

**2^ο ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟ
«ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΟ ΑΡΧΑΙΟ ΘΕΑΤΡΟ»**

**IInd INTERNATIONAL CONFERENCE ON HELLENIC CIVILIZATION
“SPACE AND TIME IN ANCIENT THEATRE”**

**Αλεξανδρούπολη, 15-18 Μαΐου 2008
Alexandroupolis, 15-18 May 2008**

**Προβλήματα Επανάχρησης και Ηχοπροστασίας
κατά τη Σύγχρονη Λειτουργία των Αρχαίων Ελληνικών Θεάτρων**

Νίκος Μπάρκας

Θωμάη Νικάκη

Δημήτρης Σακκούλης

Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Πολυτεχνικής Σχολής Δ.Π.Θ.

1. Εισαγωγή

Μετά τις αρχικές προσπάθειες για την αναβίωση του αρχαίου δράματος και την επιστροφή στο φυσικό του χώρο (αρχές 20^{ου} αιώνα), το δημοφιλές ρεύμα της επαναλειτουργίας των αρχαίων ελληνικών θεάτρων (ιδίως τις τελευταίες δεκαετίες) έθεσε σε προτεραιότητα τα ζητήματα προσδιορισμού και επίλυσης των επεμβάσεων που εξασφαλίζουν τις κατάλληλες συνθήκες θεατρικής λειτουργίας. Έκτοτε, στο πεδίο της προστασίας των αρχαίων ελληνικών θεάτρων συναντώνται δύο κρίσιμες και συχνά αντιφατικές επιδιώξεις : η ανάδειξη των επιμέρους οικοδομικών φάσεων ενός ιστορικού μνημείου και η σύγχρονη, λειτουργική αποκατάσταση του με ήπιες και αντιστρεπτές επεμβάσεις. Οι διαφωνίες, κατά τη διοργάνωση των παραστάσεων, επικεντρώνονται συνήθως στον τρόπο και στις θέσεις εγκατάστασης των θεατρικών υποδομών (προσβάσεις, χώροι στάθμευσης, καμαρίνια, υγροί χώροι κοινού και καλλιτεχνών, αποθήκες, θάλαμοι τεχνικής υποστήριξης), αλλά κυρίως στην προστασία της ορχήστρας και των ερειπίων της σκηνής από τις σκηνικές διευθετήσεις και τις σκηνογραφικές εφαρμογές. [Μπάρκας, 2004 : 388], [Chourmouziadou, 2009 : 27].

Η κατεύθυνση των εργασιών αναστήλωσης και στερέωσης των διαφόρων θεατρικών μνημείων προσδιορίζει ένα επιπλέον σύνθετο και αντιφατικό πεδίο επιλογών. Το αρχαίο ελληνικό θέατρο, ως παλίμψηστο διαδοχικών οικοδομικών φάσεων, συγκροτεί ένα σύνολο ιδιόμορφων περιπτώσεων όπου η ερμηνεία των ερειπίων από τις συγκεκριμένες, διαχρονικές μετατροπές (είτε αυτές προέκυψαν ως τυπολογικές εξελίξεις, είτε αποτελούν ρωμαϊκές επεμβάσεις) διαπλέκεται με την αξιόπιστη επαναλειτουργία του θεατρικού χώρου για να εξυπηρετηθούν τα σωζόμενα δράματα που (σχεδόν κατ' αποκλειστικότητα) ανήκουν στην θεατρική παραγωγή της κλασικής περιόδου.

Στους θεατρικούς χώρους της αρχαιότητας συνδυάζονται με επιτυχία η μεγάλη χωρητικότητα με την άριστη οπτική και ακουστική άνεση. Ο θεατρικός σχεδιασμός της αρχαιότητας κατάφερε να επιλύσει με απλότητα και αρτιότητα ένα σύνολο τεχνικών εφαρμογών όπως η χωροθέτηση, η αρχιτεκτονική σύνθεση, η στερέωση και αποστράγγιση του κοίλου, η εξυπηρέτηση της θεατρικής λειτουργίας και η ικανοποίηση των θεατρικών ανέσεων του κοινού. Στη διάρκεια μιας μακραίωνης πορείας (που με τα σημερινά γνωστικά δεδομένα ξεκινά από τη Μινωική Κρήτη και κλείνει την πρώιμη Βυζαντινή εποχή), ανάλογα με τις πολιτιστικές και κοινωνικές αντιλήψεις κάθε περιόδου, αντιμετωπίστηκαν με ευελιξία οι επιμέρους ιστορικές και χωρικές ιδιαιτερότητες. Το αρχαίο ελληνικό θέατρο εξελίχθηκε συντηρητικά, χωρίς ριζικές αλλαγές και δραστικές παρεμβάσεις. Οι θεατρικές, αρχιτεκτονικές και ακουστικές εξελίξεις παρέμεναν αλληλένδετες, τα επιμέρους προβλήματα ενός τομέα επιλυόταν με την προσαρμογή και συνδρομή των υπολοίπων [Μπάρκας, 1994 : 40]

