ἀρπαγέντων εἰς Βρεταννικὸν Μουσεῖον), ἰδιαιτέρως τοῦ νοτίου θριγκοῦ.

Μικροτέρας ζημίας ὑφίσταται ὁ ναὸς κατὰ τὰ ἔτη 1822 - 1823 καὶ 1826 - 1827 κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ ἀγῶνος ἀπελευθερώσεως τῆς Ἑλλάδος.

Ἦδη ἀπὸ τοῦ 1835 - 1844 ὁ ναὸς καθαρίζεται, ἀπομακρυνόμενων ὅλων τῶν προσθέτων κατασκευῶν, πλὴν τοῦ μιναρέ, καὶ γίνεται προσπάθεια ἀναστηλώσεως τμημάτων κιόνων καὶ τοίχων τοῦ σηκοῦ.

Κατὰ τὸ διάστημα 1898 - 1903, ἔπειτα ἀπὸ τὸν σεισμὸν τοῦ 1894, ἐκτελοῦνται συμπληρωματικαὶ ἐργασίαι ἀναστηλώσεως.

Τέλος κατὰ τὴν περίοδον 1921 - 1929 ἀναστηλοῦται ὁλόκληρος ἡ βορεία κιονοστοιχία διὰ συνδέσεως τῶν διεσκορπισμένων τμημάτων τῆς κατασκευῆς (Σχ. 9).

Οὕτω ἐκ τῶν μὴ ἐπὶ τόπου εὑρισκομένων καὶ ἀναστηλωθέντων ὀγδοήκοντα σφονδύλων εὑρέθησαν παρὰ τὸν ναὸν ἐξήκοντα δύο ὁλόκληροι καὶ δέκα τεμαχισμένοι - ἔλλιπεις, οἱ ὁποῖοι καὶ συνεπληρώθησαν, ἕτεροι ὀκτώ δὲ ἐπανακατεσκευάσθησαν.

Όμοίως τὸ εἰς τὸ Βρεταννικὸν Μουσεῖον εὐρισκόμενον κιονόκρανον ἀντικατεστάθη δι' ὁμοιώματος. Τεμάχια ἐλλείποντα τοῦ ἐπιστυλίου εἴτε ἀντικατεστάθησαν δι' ὁμοίων του εἴτε ἀφέθησαν ἀσυμπλήρωτα.

Τέλος, ἵνα ὁ μελετῶν ἀποκτήσῃ σαφῆ ἀντίληψιν τοῦ Ἰκτινείου Παρθενῶνος, εἰς τὸν ὁποῖον καὶ ἡ παρούσα μελέτη ἀναφέρεται, τῆς ἐν γένει ἀρχικῆς του μορφῆς καὶ τῆς πολυπλόκου λειτουργικῆς σημασίας τῶν στοιχείων του, παρατίθενται τὰ σχ. 10, 11, 12 καὶ 13.

Οὕτω ταῦτα δίδουν ἐν ἀναπαραστάσει τὴν ἐν τομῇ ὄψιν τούτου (Σχ. 10), κατὰ μῆκος τομὴν παρὰ τῇ δυτικῇ πλευρᾷ καὶ τῷ ὀπισθοδόμῳ (Σχ. 11), ὡς καὶ δύο πλήρεις τομὰς τοῦ Παρθενῶνος ἀπὸ βορρᾶ πρὸς νότον (Σχ. 12) καὶ ἀπὸ ἀνατολᾶς πρὸς δύσιν (Σχ. 13).

3. Γενικὰ χαρακτηριστικὰ τῆς κατασκευῆς

Κατὰ τὴν ἀναδίφησιν τῶν διαφόρων βιβλιογραφικῶν πηγῶν διεπιστώθη πλειστάκις τὸ σεισμικῶς ἐπικίνδυνον τῶν Ἀθηνῶν ἐν συσχετισμῷ μὲ τὸ ὑπὸ μελέτην μνημεῖον. Οὕτω ἀναφέρεται ὅτι ὁ κατὰ τὴν 1ην Ἰουνίου 1641 ἐπισυμβὰς σεισμός [11] εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα καὶ τὴν πτώσιν βράχων ἐκ τῆς Ἀκροπόλεως. Ὁ κατὰ τὴν 16/17 Νοεμβρίου 1805 ἐπισυμβὰς σεισμός εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ καταπέσουν ἐκ τοῦ δυτικοῦ τυμπάνου τοῦ Παρθενῶνος διάφορα τεμάχια [11]. Ὁμοίως, σεισμός ἐπισυμβὰς κατὰ τὴν 17ην Ἰανουαρίου 1874 εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ καταπέσῃ ἐκ τῆς Ἀκροπόλεως μέρος τοῦ τείχους ποῦ εἶχεν ἀνεγερθῆ ὑπὸ τοῦ Ὀδυσσεῶς Ἀνδρούτσου πρὸς ἄμυναν τὸ 1822 [11]. Ἐτερος σεισμός ἐπισυμβὰς τὸ 1893 ἐπέφερε σημαντικὴν βλάβην εἰς τὴν ὀροφήν, παρὰ τὴν δυτικὴν πλευρὰν τοῦ Παρθενῶνος [12]. Ὁμοίως, σεισμός κατὰ τὰ τέλη Ἀπριλίου 1894 προεκάλεσε τὴν πτώσιν τεμαχίων μαρμάρου ἐκ τοῦ ἐπιστυλίου τοῦ ὀπισθοδόμου τοῦ Παρθενῶνος [13]. Τέλος ἕτερος σεισμός ἐπισυμβὰς τὴν 7ην Ἰανουαρίου 1898 εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα νὰ καταπέσουν ἐπὶ τοῦ ἰκριώματος τῶν ἐργασιῶν ἀναστηλώσεως τεμάχια ἐκ τοῦ θριγκοῦ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς [13].

Αὗται καὶ ἄλλαι παρατηρήσεις ἀπετέλεσαν τὸ κίνητρον διὰ τὴν ἐκπόνησιν τῆς παρούσης μελέτης. Προϋπόθεσις ὅμως διὰ τὴν μελέτην τῆς συμπεριφορᾶς τῆς κατασκευῆς ἔναντι ὀριζοντίως δρώντων φορτίων, ὡς π.χ. τῶν προαναφερθέντων προερχομένων ἐκ σεισμοῦ, εἶναι ἡ σαφὴς γνῶσις τοῦ τρόπου κατασκευῆς τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν μνημείου, ἢ ὁποία καὶ ἐπιχειρεῖται κατωτέρω.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ὑποδομὴν καὶ ἐπίδομὴν τοῦ Παρθενῶνος, ἦτοι τὸν στερεοβάτην καὶ τὸ κρηπίδωμα ἐν συσχετισμῷ μὲ τὰ περιβάλλοντα τὴν θεμελίωσιν τοῦ

ναοῦ τεχνικά ἔργα, ἡ μελέτη τῶν σχετικῶν βιβλιογραφικῶν πηγῶν ὠδήγησεν εἰς τὰς ἐξῆς παρατηρήσεις.

Τὰ θεμέλια τῶν ναῶν τοῦ πέμπτου αἰῶνος π.Χ. κατεσκευάζοντο συνήθως ἐκ διαφόρου ποιότητος πωρολίθων, λίαν ἐπιμελῶς τοποθετημένων εἰς καλῶς εὐθυγραμμισμένας σειράς, διασταυρουμένας εἰς τὰς ἐπαλλήλους στρώσεις εἰς λαξευτὴν τοιχοποιΐαν. Οὕτω ἐσχηματίζοντο ὁμόκεντρα ὀρθογώνια, κενὰ εἰς τὸ ἐξωτερικόν των, ἅτινα καὶ ἔφερον τοὺς τοίχους καὶ κίονας τῆς ἀνωδομῆς. Τὰ ἐνδιάμεσα κενὰ ἐπληροῦντο δι' ὑλῶν ληφθεισῶν ἐκ τοῦ ἐδάφους, καίτοι συνήθως πρὸς ἐξασφάλισιν σταθερᾶς βάσεως, ἥτις θὰ ἠδύνατο νὰ φέρῃ ἀσφαλῶς τὸ δάπεδον τοῦ ναοῦ, ὑπῆρχεν ἐν πλέγμα ἢ μία συνεχῆς στρώσις ἐκ λίθων συνδεομένων μεταξύ των.

Ὁ Παρθενῶν ἀποτελεῖ ὡς πρὸς τὸ σημεῖον τοῦτο ἐξαίρεσιν, δεδομένου ὅτι ἡ θεμελίωσις - ὑπόβασις κατασκευασθεῖσα ἐν ἀρχῇ διὰ τὸν παλαιότερον Παρθενῶνα, κατεσκευάσθη κυρίως ἐκ μιᾶς συμπαγοῦς μάζης λαξευτῆς τοιχοποιΐας, ἀναμφιβόλως λόγῳ τῆς ἀσταθοῦς θέσεώς της ἐπὶ τῶν ἀποτόμων κλιτύων τοῦ βράχου τῆς Ἀκροπόλεως καὶ τοῦ λίαν μεγάλου βάρους θεμελιώσεως τοῦ ἀπαιτούμενου εἰς τὴν νοτίαν πλευρὰν τοῦ Παρθενῶνος [4,2,14].

Πράγματι τὸ διὰ τὴν ἔδρασιν τοῦ κρηπιδώματος ἀπαιτούμενον ἐπίπεδον ἀπήτησε λίαν πολὺπλοκον τρόπον θεμελιώσεως μετὰ ἀντιστοιχῶν χωματουργικῶν ἔργων καὶ τοίχων ἀντιστηρίξεως, ἐκτελεσθέντων διὰ τὴν μερικὴν ἔδρασιν τοῦ πιθανολογουμένου ἀρχικοῦ Παρθενῶνος καὶ τῶν ἐκ πωρολίθου καὶ κατόπιν ἐκ μαρμάρου κατὰ σειρὰν κατασκευασθέντων ναῶν (Σχ. 7).

Αἱ εἰς τὴν νοτίαν πλευρὰν τοῦ Παρθενῶνος ἐκτελεσθεῖσαι ἀνασκαφαὶ ὑπὸ τῶν Π. Καββαδία καὶ G. Kawerau [12] εἰς βάθος μέχρι τοῦ φυσικοῦ βράχου τῆς Ἀκροπόλεως, διεπίστωσαν τὴν ὑπαρξίν τείχους ὕψους μέχρι 10 m ἐκ λαξευτῶν πωρολίθων, διαμήκων καὶ ἐγκαρσίων. Ὁ παρὰ τὴν βάσιν τοῦ θεμελίου βράχος εὕρισκεται περίπου ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ βάρους καθ' ὅλον τὸ μῆκος τοῦ ἀνατολικοῦ ἡμίσεος τῆς νοτίας πλευρᾶς, ἀλλὰ μετὰ ταῦτα ἀνέρχεται κατ' ὀλίγον πρὸς νοτιοδυτικά. Ἡ ἐπὶ τῆς ἀνατολικῆς προσόψεως ὕψωσις τοῦ βράχου πρὸς βορρᾶν ἀπὸ τῆς νοτιοανατολικῆς γωνίας εἶναι λίαν ἀπότομος [12].

Τὸ τεῖχος τοῦτο τοῦ στερεοβάτου ἠδράσθη ἀσφαλῶς ἐπὶ τοῦ φυσικοῦ βράχου τῆς Ἀκροπόλεως, ἀφοῦ ἀνεσκάφη προϋπάρχον στρώμα ἐδάφους πάχους 2,5 m περίπου [12]. Ἡ 17ῃ στρώσις λίθων τοῦ τείχους τούτου θεμελιώσεως - ἀντιστηρίξεως εἶναι καὶ ἡ κατωτέρα σήμερον ὄρατὴ τοῦ στερεοβάτου. Ἡ 20ῃ στρώσις ἔχουσα ἐγκαρσίους λίθους μήκους 2,2 m εἶναι μεταθεθειμένη κατὰ 45 cm πρὸς τὰ ἔσω ἐν σχέσει πρὸς τὴν 19ην καὶ σχηματίζει οὕτω βαθμίδα. Τὸ ἄνω μέρος της κατὰ τὸ μεγαλύτερον τμῆμα του εἶναι ἐπεξεργασμένον καὶ ἀποτελεῖ τὴν εὐθυνητήριαν, ἥτις καὶ

φέρει τὴν κατωτέραν ἐκ τῶν τριῶν μαρμαρίνων βαθμίδων τοῦ κρηπιδώματος τοῦ Περικλείου Παρθενῶνος (Σχ. 21) [2, 15].

Κατὰ τὴν ἀνοικοδόμησιν τοῦ τείχους τοῦ στερεοβάτου καὶ διὰ τὴν ἀνάληψιν τῶν ὠθήσεων γαιῶν, τῶν προερχομένων ἐκ τῆς κατὰ στάδια ἐπιχώσεως, πρὸ τοῦ τείχους τοῦ στερεοβάτου καὶ παραλλήλως πρὸς τὴν ἀνοικοδόμησιν τούτου κατεσκευάσθη μέγα ἀναλημματικὸν πολυγωνικὸν τεῖχος. Τὸ δὲ Πελασγικὸν τεῖχος προϋπήρχεν, ὅταν ἤρχισεν ἡ κατασκευὴ τοῦ κρηπιδώματος [12].

Ἀνασκαφικαὶ ἔρευναι γενόμεναι ἐντὸς τοῦ Παρθενῶνος μὲ σκοπὸν τὴν ἐξακρίβωσιν τοῦ τρόπου κατασκευῆς τοῦ κρηπιδώματος τοῦ ναοῦ, ἐὰν δηλ. τοῦτο εἶναι ὀλόσωμον, δὲν ἦσαν ἐπιτυχεῖς. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἀπεδείχθη ὅτι εἰς σημεῖον ἐντὸς τοῦ ὀπισθοδόμου, ὅπου ἡ ἀνασκαφὴ ἐπροχώρησεν εἰς βάθος μέχρις 1,45 m ὑπὸ τὰς μαρμαρίνας πλάκας ὑπάρχουν πέντε τοῦλάχιστον ἐπάλληλα στρώματα ἐκ πωρολίθου. Ἡ ἀνασκαφὴ αὕτη ἀνεκόπη ἐκ στρώματος πωρολίθων [12].

Ἡ κάτοψις τοῦ νέου ναοῦ δὲν συμφωνεῖ μετὰ τῆς ἀντιστοίχου τοῦ παλαιότερου Παρθενῶνος. Οὕτω αὕτη εἶναι τοποθετημένη πρὸς τὰ ἔσω, ἀφήνουσα ἀκάλυπτον τὴν παλαιὰν ὑπόβασιν πρὸς Νότον κατὰ 1,7 m, πρὸς Ἀνατολὰς δὲ κατὰ 4,3 m. Πρὸς Δυσμὰς αὗται συμπίπτουν, ἐνῶ πρὸς Βορρᾶν ἡ ὑπόβασις ἔχει διευρυνθῆ κατὰ 4 m δι' ἐκτελέσεως συμπληρωματικῶν ἐργασιῶν θεμελιώσεως. Εἰς τὴν βορειοανατολικὴν γωνίαν τὸ κρηπίδωμα ἐδράζεται ἐπὶ τοῦ φυσικοῦ βράχου [4,2]. Αἱ γενικαὶ διαστάσεις τοῦ Παρθενῶνος εἰς τὴν θέσιν τῆς κατωτάτης βαθμίδος, εἶναι 33,70 m πλάτος καὶ 72,32 m μῆκος, ἥτοι κατὰ 7,49 m πλατύτερος καὶ 2,65 m μακρότερος ἀπὸ τὸν παλαιότερον Παρθενῶνα [4]. Εἰς τὴν θέσιν τῆς ἄνω μαρμαρίνης βαθμίδος, ἀποτελοῦσης καὶ τὸν στυλοβάτην τοῦ ναοῦ, αἱ διαστάσεις εἶναι 30,880 m πλάτος καὶ 69,503 m μῆκος.

Εἰς τὸ σχῆμα 14 δίδεται ἡ κάτοψις τοῦ Παρθενῶνος μετὰ τοῦ Νοτίου τείχους τῆς Ἀκροπόλεως καὶ τῶν σχετικῶν ἀναλημματικῶν καὶ λοιπῶν τειχῶν [12]. Εἰς τὸ σχῆμα 15 δίδονται ἐγκάρσιαι τομαὶ τῆς Ἀκροπόλεως μεταξύ Βορείου καὶ Νοτίου τείχους ταύτης κατὰ τὴν ἀνατολικὴν καὶ δυτικὴν ὄψιν τοῦ Παρθενῶνος, εἰς ἣν ἐμφαίνεται ὁ τοῖχος τοῦ στερεοβάτου, τὸ πολυγωνικὸν ἀναλημματικὸν τεῖχος, τὸ Πελασγικὸν τεῖχος, τὸ Νότιον τεῖχος τῆς Ἀκροπόλεως καὶ τὰ λοιπὰ ὑπάρχοντα κτίσματα κατὰ Π. Καββαδίαν καὶ G. Kawerau. Εἰς τὸ σχῆμα 16 [16] δίδεται ἐγκάρσια τομὴ τῆς Ἀκροπόλεως μεταξύ Παρθενῶνος καὶ Νοτίου τείχους κατὰ Dörpfeld παρὰ τὸ μέσον τῆς νοτίας πλευρᾶς ὡς καὶ παρὰ τὴν ἀνατολικὴν πλευράν. Ὡσαύτως δίδεται ἐγκάρσια τομὴ κατὰ Kolbe. Εἰς τὰ σχήματα 17 καὶ 18 παρίσταται τὸ ἀνεσκαμμένον τμήμα τοῦ στερεοβάτου τῆς νοτίας πλευρᾶς καὶ δὴ τὸ ἀνατολικὸν τμήμα (Σχ. 17) καὶ τὸ μέσον καὶ δυτικὸν τμήμα (Σχ. 18). Εἰς τὰ σχήματα 19 καὶ 20 πα-

ρίσταται τὸ ἀναλημματικὸν τεῖχος, προκῦψαν κατὰ τὴν ἀνασκαφὴν τῆς νοτίας πλευρᾶς τοῦ Παρθενῶνος [12] καὶ δὴ τὸ δυτικὸν τμήμα τούτου. Τέλος εἰς τὸ σχῆμα 21 δίδεται τμήμα τοῦ κρηπιδώματος τοῦ Περικλείου καὶ τοῦ πρὸ αὐτοῦ Παρθενῶνος.

Ἐκ τοῦ ὡς ἄνω ἀναπτυχθέντος τρόπου κατασκευῆς τοῦ στερεοβάτου τοῦ Παρθενῶνος προκύπτει ἀβιάστως ἢ κατὰ τοὺς καλοὺς κανόνας τῆς τεχνικῆς κατασκευῆς τοῦ ἔργου τούτου, παρέχουσα αὕτη τὴν ἀπαιτουμένην εὐστάθειαν εἰς τὴν ἀνωδομὴν τῆς. Ἄδιάφυστον τεκμήριον τούτου ἀποτελεῖ ἢ κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀνασκαφῆς ὑπὸ τῶν Π. Καββαδία καὶ G. Kawerau ἰσορροπία τοῦ στερεοβάτου, ὅστις εἶχεν εἰς μέγα τμήμα τούτου παραμείνει ἄνευ τῶν σχετικῶν ἐπιχώσεων, ὡς οὐδέποτε ὤφειλεν, ἐφ' ὅσον σταδιακῶς κατὰ τὴν κατασκευὴν του ἐπεχώνετο, ἐπὶ πλέον δὲ ἔτι δυσμενέστερον ἔφερεν καὶ ὅλα τὰ φορτία τῆς ἀνωδομῆς τούτου.

Τὸ ἐπὶ τοῦ στερεοβάτου δομηθὲν κρηπιδῶμα εἶχεν ὡς ἄνω ἐπιφάνειαν τὸν στυλοβάτην τοῦ Παρθενῶνος. Κάτοψις τοῦ Παρθενῶνος μετὰ τῶν κυριωτέρων διαστάσεων του ὡς καὶ ἡ διάταξις περιστυλίου, προνάου, σηκοῦ καὶ ὀπισθοδόμου δίδεται εἰς τὸ σχῆμα 22 [13].