Κατά τη διάρκεια μιας θεατρικής παράστασης, οι απαιτήσεις των ηθοποιών και των θεατών έχουν ως κοινό παρονομαστή την απρόσκοπτη θεατρική επικοινωνία, δηλαδή την άνετη οπτική επαφή με *τα δρώμενα*, την ακουστική *ζωντάνια* και *διαύγεια* του θεατρικού μηνύματος, την *καταληπτικότητα* του θεατρικού λόγου. Διαδοχικές ακουστικές έρευνες επιβεβαίωσαν ότι στα αρχαία ελληνικά θέατρα ισχύουν οι βασικές αρχές σχεδιασμού που εξυπηρετούν την ιδιόμορφη ακουστική συμπεριφορά των υπαιθρίων χώρων [Canac, 1967 : 44], [Μπάρκας, 2004 : 378]

-ο υποβιβασμός / η εξαφάνιση των εξωτερικών, παρασιτικών οχλήσεων,

-η αρμονική ανάπτυξη του κοινού γύρω από τα δρώμενα και η εκμετάλλευση των ακουστικών πλεονεκτημάτων ενός σχήματος *ανοικτής κάτοψης* (έλλειψη οροφής,

πλευρικές χοάνες των παρόδων, προσχεδιασμένη κατάργηση των συμπαγών περιμετρικών τοιχωμάτων),

-οι γεωμετρικές συναρτήσεις των λειτουργικών στοιχείων του θεατρικού χώρου (ορχήστρα, κοίλο, κτίριο σκηνής) στα μέτρα της ανθρώπινης φωνητικής και ακουστικής κλίμακας, για την ανάδειξη του κατευθείαν ήχου,

-η εξασφάλιση ενός αυτοδύναμου (παθητικού) μεγαφώνου, με έγκαιρες, θετικές ηχοανακλάσεις, καθώς επίσης και η υποβάθμιση των καθυστερημένων, βλαπτικών ηχοανακλάσεων και της ηχώς.

2. Ο ακουστικός σχεδιασμός του αρχαίου ελληνικού θεάτρου

Η τεχνογνωσία του θεατρικού και ακουστικού σχεδιασμού της αρχαιότητας, ως ένα σύνολο θεωρητικών γνώσεων, εμπειρικών κατακτήσεων και τεχνικών δεδομένων, δεν καταγράφηκε ούτε διασώθηκε σε γραπτές μαρτυρίες. Η διακοπή της αρχαιοελληνικής τεχνικής παράδοσης επέτρεψε να αιωρείται επί αιώνες η λανθασμένη εντύπωση πως τα οικοδομήματα του αρχαίου ελληνικού θέατρα υπήρξαν δημιουργήματα ενός απροσδιόριστου και μυστηριακού σχεδιασμού, πως η περίφημη ακουστική λειτουργία τους είναι αποτέλεσμα ερμητικών και απρόσιτων φαινομένων. Πρόκειται για ένα σύνολο δοξασιών και εικασιών που αναπτύχθηκαν στο έδαφος των έμμεσων, παραποιημένων ή λανθασμένων (κυρίως) ρωμαϊκών πηγών της ευρωπαϊκής αναγέννησης [Μπάρκας, 1994 : 49]

Μια σειρά μύθων καλλιεργήθηκαν πάνω στα κείμενα του Βιτρούβιου. Για παράδειγμα, η χωροθέτηση των αρχαίων ελληνικών θεάτρων δεν ακολουθεί κάποιον δεδομένο προσανατολισμό (π.χ. το μεσημβρινό) [Vitruvius, 1914 : V, III]. Η ανακάλυψη πολυάριθμων θεατρικών χώρων στη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, έδειξε πως η διεύθυνση του κύριου θεατρικού άξονα διατρέχει όλες τις πιθανές κατευθύνσεις του ορίζοντα και προσδιορίζεται κατά περίπτωση από το μικροκλίμα, τη γεωμορφολογία και το ανάγλυφο της περιοχής (πνέοντες άνεμοι, πιθανές πηγές ηχορύπανσης, εγκάρσια στον άξονα μιας κοιλάδας, μιας χαράδρας ή ενός όρμου, ακόμη και σε τεχνητή επιχωμάτωσι). Επίσης αποδεικνύεται πως δεν υφίσταται κάποιο τυποποιημένο πρότυπο ούτε όσον αφορά την ένταξη του θεατρικού οικοδομήματος στον ευρύτερο πολεοδομημένο χώρο