Ἐπὶ τοῦ στυλοβάτου ἄρχεται οἰκοδομουμένη ἡ ἀνωδομὴ τοῦ ναοῦ, ἧς ἡ πολυπλοκότης κατὰ τὴν δομὴν καὶ ἰσορροπίαν τῶν γεωμετρικῶν διαστάσεων τῶν στοιχείων τῆς ἐμφαίνεται εἰς τὸ σχῆμα 23, τὸ ὁποῖον καὶ παριστᾷ κατὰ μῆκος τομὴν κατὰ τὸν ἄξονα τοῦ Παρθενῶνος παρὰ τὸν ὀπισθόδομον. Εἰς τὰ σχήματα 24 καὶ 25 δίδονται τμήματα τοῦ βορείου καὶ νοτίου τμήματος τοῦ περιστυλίου ὡς προέκυψε κατὰ Ν. Μπαλάνον. Εἰς τὸ σχῆμα 24 παρίσταται λεπτομερῶς τὸ ὑπὸ τοῦ Ν. Μπαλάνου ἀναστηλωθὲν τμήμα τῆς βορείας κιονοστοιχίας, ὅπου ἐνδεικτικῶς διὰ συνεχοῦς γραμμοσκιᾶς παρίστανται οἱ νέοι κατασκευασθέντες λίθοι, ἀπαραίτητοι διὰ τὴν ἀναστήλωσιν, διὰ διακεκομμένης δὲ γραμμοσκιᾶς τὰ συμπληρωθέντα δομικὰ μέλη. Ἐκ τοῦ ἐν λόγῳ σχήματος προκύπτει ἀσφαλῶς ἢ χαλαρὰ σύνδεσις τῶν τμημάτων τοῦ ἀναστηλωθέντος ἐπιστυλίου, ἱκανοποιούσα αἰσθητικᾶς μόνον ἀπαιτήσεις, οὐχὶ δὲ ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς. Οὕτω αἰτιολογεῖται ὁ ὕφ' ἡμῶν χρησιμοποιούμενος ὀρισμὸς «Σημερινὴ κατάστασις». Εἰς τὸ σχῆμα 25 παρίσταται ἡ σημερινὴ κατάστασις τῆς νοτίας κιονοστοιχίας τοῦ περιστυλίου, εἰς τὴν ὁποίαν ἔχει προστεθῆ διὰ γραμμοσκιᾶς ἢ πρὸς αὔξησιν τῆς εὐσταθείας τῆς κατασκευῆς προτεινομένη συμπλήρωσις ταύτης.

Τέλος εἰς τὸ σχῆμα 26 δίδεται γενικὴ ἄποψις τοῦ Παρθενῶνος θεωρουμένου ἐκ τῆς βορειοδυτικῆς γωνίας τούτου, ἐνῶ εἰς τὰ σχήματα 27 ἕως 30 δίδονται αἱ διὰ φωτομωσαϊκῶν προκῦψασαι ὄψεις τοῦ περιστυλίου κατὰ τὴν ἀνατολικήν, δυτικὴν, βορείαν καὶ νοτίαν πλευρὰν ἀντιστοιχῶς. Εἰς ταύτας ἐμφαίνεται ἐπίσης χαρακτηριστικῶς καὶ ἡ μείωσις τῶν κιόνων. Ἐπὶ πλέον εἰς τὰ σχήματα 31 ἕως 34 δίδονται διὰ φωτομωσαϊκῶν ἐν λεπτομερείᾳ τὸ ἄνω μέρος τῆς ἀνωδομῆς, ἧτοι θριγκὸς καὶ

τὰ ἀετώματα μετὰ τῶν τμημάτων καταετίων γείσων καὶ σίμης διὰ τὴν ἀνατολικὴν καὶ δυτικὴν πλευράν. Εἰς τὸ σχῆμα 34 ἐμφαίνεται ἡ προτεινομένη ἐνίσχυσις, δεικνυομένη διὰ γραμμοσκιᾶς. Τὸ μεταξόνιον τῶν κίωνων τοῦ περιστυλίου εἰς τὰς βραχείας πλευρὰς εἶναι 4,296 m (3,681 διὰ τοὺς ἀκραίους) καὶ 4,291 m διὰ τὰς μακρὰς πλευρὰς (3,689 διὰ τοὺς ἀκραίους).

Ἡ κατωτάτη διάμετρος τῶν κίωνων εἶναι 1,905 m (1,948 διὰ τοὺς ἀκραίους) τὸ δὲ ὕψος τούτων 10,433 m. Τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ ἀνέρχεται εἰς 3,295 m [4].

Περαιτέρω στοιχεῖα περὶ τῆς ἐν γένει διαμορφώσεως ναῶν περιέχονται εἰς τὸν C.L. Stieglitz [17].

Εἰς τὸ σχῆμα 35 δίδεται ἡ διαμόρφωσις τοῦ δαπέδου τοῦ Παρθενῶνος, εἰδικώτερον τὸ πρόσθιον καὶ πλευρικὸν τμήμα τούτου.

Κατὰ τὴν μελέτην τοῦ τρόπου κατασκευῆς τοῦ ναοῦ, ἰδιαίτερος ἠρευνήθη ὁ τρόπος συνδέσεως τῶν διαφόρων μελῶν τῆς κατασκευῆς μεταξύ των καὶ ἐτεκμηριώθη ἡ βασικὴ παραδοχὴ τῆς μονολιθικότητος τῆς κατασκευῆς. Πράγματι ὁ ἔντεχνος τρόπος ἐμπλοκῆς τῶν λίθων δομῆσεως, ἡ σύνδεσις τούτων πέραν τῶν δι' ἰδίου βάρους ἀναπτυσσομένων δυνάμεων, διὰ συνδέσμων καὶ γόμφων ἢ εἰς τὴν περίπτωσιν συνθέτων διατομῶν διὰ συνδυασμοῦ συνδέσμων, γόμφων καὶ ἐμπλοκῆς λίθων, οὐδεμίαν ἀφήνει ἀμφιβολίαν περὶ τῆς συνεργασίας ἀπάντων τῶν δομικῶν μελῶν εἰς τὴν ἀνάληψιν διαφόρων καταπονήσεων. Ἄλλωστε, ἐὰν ληφθῇ ὑπ' ὄψιν ὁ συντελεστής τριβῆς τοῦ ὑλικοῦ μαρμάρου διὰ τὰς ὑπαρχούσας καταστάσεις λειάνσεως, ἐν συνδυασμῶ μετὰ τῆς ἄνωθεν εἰς τὰς διαχωριστικὰς στρώσεις διαβιβαζομένης ἐκ δυνάμεων ἰδίου βάρους καθέτου δυνάμεως, ἡ παραδοχὴ μονολιθικότητος τῆς κατασκευῆς εἶναι τεκμηριωμένη.

Κατωτέρω δίδονται παραδείγματά τινα ἀφορῶντα εἰς τὸν τρόπον συνδέσεως διαφόρων δομικῶν μελῶν τοῦ Παρθενῶνος.

Οὕτω εἰς τὸ σχῆμα 36 δεικνύεται ὁ τρόπος ἐμπλοκῆς καὶ ἡ διὰ συνδέσμων σύνδεσις τῶν τοίχων τοῦ σηκοῦ [18]. Εἰς τὸ σχῆμα 37 καταδεικνύεται ἡ συνάντησις καὶ ἐμπλοκὴ τοῦ ἐγκαρσίου πρὸς τὸν μακρὸν τοῖχον τοῦ σηκοῦ. Εἰς τὰ σχήματα 38 καὶ 39 παρίσταται ὁ τρόπος ἀσφαλοῦς καὶ ἀκλονήτου συνδέσεως τοῦ ἐκ τριῶν τεμαχίων κατὰ πάχος ἐπιστυλίου παρὰ τὴν γωνίαν. Διακρίνονται οἱ διπλοῦ ταῦ σιδηροῖ σύνδεσμοι ὡς καὶ τὰ εἰς τὴν ἐξωτερικὴν παρεῖαν διακοσμητικὰ στοιχεῖα τοῦ ἐπιστυλίου, ἦτοι ταινία, κανόνες καὶ σταγόνες. Ὅμοίως εἰς τὰ σχήματα 40,41 καὶ 42 παρίσταται ἡ ἀσφαλῆς σύνδεσις τοῦ εἰδικοῦ μέλους τοῦ ἀετώματος, τοῦ τυμπάνου, ἦτοι ἡ διὰ στρεπτῶν συνδέσμων σχήματος διπλοῦ ταῦ σύνδεσις τούτου εἰς τὸν μέσον ὀρθοστάτην τοῦ δυτικοῦ ἀετώματος παρὰ τὴν ὀπισθίαν ὄψιν, λοιπὰ μεταλλικὰ τεμάχια συνδέσεως ὡς καὶ ἐν πλήρει διατομῇ τὸ τύμπανον διὰ τῶν στρεπτῶν συνδέσμων καὶ τῆς λοξῆς αὐλακος μολυβδοχοῖας, δι' ἧς καθίστατο ἐφικτὸς ὁ ἐγκλιβωτισμὸς τοῦ συν-

δέσμου εἰς τὰς ὑποδοχὰς τοῦ ὑλικοῦ μαρμάρου, διὰ στρώματος μολύβδου [18,19]. Καὶ βεβαίως κατὰ τὰ γνωστὰ ἢ στρώσις αὕτη μολύβδου ἐπροστάτευε τὸν σιδηροῦν σύνδεσμον ἐκ τῆς σκωριάσεως καὶ τῶν ἐξ αὐτῆς δυσἀρέστων ἐπακολούθων, ἦτοι αὐξήσιν τοῦ ὄγκου τοῦ ὑπὸ διάβρωσιν ὑλικοῦ μὲ ἀποτέλεσμα τὴν διάρρηξιν τοῦ μαρμάρου. Πέραν τούτου ἡ παρεμβαλλομένη ἐκάστοτε στρώσις μολύβδου μεταξὺ τῶν δύο ὑλικῶν, ἦτοι σιδήρου καὶ μαρμάρου, ἐξησφάλιζε τὴν ὀμαλωτέραν μεταβίβασιν τῶν καταπονήσεων ἐκ τοῦ ἑνὸς μέλους εἰς τὸ ἄλλον καὶ τὴν ἀποφυγὴν ὑψηλῶν συγκεντρώσεων τάσεων μὲ τὰ γνωστὰ των δυσἀρέστα ἐπακόλουθα. Τοῦτο ἀποτελεῖ συνέπειαν τοῦ ἔχοντος χαμηλὸν μέτρον ἐλαστικότητος μολύβδου, συνδέοντος δύο ὑλικά, ἔχοντα ὑψηλὸν καὶ μεταξὺ των διάφορον τοιοῦτον. Ὁ συνδυασμὸς ὅθεν σιδηροῦ συνδέσμου περιβεβλημένου διὰ στρώματος μολύβδου δρᾷ εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην τρόπον τινὰ ὡς ἐλαστικὸς σύνδεσμος.

Τέλος εἰς τὸ σχῆμα 43 δίδεται ὁ ἔντεχνος τρόπος ἐπικαλύψεως τῆς ὄλης κατασκευῆς ἦτοι ἡ ἀνοψίς τῶν ὀροφῶν. Ἡ ἐπικάλυψις αὕτη γίνεται εἴτε διὰ συνεχῶν πλακοδοκῶν μετὰ φατνωμάτων εἴτε διὰ δοκῶν μετ' ἐνδιαμέσων φατνωματικῶν πλακῶν. Ὁ παριστώμενος τρόπος κατασκευῆς οὐδεμίαν ἀμφιβολίαν ἐπιτρέπει ἐπὶ τῆς δυσκαμφίας τοῦ στοιχείου τούτου.

Ὑπερθεν τῆς ὀροφῆς ἐμορφοῦτο ἡ ἀμφικλινῆς στέγη τοῦ Παρθενῶνος ἐπικεκαλυμμένη διὰ κεράμων (Σχ. 12,13), [20,21].

Ὅσον ἀφορᾷ λεπτομερέστερον εἰς τὴν σύνδεσιν τῶν ἐπὶ μέρους δομικῶν μελῶν παρατηροῦμεν τὰ κάτωθι:

Οἱ ὀρθοστάται καὶ αἱ λοιπαὶ ὑπερκείμεναι αὐτῶν στρώσεις τῶν τοίχων τοῦ σηκοῦ, τὸ σύστημα γομφώσεως τούτων καὶ δὴ κατὰ τὴν βορειοδυτικὴν γωνίαν τοῦ σηκοῦ δεικνύεται εἰς τὸ σχῆμα 46.

Ἡ σύνδεσις τῶν σφονδύλων τῶν κίωνων ἐγένετο διὰ τῶν ἐπὶ τῆς διαχωριστικῆς ἐπιφανείας ἀσχοιμένων δυνάμεων ἐξ ἰδίου βάρους εἰς τὴν περιωρισμένην κατὰ τὴν ἀναθύρωσιν ἐπιφάνειαν τούτων. Ἡ κέντρωσις των ἐπετυγχάνετο διὰ τοῦ πόλου καὶ τοῦ ἐμπολίου. Εἰς τὸ σχῆμα 47 δεικνύεται ἡ κυκλικὴ ἀναθύρωσις τοῦ ὑποτραχηλίου κιονός τινος [18]. Εἰς τὰ σχήματα 48 καὶ 49 παρίσταται λεπτομέρεια τοῦ θριγκοῦ κατὰ τὸ διάζωσμα καὶ δίδεται ὁ τρόπος συνδέσεως τριγλύφων, μετοπῶν καὶ ἀντιθεμάτων. Αἱ μετόπαι συνδέονται μετὰ τῶν ὀπισθεν αὐτῶν εὐρισκομένων λίθων διὰ σιδηρῶν συνδέσμων σχήματος διπλοῦ ταῦ, μικρῶν διαστάσεων, καὶ μετὰ τοῦ ὀριζοντίου γείσου διὰ καθέτων γόμφων. Τὰ μέλη τοῦ θριγκοῦ τοῦ ὀπισθοδόμου, ἔνθα ἡ ζωφόρος, συνδέονται διὰ σιδηρῶν συνδέσμων σχήματος διπλοῦ ταῦ [13].

Ἄξια ἰδιαιτέρας μνείας εἶναι αἱ ἐκλεπτύνσεις εἰς τὴν κατασκευὴν πρὸς χάριν τῆς αἰσθητικῆς βελτιώσεως τῆς ὀπτικῆς εἰκόνας τοῦ παρατηρητοῦ. Εἶναι δὲ αὗται

τριών κατηγοριών. Πρώτον αί απόκλισεις ἐκ τῆς εὐθυγραμμίας εἴτε κατὰ τὴν ὀριζόντιον εἴτε κατὰ τὴν κατακόρυφον ἔννοιαν. Κατὰ τὴν ὀριζόντιον ἔννοιαν ἀναφέρεται ἡ καμπυλότης τοῦ στυλοβάτου (Σχ. 44 α, β). Ἡ ἀπόκλιση κατὰ τὴν κατακόρυφον ἐκφράζεται διὰ τῆς ἐντάσεως τῶν κίωνων. Δεύτερον ἡ ἀπόκλιση τῶν μελῶν ἐκ τῶν κανονικῶν διαστάσεων τούτων, π.χ. ἐκπεφρασμένη διὰ τῆς μειώσεως τοῦ μεταξοῦ τῶν ἀκραίων κίωνων καὶ ἀυξήσεως τῆς διαμέτρου αὐτῶν. Τρίτον ἡ ἀπόκλιση ἐκ τῆς κατακόρυφου γραμμῶν ἢ ἐπιπέδων, ὡς π.χ. ἡ πρὸς τὰ ἔσω κλίσεις τῶν κίωνων ἢ ἡ ἀπόκλιση ἐκ τῆς κατακόρυφου τῶν τοίχων.

Τινὲς τῶν ἀποκλίσεων τούτων δίδονται ἐν ἐξάρσει διὰ τὴν βορείαν πλευρὰν εἰς τὸ σχῆμα 45, ἐπίσης δὲ εἰς τὸ σχῆμα 23 [4, 29, 15, 23].

Γενικώτερον ὁ τρόπος δομήσεως περιγράφεται ὑπὸ τοῦ L. Magne [24]. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀρχιτεκτονικὴν καὶ αἰσθητικὴν θεώρησιν τῆς κατασκευῆς, αὕτη ἀναλύεται ὑπὸ τῶν συγγραφέων J. Charbonneaux, E. Ayrton καὶ E. Boutmy [25, 26, 27] κ.ἄ. Ὁ πρῶτος περιγράφει λεπτομερῶς τὸν γλυπτικὸν διάκοσμον τοῦ ὑπὸ μελέτην μνημείου.

Ὡσαύτως περιγραφή τοῦ μνημείου δίδεται ὑπὸ τοῦ Πausανίου [5].

Κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἔργων ἀναστηλώσεως ὑπὸ N. Μπαλάνου ἐπεχειρήθη ἡ καθ' ὅμοιον τρόπον σύνδεσις νέων τεμαχίων διὰ σιδηρῶν συνδέσμων. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τοὺς κίονας, ὁ πυρὴν τῶν σφονδύλων τούτων κατεσκευάσθη ἐκ πωρολίθου ἢ ἐκ μαρμαρίνων τεμαχίων, περιεβλήθησαν δὲ διὰ συρματίνου δικτυωτοῦ πλέγματος ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἐπεστρώθη εἰς ἐπαλλήλους στρώσεις κονίαμα πάχους 10 cm ἢ ἐνεχύθη τοῦτο τῇ βοηθείᾳ ξυλοτύπων. Μετὰ τὴν σκλήρυνσιν τοῦ κονιάματος ἐχαράχθησαν εἰς τὸν κορμὸν τοῦ κίονος αἱ ραβδώσεις καὶ προέκυψαν αἱ μεταξὺ αὐτῶν ἀκμαί. Εἰς τὸ σχῆμα 50 δίδεται ἡ εἰκὼν κίονος ἀναστηλωθέντος τὸ 1842 τῇ βοηθείᾳ ἐρυθρῶν κεράμων πρὸς συμπλήρωσιν τῶν σφονδύλων (50α), κίων διὰ συμπεπληρωμένων σφονδύλων κατὰ N. Μπαλάνον (50β) ὡς καὶ ἀναστηλωθεὶς κίων (50γ). Καθίσταται προφανῆς ἡ προσπάθεια τοῦ ἐκάστοτε ἐκτελοῦντος τὰς ἀναστηλώσεις νὰ δίδῃ μέγα βᾶρος εἰς τὰς ἀπαιτήσεις αἰσθητικῆς, πολὺ ὀλιγώτερον δὲ ἢ οὐδὲν εἰς τὰς ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς.

Τέλος, ἵνα καλύτερον ἀντιληφθῇ τις τὴν σημερινὴν κατάστασιν τοῦ Παρθενῶνος δίδεται εἰς τὸ σχῆμα 51 ἄποψις τοῦ ἀνατολικοῦ τμήματος τοῦ Παρθενῶνος ἐκ τῶν ἔνδον, τοῦ δυτικοῦ τμήματος ἐκ τῶν ἔνδον (Σχ. 52) ὡς καὶ ἄποψις τοῦ Παρθενῶνος ἐκ τῶν ἄνω κατὰ τὸ ἀνατολικὸν τμήμα τούτου (Σχ. 53).

Ὡσαύτως ἰδιαιτέρως περιγράφονται αἱ τοπικαὶ ἀσυνέχειαι ἢ ἀστοχίαι ἐκ διαφόρων αἰτίων εἰς τὰ δομικὰ μέλη τῆς κατασκευῆς, μερικὰ παραδείγματα τῶν ὁποίων ἐκτίθενται κατωτέρω καὶ τῶν ὁποίων ἡ δυσμενὴς ἐπίδρασις εἰς τὴν ἀνάληψιν καταπονήσεων ὑπὸ τῆς κατασκευῆς εἶναι πλέον ἢ προφανῆς. Ἡ παρουσία καὶ

μόνον τούτων διαταράσσει πλήρως τὴν εἰκόνα καταπονήσεως τῆς κατασκευῆς, ἢ βελτίωσις δὲ ἢ ἄρσις τούτων εἶναι ἐπιβεβλημένη. Οὕτω εἰς τὸ σχῆμα 54α, β δίδεται ἡ εἰκὼν τεθραυσμένων κίωνων κατὰ τὸν ἄβακα καὶ τὸν ἐχίνον τούτων καὶ τὸ ὑπερθεὶν αὐτῶν ἐπιστύλιον (54β). Εἰς τὸ σχῆμα 54γ,δ δίδεται κίων ἑλλιποῦς διατομῆς, ὡς καὶ συνδετήριος δοκὸς βαθέως ρηγματωμένη. Ὅμοίως εἰς τὸ σχῆμα 55α, β, γ δίδονται λεπτομέρειαι τῆς δυτικῆς πλευρᾶς, ἧτοι οἱ τελείως ἑλλιποῦς διατομῆς κίονες τοῦ ὀπισθοδόμου (55α), κίων ἑλλιποῦς διατομῆς (55β) ὡς καὶ ἐπιστύλιον βαθέως ρηγματωμένον. Λεπτομέρειαι τῆς βορείας πλευρᾶς δίδονται εἰς τὰ σχήματα 55δ καὶ 56α. Εἰς τὸ σχῆμα 55δ δίδεται κίων μετὰ σφόνδουλος ἑλλιποῦς διατομῆς ἀτέχνως συμπληρωθεὶς, εἰς τὸ σχῆμα δὲ 56α σφόνδυλος κατασκευασθεὶς κατὰ τὴν ἀναστήλωσιν Ν. Μπαλάνου. Λεπτομέρειαι τῆς νοτίας πλευρᾶς δίδονται εἰς τὰ σχήματα 56β, γ, δ καὶ 57α, β. Οὕτω εἰς τὸ σχῆμα 56β δίδεται ἐπιστύλιον, φέρον βαθεῖαν ρωγμὴν, εἰς τὸ σχῆμα 56γ σφόνδυλοι κίονος ἀτέχνως συμπληρωθέντες καὶ εἰς τὸ σχῆμα 56δ σφόνδυλος ἑλλιποῦς διατομῆς. Ὅμοίως εἰς τὸ σχῆμα 57α δίδεται σφόνδυλος κίονος ἀτέχνως διὰ πλίνθων συμπληρωθεὶς, εἰς τὸ σχῆμα δὲ 57β ἄβαξ καὶ ἐπιστύλιον ἑλλιπῆ καὶ ἀτέχνως συναρμολογηθέντα.