(αγορά οργανωμένο ιερό, σύμπλεγμα δημοσίων κτιρίων, απομονωμένη τοποθεσία). Με μια δέσμη ευέλικτων επιλύσεων και επιτόπιων προσαρμογών, η χωροθέτηση του θεατρικού χώρου εξυπηρετούσε τις αρχιτεκτονικές και ακουστικές απαιτήσεις μιας συγκεκριμένης περιοχής, ανάλογα με τις πολιτιστικές αντιλήψεις και την κοινωνική οργάνωση κάθε ιστορικής περιόδου [Izenour, 1977 : 34], [Μπάρκας, 1994 : 49].

Γενικά, η εμπειρική αξιοποίηση της πλαγιάς ενός λόφου, από την οποία προέκυψε το βαθμιδωτό ανάπτυγμα του κοίλου, διευκολύνει την υπαίθρια ακουστική επειδή με τη σταδιακή υπερθέρμανση της ορχήστρας και των εδωλίων στην διάρκεια της ημέρας (δηλαδή στις αυθεντικές συνθήκες λειτουργίας του θεάτρου κατά την αρχαιότητα) ευνοείται η καθ' ύψος ηχοδιάδοση, ενώ ταυτόχρονα η πτώση της θερμοκρασίας από την αύξηση του υψομέτρου προκαλεί κύρτωση των ηχητικών ακτίνων κατά το ανάγλυφο του κοίλου (φαινόμενο που εξασφαλίζει την μείωση των ενεργειακών απωλειών του ωφέλιμου μηνύματος) [Lehmann, 1983].

Θα υπέθετε κανείς πως ένας υπαίθριος και εκτεταμένος θεατρικός χώρος δεν εξασφαλίζει την κατάλληλη ακουστική για την καταληπτότητα της ομιλίας. Όμως αυτό αποτελεί λανθασμένη γενίκευση : η έλλειψη στέγης εξαφανίζει τις ανεπιθύμητες ηχοανακλάσεις (δηλαδή ρυθμίζει την διάρκεια της αντήχησης). Σε πρώτη προσέγγιση, η οπτική και ακουστική άνεση των θεατών εξαρτάται από το βαθμιδωτό ανάπτυγμα του κοίλου (δηλαδή την αναλογία του πλάτους προς το ύψος των βαθμίδων). Ο κατάλογος των καταμετρημένων μεγεθών αποκαλύπτει πως οι κλίσεις των κοίλων (συχνά μεγαλύτερες στα άνω διαζώματα) υπερκαλύπτουν τις σύγχρονες απαιτήσεις σχεδιασμού (από 21^0 ως 30^0 , με ελάχιστο όριο 13^0), αποτρέποντας την ηχοαπορρόφηση της χρήσιμης ενέργειας στα σώματα των θεατών. Επιπλέον, οι ακουστικές έρευνες απέδειξαν πως η επιτυχής σύνθεση του θεατρικού χώρου δεν βασίστηκε απλά στην κλίση των βαθμίδων, αλλά σε μια σύνθετη τριγωνομετρική συνάρτηση (τη λεγόμενη *κανονική εξίσωση των αρχαίων θεάτρων*) της κλίσης και του αξονικού αναπτύγματος του κοίλου, με την ακτίνα της ορχήστρας, τις διαστάσεις του προσκηνίου και τη θέση της σκηνής [Canac, 1967 : 155].

Η ορχήστρα αναδεικνύεται σε αναντικατάστατο λειτουργικό κέντρο της αρχιτεκτονικής σύνθεσης του θεατρικού χώρου. Το εκτεταμένο οριζόντιο ανάκλαστρο της (με κατάλληλη συμπύκνωση των εδαφικών στρώσεων και λείανση της επιφάνειάς του)

ενισχύει τις φωνές του θυμελικού θιάσου (με ελάχιστη χρονική καθυστέρηση). Χαρακτηριστικό της απόλυτης χρησιμότητάς του είναι πως οι ηχοανακλάσεις από την ορχήστρα είναι οι μόνες ικανές να ενισχύσουν την ένταση του κατευθείαν ήχου στις βαθμίδες του κάτω διαζώματος, δηλαδή σε μια ζώνη του κοίλου όπου καμία άλλη ανακλαστική επιφάνεια (όπως η εξέδρα του προσκηνίου ή η πρόσοψη της σκηνής) δεν είναι ενεργή [Izenour, 1977 : 260], [Μπάρκας, 2004 : 387].