Αὔξησις εἰς τὴν ἀντοχὴν διαφόρων δομικῶν μελῶν μνημείων ἔχει ἐπιχειρηθῆ μετὰ τὴν βοήθειαν νεωτέρων τεχνολογικῶν ἐξελίξεων [28].

Μία τοιαύτη λύσις σκόπιμον θὰ ἦτο νὰ ἀποφευχθῆ διὰ τὴν μελετωμένην κατασκευὴν λόγῳ τῆς ὑψηλῆς αἰσθητικῆς ἀξίας τοῦ μνημείου καὶ τοῦ μὴ ἀντιστρεψίμου τῆς μεθόδου.

Εἰς τὸ σχῆμα 58 δίδεται ἡ κάτοψις τῆς παρὰ τῶ ὀπισθοδόμῳ προσθέτου κατασκευῆς, ἧτις ἐν κεφαλαίῳ 2 περιγράφεται. Εἰς τὸ σχῆμα 59 δίδεται ἡ εἴσοδος ταύτης ἐπὶ τοῦ δυτικοῦ τοίχου τοῦ σηκοῦ ὡς καὶ ἡ δυτικὴ, βορεία καὶ νοτία πλευρὰ ταύτης (Σχ. 59 β, γ, δ).

Ἐν κατακλειδί δίδονται εἰς τὰ σχήματα 60 καὶ 61 αἱ συνδετήριοι δοκοὶ ἐκ τῶν ἄνω (Σχ. 60) καὶ ἐκ τῶν κάτω (Σχ. 61), μοναδικὰ ἐναπομείναντα στοιχεῖα συνδέοντα τὴν δυτικὴν περίστασιν μετὰ τῆς κιονοστοιχίας τοῦ ὀπισθοδόμου εἰς τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ.

4. Κατασκευὴ τοῦ ὁμοιώματος

4.1 Γενικά

Διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τοῦ πειραματικοῦ μέρους τῆς ὡς ἄνω μελέτης ἀπαραίτητος προϋπόθεσις ἦτο ἡ κατασκευὴ λεπτομεροῦς ὁμοιώματος τοῦ οἰκοδομήματος, πιστοῦ

άντιγράφου του πραγματικού, υπό κλίμακα κατάλληλον διὰ τήν, διὰ τῆς μεθόδου τῆς φωτοελαστικότητος, μελέτην τοῦ ἐκάστοτε ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τῶν ἐξωτερικῶς ἐπιβαλλομένων δυνάμεων ἀναπτυσσομένου τασικοῦ πεδίου.

Ὡς ὕλικὸν κατασκευῆς τοῦ ὁμοιώματος ἐπελέγη καθαρὸν ἐποξειδικὸν πολυμερές, ἐν ψυχρῷ σκληρυνόμενον, εἰς τὸ ὁποῖον προσετίθετο ποσοστὸν ὀκτώ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν τριεθυλεναίτετραμίνης ὡς σκληρυντοῦ.

Ἡ προσθήκη πολυσουλφιδικοῦ πλαστικοποιοῦ εἰς τὸ μείγμα εἰς διάφορα ποσοστά εἶχεν ὡς συνέπειαν τὴν κατασκευὴν ὕλικου μὲ τὸ ἐκάστοτε ἐπιθυμητὸν μέτρον ἐλαστικότητος καὶ ἱκανοποιητικῆς ἀποκρίσεως, ὡς τοῦτο ἐκ τῶν διαστάσεων καὶ τῆς ἐν γένει μορφῆς τοῦ ὁμοιώματος ἐπεβάλλετο, εἰδικώτερον δὲ διὰ τὸ κυρίως μέρος τῆς ἀνωδομῆς τούτου. Ὡσαύτως τὸ ὕλικὸν ὑποβάσεως, τὸ περιβάλλον ἔδαφος θεμελιώσεως καὶ ἡ συνδετικὴ ὕλη ὤφειλον νὰ πληροῦν τὰς προϋποθέσεις, αἱ ὁποῖαι ἐπεβάλλοντο ἐκ τῶν ἀπαιτήσεων τῆς πιστῆς συμπεριφορᾶς τοῦ ὁμοιώματος ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τῶν ἐξωτερικῶς ἐπιβαλλομένων φορτίων, ἐν σχέσει μὲ τὴν πραγματικὴν κατασκευήν.

Ἡ ὅλη κατασκευὴ τοῦ ὁμοιώματος ἦτο ἐξόχως δυσχερῆς λόγῳ τοῦ μεγάλου μεγέθους του, τὸ ὁποῖον ἀπῆτει ἀποχύσεις μεγάλων μαζῶν ἐποξειδικῆς ρητίνης, αἱ ὁποῖαι πολυμερίζονται θὰ ἠῤῥξαν τὴν θερμοκρασίαν τοῦ μείγματος ὑπερμέτρως [29] μὲ ἀποτέλεσμα τὴν καταστροφὴν τοῦ ὕλικου ἢ ἀκόμη τὴν δημιουργίαν παραμενουσῶν τάσεων μὴ δυναμένων νὰ ἐξαλειφθοῦν κατὰ τὴν ἀνόπτειν. Τὸ πρόβλημα ἀντιμετωπίσθη διὰ τοῦ κατὰ τὸ δυνατόν περιορισμοῦ τῆς ἐκάστοτε πρὸς ἀπόχυσιν μάζης καὶ διὰ τοῦ ἐλεγχομένου θερμοκρασιακῶς πολυμερισμοῦ. Οὗτος ἐπετεύχθη διὰ τοῦ εἰς εἰδικὸν κλιματιστικὸν θάλαμον καὶ διὰ καταλλήλου προγράμματος θερμοκρασιῶν, ἐλέγχου τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἀέρος, τοῦ περιβάλλοντος τοὺς τύπους, ἔνθα ἡ πρὸς πολυμερισμὸν μᾶζα. Ἡ θερμοκρασία ἀμέσως μετὰ τὴν ἀπόχυσιν ἐτηρεῖτο εἰς τὸν κλιματιστικὸν θάλαμον σταθερὰ ἐπὶ χρονικόν τι διάστημα, εἶτα δὲ μετὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν τοῦ πολυμερισμοῦ τοῦ μείγματος ἤρχιζε βραδέως αὐξανομένη μέχρι τῆς θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Ἡ θερμοκρασία τοῦ μείγματος κατὰ τὴν ἀπόχυσιν ἦτο δι' ὅλας τὰς ἀποχύσεις σταθερὰ καὶ δὴ 25° C, ἡ δὲ θερμοκρασία τοῦ κλιματιστικοῦ θαλάμου κατὰ τὴν ἀπόχυσιν ὡς καὶ κατὰ τὸ χρονικὸν διάστημα παραμονῆς τοῦ ὕλικου ἐντὸς αὐτοῦ ἐποικιλῆν ἀναλόγως τῆς χρησιμοποιουμένης συνθέσεως καὶ τῆς μάζης τοῦ πρὸς ἀπόχυσιν ὕλικου. Ἐν γένει ἰδίως κατὰ τὴν ἔναρξιν τοῦ πολυμερισμοῦ ἡ θερμοκρασία εἰς τὸν κλιματιστικὸν θάλαμον ὤφειλε νὰ μὴ εἶναι χαμηλὴ ὥστε νὰ ἐπιτρέπη τὴν ἐξέλιξιν τοῦ πολυμερισμοῦ, ἀλλὰ καὶ οὔτε λίαν ὑψηλὴ ὥστε νὰ ἀποτρέπεται ὁ κίνδυνος καταστροφῆς τοῦ μείγματος ἐκ τοῦ ταχέος πολυμερισμοῦ καὶ τῆς παραλλήλου ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας. Μόνον κατόπιν μακρᾶς σειρᾶς ἀποχύσεων εὑρέθησαν αἱ

ιδανικαί θερμοκρασιακαί συνθήκαι, ἤτοι ἡ καθ' ὅλην τὴν ἐξέλιξιν τοῦ φαινομένου κατὰ 25° C διαφορὰ θερμοκρασίας μείγματος καὶ περιβάλλοντος τοὺς τύπους ἀέρος καὶ οὕτως ἐπετεύχθη ὁ ἀπόλυτος ἔλεγχος τῶν ἀποχύσεων.

Ἐκ τῶν γενομένων ἀποχύσεων διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ὁμοιώματος δυνάμεθα νὰ διαφορίσωμεν δύο περιπτώσεις ἀναλόγως πρὸς τὴν χρησιμοποιηθεῖσαν τεχνικὴν. Ἡ πρώτη ἀναφέρεται εἰς τὰς ἀποχύσεις διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς ὑποδομῆς, ἐπιδομῆς καὶ ἐδάφους τῆς κατασκευῆς εἰς τὸ ὁμοίωμα, ἡ δὲ ἑτέρα διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς ἀνωδομῆς.

Δι' ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις τὰ συνιστῶντα τὸ ὑλικὸν μέρη καθοριζόμενα μετ' ἀκριβείας, ἀνემειγνύοντο ἰσχυρῶς εἰς τὴν ἐκάστοτε καθοριζομένην ποσότητα ὑλικοῦ. Ἡ θερμοκρασία τῶν συνιστῶντων τὸ ὑλικὸν μερῶν ἐτηρεῖτο αὐστηρῶς σταθερά, ὥστε νὰ ἐξασφαλίζεται εἰς ὅλας τὰς διαδικασίας τὸ ἐπαναλήψιμον. Ἀμέσως μετὰ τὴν ἀνάμειξιν τὸ ὑλικὸν ἐφέρετο εἰς θάλαμον κενοῦ, ὥστε νὰ ἀπαλλαγῇ τῶν ἐμπεριεχομένων φυσαλλίδων ἀέρος. Ἡ διάρκεια παραμονῆς του εἰς τὸν θάλαμον κενοῦ ἦτο συνάρτησις τῆς ἐκάστοτε συμμετεχούσης ποσότητος ὑλικοῦ. Τὸ ἔτοιμον πλέον ὑλικὸν διεστρώνετο ἢ ἐνεχέετο εἰς τοὺς τύπους, ἀναλόγως τῆς περιπτώσεως, καὶ τῇ βοθηταίᾳ κλιματιστικοῦ θαλάμου ἠλέγχετο, συνεχῶς ρυθμιζομένη, ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος ἀέρος διὰ τὴν ἐξασφάλισιν ὁμοιομόρφου πολυμερισμοῦ τούτου.

Κατὰ τὴν ἀπόχυσιν ἰδιαίτερα πρόνοια ἐλαμβάνετο ἐκάστοτε διὰ τὴν μὴ δημιουργίαν νέων φυσαλλίδων ἀέρος. Ὅλαι αἱ ὡς ἄνω διαδικασίαι ἐντὸς τοῦ κλιματιστικοῦ θαλάμου ἐξετελοῦντο εἰς τὸ κατὰ τὸ δυνατὸν βραχύτερον χρονικὸν διάστημα πρὸς ἀποφυγὴν ὑπερμέτρου αὐξήσεως τῆς θερμοκρασίας λόγω τοῦ ἀμέσως ἀρχομένου πολυμερισμοῦ [29].

4.2 Ὑποδομὴ καὶ ἐπιδομὴ τῆς κατασκευῆς

Ἡ κατασκευὴ τῆς ὑποδομῆς καὶ ἐπιδομῆς τοῦ ὁμοιώματος, ὡς καὶ τοῦ περιβάλλοντος ἐδάφους, ἦτοι τοῦ στερεοβάτου, κρηπιδώματος καὶ ἐδάφους ἀπήτησε μίαν ἐξαιρετικῶς πολύπλοκον διαδικασίαν. Τὸ ὅλον ὁμοίωμα ἠδράζετο ἐπὶ χαλυβδίνης πλακῶς ἐπιμελῶς λειασμένης, ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐτοποθετήθη πλάξ ἐκ Plexiglas, πάχους 1cm.

Ὡς καὶ εἰς τὸ κεφάλαιον 3 ἀνεπτύχθη, ἡ κατασκευὴ ἐν γένει κατὰ τὴν ἀνατολικὴν, ἰδιαίτερος δὲ κατὰ τὴν βορειοανατολικὴν γωνίαν τῆς, ἐδράζεται ἐπὶ τοῦ φυσικοῦ βράχου τῆς Ἀκροπόλεως. Τὸ λοιπὸν τμήμα αὐτῆς ἔχει κατασκευασθῆ ἐν ἐπιχώματι ὡς πρὸς τὸν φυσικὸν βράχον, τὸ ὕψος τοῦ ὁποίου λαμβάνει μεγίστας τιμὰς εἰς τὴν νοτιοανατολικὴν γωνίαν. Ὁ στερεοβάτης, ἐν ἐπιχώματι ὡς πρὸς τὸν φυσικὸν

βράχον, μορφοῦται διὰ πολυπλόκου συστήματος δομήσεως. Οὕτω διὰ τὸ κρηπίδωμα καὶ τὸν φυσικὸν βράχον ἐπελέγη ὑλικὸν τύπου C100-60-8 (60% ποσοστὸν πλαστικοποιου) διατεταγμένον εἰς συνεχομένας ὀριζοντίους στρώσεις, πάχους 5 mm διὰ τὸν βράχον, διὰ δὲ τὸ κρηπίδωμα πάχους ὅσον ἐκ τῶν γεωμετρικῶν στοιχείων τῶν βαθμίδων ἐπεβάλλετο. Τὸ λοιπὸν σύνθετον σύστημα, διὰ τοῦ ὁποῦ μορφοῦται ὁ στερεοβάτης, ἦτοι οἱ κατακόρυφοι ἐπὶ τοῦ φυσικοῦ βράχου θεμελιωμένοι τοῖχοι, τὰ λοιπὰ στοιχεῖα ἀκαμφίας τῆς ὑποδομῆς, ὡς καὶ τὸ ἐγκιβωτισμένον ὑλικόν, ἀπεδόθη διὰ πολυστρώτου συστήματος μὲ ἐναλλασσομένας συνεχῶς, ἐν σχέσει μὲ τὸ προαναφερθὲν ὑλικόν, στρώσεις, μικροτέρου μέτρου ἐλαστικότητος, ὕψους 5 mm ἐκάστης, συνθέσεως τοῦ τύπου C100-70-8.

Τὸ ἐν λόγῳ πολυστρωτον σύστημα ὡς καὶ τὸ τμήμα τῆς ὑποδομῆς ἐκ φυσικοῦ βράχου ἠδράζετο εἰς τὸ ὁμοίωμα ἐπὶ ἱκανοῦ πάχους ὑλικοῦ, ὡς ὁ φυσικὸς βράχος. Τὸ πάχος τῆς ἐπὶ τῆς πλακὸς Plexiglas ἐδραζομένης ἐν ὁμοιώματι ὑποδομῆς καὶ ὑπεδάφους ἐλήφθη τόσον, ὥστε αἱ ἐκ τῆς ἀνωδομῆς διὰ τῆς ἐπιδομῆς προερχόμεναι καταπονήσεις νὰ καθίστανται εἰς τὸ βάθος τούτου μὲ ἱκανὴν προσέγγισιν ἴσαι πρὸς τὸ μηδέν. Τὸ πάχος τοῦτο ὑπελογίσθη εἰς 5 cm. Τὸ σύστημα τὸ περιβάλλον τὴν ὑποδομὴν, ἦτοι βράχος, ἔδαφος καὶ ἐν αὐτῷ ἀναλημματικοὶ τοῖχοι, ἀπεδόθη διὰ περιμετρικῶς διατεταγμένου ὑλικοῦ μικροτέρου εἰσέτι μέτρου ἐλαστικότητος, περιβάλλοντος ἐν εἴδει ζώνης τὸν στερεοβάτην τῆς κατασκευῆς. Ἡ σύνθεσις τούτου ἦτο C100-75-8.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἐπιλογὴν τοῦ ὑλικοῦ διὰ τὸν φυσικὸν βράχον καὶ τὸ ἔδαφος ἢ ἀπόκρισις καὶ συμμετοχὴ τούτων εἰς τὰς καταπονήσεις ἦτο ἡ ἀπαιτουμένη. Διὰ τοῦ συνθέτου πολυστρώτου συστήματος τοῦ ἐπιλεγέντος διὰ τὸν στερεοβάτην εἰς τὸ ὁμοίωμα, ἐγένετο προσπάθεια ὅπως τοῦτο ἐκφράσῃ τὴν συμπεριφορὰν τῆς πραγματικῆς κατασκευῆς εἰς τὴν ἀνάληψιν τῶν καταπονήσεων. Παρουσιάζει δὲ ἡ πραγματικὴ κατασκευὴ ἐκ τῆς συνθέτου μορφῆς τῆς ἐν ἰσοδύναμον μέτρον ἐλαστικότητος μικρότερον προφανῶς ἐν σχέσει πρὸς τὸ τοῦ φυσικοῦ βράχου, τὸ ὁποῖον φρονοῦμεν ὅτι διὰ τοῦ ἡμετέρου συστήματος ἐν ὁμοιώματι ἐκφράζεται μὲ ἱκανοποιητικὴν προσέγγισιν.

Προκειμένου νὰ ληφθῇ μορφωμένον τὸ ὁμοίωμα τοῦ φυσικοῦ βράχου μετὰ τοῦ ἐπ' αὐτοῦ ἐδραζομένου στερεοβάτου καὶ τοῦ κρηπιδώματος μεθ' ὄλων τῶν λεπτομερειῶν τούτου διὰ τὰ διάφορα γεωμετρικὰ στοιχεῖα τῶν βαθμίδων του, κατασκευάσθη εἰδικὸς τύπος ἀποτελούμενος ἐξ ἑκατὸν εἴκοσι εἰδικῶν τεμαχίων, δυνάμενος νὰ ἀποσυναρμολογῆται, οὕτως ὥστε μετὰ τὴν πλήρη ἀποσυναρμολόγησιν τούτου νὰ προβάλλῃ ἐν ὁμοιώματι ὁ φυσικὸς βράχος, ὁ ἐπ' αὐτοῦ στερεοβάτης καὶ τὸ κρηπίδωμα τῆς κατασκευῆς. Ὡς ὑλικὸν διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τύπου ἐπελέγη Plexiglas, πάχους 2 ἕως 10 mm, ἀναλόγως πρὸς τὴν ἀπαιτουμένην ἐκάστοτε ἀκαμφίαν

τῶν μελῶν τοῦ τύπου ἢ τὴν ἀπόδοσιν λεπτομερειῶν, ἰδιαίτερος τοῦ κρηπιδώματος. Ὁ ἐν λόγῳ τύπος παρείχε τὴν δυνατότητα νὰ ἐπεκτείνεται εἰς δευτέραν φάσιν πρὸς ἀνατολάς, ὅπου θὰ ἔμελλεν ἐν συνεχείᾳ εἰς τὸ ὁμοίωμα νὰ ἀποχυθῆ ὑλικὸν ὁμοιογενὲς καὶ κατὰ στρώσεις μέχρι τῆς βάσεως τοῦ κρηπιδώματος ὡς ἡ κατασκευὴ ἀπῆ-
τει.

Τὸ ὁμοίωμα κατασκευάσθη ὑπὸ κλίμακα 1:100. Αὕτη ἐκρίθη ὡς ἡ κατάλληλος κλίμαξ, ἢ ὅποια θὰ ἐπέτρεπε μετ' ἀκριβείας τὴν ἐκτέλεσιν τῶν πειραμάτων καὶ τὴν λήψιν πειραματικῶν στοιχείων, δι' ὧν θὰ ἐγίνετο εὐχερῶς καὶ μετ' ἀκριβείας ἡ ἀνά-
λυσις τῶν τάσεων. Οὕτω μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τοῦ τύπου, εἰς τὴν θέσιν τῆς ἄνω βα-
θμίδος, ἀποτελούσης καὶ τὸν στυλοβάτην τοῦ ναοῦ, αἱ διαστάσεις ἦσαν 30,88 cm πλάτος καὶ 69,50 cm μήκος. Ὁ τύπος ἔφερεν εἰς τὸ ἄνω μέρος του ὀπὴν, διὰ τῆς ὁποίας ἐνεχέετο τὸ ὑλικόν. Ἡ προαναφερθεῖσα ἔδρασις τοῦ ὁμοιώματος μετὰ τοῦ ἐπ' αὐτῆς προσηρμοσμένου τύπου ἦτο μονίμως τοποθετημένη εἰς τὸν κλιματιζόμενον θάλαμον. Ἐκάστη ἀπόχυσις, εἴτε διὰ στρώσιν φυσικοῦ βράχου (5 mm) εἴτε διὰ στρώσιν στερεοβάτου (ἐναλλαγὴ στρώσεων ὑλικῶν διαφόρων μέτρων ἐλαστικότητος, πάχους 5 mm) εἴτε διὰ τὸ κρηπίδωμα πάχους ὅσον τὰ γεωμετρικὰ στοιχεῖα τούτου ἐπέβαλλον, ἐγένετο εἰς ἀπόστασιν δέκα ἡμερῶν ἢ μία τῆς ἄλλης, οὕτως ὥστε νὰ ἔ-
χη ἐξελιχθῆ ἱκανοποιητικῶς ὁ πολυμερισμὸς τοῦ ὑλικοῦ καὶ τὸ μέγιστον ποσοστὸν τῆς συστολῆς σκληρύνσεως. Μετὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν τῆς ἀποχύσεως καὶ ἀποσυναρ-
μολόγησιν καὶ ἀφαίρεσιν τῶν τύπων ἢ βάσις περιεβλήθη δι' ἐτέρου τύπου, εἰς τὸν ὁποῖον καὶ ἐγένετο περιμετρικῶς ἢ ἀπόχυσις τοῦ ὑλικοῦ, διὰ τὸ ἔδαφος.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ὡς ἄνω περιγραφείσης διαδικασίας ἀποχύσεως ἦσαν ἐπιτυχῆ, δεδομένου ὅτι δὲν διεπιστώθησαν διαφοραὶ εἰς τὰς διαστάσεις τοῦ προκύ-
φαντος ὁμοιώματος ἢ τυχὸν ἀποκλίσεις ἐκ τῆς εὐθυγραμμίας τμημάτων τούτου, λό-
γω παραμορφώσεως τοῦ τύπου.

4.3 Οἱ κίονες

Διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ὁμοιώματος ἐχρησιμοποιήθησαν δύο εἶδη τύπων κί-
ωνων, οἱ τοῦ περιστυλίου καὶ οἱ τοῦ ὀπισθοδόμου. Διὰ τὴν κατασκευὴν τῶν κίωνων ἀπητήθησαν εἰδικοὶ τύποι, ἐπινοηθέντες ἐν τῷ Ἐργαστηρίῳ Ἐντοχῆς Ὑλικῶν τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνείου, ἀποτελούμενοι ἐκ δεκαεπτὰ τεμαχίων ἕκαστος, ἐπιτρέποντες τὴν ἀπόχυσιν κίονος μετὰ τοῦ κιονοκράνου αὐτοῦ. Κατὰ τὴν ἀποσυναρμολόγησιν ἐπετυγχάνετο ἡ πιστὴ τήρησις τῶν διαστάσεων τοῦ ἄβακος καὶ τοῦ ἔχινου. Οἱ τύποι ἦσαν χαλύβδινοι, ἢ δὲ μία παρειὰ τούτων ἦτο διαφανῆς ἐκ Plexiglas, ἵνα παρακο-
λουθῆται ἡ ἀπόχυσις.

Οὕτω οἱ κίονες ἀπεχύθησαν ἕκαστος κεχωρισμένως καὶ ἐχρησιμοποιήθησαν

κατά την συναρμολόγησιν τοῦ ὁμοιώματος ὡς προκατεσκευασμένα στοιχεῖα. Δυσχερῆς ἦτο ἡ κατασκευὴ κίονων ἀπηλλαγμένων θερμικῶν τάσεων ὀφειλομένων εἰς τὸν ἀνομοιόμορφον πολυμερισμόν. Ἡ διατομὴ τῶν κίονων ἐλήφθη ὀρθογωνικὴ, ἐπιβαλλομένη ἐκ τῶν ἀπαιτήσεων τῆς φωτοελαστικῆς ἀναλύσεως.

Διὰ τοὺς κίονας ἐχρησιμοποιήθη σύνθεσις πολυμεροῦς τοῦ τύπου C100- 60-8.

4.4 Λοιπὰ προκατασκευασθέντα στοιχεῖα

Ἄπαντα τὰ λοιπὰ διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ὁμοιώματος ἀπαιτούμενα δομικὰ στοιχεῖα ἐλήφθησαν ἐκ πλακῶν, αἱ ὁποῖαι ἀπεχύθησαν εἰς διάφορα πάχη ὅσον τὸ πάχος τῶν συναρμολογηθέντων δομικῶν μελῶν. Τόσον οἱ ἀποχυθέντες κίονες ὅσον καὶ αἱ ἐν λόγῳ πλάκες μετὰ τὴν ἀπόχυσιν ἀνωπτήθησαν μέχρι θερμοκρασίας 105° C εἰς ἐβδομαδιαῖον θερμοκρασιακὸν κύκλον.

Ἰδιαιτέρα μέριμνα ἐλήφθη κατὰ τὴν κατεργασίαν, ἥτοι κοπὴν τῶν πλακῶν, προκειμένου νὰ ληφθοῦν τὰ ἀπαιτούμενα στοιχεῖα, ὥστε ταῦτα νὰ εἶναι ἀπηλλαγμένα ἀρχικῶν τάσεων. Οὕτω ἐμορφώθησαν τεμάχια τοῦ ἐπιστυλίου, τοῦ διαζώματος, τοῦ ὀριζοντίου γείσου, τῶν ἀετωμάτων, τοῦ καταετίου γείσου, τῶν τοίχων τοῦ σηκοῦ καὶ ὀπισθοδόμου, τοῦ θριγκοῦ, τοῦ ὀπισθοδόμου, τῶν συνδετηρίων δοκῶν, τῶν παραστάδων κ.ἄ.

Δυσχέρειαι εἰς τὴν ἀπόχυσιν συνητήθησαν ἰδιαιτέρως διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ τοίχου τοῦ ὀπισθοδόμου πάχους 2.08 m, ἥτοι ἐν ὁμοιώματι 2.08 cm.

Ὡς ὑλικὸν ἀνωδομῆς, περιλαμβανομένων καὶ τῶν κίονων, ἐλήφθη ἡ σύνθεσις πολυμεροῦς τοῦ τύπου C100-60-8, ἐκφράζουσα εἰς τὸ ὁμοίωμα τὸ ὑλικὸν μάρμαρον τῆς πραγματικῆς κατασκευῆς.

Ὅλαι αἱ ἀπαραίτητοι διὰ τὴν μόρφωσιν τῶν στοιχείων πλάκες ὡς καὶ οἱ κίονες ἀμέσως μετὰ τὴν ἀνόπτησιν ἐφυλάσσοντο εἰς τὰ λουτρὰ ἐλαίου, ἵνα ἀποφεύγεται ἡ δημιουργία ἀρχικῶν τάσεων εἰς τὸ ὑλικὸν ἐκ τῆς ὑγρασίας τοῦ περιβάλλοντος ἀέρος.

4.5 Ἡ διαδικασία συναρμολογήσεως τοῦ ὁμοιώματος

Ἐκ τῆς διαδικασίας ἀποχύσεως τοῦ συστήματος ἔδαφος - στερεοβάτης - φυσικὸς βράχος - κρηπίδωμα μετὰ τὴν ἀποσυναρμολόγησιν τοῦ τύπου προέκυψε πλεόν ἐλευθέρᾳ ἢ ἐπιφάνειᾳ τοῦ στυλοβάτου καὶ ὁ ἀναβαθμὸς ἐφ' οὗ τὸ ἐπίπεδον τοῦ σηκοῦ.

Τὸ τμήμα τοῦτο τοῦ ὁμοιώματος παρέμεινεν ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ ὑγρασίας ἐπὶ διάστημα τριῶν μηνῶν ἀδιατάρακτον, ὥστε νὰ ἰσορροπήσῃ ἀπὸ πλευρᾶς πολυμερισμοῦ καὶ συστολῆς σκληρύνσεως καὶ ἐμετρήθη ἐπακριβῶς.

Παραλλήλως ἤρχισεν ἡ σταδιακὴ προετοιμασία τῶν διαφόρων δομικῶν στοιχείων. Οὕτω ἤρχισαν νὰ ἀποκόπτονται εἰς τὸ κανονικόν των ὕψος οἱ κίονες καὶ ἀναλόγως μὲ τὴν σειρὰν συναρμολογήσεως νὰ κόπτονται τὰ διάφορα ἐπὶ μέρους τεμάχια, πάντοτε φυλασσόμενα ἐντὸς λουτροῦ ἐλαίου. Αἱ κιονοστοιχίαι συνηρμολογήθησαν ἐκάστη κεχωρισμένως. Οὕτω ἐπὶ λειασμένης, χαλυβδίνης εὐθυγράμμου ράβδου ἐκολλήθησαν προσωρινῶς διὰ τοῦ ἄβακός των, ἀντεστραμμένοι οἱ κίονες ἐν εὐθυγραμμία, χαραχθείσης μετὰ μεγάλης ἀκριβείας καὶ τηρηθείσης λίαν ἐπιμελῶς τῆς μετακιονίου ἀποστάσεως. Ἡ ἐν λόγῳ ράβδος φέρουσα ἀνηρητημένους τοὺς κίονας ἐτοποθετήθη ὑπερθεν καὶ παραλλήλως τοῦ στυλοβάτου (π.χ. τῆς βορείας πλευρᾶς) καὶ εἰς ἀπόστασιν τούτου, ὅσον ἀκριβῶς τὸ ὕψος τοῦ κίονος μετὰ τοῦ κιονοκράνου.

Ἡ σύνδεσις κίωνων καὶ στυλοβάτου ἐγένετο συμφώνως καὶ πρὸς τὰ ἐν κεφαλῇ 3 ἀναφερόμενα διὰ τοῦ αὐτοῦ, ὡς ἡ ἀνωδομὴ ὕλικου συνδέσεως C100-60-8 εἰς λεπτὸν στρῶμα τόσον εἰς τὴν διαχωριστικὴν ἐπιφάνειαν κίονος-στυλοβάτου, ὅσον καὶ κατὰ μῆκος ὅλου τοῦ στυλοβάτου παρὰ τοὺς κίονας, ὥστε κάθε πιθανότης ὑπάρξεως ἀσυνεχείας εἰς τὴν σύνδεσιν-συγκόλλησιν νὰ ἀποκλείεται. Τοῦτο ἐπετεύχθη δι' εἰδικοῦ τύπου λίαν μικροῦ ὕψους, ὅστις περιέβαλλε τὴν κιονοστοιχίαν εἰς τὸ κάτω μέρος ταύτης. Τυχὸν ἀσυνέχειαι εἰς τὴν μόρφωσιν τοῦ τύπου ἐκαλύπτοντο διὰ μαστίχης.

Οὕτω ἐπετεύχθη σταδιακῶς δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἡ ἀνόρθωσις καὶ σύνδεσις τῶν ἀπολύτως ἐν εὐθυγραμμία εὐρισκομένων μὲ τὰς ὀρθὰς μετακιονίους ἀποστάσεις κίωνων τῶν τεσσάρων κιονοστοιχιῶν τοῦ περιστευλίου.

Ἡ ἰδία ὁδὸς ἠκολουθήθη καὶ κατὰ τὴν συναρμολόγησιν καὶ στερέωσιν τῶν λοιπῶν κατακορύφων στοιχείων, ἧτοι κιονοστοιχίας ὀπισθοδόμου, τοίχων σηκοῦ καὶ ὀπισθοδόμου καὶ τῶν παραστάδων. Ὅλοι οἱ κατακόρυφοι καὶ ὀριζόντιοι ἄρμοι, ἔνθα ἢ συγκόλλησις, ἐφράσσοντο μετὰ τὴν πλήρωσιν των διὰ συγκολλητικῆς ὕλης καὶ μέχρι πολυμερισμοῦ ταύτης διὰ μαστίχης. Ὅλαι αἱ ἐλεύθεραι ἐπιφάνειαι τῶν πρὸς δόμησιν στοιχείων ἦσαν ἐπικεκαλυμμένοι διὰ παχέος στρώματος σιλικόνης, ἡ ὁποία καὶ ἐπροστάτευεν τὴν ἐπιφάνειαν ἀπὸ ἐπ' αὐτῆς συγκόλλησιν τεμαχίων πλεοναζούσης συγκολλητικῆς ὕλης ἢ μαστίχης.

Ἡ μέχρι πλήρους πολυμερισμοῦ τῆς συνδετικῆς ὕλης διὰ τὴν σύνδεσιν τῶν κατακορύφων στοιχείων ἐξασφάλισις τῆς ὀρθῆς θέσεως τούτων, ἐγένετο πάντοτε διὰ προσωρινῆς συγκόλλησεως τούτων ἐπὶ χαλυβδίνων ὀριζοντίων στοιχείων καὶ ἀνάρτησιν των ἐκ τῶν ἄνω πρὸς συγκόλλησιν.

Οὕτω ἐπετεύχθη ἡ συναρμολόγησις ὅλων τῶν κατακορύφων στοιχείων τῆς ἀνωδομῆς τοῦ ὁμοιώματος.

Ὡς πρῶτον ὀριζόντιον στοιχεῖον συνεκολλήθη τὸ ἐπιστύλιον τοῦ θριγοῦ τοῦ περιστευλίου, τὸ ὁποῖον εἰς τὰς μακρὰς πλευρὰς ἀπετελεῖτο, λόγῳ τοῦ μεγάλου μή-

κους του εκ δύο τεμαχίων, επιμελῶς συναρμολογηθέντων εἰς διάταξιν σφηνός, ὥστε ἡ φωτοελαστική εἰκὼν ἀργότερον κατὰ τὰς δοκιμὰς νὰ μὴ διαταράσσεται. Ἡ συγκολλητική ὕλη ὡσαύτως ἐξησφαλίσθη εἰς θέσιν, περιβληθέντων τῶν ἀβάκων τῶν κιόνων δι' εἰδικῆς μαστίχης, ἀφαιρουμένης εὐχερῶς μετὰ τὴν συγκόλλησιν.

Ἀκολούθως ἐτοποθετήθη καὶ συνεκολλήθη ἐπὶ τοῦ ἐπιστυλίου τὸ διάζωσμα τοῦ περιστυλίου, ὀρθογωνικῆς διατομῆς, καθ' ὅμοιον τρόπον.

Τὸ ὁμοίωμα συνεπληρώθη ἐν συνεχείᾳ διὰ τῶν τμημάτων ὀριζοντίου γείσου, διὰ τῶν ἀετωμάτων, τῶν καταετίων γείσων, τῶν ἐσωτερικῶν λοιπῶν τεμαχίων, ἥτοι θριγκοῦ ὀπισθοδόμου καὶ τελικῶς διὰ τῶν συνδετηρίων δοκῶν.

Ἡ πλήρης συναρμολόγησις τοῦ ὁμοιώματος διήρκεσεν ἕξ μῆνας. Τὸ χρονικὸν τοῦτο διάστημα ἐπεβλήθη, διότι μεταξὺ ἐκάστης φάσεως συγκολλήσεως ὤφειλε νὰ παρεμβάλλεται διάστημα ἰκανὸν ὥστε νὰ πολυμερισθῇ ἡ συνδετική ὕλη, νὰ ἀπαλλαγῇ τὸ ὁμοίωμα τῶν βοηθητικῶν στοιχείων συγκρατήσεως εἰς θέσιν τῶν ἐκάστοτε ὑπὸ συναρμολόγησιν τεμαχίων, νὰ καθαρισθῇ τοῦτο ἐκ τῆς πλεοναζούσης συγκολλητικῆς ὕλης καὶ μαστίχης, νὰ περιβληθῇ ἐκ νέου διὰ σιλικόνης κ.ο.κ. Ὡς συγκολλητικὴ ὕλη ἐχρησιμοποιήθη εἰς ὅλας τὰς φάσεις ὑλικὸν συνθέσεως C100-60-8 εἰς λεπτὸν στρώμα [30].

Τὸ ἐν συναρμολογήσει ὁμοίωμα εὐρίσκετο συνεχῶς εἰς κλιματιζόμενον χῶρον μὲ κανονικὰς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ ὑγρασίας.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν τεμαχίων τῆς ἀνωδομῆς ὑπερέβη τὰ ἑκατὸν τριάκοντα.

Τὸ ὁμοίωμα συμπληρωθὲν, ἐκαθαρίσθη ἐπιμελῶς, ἀπομακρυνθέντος κάθε ἴχνους πλεοναζούσης συγκολλητικῆς ὕλης, ἥτις καὶ θὰ διετάρασσε τὴν φωτοελαστικὴν εἰκόνα καὶ ἐπροστατεύθη διὰ στρώματος ἐλαίου (Σχ. 62-66).

Τὸ ὁμοίωμα παρέμεινεν ἐπὶ τέσσαρας μῆνας ἀδιατάρακτον, ὥστε νὰ ἐξασφαλισθῇ ὁμοιόμορφος βαθμὸς πολυμερισμοῦ τῆς συγκολλητικῆς ὕλης τῶν ἐν διαφορᾷ φάσεως συναρμολογηθέντων τεμαχίων τῆς ἀνωδομῆς.

Ἐπὶ τοῦ ὁμοιώματος τούτου, μετὰ τὴν πλήρη ἰσορροπίαν του, ἐξετελέσθησαν εἰς σύντομον διάστημα δι' ἐξασφάλισιν ὁμοίων συνθηκῶν ὄλαι αἱ δοκιμαὶ διὰ τὴν περίπτωσιν καταστάσεως «Μετ' ἐνίσχυσιν», δεδομένου ὅτι τοῦτο κατεσκευάσθη μὲ τὰς προτεινομένας συμπληρώσεις, ἥτοι κατὰ βάσιν διὰ θριγκοῦ ἐν τῇ βορείᾳ πλευρᾷ πληροῦντος τὰς ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς διὰ τὴν ἀνάληψιν τῶν καταπονήσεων, ὡς καὶ διὰ συμπεληρωμένης τῆς νοτίας κιονοστοιχείας καὶ τοῦ ἀντιστοίχως ἐλλείποντος θριγκοῦ.

Ἀκολούθως ἐγένοντο ὄλαι αἱ δοκιμαὶ διὰ τὴν περίπτωσιν «Σημερινὴ κατάστασις».

Τὸ ὁμοίωμα ἔλαβε τὴν ἀπαιτουμένην νέαν μορφήν του διὰ τριῶν γενομένων τομῶν ἐπὶ τοῦ θριγκοῦ, λουουσῶν τὴν συνέχειαν τούτου.

Οὕτω τὸ ὁμοίωμα μακροσκοπικῶς διετήρησε τὴν ἀρχικὴν του μορφήν, στατικῶς ὅμως τὰ τμήματα τῆς κατασκευῆς, τὰ ὅποια εἰς τὴν σημερινὴν κατάστασιν τῆς κατασκευῆς δὲν συνεργάζονται ἐν σχέσει μὲ τὸ συμπληρωμένον εἰς τὴν ἀνάληψιν τῶν καταπονήσεων, παρέμειναν ἐν τῷ ὁμοιώματι ἄτονα.

Αἱ τομαὶ αὗται ἐγένοντο μετὰ μεγάλης ἐπιμελείας, ἐξασφαλίζουσας τὸ ἀδιατάρακτον τοῦ ὁμοιώματος, ἄνευ εἰσαγωγῆς ἀρχικῶν τάσεων ἐκ τῆς κοπῆς, ὡς ἄλλωστε τεκμηριοῦται διὰ τῆς φωτοελαστικῆς εἰκόνας.

Οὕτω εἰς τὴν Νοτίαν πλευρὰν (Σχ. 66) ἐγένοντο δύο τομαί, ἡ πρώτη μεταξύ τῶν κιόνων K_8 καὶ K_9 , ἡ δὲ ἐτέρα μεταξύ τῶν K_{12} καὶ K_{13} . Τοῦτο σημαίνει ὅτι τὸ τμήμα K_9 ἕως καὶ K_{12} παρέμενε κατὰ τὰς καταπονήσεις ἄτονον (ἐλλείπον σήμερον τμήμα τῆς κιονοστοιχίας).

Εἰς τὴν Βορείαν πλευρὰν (Σχ. 65) ἡ τομὴ ἐγένετο μεταξύ τῶν κιόνων K_5 καὶ K_6 , ἀκριβῶς εἰς τὴν θέσιν λύσεως συνεχείας ἀπὸ πλευρᾶς ἀντοχῆς τοῦ ἐπιστυλίου.