Η οργάνωση ενός κτιρίου σκηνής δεν υπήρξε πρωτογενές στοιχείο του θεατρικού χώρου, ωστόσο η εφαρμογή της *σκηνογραφίας* αποτέλεσε μια βασική τομή στην εξέλιξη του θεατρικού και ακουστικού σχεδιασμού. Με αφορμή την παράσταση της *Ορέστειας* του Αισχύλου στο κλασικό αθηναϊκό θέατρο του Διόνυσου (458 π.χ.), το ξύλινο, λυόμενο και περιοδικό σκηνικό βάθος της σκηνογραφίας και η σταδιακή εμπέδωση της αντίστοιχης θεατρικής σύμβασης, δημιούργησαν έναν εγκάρσιο αρχιτεκτονικό άξονα για την προβολή της θεατρικής δράσης και τη συγκέντρωση του δραματικού ενδιαφέροντος πίσω από την ορχήστρα. Ταυτόχρονα το κατακόρυφο ανάκλαστρο του σκηνικού πλαισίου ενίσχυε την ένταση της φωνής του υποκριτή στις ψηλότερες βαθμίδες του κοίλου (όπου οι ηχοανακλάσεις από την ορχήστρα εξασθενούν σημαντικά λόγω της ηχοαπορρόφησης στα σώματα των θεατών) και βοηθούσε στη κατανόηση των μονολογικών και διαλογικών μερών του δράματος (δηλαδή διευκόλυνε τις μεμονωμένες, περιορισμένης ηχητικής έντασης, φωνές να συναγωνιστούν την ισχύ της πολυφωνικής λειτουργίας του χορού) [Izenour, 1977 : 34], [Μπάρκας, 1994 : 52].

Οι μετέπειτα, λίθινες κατασκευές στη σκηνή του Διονυσιακού θεάτρου (κατά τη διάρκεια του 4ου αιώνα π.χ., δηλαδή πριν και μετά την ανακατασκευή του Λυκούργου), δεν μετέβαλαν ουσιαστικά τη λειτουργία του κατακόρυφου ανάκλαστρου της σκηνογραφίας, αλλά οπωσδήποτε επεδίωξαν τη μείωση της σχετικής ηχοαπορρόφησης (δηλαδή αύξησαν την ηχοανακλαστική ικανότητα του) συγκριτικά με τις αρχικά υφασμάτινες ή ξύλινες εφαρμογές των κλασικών χρόνων. Κρίσιμες διαφοροποιήσεις προέκυψαν με την ανάπτυξη ενός διώροφου ή τριώροφου κτιρίου σκηνής στον τύπο του ελληνιστικού και ελληνο-ρωμαϊκού θεάτρου, μια μεγέθυνση των ανακλαστικών επιφανειών ικανή να προκαλέσει ενίσχυση των καθυστερημένων, διαδοχικών ηχοανακλάσεων από την ορχήστρα και το προσκήνιο (με αναπόφευκτη συνέπεια την αύξηση της αντήχησης και τη μείωση της καταληπτότητας στις ψηλές βαθμίδες). Για να

αντιμετωπιστούν οι συγκεκριμένες, ανεπιθύμητες και βλαπτικές ηχοανακλάσεις, η πρόσοψη της λίθινης σκηνής απέκτησε ένα τυπικό ηχοδιαχυτικό διάκοσμο από πολυποίκιλες επιφάνειες μικρών διαστάσεων (εσοχές, ανάγλυφα, γλυπτά συμπλέγματα) [Canac, 1967 : 74], [Μπάρκας, 2007 : 196].

Με τους ηχοδιαχυτές στην πρόσοψη, όπως ήταν αναμενόμενο, βελτιώθηκε η ακουστική αποτελεσματικότητα του κτιρίου της σκηνής στο ηχητικό φάσμα των μεσαίων - υψηλών συχνοτήτων. Όμως για να ελαχιστοποιηθούν οι ακουστικές παρενέργειες των χαμηλών συχνοτήτων και ιδίως των καθυστερημένων ηχοανακλάσεων από την υπερυψωμένη εξέδρα του προσκήνιου, στον τύπο του ελληνο-ρωμαϊκού θεάτρου και αργότερα στο ρωμαϊκό θέατρο, υιοθετήθηκαν ανακλητές εφαρμογές σκηνογραφίας (ηχοαπορροφητικές επιφάνειες με ξύλινα πετάσματα και υφασμάτινες διακοσμήσεις) στα πολυάριθμα ανοίγματα της σκηνής και του υποσκηνίου [Izenour, 1977 : 263].