Δεδομένου ὅτι τὰ ἐπιβαλλόμενα φορτία ἦσαν ἐφελκυστικὰ καὶ ἡ τομὴ ἱκανοῦ πλάτους, εἰς καμμίαν περίπτωσιν δὲν προσήγγισαν αἱ παρειαὶ τῶν τομῶν τόσον, ὥστε νὰ ἔχωμεν συνεργασίαν τινά, ἥτις καὶ θὰ ἠλλοίωεν τὸ ἀποτέλεσμα.

5. Ἐκτέλεσις Πειραμάτων καὶ Μετρήσεων

5.1 Πειραματικὴ διάταξις

Τὸ εἰς τὸ κεφάλαιον 4 περιγραφὴν ὁμοίωμα (Σχ. 62) ἐτοποθετήθη ἐπὶ ἀκλονήτου ἐπιπέδου βάσεως ἐπὶ ἐργαστηριακῆς τραπέζης, οὕτως ὥστε νὰ δύναται νὰ παραλαμβάνη τὰ ἐπιβαλλόμενα φορτία ἄνευ μετατοπίσεώς του. Τὸ ἐκ τῆς ἐκάστοτε φορτίσεως προκύπτων δίκτυον ἰσοχρῶμων (Σχ. 68-72) ἐλαμβάνετο διὰ διαφόρου ἐκάστην φοράν, εἰς τὸ ἐργαστήριον Ἐντοχῆς Ὑλικῶν τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνείου ἐπινοηθέντος ἐπιπέδου πολωσισκοπίου ἐπιβαλλομένου ἐκ τῆς ἰδιαζούσης εἰς τὸν χῶρον μορφῆς τοῦ ὁμοιώματος (Σχ. 67). Αἱ εἰκόνες ἰσοχρῶμων ἀπετυποῦντο ἐπὶ φωτογραφικῶν πλακῶν φωτογραφικῶν μηχανῶν δυναμένων νὰ λαμβάνουν τὰς ἐκάστοτε ἐπιβαλλομένας θέσεις περὶ τὸ ὁμοίωμα.

Οὕτω κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν πειραμάτων ἐπὶ τῶν μακρῶν πλευρῶν (βορείας καὶ νοτίας) τοῦ ὁμοιώματος, τὸ ὁμοίωμα ἐφωτίζετο διὰ τὴν περίπτωσιν ἐκτελέσεως δοκιμῆς ἐπὶ τῆς βορείας π.χ. πλευρᾶς διὰ πηγῆς διαχύτου φωτὸς νατρίου, κατασκευασθείσης εἰς τὸ Ἐργαστήριον Ἐντοχῆς Ὑλικῶν τοῦ Ε.Μ. Πολυτεχνείου, τοποθετημένης ἐξωτερικῶς καὶ καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῆς νοτίας πλευρᾶς. Δεδομένου ὅτι παρὰ τὴν δυτικὴν πλευρὰν τοῦ ὁμοιώματος παρενεβάλλοντο μᾶζαι ὑλικοῦ προερχό-

μεναι εκ των τοίχων του σηκού και του όπισθοδόμου, δια την έξασφάλισιν όμοιομορφίας εις τον φωτισμόν παρενεβάλλοντο έτεροι τρεις μεμονωμένοι λυχνίαι νατρίου ισχύος 45,60,60 W εκάστη άντιστοιχώς, αι δύο πρώται έξωτερικώς παρὰ την νοτίαν πλευράν, ή δέ τρίτη ύπερ τον όπισθόδομον. Έκ των έν λόγω λυχνιών, άνηρητημένων έξ ειδικώς κατασκευασθέντος περι τὸ όμοίωμα πλαισίου, αι δύο πρώται μεν έβυθίσθησαν έξωτερικώς παρὰ την νοτίαν πλευράν, ή δέ τρίτη ύπερυψώθη άνωθεν του όπισθοδόμου. Δια του τρόπου τούτου έξησφαλιζέτο ή κατὰ τὸ δυνατόν μεγίστη όμοιομορφία εις τον φωτισμόν τής βορείας και νοτίας πλευρᾶς του όμοιώματος.

Άκριβώς όπισθεν τής βορείας πλευρᾶς και εις τὸ έσωτερικόν του όμοιώματος έτοποθετήθη πλαξ̄ γαλακτοχρόου υάλου διήκουσα καθ' όλον τὸ μήκος τής πλευρᾶς ταύτης, επί τής οποίας και έτοποθετήθη ό πολωτής έφωδιασμένος δια πλακός τετάρτου μήκους κύματος. Δια τους άκραίους κίονας K_1 και K_{17} (μετρούμενοι δια την εκάστοτε έξεταζομένην πρό του παρατηρητου εύρισκομένην πλευράν, έξ άριστερών προς τὰ δεξιὰ) προεβλήθησαν ειδικὰ τεμάχια πολωτου μετα πλακός τετάρτου μήκους κύματος. Τέλος, άκριβώς έμπροσθεν τής βορείας πλευρᾶς έτοποθετήθη ό αναλύτης, διήκων καθ' όλον τὸ μήκος ταύτης, περιλαμβάνων και τους κίονας K_1 και K_{17} . Αί θέσεις πολωτου και αναλύτου ειχον καταλλήλως έπιλεγῆ, ώστε νὰ έξασφαλίζουν την ακώλυτον έπιβολήν των εκάστοτε άπαιτουμένων φορτίων.

Η πηγὴ διαχύτου φωτός νατρίου ήτο έφωδιασμένη και δια λυχνιών λευκου φωτός, μετατρεπομένη ούτω εις πηγὴν λευκου φωτός όσάκις άπητειτο.

Κατὰ την εκτέλεσιν των πειραμάτων επί τής ανατολικῆς πλευρᾶς ή πηγὴ διαχύτου φωτός διετάσσετο έξωτερικώς και κατὰ μήκος τής δυτικῆς πλευρᾶς του όμοιώματος. Πρός ενίσχυσιν του έξασθενηθέντος φωτός λόγω των παρὰ την δυτικὴν πλευράν μεγάλων μαζών υλικου, έβυθίζοντο αι τρεις προαναφερθεΐσαι λυχνίαι συμμετρικώς διατεταγμένοι εις τὸ έσωτερικόν του όμοιώματος και όπισθεν τής ανατολικῆς πλευρᾶς. Τὸ επίπεδον πολωσιςκόπιον έμορφουτο εις αὐτὴν την περίπτωση τῆ βοηθειᾶ γαλακτοχρόου υάλου, έξασφαλιζούσης όμοιομορφίαν εις τον φωτισμόν και άπομονούσης τὰ μη συμμετέχοντα εις την φωτοελαστικὴν ανάλυσιν τμήματα του όμοιώματος. Επί τής αὐτῆς υάλου ήτο προσηρμοσμένος και ό πολωτής, έφωδιασμένος δια πλακός τετάρτου μήκους κύματος. Ταῦτα διετάσσοντο έσωτερικώς, εις μικρὰν απόστασιν και κατὰ μήκος τής ανατολικῆς πλευρᾶς. Ειδικὰ τεμάχια πολωτου έτοποθετοῦντο όπισθεν των κίωνων K_1 και K_8 δια την συμπλήρωσιν τής εικόνοσ των ίσοχρώμων. Έξωθεν τής ανατολικῆς πλευρᾶς, εις μικρὰν απόστασιν και κατὰ μήκος ταύτης, διετάσσετο ό αναλύτης καλύπτων όλον τὸ μήκος τής κιονοστοιχίας.

Κατὰ την εκτέλεσιν των πειραμάτων επί τής δυτικῆς πλευρᾶς (Σχ. 67) ή φωτεινὴ πηγὴ διαχύτου φωτός έτοποθετεΐτο έξωτερικώς και παραλλήλως προς την ανατολικὴν πλευράν. Ο φωτισμὸς ενισχύετο δια βυθίσεωσ των τριών λυχνιών να-

τρίου συμμετρικῶς διατεταγμένων εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὁμοιώματος πέραν τῶν τοίχων τοῦ σηκοῦ. Τὸ πολωσισκόπιον διὰ τὴν περίπτωσιν ταύτην ἦτο ἀρκετὰ πολυπλοκον λόγῳ ὑπάρξεως ἐμποδίων ἐκ τῆς παρουσίας τῶν τοίχων τοῦ σηκοῦ, τοῦ ὀπισθοδόμου, τῶν θριγκῶν, τοῦ ἀετώματος, τῆς κιονοστοιχίας τοῦ ὀπισθοδόμου καὶ τῶν συνδετηρίων δοκῶν τῶν συνδεουσῶν τὴν δυτικὴν πλευρὰν μετὰ τοῦ ὀπισθοδόμου εἰς τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ.

Οὕτω διὰ τὴν ἐξασφάλισιν ὁμοιομορφίας εἰς τὸν φωτισμὸν ἐχρησιμοποιήθη σύστημα διαφραγμάτων γαλακτοχρόου ὑάλου τοποθετημένων εἰς διαφόρους θέσεις, ὅπου ἀπητέτο. Ἀντιστοίχως ὁ πολωτής, ἐφωδιασμένος διὰ πλακῶν τετάρτου μήκους κύματος, διεμορφώθη διὰ πλείστων ὅσων τεμαχίων καλυπτόντων τὸ πεδῖον τῶν κίωνων K_2 ἕως καὶ K_7 , δι' εἰδικῶν δὲ τεμαχίων διὰ τοὺς κίονας K_1 καὶ K_8 , ὡς καὶ διὰ λοιπῶν ἐτέρων εἰδικῶν τεμαχίων ἀνηρητημένων ἐκ τοῦ πλαισίου καλυπτόντων τὸ πεδῖον θριγκοῦ, ἀετώματος κλπ. Ἐξωθεν, εἰς μικρὰν ἀπόστασιν καὶ κατὰ μῆκος τῆς δυτικῆς πλευρᾶς διετάσσετο ὁ ἀναλύτης.

Ὅλαι αἱ δομικαὶ ἐγένοντο ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ ὑγρασίας ἦτοι $20 \pm 5^\circ\text{C}$ καὶ $65 \pm 10\%$ ἀντιστοίχως. Ἴνα τοῦτο ἐπιτευχθῆ, τὸ ὁμοίωμα μετὰ τῆς ἀκλονήτου βάσεώς του εἶχε διαταχθῆ εἰς συσκοτιζομένην καὶ κλιματιζομένην αἶθουσαν. Ἡ λόγῳ τῶν κατὰ διάφορον τρόπον διατεταγμένων φωτεινῶν πηγῶν διὰ τὸν φωτισμὸν τοῦ ὁμοιώματος, τυχὸν ἀνομοιόμορφος θέρμανσις τούτου, ἥτις θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν δημιουργίαν θερμικῶν τάσεων, αἱ ὁποῖαι καὶ θὰ ἠλλοίωσαν τὸ πραγματικῶς ἀναζητούμενον πεδῖον τάσεων, ἀπεφεύγετο διὰ συνεχοῦς ἐναλλαγῆς τοῦ περιβάλλοντος τὸ ὁμοίωμα ἀέρος τῇ βοήθειᾳ καταλλήλως διατεταγμένων ἀνεμιστήρων.

Περιμετρικῶς ἐπὶ τῆς ἀκονήτου βάσεως καὶ εἰς μικρὰν ἀπόστασιν ἐκ τῆς ἐκ Plexiglas βάσεως τοῦ ὁμοιώματος ἦτο προσηρμοσμένος χαλύβδινος ὁδηγός, ἐπὶ τοῦ ὁποίου ἠδύνατο νὰ προσαρμωσθῆ ἵπασσι χαλύβδινον κατακόρυφον στέλεχος ρυθμιζομένου ὕψους, φέρον εἰς τὸ ἄνω μέρος του τροχαλίαν. Δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου ἐν ἡ περισσότερα τῶν προαναφερθέντων στελεχῶν ἠδύνατο νὰ λαμβάνουν οἰανδήποτε, πρὸ ἐκάστης πλευρᾶς τοῦ ὁμοιώματος, θέσιν.

Ἡ ἐπιβολὴ τοῦ φορτίου ἐπὶ τῶν ἐκάστοτε ἐπιλεγεισῶν θέσεων τοῦ ὁμοιώματος ἐγένετο δι' εἰδικοῦ, ὀρθογωνικοῦ σχήματος δακτυλίου, ὁ ὁποῖος δυνάμενος καταλλήλως νὰ ἀποσυναρμολογηθῆ, καὶ νὰ συναρμολογηθῆ περιέβαλλε τὸν θριγκόν. Οὗτος ἠδύνατο ἐπίσης νὰ κινῆται καταλλήλως καθ' ὕψος, οὕτως ὥστε νὰ δύναται νὰ ἐφαρμόζεται φορτίον εἰς τὴν ἐκάστοτε ἐπὶ τοῦ θριγκοῦ ἀπαιτουμένην θέσιν, ἀνεξαρτήτως τῶν προσκειμένων λοιπῶν στοιχείων τῆς κατασκευῆς. Εἰς τὸ πρόσθιον καὶ πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν πλευρὰν τοῦ ὁμοιώματος τμήμα του ὁ δακτύλιος ἔφερε θέσιν ἀναρτήσεως, διὰ τῆς ὁποίας μέσῳ ναυτικοῦ κλειδίου, διὰ καταλλήλου εὐκάμπτου

συρματοσχοίνου, ηδύνατο να επιβληθῆ τὸ φορτίον. Τὸ ἐκάστοτε ἐπιβαλλόμενον φορτίον, ἐφαρμοζόμενον εἰς τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ, ἀνελαμβάνετο ὑπὸ τοῦ ὁμοιώματος τῆ βοηθεία ἐλαστικοῦ παρεμβλήματος πλάτους 1 cm καὶ ὕψους 2 cm. Εἰς τὸ ἐκ τοῦ σημείου ἀναρτήσεως τοῦ δακτυλίου ἐκκινουῦν συρματοσχοῖνον παρενεβάλλετο ὀριζοντίως διατεταγμένον μεγάλης ἀκριβείας δυναμόμετρον διὰ τὸν ἔλεγχον τοῦ ἐκάστοτε ἐπιβαλλομένου φορτίου, μετρομένου μετ' ἀκριβείας τῆς τάξεως τῶν 50p. Τὸ συρματοσχοῖνον ἀκολούθως περιέβαλλε τὴν τροχαλίαν τοῦ περιγραφέντος κατακορύφου στελέχους καὶ ἐβυθίζετο κατακορύφως ἐντὸς τῆς βάσεως ἐδράσεως ἀπολήγον εἰς ἀγκιστρα. Ἐκ τῶν ἀγκιστρῶν ἀνηρτῶντο δοχεῖα, τὰ ὅποια καὶ ἐπληροῦντο διὰ μολυβδίνων σφαιριδίων, φορτιζόντων δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου τὴν κατασκευὴν. Ἡ διὰ τῶν σφαιριδίων φόρτισις ἐξησφάλιζεν ὁμοιόμορφον συνεχῶς αὐξανομένην φόρτισιν, ἀποφευγομένων κρουστικῶν τυχόν φορτίων.

Διὰ ἐπὶ τῆς ἀκλονήτου βάσεως διατεταγμένων βελομέτρων ἀκριβείας 1/1000mm, παρηκολουθοῦντο αἱ μετατοπίσεις τῶν μελῶν τοῦ ὁμοιώματος.

5.2. Ἐκτέλεισις πειραμάτων καὶ μετρήσεων

Εἰς ἐκάστην πλευρὰν τοῦ ὁμοιώματος ἐπεβάλλοντο ὀριζόντια φορτία εἰς τὸ ἐπίπεδον τῆς πλευρᾶς, τόσον εἰς τὸ ἀριστερόν, ὅσον καὶ εἰς τὸ δεξιὸν ἄκρον ταύτης. Τοῦτο δέ, διότι αἱ ἐκάστοτε κάθετοι πρὸς τὴν ὑπὸ φόρτισιν πλευρὰν εὐρισκόμεναι πλευραὶ τῆς κατασκευῆς ἀντεστήριζον τὸν ὑπὸ ἔλεγχον δίσκον, μειοῦσαι ἐκάστοτε τὴν καταπόνησιν ἀναλόγως πρὸς τὸν βαθμὸν ἀκαμψίας τούτων. Οὕτω εἰς οὐδεμίαν περίπτωσιν π.χ. διὰ τὰς μακρὰς πλευρὰς θὰ προέκυπτεν ὁμοιότης καταπονήσεως διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ ἢ δεξιὰ, ἐφ' ὅσον ἡ ἀκαμψία τῆς ἀνατολικῆς καὶ δυτικῆς πλευρᾶς εἶναι διάφορος, ἢ ἀκόμη διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς «Σημερινῆς καταστάσεως», ὅπου ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀναλαμβανόντων τὴν φόρτισιν κιόνων εἶναι ἐκάστοτε διάφορος. Ἴδιαιτέρα προσοχὴ ἐδόθη εἰς τὴν ἐπιρροὴν τῶν ἐγκαρσίων πρὸς τὸν ἐκάστοτε δίσκον ἐπιβαλλομένων φορτίων, ἀποδειχθέντος δι' ἐπανειλημμένων φορτίσεων ὅτι ἐλάχιστα ἐπηρεάζουν τὴν καταπόνησιν, ὥστε νὰ δύνανται αὐταὶ ἀβιάστως νὰ παραλειφθοῦν.

Οὕτω συμφώνως πρὸς τὰ προαναφερθέντα, προέκυψαν ὁκτὼ περιπτώσεις φορτίσεων διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν», ἕτεροι δὲ ὁκτὼ διὰ τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν» (εἰς ἐκάστην πλευρὰν, φόρτισις ἀριστερὰ, φόρτισις δεξιὰ). Ἐκάστη φόρτισις ἐπανελήφθη τρίς, τὰ δὲ ἀποτελέσματα συνεκρίθησαν μεταξύ των.

Ἡ φόρτισις ἐγένετο προοδευτικῶς καὶ κατὰ βαθμίδας, ἀναλόγως τοῦ ποσοῦ τῶν ὑπὸ σταθερὰν ταχύτητα προστιθεμένων σφαιριδίων ἐκ μολύβδου. Τὸ ὕψος ἐκάστης βαθμίδος ἐπελέγη, ἴσον πρὸς 1Κρ, ἠλέγχετο δὲ διὰ τοῦ προσηρμοσμένου δυναμόμετρον. Τὸ ὕψος φορτίσεως ἐπελέγη, οὕτως ὥστε νὰ δίδῃ εἰκόνα ἰσοχρῶμων ἰκα-

νήν διὰ τὴν ἀποτίμησιν τάξεως. Δεδομένου ὅτι ὁ βαθμὸς ἀκαμψίας ἐκάστου ὑπὸ φόρτισιν τμήματος ἦτο διάφορος, τὸ μέγιστον φορτίον ἐποίκιλλεν ἀπὸ 12,5 ἕως 27,5Kp. Προϋπόθεσις διὰ τὴν ἐπιβολὴν φορτίου δεδομένου ὕψους ἦτο ἡ σαφὴς γνώσις τῆς ρεολογικῆς συμπεριφορᾶς τοῦ ὕλικου ἀνωδομῆς (Πίναξ V, [31]).

Ἐκάστη δοκιμὴ ἐξετελεῖτο ταχέως, μὲ φωτογραφικὴν ἀπεικόνισιν τοῦ δικτύου ἰσοχρῶμων εἰς ἐκάστην βαθμίδα, ἀμέσως μετὰ τὴν ἐπιβολὴν τοῦ φορτίου, οὕτως ὥστε αἱ μετρήσεις νὰ εἶναι κατὰ τὸ δυνατὸν ἀπηλλαγμένοι ἐρπυστικῶν φαινομένων.

Διὰ τὴν ἀποτύπωσιν τῶν εἰκόνων ἰσοχρῶμων ἐχρησιμοποιήθησαν δύο φωτογραφικαὶ μηχαναὶ (περίπτωσις ταυτοχρόνου ἐπιβολῆς φορτίου εἰς δύο ἐπίπεδα) τύπου Linhoff καὶ Stella-Globus δεχομένων ἀρνητικὸν φωτογραφικὸν χάρτην εἰς πλάκας. Διὰ τὴν ἀποτύπωσιν ἐχρησιμοποιήθη εἰδικὸς ὀρθοχρωματικὸς, λεπτόκοκκος ἀρνητικὸς φωτογραφικὸς χάρτης τύπου Typolith. Εἰς τὰ σχήματα 68 ἕως 72 δίδεται τὸ δίκτυον ἰσοχρῶμων διὰ διαφόρους περιπτώσεις φορτίσεων διὰ τὰς δύο καταστάσεις τῆς κατασκευῆς (Σημερινὴν καὶ Μετ' ἐνίσχυσιν) καὶ δι' ὅλας τὰς πλευρὰς τοῦ ὁμοιώματος.

6. Ἐπεξεργασία τῶν ἀποτελεσμάτων

Ἐκ τῶν φωτογραφιῶν τῶν ληφθεισῶν κατὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν πειραμάτων διὰ τὰς διαφόρους βαθμίδας φορτίσεως, διὰ τὰς τέσσαρας πλευρὰς τῆς κατασκευῆς καὶ δι' ὅλας τὰς περιπτώσεις φορτίσεων, τόσον διὰ τὴν κατασκευὴν, ὡς αὕτη ἐμφανίζεται σήμερον (Σημερινὴ κατάστασις), ὅσον καὶ διὰ τὴν προτεινομένην συμπλήρωσιν (Μετ' ἐνίσχυσιν), ὑπελογίσθη ἡ τάξις τῶν ἰσοχρῶμων τῶν εἰς κάμφιν καταπονουμένων κίωνων. Δεδομένου ὅτι εἰς τὰς παρεῖας τῶν κίωνων τοῦ ἐκάστοτε φορτιζομένου δίσκου ἢ ὀρθῆ τάσις σ_2 εἶναι ἴση μὲ τὸ μηδέν, ἡ τάξις τῶν ἰσοχρῶμων εἰς τὰς θέσεις ταύτας ἐκφράζει τὴν καμπτικὴν ἐφελκυστικὴν—θλιπτικὴν τάσιν σ_1 , λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς φωτοελαστικῆς σταθερᾶς f_c τοῦ ὕλικου [32,33].

Οὕτω ἐχαράχθησαν εἰς τὸ διάγραμμα 1 τὰ διαγράμματα τῶν ἀναπτυσσομένων καμπτικῶν ἐφελκυστικῶν—θλιπτικῶν τάσεων καθ' ὕψος καὶ ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς παρεῖας τῶν κίωνων, τόσον τῆς ἀνατολικῆς ὅσον καὶ τῆς δυτικῆς πλευρᾶς καὶ δι' ὅλους τοὺς κίονας (K_1 ἕως K_8).

Δεδομένου ὅτι παρετηρήθησαν διαφοραὶ εἰς τὰς τιμὰς τῶν μεγίστων ἀναπτυσσομένων τάσεων, εἰς τὴν βᾶσιν καὶ τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων μεταξὺ ἀνατολικῆς καὶ δυτικῆς πλευρᾶς, ὀφειλόμενα εἰς τὸ μέγεθος τῶν ἐκάστοτε συμμετεχουσῶν μαζῶν εἰς τὴν ἀνάληψιν τῶν ἐπιβαλλομένων φορτίων, ἐχαράχθησαν αἱ τιμαὶ αἱ προκύψασαι διὰ τὴν δυτικὴν πλευρὰν εἰς τὰ διαγράμματα τῆς ἀνατολικῆς.

Καθ' ὅμοιον τρόπον εἰς τὰ διαγράμματα 2 καὶ 3 ἔχουν χαραχθῆ τὰ ἀντίστοιχα

διαγράμματα διὰ τούς κίονας τῆς βορείας πλευρᾶς. Εἰς τὸ διάγραμμα 2 περιέχονται τὰ διαγράμματα διὰ φόρτισιν ἐπιβαλλομένην ἀριστερὰ τόσον διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» (συμμετοχὴ κίωνων K_1 ἕως K_5) ὅσον καὶ διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» (συμμετοχὴ κίωνων K_1 ἕως K_{17}). Ὅμοίως εἰς τὸ διάγραμμα 3 ἔχουν χαραχθῆ τὰ διαγράμματα διὰ φόρτισιν ἐπιβαλλομένην δεξιὰ.

Εἰς τὰ διαγράμματα 2 καὶ 3 ἔχουν χαραχθῆ ἐπίσης αἱ τιμαὶ τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» εἰς τὰ διαγράμματα τῆς περιπτώσεως «Σημερινὴ κατάστασις».

Τὰ ἀποτελέσματα τὰ προκύψαντα κατὰ τὴν φόρτισιν τῆς νοτίας πλευρᾶς δίδονται εἰς τὰ διαγράμματα 4 καὶ 5.

Εἰς τὸ διάγραμμα 6 περιέχεται τὸ διάγραμμα κατανομῆς μεγίστων ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὴν βάσιν τῶν κίωνων καὶ κατὰ μῆκος τῆς ἀνατολικῆς πλευρᾶς, τόσον διὰ φόρτισιν ἐπιβαλλομένην ἀριστερὰ, ὅσον καὶ δεξιὰ. Τὸ διάγραμμα κατανομῆς τῶν μεγίστων ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων δίδεται εἰς τὸ διάγραμμα 7.

Καθ' ὅμοιον τρόπον καὶ διὰ φόρτισιν ἐπιβαλλομένην δεξιὰ ἢ ἀριστερὰ δίδεται ἡ κατανομὴ τῶν τάσεων κατὰ μῆκος τῆς δυτικῆς πλευρᾶς (Διαγρ. 8, 9).

Εἰς τὰ διαγράμματα 10 καὶ 11 δίδεται ἡ κατανομὴ τῶν τάσεων κατὰ μῆκος τῆς βορείας πλευρᾶς, τόσον εἰς τὴν βάσιν τῶν κίωνων (Διαγρ. 10), ὅσον εἰς τὸ ἄνω μέρος τούτων (Διαγρ. 11). Αἱ ἐν λόγῳ κατανομαὶ δίδονται δι' ἀμφοτέρας τὰς περιπτώσεις, ἤτοι ἐπιβολὴν φορτίου ἀριστερὰ καὶ δεξιὰ διὰ τὰς δύο καταστάσεις, «Σημερινὴν» καὶ «Μετ' ἐνίσχυσιν».

Ἀντίστοιχα διαγράμματα διὰ τὴν νοτίαν πλευρὰν δίδονται εἰς τὰ διαγράμματα 12 καὶ 13.

Εἰς τὸ διάγραμμα 14 ἐμφανίζονται συνοπτικῶς αἱ κατανομαὶ τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὴν βάσιν τῶν κίωνων δι' ὅλας τὰς πλευρὰς τῆς κατασκευῆς καὶ τρόπους φορτίσεως διὰ τὰς δύο καταστάσεις, «Σημερινὴν» καὶ «Μετ' ἐνίσχυσιν».

Ὅμοίως εἰς τὸ διάγραμμα 15 δίδονται αἱ κατανομαὶ τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων.

Ὅλοι αἱ ἐπὶ τῶν διαγραμμάτων καὶ κατανομῶν ἀναγραφόμεναι τάσεις ἀναφέρονται εἰς τὸ ὁμοίωμα, δίδονται δὲ εἰς Kp/cm^2 . Αἱ ἐν λόγῳ τιμαὶ ἔχουν ἐκάστην φορὰν ἀναχθῆ δι' ὕψος ἐπιβαλλομένης φορτίσεως ἴσον πρὸς $10Kp$.

Ἡ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν μείωσις τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὴν βάσιν καὶ εἰς τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν ἐν συγκρίσει μὲ τὴν ἀνατολικὴν δίδεται εἰς τὸ διάγραμμα 16 δι' ἕκαστον τῶν κίωνων. Ἐξ ἄλλου, ἡ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν μείωσις τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ἄνω μέρος καὶ τὴν βάσιν τῶν κίωνων τῆς βορείας πλευρᾶς «Μετ' ἐνίσχυσιν» ἐν συγκρίσει μὲ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν»

καὶ δι' ὄλους τοὺς ἐκάστοτε συμμετέχοντας κίονας δίδεται εἰς τὸ διάγραμμα 17. Καθ' ὅμοιον τρόπον εἰς τὸ διάγραμμα 18 δίδονται αἱ ἀντίστοιχοι ἐπὶ τοῖς ἐκατὸν μειώσεις διὰ τὴν νοτίαν πλευρὰν.

Αἱ μέγισταί τιμαὶ τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ὁμοίωμα εἰς τὴν βᾶσιν (θέσις ἐδράσεως) καὶ εἰς τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων διὰ τὰς τέσσαρας πλευράς, διὰ φόρτισιν ἐπιβαλλομένην δεξιὰ ἢ ἀριστερὰ καὶ διὰ τὰς δύο καταστάσεις, «Σημερινήν» καὶ «Μετ' ἐνίσχυσιν», δίδονται εἰς τοὺς πίνακας I ἕως IV (13.α).

Τῇ βοηθείᾳ τῶν γεωμετρικῶν στοιχείων τῆς κατασκευῆς, λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν ὅτι τὸ φαινόμενον βάρος τοῦ ὑλικοῦ μαρμάρου εἶναι $2,71 \text{Kp/dm}^3$ (13.β) ὑπελογίσθη μὲ ἰκανὴν προσέγγισιν τὸ ὀλικὸν βάρος τῆς ἀνωδομῆς τῆς κατασκευῆς ὡς εἰς τὸ κεφάλαιον 13.γ ἐμφαίνεται.

Ἐκ τοῦ ὑπολογισθέντος βάρους καὶ λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν τοῦ σεισμικοῦ συντελεστοῦ, ὑπελογίσθη ἡ ὀριζοντία ἐπιβαλλομένη δύναμις διὰ τὴν περίπτωσιν σεισμικῆς τινος διεγέρσεως.

Ἀκολουθῶς τῇ βοηθείᾳ τῶν νόμων τῆς ὁμοιότητος ἐγένετο ἀναγωγὴ τῶν τάσεων ἐκ τοῦ ὁμοιώματος εἰς τὴν κατασκευὴν [34,35].

Αἱ πραγματικῶς ἐπὶ τῆς κατασκευῆς ἀναπτυσσόμεναι τάσεις διὰ τὰς προαναφερθείσας περιπτώσεις φορτίσεων, θέσεις καὶ καταστάσεις δίδονται εἰς τοὺς πίνακας VI ἕως IX (Κεφ. 13.δ).

7. Πειραματικὰ ἀποτελέσματα καὶ ἀξιολόγησις των

Ἐκ τῶν διαγραμμάτων 1,2,3,4 καὶ 5 διαπιστοῦται σαφῶς ἡ συνεπείᾳ ὀριζοντίως δρώντων φορτίων λόγῳ π.χ. σεισμικῆς διεγέρσεως ἢ ἀνεμοπιέσεως, καταπόνησις τῶν κίωνων εἰς κάμψιν. Καὶ ὅσον ἀφορᾷ μὲν εἰς τὴν ἐπίδρασιν σεισμικῆς διεγέρσεως ἐπὶ τῆς κατασκευῆς, τὰ ἀποτελέσματα ταύτης, ὡς καὶ εἰς τὸ κεφάλαιον 3 ἀναφέρεται, εἶναι γνωστὰ [11]. Ὅσον ἀφορᾷ δὲ εἰς τὴν σημασίαν τῆς ἀνεμοπιέσεως εἰς τὴν καταπόνησιν τῶν κατασκευῶν, τοῦτο περιγράφεται εἰς τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν [36,37].

Εἰς τὴν καμπτικὴν καταπόνησιν τῶν κίωνων ἰδιαίτερας σημασίας εἶναι ἡ μέγιστη ἀναπτυσσομένη τάσις εἰς τὴν βᾶσιν, ἥτοι εἰς τὴν θέσιν ἐδράσεως καὶ εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος παρὰ τὸν θριγκόν.

Τὸ σημεῖον μηδενισμοῦ τῶν τάσεων, εὐρισκόμενον ἄνω τοῦ μέσου τοῦ ὕψους τοῦ κίονος εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας τῶν βραχειῶν πλευρῶν, ἀνέρχεται ὁμοιομόρφως εἰς τοὺς ἐσωτερικοὺς κίονας πλησιάζον τὴν θέσιν ἐπαφῆς κίονος— ἐπιστυλίου (Διάγρ. 1 καὶ 2).

Ἐκ τῆς κατανομῆς τῶν μεγίστων ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος κατὰ μῆκος τῆς ἀνατολικῆς πλευρᾶς προκύπτει ὅτι αὕτη παρουσιάζει μέγιστον εἰς τὸν τέταρτον κίονα ἀπὸ τῆς θέσεως φορτίσεως, ἐλάχιστον δὲ εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας. Τὸ αὐτὸ παρατηρεῖται καὶ διὰ τὴν περίπτωσιν φορτίσεως τῆς δυτικῆς πλευρᾶς (Διάγρ. 6,8). Ἀντιθέτως αἱ μέγισται ἀναπτυσσόμεναι τάσεις εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος παρουσιάζουν τόσον διὰ τὴν ἀνατολικὴν (Διάγρ. 7), ὅσον καὶ διὰ τὴν δυτικὴν πλευρὰν (Διάγρ. 9) μεγίστας τιμὰς εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας, ἐλάχιστην δὲ εἰς τὸν τέταρτον κίονα ἀπὸ τῆς θέσεως φορτίσεως. Ἡ παρατήρησις αὕτη, ἥτις εἶναι γενικὴ, ἰσχύουσα δι' ἐκάστην ὁμοίαν τοιαύτην κατασκευὴν, ἐρμηνεύει πιθανῶς τὴν μείωσιν τῶν ἀκραίων μετακτιονίων ἀποστάσεων ὄχι μόνον διὰ λόγους αἰσθητικoὺς ἀλλὰ ἐξ ἴσου καὶ διὰ στατικoὺς λόγους [38].

Ἐξ ὄλων τῶν γενομένων πειραμάτων διεπιστώθη ταύτισις εἰς τὴν καταπόνησιν τόσον δι' ἐπιβολὴν τοῦ φορτίου ἀριστερὰ ὅσον καὶ δεξιὰ, δι' ἀμφοτέρας τὰς καταστάσεις (Σημερινή, Μετ' ἐνίσχυσιν) διὰ τὴν ἀνατολικὴν καὶ δυτικὴν πλευρὰν τοῦ ὁμοιώματος. Τοῦτο προφανῶς ἐρμηνεύεται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τῆς συμμετρίας τῆς κατασκευῆς διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν», ἀφ' ἐτέρου δὲ ἐκ τοῦ ὅτι διὰ τὴν περίπτωσιν «Σημερινὴ κατάστασις» ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀντιστηριζόντων κίωνων τῶν ἐγκαρσίως κειμένων δίσκων δὲν ἐξικνεῖται πέραν τῶν πρώτων ἕξ, ὡς ἄλλωστε προέκυψε καὶ ἐκ τῶν σχετικῶν ἐνδείξεων τῶν βελομέτρων, τῶν μετρούντων τὴν ἀπόκρισιν τοῦ ὁμοιώματος εἰς τὴν φόρτισιν.

Αἱ διαφοραὶ ὅθεν αἱ παρατηρούμεναι (Διάγρ. 1, ἄνω μέρος) εἰς τὰς τιμὰς τῶν διαγραμμάτων μεταξὺ ἀνατολικῆς καὶ δυτικῆς πλευρᾶς προέρχονται αὐστηρῶς κατὰ κύριον λόγον ἐκ τῶν εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν πλεοναζουσῶν μαζῶν ἐπὶ τοῦ δίσκου, ἀύξανουσῶν τὴν ἀκαμφίαν τούτου. Ὁφείλονται δὲ αὗται κατὰ κύριον λόγον εἰς τὸ ἀέτωμα, μὲ μικρὰν συμβολὴν τῶν συνδετηρίων δοκῶν τῶν συνδεουσῶν τὸν πρόσθιον δυτικὸν δίσκον μετὰ τοῦ ὀπισθοδόμου.

Ἡ εἰς τὸ διάγραμμα 16 παριστωμένη ποσοστιαία μείωσις τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων παρουσιάζει ὁμοιομορφίαν τόσον διὰ τὰς ἀναπτυσσομένας τάσεις εἰς τὸ ἄνω μέρος, ὅσον καὶ εἰς τὴν βᾶσιν τῶν κίωνων. Ἡ μείωσις αὕτη εἶναι μικροτέρα παρὰ τὰ ἄκρα, παρουσιάζουσα μέγιστον εἰς τοὺς ἐνδότερον ἐντὸς τοῦ δίσκου κειμένους κίονας. Ἡ μείωσις αὕτη δύναται νὰ ἐρμηνευθῇ ἐκ τῆς ὁλονὲν ἀύξανομένης συμμετοχῆς μαζῶν εἰς τὴν ἀκαμφίαν τοῦ δίσκου, προερχομένης ἐκ τῆς γεωμετρικῆς μορφῆς τοῦ αετώματος. Ἡ μείωσις αὕτη ἀνέρχεται περὶ τὰ 20% εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας καὶ εἰς τὰ 30% εἰς τοὺς ἐνδότερον κειμένους. Ἐν γένει, ἡ μείωσις αὕτη εἶναι μεγαλυτέρα διὰ τὰς ἀναπτυσσομένας τάσεις εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον εἶναι καὶ μεγαλυτέρας σημασίας διὰ τὴν ἰσορροπίαν τῆς κατασκευῆς.

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν μελέτην τῆς καταπονήσεως τοῦ βορείου δίσκου, ἦτοι τοῦ

συστήματος «βόρειος κιονοστοιχία μετὰ τοῦ θριγκοῦ κλπ.», ἐν συνδυασμῶ μετὰ τῶν αὐξανόντων τὴν ἀκαμφίαν ἀνατολικοῦ, νοτίου καὶ δυτικοῦ δίσκου καὶ διὰ φόρτισιν κειμένην εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ ἐξεταζομένου δίσκου, προκύπτει ἐναργῶς ἐκ τῶν διαγραμμάτων 2 καὶ 3 ἢ εἰς κάμφιν καταπόνησις ἐκάστου κίονος τῆς κιονοστοιχίας, δι' ὅλας τὰς περιπτώσεις φορτίσεως, ἥτοι διὰ φορτίον ἐπιβεβλημένον ἀριστερὰ (Διάγρ. 2) καὶ δεξιὰ (Διάγρ. 3) τόσον διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» (ἄνω μέρος διαγραμμάτων) ὅσον καὶ διὰ τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν» τοιαύτην. Ἴδιαιτέρας σημασίας καθίστανται αἱ θέσεις τῶν ἀναπτυσσομένων μεγίστων τάσεων, ἐφελκυστικῶν καὶ θλιπτικῶν, εἰς τὸ ἄνω μέρος ἐκάστου κίονος παρὰ τὸν θριγκὸν καὶ εἰς τὴν βάσιν, ἥτοι εἰς τὴν θέσιν ἐδράσεως τοῦ κίονος, ὡς θέσεις προδικάζουσαι τὴν ἀστοχίαν τῆς κατασκευῆς. Τὸ σημεῖον μηδενισμοῦ τῆς τάσεως κεῖται εἰς τὰς ἀκραίας θέσεις κίωνων, ἥτοι παρὰ τὴν φόρτισιν, περὶ τὸ μέσον τοῦ ὕψους τοῦ κίονος, ὅσον δὲ μετατοπιζόμεθα εἰς κίονας κειμένους εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ δίσκου, τὸ σημεῖον τοῦτο ἀνέρχεται, προσεγγίζον τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος, ἀναλόγως πρὸς τὸν ἀριθμὸν τῶν ἐκάστοτε συνεργαζομένων πρὸς ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως κίωνων. Ἡ σύγκρισις διὰ περίπτωσιν ἐπιβολῆς φορτίσεως ἀριστερὰ ἐν σχέσει μὲ τοιαύτην δεξιὰ καταδεικνύει τὴν σημαντικὴν αὐξήσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὴν πρώτην περίπτωσιν (ἀριθμὸς συνεργαζομένων κίωνων πέντε) ἐν σχέσει μὲ τὴν δευτέραν (ἀριθμὸς συνεργαζομένων κίωνων δώδεκα). Ἡ διαφορὰ αὕτη τοῦ ἐκάστοτε διὰ τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως ἀριθμοῦ κίωνων ὀφείλεται, ὡς προανεφέρθη, εἰς τὴν λύσιν συνεχείας τοῦ θριγκοῦ μετὰξὺ πέμπτου καὶ ἕκτου κίονος. Ἐντόνως χαρακτηριστικὴ ἄλλωστε προκύπτει ἡ ἀνακούφισις τῆς κατασκευῆς, ἥτοι ἡ ὁμοιόμορφος ἀνάληψις τῆς καταπονήσεως εἰς τὴν περίπτωσιν συνεργασίας τῶν δύο τμημάτων τοῦ θριγκοῦ, ὡς κατὰ τὴν προτεινομένην «Μετ' ἐνίσχυσιν» κατάστασιν, τούτου μεταφραζομένου εἰς σημαντικὴν μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων.

Ἐκ τοῦ διαγράμματος 10, ἐμφαίνοντος τὴν κατανομὴν τῆς μεγίστης ἀναπτυσσομένης τάσεως εἰς τὴν βάσιν τοῦ κίονος, διαπιστοῦται ὅτι ἡ τάσις αὕτη λαμβάνει μεγίστας τιμὰς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν καὶ εἰς ἀπόστασιν ἐκ τοῦ ἀκραίου κίονος ἐξαρτωμένην ἐκ τοῦ ἐκάστοτε ἀριθμοῦ συνεργαζομένων διὰ τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως κίωνων. Ἀντιθέτως (Διάγρ. 11) ἡ ἀναπτυσσομένη μεγίστη τάσις εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος λαμβάνει μεγίστας τιμὰς εἰς τὰς ἀκραίας θέσεις κίωνων, ὅπερ ὁμοίως ὑποδηλοῖ τὰς μετὰ βεβαιότητος θέσεις ἀστοχίας τῆς κατασκευῆς. Πέραν τούτου σαφῶς προκύπτει ὁ ἀνακουφιστικὸς ρόλος τοῦ εἰς τὴν καταπόνησιν συμμετέχοντος δυτικοῦ (πλέον ἀκάμπτου) ἐν σχέσει μὲ τὸν ἀνατολικὸν δίσκον. Καθίσταται ὡσαύτως φανερόν ὅτι συνεργασία ὄλων τῶν κίωνων (K ἕως K_{17}) σημαίνει ὁμαλοποίησιν τοῦ διαγράμματος κατανομῆς τῶν τάσεων, μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, ἥτοι σημαντικὴν αὐξήσιν εἰς τὴν ἀσφάλειαν τῆς κατασκευῆς. Συγκεκριμέ-

νως διὰ τὴν περίπτωσιν φορτίσεως ἀριστερὰ εἰς τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» εἶναι ἐμφανῆς ἢ ἀπότομος αὐξήσις τῆς ἀναπτυσσομένης μεγίστης τάσεως.

Ἐκ τῆς ἀναλύσεως καὶ ὡς δι' ἐπανειλημμένων πειραμάτων ἐτεκμηριώθη ἐκάστη ἐπὶ πλέον συμμετέχουσα εἰς τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως μᾶζα ὕλικου, ἔστω καὶ τμῆμα γείσου, ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα μεταβολὴν εἰς τὸ διάγραμμα κατανομῆς τάσεων πρὸς ὄφελος τῆς κατασκευῆς.

Ἡ ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν μείωσις τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, προκύπτουσα ἐκ τῶν προηγουμένως ἀναφερθέντων διαγραμμάτων, συνοφίζεται εἰς τὸ διάγραμμα 17, ὅπου αἱ τάσεις εἰς τὴν περίπτωσιν συνεργασίας τοῦ θριγκοῦ ὑποδιπλασιάζονται ἢ μειοῦνται εἰς τὰ δύο τρίτα τῆς ἀρχικῆς των τιμῆς.

Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρεται ὅτι ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις εἰς τὸ ἄνω μέρος διὰ τὸν κίονα K_5 μειοῦται κατὰ 55%, ἐφ' ὅσον ἐξασφαλισθῆ συνεργασία ὅλων τῶν κίωνων τῆς κιονοστοιχείας.

Ὡς ἐκ τῶν φωτοελαστικῶν εἰκόνων προκύπτει, τὸ στοιχεῖον ἀκαμφίας «θριγκός», ἥτοι τὰ στοιχεῖα ἐπιστύλιον, διάζωσμα καὶ γείσον, καταπονοῦνται ἀσθενῶς ἐξασφαλίζοντα διὰ τῆς ἀκαμφίας των τὴν ὀμαλὴν καὶ ὁμοιόμορφον μεταβίβασιν τῆς καταπονήσεως ἐκ τοῦ ἑνὸς κίονος εἰς τὸν ἄλλον. Τὸ αὐτὸ προφανῶς ἰσχύει καὶ διὰ τὸ κάτωθεν τμῆμα τοῦ δίσκου, ἥτοι στυλοβάτην, στερεοβάτην, ἔδαφος.

Ἐκ τῶν ὡς ἄνω παρατηρήσεων προκύπτει ὅτι ὁ ὑπὸ μελέτην δίσκος λειτουργεῖ ὡς τμῆμα δικτύωματος εἰς τὸν χῶρον, τοῦ ὁποῦ τοῦ ἄνω (θριγκός κλπ.) καὶ κάτω (στυλοβάτης κλπ.) «πέλμα» εἶναι ἱκανῶς δύσκαμπτα, ἢ δὲ καταπόνησις ἀναλαμβάνεται κυρίως ὑπὸ τῶν εὐκάμπτων στοιχείων του, ἥτοι τῶν κατακορύφων ὀρθοστατῶν (κίωνων) κατὰ τὴν συνεπέα τῆς ὀριζοντίου δυνάμεως μετατόπισιν τοῦ ἄνω πέλματος, ὀριζοντίως, ὡς πρὸς τὸ κάτω. Οἱ πλευρικοὶ οὔτοι δίσκοι δύνανται νὰ προσομοιωθοῦν ὡς δοκοὶ Vierendeel, ἀπόρροια τῆς μονολιθικότητος τῶν μελῶν τῆς κατασκευῆς (Κεφ. 3) [39].

Οἱ καθέτως πρὸς τὸν ὑπὸ ἀνάλυσιν δίσκον ἐκάστοτε διατεταγμένοι ἐγκάρσιοι δίσκοι, συνδεόμενοι διὰ τοῦ ὀπισθεν τοῦ ἐξεταζομένου εὐρισκομένου δίσκου, δημιουργοῦν τὸ εἰς τὸν χῶρον δικτύωμα, αὐξάνουν δὲ τὴν ἀκαμφίαν τοῦ ὑπὸ μελέτην δίσκου ἀναλαμβάνοντες τμῆμα τῆς καταπονήσεως, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἐλάττωσιν τῆς ἀναμενομένης μετατοπίσεως εἰς τὸ ὑπὸ μελέτην τμῆμα τῆς κατασκευῆς. Τὸ ἐν λόγῳ σύστημα κατὰ τὴν περίοδον καθ' ἣν ἡ κατασκευὴ ἦτο πλήρης προσελάμβανε τὴν μεγίστην δυνατὴν ἀκαμφίαν διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ συστήματος σηκοῦ — προνάου — ὀπισθοδόμου, συνδεομένου μετὰ τοῦ πρώτου διὰ τῆς ὀροφῆς καὶ τῆς στέγης.

Τὰ αὐτὰ ὡς τὰ διὰ τὴν μακρὰν βορείαν πλευρὰν ἀναφερθέντα διαπιστοῦνται καὶ διὰ τὴν νοτίαν μακρὰν πλευρὰν, φορτιζομένην εἴτε ἀριστερὰ εἴτε δεξιὰ διὰ τὴν

περίπτωσιν «Σημερινή κατάσταση» ἢ διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν», ἦτοι κατὰ τὴν ἐξασφάλισιν συνεργασίας εἰς τὴν κιονοστοιχίαν διὰ συμπληρώσεως ταύτης μετὰ τοῦ ἐλλείποντος θριγκοῦ. Ὅμοίως χαρακτηριστικαὶ προκύπτουν καὶ εἰς ταύτην αἱ μέγιστα ἀναπτυσσόμεναι τάσεις κατὰ τὴν εἰς κάμφιν καταπόνησιν τῶν κίωνων, τοῦ σημείου μηδενισμοῦ τούτων ἔχοντος ἀνοδικὴν τάσιν πρὸς τὰ ἔνδον καὶ ἡ ὁμοιόμορφος ἀνάληψις, ἔχουσα ὡς ἀποτέλεσμα τὴν σχετικὴν ὁμαλοποίησιν τῶν διαγραμμάτων διὰ τὴν περίπτωσιν πλήρους συνεργασίας τοῦ δίσκου. Προφανῆς εἶναι εἰς ταύτην ἡ λίαν δυσμενῆς καταπόνησις τοῦ ἀριστεροῦ σκέλους τοῦ δίσκου εἰς τὴν «Σημερινὴν κατάσταση» ὀφειλομένη εἰς τὸν μικρὸν ἀριθμὸν τῶν συνεργαζομένων διὰ τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως κίωνων (Διαγρ. 4,5,12 καὶ 13).

Ἡ προτεινομένη ἐνίσχυσις ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα ὁμοίως τὸν ὑποδιπλασιασμὸν ἢ μειώσιν εἰς τὰ δύο τρίτα τῆς ἀρχικῆς τιμῆς τῆς τάσεως, ἰδιαίτερος εἰς τοὺς ἰσχυρότερον καταπονομένους κίονας K_{13} καὶ K_8 .

Ἐκ τῶν συνοπτικῶν διαγραμμάτων τόσον διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς παρὰ τὴν ἔδρασιν ἀναπτυσσομένης τάσεως ὡς καὶ διὰ τὴν παρὰ τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος τοιαύτην, προκύπτουν ἀσφαλῶς αἱ ὡς ἄνω ἐκτεθεῖσαι παρατηρήσεις ὀφειλόμεναι εἰς τὴν ἰδιομορφίαν τοῦ φορέως, τόσον κατὰ τὴν «Σημερινήν» ὅσον καὶ κατὰ τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» (Διαγρ. 14,15).

Ἐκ τῆς ἐν τῷ συνόλῳ ἀποτιμήσεως τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ὁμοίωμα ἀναχθειῶν εἰς δρῶν φορτίον 10 Kp ὑπελογίσθη διὰ τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος διὰ τὸν κίονα K_5 ἴση πρὸς 16,5 Kp/cm², τόσον διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάσταση» ὅσον καὶ διὰ τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν». Αἱ μέγιστα ἀναπτυσσόμεναι τάσεις διὰ τὴν πλευρὰν ταύτην εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος εὐρέθησαν διὰ τοὺς ἀκραίους κίονας 7,1 Kp/cm² καὶ 5,4 Kp/cm² ἀντιστοίχως. Εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν καὶ διὰ τὸ αὐτὸ φορτίον, λόγῳ τῆς ἠϋξημένης ἀκαμψίας ταύτης ὀφειλομένης κατὰ πρῶτον καὶ κύριον λόγον εἰς τὸ ἀέτωμα καὶ κατὰ δεύτερον εἰς τὴν σύνδεσιν ταύτης τῶν συνδετηρίων δοκῶν μετὰ τοῦ ὀπισθοδόμου, αἱ ὑπολογισθεῖσαι τάσεις εὐρέθησαν μειωμέναι, ἀνερχόμεναι εἰς 12,8 Kp/cm² διὰ τὴν βᾶσιν καὶ 5,8 καὶ 4,8 Kp/cm² διὰ τὸ ἄνω μέρος τῶν κίωνων ἀντιστοίχως. Παρατηρήθησαν οὕτω μειώσεις περὶ τὰ 22% ἕως 18% εἰς τὰς ἀναπτυσσομένας μεγίστας τάσεις.

Ἐκ τῆς συγκρίσεως τῶν εὐρεθέντων ἀποτελεσμάτων, προκύπτει ἡ αὐτὴ καταπόνησις τόσον εἰς τὸν ἀνατολικόν, ὅσον καὶ εἰς τὸν δυτικόν δίσκον διὰ τὰς δύο περιπτώσεις «Σημερινὴ κατάσταση» καὶ «Μετ' ἐνίσχυσιν» ὡς καὶ διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ καὶ δεξιὰ. Εἰς τὴν βορείαν πλευρὰν ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάσταση» καὶ διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ εὐρέθη εἰς τὸν κίονα K_5 ἴση πρὸς 16,1 Kp/cm². Αὕτη εἰς τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν»,

έμειώθη εις 11,2 Kp/cm² (μείωσις 30%). Διά φόρτισιν δεξιὰ, μεγίστη τιμή τῆς τάσεως ὑπελογίσθη εις τὸν κίονα K₁₂ ἴση πρὸς 9,7 Kp/cm² ἐμειώθη δὲ εις 7,8 Kp/cm² διὰ τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» (μείωσις 20%). Ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις εις τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος εὐρέθη εις τὸν πρῶτον κίονα K₁ ἴση μὲν 13,2 Kp/cm² μειωθείσα διὰ τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» εις 7,5 Kp/cm², ἤτοι μείωσις κατὰ 43%. Δι' ὄλον τὸ πεδῖον τῶν μετρηθεισῶν τάσεων παρουσιάσθησαν μειώσεις μεταξὺ «Σημερινῆς καταστάσεως» καὶ τῆς «Μετ' ἐνίσχυσιν» μέχρι καὶ 55%.

Εἰς τὴν νοτίαν πλευρὰν ἡ μεγίστη ὑπολογισθεῖσα τάσις εις τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ καὶ εις τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» εὐρέθη εις τὸν κίονα K₆ ἴση πρὸς 11,7 Kp/cm², εις τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν» δὲ ἴση πρὸς 8,4 Kp/cm² (μείωσις 28%).

Διὰ φόρτισιν δεξιὰ αἱ τιμαὶ αὗται εἶναι διὰ τὸν κίονα K₁₃ 14,6 Kp/cm² καὶ 8,1 Kp/cm² ἀντιστοίχως (μείωσις 45%).

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς ἀναπτυσσομένας τάσεις εις τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις εὐρέθη εις τὸν κίονα K₁₇ διὰ φόρτισιν δεξιὰ εις τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν», ἴση πρὸς 9,5 Kp/cm². Ἡ τιμὴ αὕτη διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» ἐμειώθη εις 6,8 Kp/cm² ἤτοι μείωσις κατὰ 28%.

Προκειμένου νὰ γίνῃ μεταφορὰ τῶν ὡς ἄνω εὐρεθεισῶν τιμῶν εις τὴν πραγματικὴν κατασκευὴν, ἐθεωρήθη ἀπαραίτητον ὅπως ὑπολογισθῇ ἡ πραγματικῶς ἐπὶ τῆς κατασκευῆς ἀσκηθεισομένη ὀριζοντία δύναμις διὰ τὴν περίπτωσιν σεισμικῆς τινος διεγέρσεως. Διὰ τὸν ὑπολογισμόν ταύτης ὑπελογίσθη τὸ ὀλικὸν βᾶρος τῆς κατασκευῆς, ὡς ἐν κεφαλαίῳ 13γ ἐκτίθεται. Χαρακτηριστικῶς τὸ βᾶρος τῶν κίωνων τοῦ περιστυλίου εὐρέθη ἴσον πρὸς 2647 t, ὁ θριγκὸς τούτου 2441 t καὶ τὸ γεῖσον 372 t. Λαμβάνοντες ὑπ' ὄψιν ὅλα τὰ στοιχεῖα τῆς κατασκευῆς εὐρίσκομεν τὸ συνολικὸν βᾶρος τοῦ Παρθενῶνος ἴσον πρὸς 8687 t ὃ δὲ ἀπαιτηθεὶς ὄγκος μαρμάρου διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ εὐρέθη ἴσος πρὸς 3206 m³, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς φαινομένης πυκνότητος τοῦ μαρμάρου ἴσης πρὸς 2,71 Kp/dm³.

Διὰ τὴν περίπτωσιν συνήθους τιμῆς σεισμικοῦ συντελεστοῦ διὰ τὴν περιοχὴν, $\epsilon=0,060$ ἡ ὀριζοντία ἐφαρμοζομένη δύναμις H εὐρέθη ἴση πρὸς 521,2 t [40].

Ἡ ἀναγωγὴ τάσεων ἐκ τοῦ ὁμοιώματος εις τὴν κατασκευὴν ἐγένετο τῇ βοθηθείᾳ τῶν νόμων τῆς ὁμοιότητος διὰ τοῦ τύπου:

$$\sigma_K = \sigma_M \times \frac{P_K}{P_M} \times \left[\frac{L_M}{L_K} \right]^2$$

σ_K = Τάσις κατασκευῆς

σ_M = Τάσις ὁμοιώματος

P_K = Φορτίον κατασκευής

P_M = Φορτίον όμοιώματος

L_K = Γραμμική διάστασις κατασκευής

L_M = Γραμμική διάστασις όμοιώματος

$$\text{όθεν προκύπτει: } \sigma_K = \sigma_M \times \frac{521,23 \times 10^3}{10} \times \left[\frac{1}{100} \right]^2 = 5,21 \sigma_M$$

Συμφώνως πρὸς τὰ προαναφερθέντα αἱ μέγιστα ἀναπτυσσόμεναι τάσεις εἰς τὴν πραγματικὴν κατασκευὴν εἰς τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν καὶ εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος K_5 εἶναι $86,0 \text{ Kp/cm}^2$, εἰς δὲ τὸ ἄνω μέρος τοῦ πρώτου κίονος K_1 εὐρέθη ἴση πρὸς $37,0 \text{ Kp/cm}^2$. Εἰς τὴν δυτικὴν πλευρὰν αἱ τιμαὶ αὗται εἶναι $66,7 \text{ Kp/cm}^2$ καὶ $30,2 \text{ Kp/cm}^2$ ἀντιστοίχως.

Εἰς τὴν βορειὰν πλευρὰν εἰς τὴν βᾶσιν τῶν κίωνων ἡ μέγιστη ἀναπτυσσομένη τάσις εὐρέθη εἰς τὸν κίονα K_5 ἴση πρὸς $83,9 \text{ Kp/cm}^2$ διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ εἰς τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν». Ἡ τιμὴ αὕτη μειοῦται εἰς $58,4 \text{ Kp/cm}^2$ διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν». Ἡ εἰς τὸ ἄνω μέρος μέγιστη ἀναπτυσσομένη τάσις εὐρέθη εἰς τὸν πρῶτον κίονα K_1 διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ ἴση πρὸς $68,8 \text{ Kp/cm}^2$. Αὕτη ἐμειώθη εἰς $39,1 \text{ Kp/cm}^2$ διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν».

Αἱ εἰς τὴν νοτίαν πλευρὰν ἀναπτυσσόμεναι τάσεις εἶναι ἐλαφρῶς μικρότεραι. Τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὰ γεωμετρικὰ χαρακτηριστικὰ τῶν εἰς τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως συμμετεχοῦσων μαζῶν.

Αἱ προαναφερθεῖσαι τιμαὶ ἀναπτυσσομένων τάσεων εἰς τὸ ὑλικὸν τῆς κατασκευῆς εἶναι προφανῶς μικρότεραι τῶν ἐπιτρεπομένων τάσεων τοῦ ὑλικοῦ ὡς ἐν κεφαλαίῳ 13β ἐκτίθενται. Καθίσταται προφανὲς ὅτι ἡ τάξις μεγέθους τούτων ἐν συνδυασμῶ μετὰ τὰς θέσεις ὅπου αὗται ἀναπτύσσονται, προδικάζουν τὰς θέσεις ἀστοχίας τῆς κατασκευῆς. Ἐὰν ἐπὶ πλέον ληφθῆ ὑπ' ὄψιν ἡ κατάστασις εἰς τὴν ὁποίαν σήμερον εὐρίσκεται τὸ ὑλικὸν τῆς κατασκευῆς, εἶναι βέβαιον ὅτι, ἐὰν δὲν ληφθοῦν τὰ κατάλληλα μέτρα διὰ τὴν μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, ἡ πιθανότης ἀστοχίας εἶναι ἠϋξημένη.

8. Συμπεράσματα

Ἐκ τῆς ὅλης μελέτης καὶ συμφώνως πρὸς τὰ προαναφερθέντα εἶναι δυνατόν νὰ συνοφισθοῦν τὰ κυριώτερα συμπεράσματα ὡς κάτωθι:

1. Δυσμενεῖς διὰ τὴν κατασκευὴν φορτίσεις ἀποδεικνύονται τὰ ὀριζοντίως ἐπ' αὐτῆς δρῶντα φορτία εὐρισκόμενα εἰς τὸ ἐπίπεδον ἐκάστης πλευρᾶς καὶ προερχόμενα ἐκ σεισμικῆς τινος διεγέρσεως ἢ ἐτέρας τοιαύτης.

2. Εἰς τὴν κατασκευὴν δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν τρεῖς καταστάσεις ἀπὸ ἀπόφωως ὀλοκληρώσεως καὶ πληρότητος ταύτης, ἥτοι τὴν «Ἀρχικὴν», «Σημερινὴν» καὶ «Μετ' ἐνίσχυσιν» τοιαύτην, τὴν λαμβανομένην μετὰ τὰς προτεινομένας συμπληρώσεις εἰς ταύτην.

3. Ἡ κατασκευὴ καὶ εἰς τὰς τρεῖς ἀναφερομένας καταστάσεις λειτουργεῖ ὡς δικτύωμα ἐν τῷ χώρῳ μὲ στοιχεῖα ἐλαττουμένης ἀκαμψίας ἀναλόγως ἐκάστης τῶν ἐξεταζομένων περιπτώσεων.

Οὕτω εἰς τὴν «Ἀρχικὴν» κατάστασιν ἡ ἄνω πλευρὰ τοῦ δικτυώματος, μορφουμένη διὰ τῆς ὀροφῆς καὶ τῆς ἀμφικλινοῦς στέγης, ἐξησφάλιζε τὴν ἀπαιτουμένην ἀκαμψίαν ὡς καὶ ἡ βᾶσις τούτου μορφουμένη διὰ τοῦ στυλοβάτου, στερεοβάτου καὶ ἐδάφους. Αἱ ἕτεροι τέσσαρες πλευραὶ τοῦ ἐν τῷ χώρῳ δικτυώματος, δικτυώματα ἐν ἐπιπέδῳ μὲ κατακορύφους ὀρθοστάτας τοὺς κίονας, ἀνελάμβανον ἀσφαλῶς τὰς καταπονήσεις.

Εἰς τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» ὁ ἄνω δίσκος ἀκαμψίας ἐλλείπει παντελῶς, ἐκ δὲ τῶν πλευρικῶν τῶν μακρῶν πλευρῶν, ὁ εἷς εἶναι διεσπασμένος, ὁ δ' ἕτερος ἔχει λύσιν συνεχείας εἰς τὸ ἐπίπεδον τοῦ θριγκοῦ. Ὡσαύτως ὁ ἀνατολικὸς δίσκος παρουσιάζει μειουμένην ἀκαμψίαν λόγῳ τοῦ ἐλλείποντος ἀετώματος.

Εἰς τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν» προτείνεται μερικὴ συμπλήρωσις ἐλλειπόντων στοιχείων ἄνευ διαταραχῆς τῆς αἰσθητικῆς εἰκόνας, μὲ σκοπὸν τὴν σύμμετρον ἀνάληψιν τῶν καταπονήσεων. Συνίσταται δὲ ἡ προτεινομένη ἐνίσχυσις εἰς τὴν ἐπανασύνδεσιν τοῦ βορείου θριγκοῦ ἀπὸ πλευρᾶς ἀντοχῆς ὡς καὶ τὴν συμπλήρωσιν τῆς νοτίας κιονοστοιχείας μετὰ τοῦ ἐλλείποντος τμήματος θριγκοῦ.

Εἰς τὴν μελέτην περιπτώσεις τοπικῶν αὐξήσεων τῶν τάσεων λόγῳ τῆς καταστάσεως τοῦ ὑλικοῦ λόγῳ γηράνσεως, πυρὸς ἢ ἄλλων μηχανικῶν αἰτίων δὲν ἔχουν ληφθῆ ὑπ' ὄψιν.

4. Ὅριζόντιον φορτίον δρῶν εἰς τὸ ἐπίπεδον ἐκάστου δίσκου καὶ εἰς τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ, τείνει νὰ παραμορφώσῃ τὸν δίσκον μετατοπίζον τὸν θριγκὸν ἐν σχέσει πρὸς τὴν ἀκλόνητον βᾶσιν τῆς κατασκευῆς. Ἀντιστηρίζοντα στοιχεῖα εἰς τὴν μετατόπισιν ταύτην εἶναι οἱ δύο ἐκάστοτε ἐγκάρσιοι δίσκοι συνδεόμενοι διὰ τοῦ ἐτέρου ἕναντι καὶ παραλλήλως τοῦ ἐξεταζομένου εὐρισκομένου. Ἀπεδείχθη ὅτι τὸ καθέτως πρὸς τὴν ὑπὸ μελέτην πλευρὰν δρῶν φορτίον ἐλάχιστα ἐπηρεάζει τὴν καταπόνησιν τοῦ ὑπὸ μελέτην δίσκου, ὥστε νὰ δύναται νὰ παραληφθῆ. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ἡ δυσμενὴς διὰ τὴν ἐκάστην περίπτωσιν φόρτισις εἶναι ἡ ἐν τῷ ἐπιπέδῳ ταύτης δρῶσα ὀριζοντία δύναμις. Οἱ κίονες τότε τοῦ δίσκου καταπονοῦνται εἰς κάμψιν. Ὁ βαθμὸς τῆς καταπονήσεως εἶναι συνάρτησις τῆς ἀκαμψίας τῶν ἀναλαμβανόντων τὴν καταπόνησιν στοιχείων, ἥτοι ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ ποσοῦ καὶ τῆς διατάξεως τῶν ἀναλαμβανουσῶν τὴν καταπόνησιν μαζῶν.

5. Χαρακτηριστική διὰ τὸν καμπτόμενον κίονα εἶναι ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη ἐφελκυστική τάσις εἰς τὸ ἄνω μέρος τούτου, ὡς καὶ ἡ μεγίστη θλιπτική τοιαύτη ἀναπτυσσομένη εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος, ἤτοι ἡ ἀναπτυσσομένη εἰς τὴν θέσιν ἐδράσεως τούτου ἐπὶ τοῦ στυλοβάτου.

Τὸ σημεῖον μηδενισμοῦ τῶν τάσεων κεῖται εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας περὶ τὸ μέσον τοῦ ὕφους τούτων, διὰ δὲ τοὺς ἐνδότερον εὐρισκομένους ἔχει ἀνοδικὴν τάσιν, πλησιάζον τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος ἀναλόγως πρὸς τὸν ἐκάστοτε συνεργαζόμενον ἀριθμὸν κίωνων.

6. Ἐκ τῆς κατανομῆς τῶν μεγίστων ἀναπτυσσομένων τάσεων κατὰ μῆκος τῆς κionoστοιχίας προέκυψεν ὅτι ἡ ἀναπτυσσομένη τάσις εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος γίνεται μεγίστη εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ δίσκου. Ἀντιθέτως ἡ μεγίστη ἀναπτυσσομένη ἐφελκυστική τοιαύτη γίνεται μεγίστη εἰς τοὺς ἀκραίους κίονας, ὅπερ ὑποδηλοῖ θέσεις πιθανῆς ἀστοχίας τῆς κατασκευῆς. Αὐξῆσιν τῆς εὐσταθείας παρέχει ἡ μείωσις τῆς μετακινίου ἀποστάσεως ὡς καὶ ἡ γένεσις τοῦ ἀετώματος.

7. Τὰ ἀποτελέσματα τῶν δοκιμῶν ἀπέδειξαν ὅτι τόσον ὁ ἀνατολικὸς ὅσον καὶ ὁ δυτικὸς δίσκος ὑφίστανται τὴν αὐτὴν καταπόνησιν διὰ φόρτισιν ἀριστερὰ ἢ δεξιὰ καὶ διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» καὶ τὴν κατάστασιν «Μετ' ἐνίσχυσιν». Τοῦτο ἐρμηνεύεται ἀφ' ἐνὸς ἐκ λόγων συμμετρίας διὰ τὴν περίπτωσιν «Μετ' ἐνίσχυσιν», διὰ τὴν περίπτωσιν δὲ «Σημερινὴ κατάστασις» ἐκ τοῦ ὅτι τὸ κατὰ κύριον λόγον ἐκάστοτε ἀντιστηρίζον τμήμα τοῦ δίσκου περιορίζεται εἰς τοὺς πέντε πρώτους κίονας τούτου.

8. Ἐκ τῆς συγκρίσεως ἀνατολικοῦ καὶ δυτικοῦ δίσκου προέκυψαν μικρότεραι τιμαὶ τάσεων εἰς τὸν δυτικὸν δίσκον, μέχρι καὶ 30%, ὀφειλόμεναι εἰς τὴν διαφορὰν ἀκαμψίας τούτων. Ἡ ἐν λόγῳ διαφορὰ ὀφείλεται κατὰ κύριον λόγον εἰς τὸ ἀέτωμα, κατὰ δεύτερον λόγον δὲ εἰς τὴν σύνδεσιν προσθίου δίσκου καὶ στοιχείων σηκοῦ καὶ ὀπισθοδόμου διὰ τῶν συνδετηρίων δοκῶν.

9. Εἰς τὴν βορείαν πλευρὰν ἐκ τῆς συγκρίσεως τῆς «Σημερινῆς καταστάσεως» καὶ τῆς «Μετ' ἐνίσχυσιν» προέκυψε μείωσις τῶν τιμῶν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων μέχρι καὶ 55%. Εἰς τὴν νοτίαν αἱ διαφοραὶ αὗται φθάνουν μέχρι 46%. Χαρακτηριστικὴ εἶναι ἡ παρουσιαζομένη ὀμαλοποίησις τῶν διαγραμμάτων καὶ ἐν γένει κατανομῶν μετὰ τὰς προτεινομένας συμπληρώσεις τῆς κατασκευῆς.

10. Ἡ μεγίστη μετρηθεῖσα τάσις δι' ἐπιβαλλόμενον φορτίον 10 Kp εἰς τὸ ὁμοίωμα εὐρέθη ἴση πρὸς 16,5 Kp/cm² εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κίονος καὶ 7,1 Kp/cm² εἰς τὸ ἄνω μέρος τούτου διὰ τὴν ἀνατολικὴν πλευρὰν. Εἰς τὴν δυτικὴν αἱ ἀντίστοιχοι τιμαὶ εἶναι 12,8 Kp/cm² καὶ 5,8 Kp/cm². Εἰς τὴν βορείαν πλευρὰν καὶ εἰς τὴν βᾶσιν εὐρέθη μεγίστη ἀναπτυσσομένη τάσις 16,1 Kp/cm² διὰ τὴν «Σημερινὴν κατάστασιν» καὶ 11,2 Kp/cm² διὰ τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν». Εἰς τὸ ἄνω μέρος αἱ τιμαὶ αὐ-

ται *ἀνέρχονται* εἰς $9,3 \text{ Kp/cm}^2$ καὶ $4,2 \text{ Kp/cm}^2$ ἀντιστοιχῶς.

Ἄντιστοιχοὶ περίπου εἰς τὴν τάξιν μεγέθους εἶναι αἱ τιμαὶ τῶν τάσεων διὰ τὴν νοτίαν πλευράν.

11. Ἐκ τοῦ συνολικῶς θεωρηθέντος βάρους τοῦ Παρθενῶνος, ἀνερχομένου εἰς 8690 t περίπου, ὑπελογίσθη ἡ ὀριζοντίως ἐφαρμοζομένη δύναμις $H=521 \text{ t}$ περίπου διὰ σεισμικὸν συντελεστὴν $\epsilon=0,06$.

12. Αἱ συμφῶνως πρὸς τοὺς νόμους ὁμοιότητος ὑπολογισθεῖσαι πραγματικῶς ἀναπτυσσόμεναι τάσεις εὐρέθησαν διὰ τὴν δυσμενεστάτην περίπτωσιν περὶ τὰ 69 Kp/cm^2 . Ἡ ὡς ἄνω τάσις εἶναι προφανὲς ὅτι εἶναι ὑψηλή, δύναται δὲ εὐκόλως νὰ ὀδηγήσῃ εἰς τοπικῶς λύσιν συνεχείας τῆς κατασκευῆς μετὰ ἀποτέλεσμα τὴν ταχεῖαν ἐπέκτασιν ταύτης καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τοῦ δίσκου.

Ἡ ἐν λόγῳ τάσις εἰς τὴν «Μετ' ἐνίσχυσιν κατάστασιν» μειοῦται εἰς 39 Kp/cm^2 .

13. Ἐκ τῶν ἐν κεφαλαίῳ 13δ ἐκτεθεισῶν τιμῶν τάσεων δι' ὅλα τὰ σημεῖα τῆς κατασκευῆς προκύπτει σαφῶς ποσοτικῶς ἡ ὁμοιόμορφος ἀνάληψις τῆς καταπονήσεως εἰς τὴν μετὰ τὴν προτεινομένην ἐνίσχυσιν κατασκευήν.

9. Γενικὸν Συμπέρασμα

Τὰ ἀποτελέσματα ἐκ τῆς ὅλης φωτοελαστικῆς ἀναλύσεως δύνανται νὰ συνοψισθοῦν ὡς κάτωθι:

Αἱ εὐρέθεισαι κατανομαὶ τάσεων ἐκ τῆς μελέτης τῆς σημερινῆς καταστάσεως τοῦ μνημείου ὠδήγησαν εἰς τιμὰς τάσεων καὶ θέσεις ἀναπτύξεως τούτων, ἐν ἀρχῇ ἐν τῷ ὁμοιώματι, εἰς δεῦτερον στάδιον διὰ μεταφορᾶς εἰς τὴν πραγματικὴν κατασκευήν, τοιαύτας, δυναμένας νὰ προδικάσουν ἀστοχίας τῆς κατασκευῆς ὑπὸ τὴν ἐπιρροὴν δυσμενῶν φορτίσεων, ὡς ὀριζόντια φορτία π.χ. προερχόμενα ἐκ σεισμικῆς διεγέρσεως.

Διὰ τὴν κατὰ τὸν καλύτερον τρόπον ἐξασφάλισιν τῆς κατασκευῆς ἄνευ οὐσιαστικῆς αἰσθητικῆς βλάβης ταύτης προτείνεται συμπλήρωσις τμημάτων ταύτης, ἀναφερομένη ἐν τῷ κειμένῳ ὡς «Μετ' ἐνίσχυσιν κατάστασις». Ἡ ἐνίσχυσις αὕτη ἀφορᾷ εἰς τὴν συμπλήρωσιν α) τοῦ θριγκοῦ τῆς βορείας πλευρᾶς τῆς κατασκευῆς, ὥστε νὰ ἐξασφαλίσῃ τὰς ἀπαιτήσεις ἀντοχῆς καὶ β) τὴν συμπλήρωσιν τῆς νοτίας κιονοστοιχίας, μετὰ τοῦ ἀναλόγου τμήματος θριγκοῦ.

Διὰ τῆς προτεινομένης συμπληρώσεως μειοῦται σημαντικῶς τὸ μέγεθος τῶν ἀναπτυσσομένων ἄκρως ἐπικινδύνων τάσεων ἰδιαιτέρως εἰς τοὺς κίονας. Τὸ μέγεθος τῶν τάσεων εἰς ὠρισμένας θέσεις, ὅπου τὸ πρῶτον θὰ καταλυθῇ ἡ ἰσορροπία τῆς κατασκευῆς, μειοῦται εἰς τὸ ἥμισυ.

Κρίσιμος καταπόνησις δι' ἣν ἤθελε προκύψει τὸ πρῶτον ἀστοχία καθωρίσθη ἡ ἀναπτυσσομένη *ἐφελκυστική τάσις* εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος παρὰ τὸν θριγκόν.

Διὰ τῆς μελέτης ἡρμηνεύθη ὁ μηχανισμὸς ἀναλήφειως ὑπὸ τῆς κατασκευῆς τῶν δυσμενῶν καταπονήσεων, ὁ ἀνακουφιστικὸς ρόλος τῶν εἰς τὴν ἀνάληψιν τῆς καταπονήσεως συνεργαζομένων μελῶν (δίσκων κλπ.) ταύτης, ἡ σημαντικὴ ἐπιρροή ἐκάστου στοιχείου ἀκαμφίας ταύτης, ἡ συμμετοχὴ καὶ συμπεριφορὰ ἐκάστου δίσκου μετὰ τῶν συνεργαζομένων τοιούτων, ἡ λόγῳ τῆς «Σημερινῆς» καταστάσεως ἀνομοιόμορφος ἀνάληψις τῶν ἐπιβεβλημένων φορτίων μετὰ ταυτόχρονον αὔξησιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, ἡ ὁμαλοποίησις ὡς καὶ ἡ σύμμετρος καταπόνησις ἐκ τῆς προτεινομένης λύσεως ἐνισχύσεως «Μετ' ἐνίσχυσιν καταστάσεως» μετὰ ταυτόχρονον μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων.

Ἐκ τῆς ἀναλύσεως διηυκρινίσθη ὁ ρόλος τοῦ καμπτομένου ἀσθενοῦς στοιχείου κίονος, ἡ καταπόνησις τούτου, ἡ κατανομὴ τῶν τάσεων εἰς τοῦτον καὶ διεπιστώθη ἐκ ταύτης ὁ τρόπος καταλύσεως τῆς ἰσοροπίας συνεπεῖα μεγιστοποιήσεως τῆς ἀναπτυσσομένης ἐφελκυστικῆς τάσεως εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ κίονος παρὰ τὸν θριγκόν.

Ἐσαύτως διηυκρινίσθη ἡ συμβολὴ τῶν μελῶν τῆς κατασκευῆς θριγκοῦ, στυλοβάτου, στερεοβάτου κλπ. εἰς τὴν καταπόνησιν τῶν κίωνων καὶ ἀπεδείχθη ὅτι ἡ καταπόνησις ἐκάστου κίονος εἶναι συνάρτησις τῆς γεωμετρικῆς θέσεως τούτου ἐν τῇ κατασκευῇ.

Ἐκ τῆς μελέτης ἀπεδείχθη διὰ ποίου ἀρμονικοῦ τρόπου ὁ τότε ἀρχιτέκτων ἄνευ καταλύσεως τῶν νόμων τῆς αἰσθητικῆς, ἐπεβάρυνε τὴν κατασκευὴν διὰ προσθέτων μαζῶν ἢ μετέβαλε τὰς γεωμετρικὰς διαστάσεις, αὐξάνων οὕτω τὴν ἀκαμφίαν ταύτης, ὥστε νὰ ἐξασφαλίζῃ τὴν κατὰ τὸ δυνατόν μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, ὅπου τοῦτο ἐπεβάλλετο.

Τὰ ἐκ τῆς ἀναλύσεως προκύψαντα συμπεράσματα δυνάμενα νὰ γενικευθοῦν καὶ δι' ὅλας τὰς ὁμοίας κατασκευάς, ἐπισημαίνουσι ἀκριβῶς τοὺς κινδύνους περαιτέρω καταστροφῆς μνημείων, τὰ ὅποια εἰς τὴν «σημερινὴν των κατάστασιν» ἔχουσι ἑλλιπῆ στοιχεῖα, ἰδιαιτέρως ἐκεῖνα, τὰ ὅποια διὰ τῆς παρουσίας των παίζουσι πρωταρχικὸν ρόλον εἰς τὴν ἀνάληψιν τῶν δυσμενῶν φορτίσεων.

Ἐν τούτοις ἡ ὑποστηριζομένη ἄποψις συμπληρώσεως τῆς ὀροφῆς παρὰ τῶ ὀπισθοδόμῳ διὰ προσθήκης συμπληρωματικῶν τεμαχίων εἰς τὸ ὕψος τοῦ θριγκοῦ καὶ διὰ τὴν προστασίαν τῆς ζωφόρου, ὅχι μόνον δὲν κρίνεται ἀναγκαῖα διὰ τὴν ὑποτιθεμένην πιθανὴν αὔξησιν τῆς εὐσταθείας τῆς κατασκευῆς, ἀλλὰ τούναντίον ἐπιζήμιος, δεδομένου ὅτι ἤθελεν αὐξήσει διὰ τῶν προστιθεμένων μεγάλων μαζῶν τὴν καταπόνησιν εἰς τὴν λῖαν εὐπαθῆ θέσιν ταύτην τῆς κατασκευῆς (Σχ. 55α). Ἀντιθέτως φρονεῖται ὅτι ἡ πρόσθετος κατασκευὴ (Κεφ. 2) παρὰ τῶ ὀπισθοδόμῳ οὐδὲν ἀπαραί-

τητον προσθέτει από πλευρᾶς ἀκαμψίας εἰς τὴν συμπεριφορὰν τῆς κατασκευῆς, δυναμένη οὕτω νὰ ἀφαιρεθῇ.

Οὕτω ἐν κατακλειδί τονίζεται ἡ ἀναγκαιότης ἐκάστοτε ἐλέγχου, ἐὰν καὶ κατὰ πόσον διὰ συμπληρώσεως στοιχείων τινῶν τῆς κατασκευῆς ἐπιτυγχάνωμεν τὴν σύμμετρον καὶ ὁμοιόμορφον ὑφ' ὄλων τῶν μελῶν ταύτης ἀνάληψιν δυσμενῶν φορτίσεων μὲ ἀποτέλεσμα τὴν μείωσιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων καὶ οὕτω τὴν αὔξησιν τῆς ἀσφαλείας ταύτης.

Προϋπόθεσις τῶν ὡς ἄνω ἀναφερομένων εἶναι ὅτι ἀφ' ἐνὸς εἰς τὴν κατασκευὴν ὅλαι αἱ προϋπάρχουσαι θέσεις τοπικῆς ἐξασθενήσεως τῶν ἐπὶ μέρους μελῶν ταύτης, αἵτινες καὶ θὰ εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα τὴν σημαντικὴν αὔξησιν τῶν ἀναπτυσσομένων τάσεων, ἔχουν ἐξυγιανθῇ, ἀφ' ἐτέρου δὲ ὅτι τὸ καθόλου ὕλικόν δομῆς εἶναι ἰκανὸν ματὰ τὴν μακρὰν του παραμονὴν εἰς τὸ ἔργον νὰ διατηρῇ ἀναλλοιώτους ἢ μερικῶς μειωμένας, ὅσον ἡ καταπόνησις τὸ ἐπιτρέπει, τὰς ἀρχικὰς του φυσικομηχανικὰς ιδιότητας. Καὶ ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ πρῶτον, τοῦτο διὰ τὴν περίπτωσιν τῆς ἐξεταζομένης κατασκευῆς, ὡς προανεφέρθη, δὲν πληροῦται.