Ο συνδυασμός δύο ισχυρών ανάκλαστρων (το οριζόντιο της ορχήστρας και το κατακόρυφο του σκηνικού βάθους) στον τύπο του κλασικού θεάτρου ανέδειξε το πρόβλημα της ομογενοποίησης των διακεκριμένων ηχοανακλάσεων (δηλαδή την ανάγκη συσσωμάτωσή τους με τον κατευθείαν ήχο) ώστε να αποτραπούν τα δυσάρεστα επακόλουθα του *ακουστικού μετεϊκάσματος* (όπως η μείωση της καταληπτότητας και η ηχώ). Η ανάγκη συνδυασμένης αξιοποίησης των ανάκλαστρων υποχρέωνε τους ηθοποιούς να περιορίσουν τις μετακινήσεις στο χώρο της ορχήστρας και να παραμένουν κοντά στο σκηνικό πλαίσιο (σε μια στενή περιοχή ανάμεσα στα παρασκήνια που αργότερα ονομάστηκε *λογείον*), εξέλιξη που ανέδειξε τη λειτουργική και δραματική σπουδαιότητα αυτού του ενδιάμεσου, προσκήνιου χώρου [Μπάρκας, 2004 : 380]. Η ακριβής έκταση, το πλάτος και το ύψος μιας πιθανά υπερυψωμένης εξέδρας ανάμεσα στην ορχήστρα και στη σκηνογραφία (*την όψη* της σκηνής) συγκροτούν το σημαντικότερο πρόβλημα ερμηνείας του θεατρικού χώρου της κλασικής / ελληνιστικής εποχής και μετατράπηκαν (στις αρχές του 20^{ου} αιώνα) σε πεδίο σφοδρών αντεγκλήσεων των μελετητών του αρχαίου θεάτρου [Doerpfeld, 1896 : 376], [Allen, 1918 : 27].

Τα αρχαιολογικά ευρήματα (κυρίως η γεωμετρική σχέση της ορχήστρας με τη σκηνή και τις παρόδους), προσδιορίζουν έναν αβαθή, ισόγειο χώρο (περιορισμένο ανάμεσα στο σκηνικό πλαίσιο και στη νοητή εφαιπτομένη από την πρόσοψη των παρασκηνίων

στην περιφέρεια της ορχήστρας), που λειτουργεί ως ζώνη *Haas*, δηλαδή συγκροτεί την ακουστικά χρήσιμη περιοχή (μπροστά από τη σκηνογραφία), έξω από την οποία αρχίζει να γίνεται αισθητή η διάκριση άμεσου και έμμεσου ήχου [Canac, 1967]. Ακουστικά πειράματα σχετικά με την ποιοτική αξιολόγηση των επιμέρους ηχοανάκλαστρον του αρχαίου θεάτρου έδειξαν πως η χρησιμότητα αυτής της ζώνης συναρτάται με την διαφορά στάθμης από το επίπεδο της ορχήστρας, είναι δηλαδή ακουστικά βέβαιοι ότι ο ισόγειος προσκήνιος χώρος ή έστω μια χαμηλή εξέδρα προσκηνίου υπερέχουν κάποιας υπερυψωμένης σκηνικής πλατφόρμας. Το παραπάνω συμπέρασμα επιβεβαιώνει τις θεατρολογικές αντιλήψεις αναφορικά με τη μορφή και τη λειτουργία του σκηνικού χώρου στο Διονυσιακό Θέατρο (στα τέλη του 5^{ου} αιώνα π.χ.) όπου, σε επαφή με το λίθινο πρόβολο (το *θεμέλιο T*), διαμορφώθηκε το κεντρικό θύρωμα της περιοδικής ξύλινης σκηνογραφίας και σταδιακά αναπτύχθηκε ένα χαμηλό βάθρο, μπροστά από το τυπικό πρότυλο του κεντρικού ανοίγματος [Izenour, 1977 : 597], [Μπάρκας, 1994 : 42]. Οι πάροδοι (εκτός από τις τελετουργικές και κυκλοφοριακές εξυπηρετήσεις που επιτελούσαν) αποτελούν τις βασικές χοάνες εκτόνωσης των πλάγιων ηχοανακλάσεων προς το κοίλο (μέσω ηχοαπορρόφησης ή έμμεσα μέσω ηχοδιάχυσης στην ακανόνιστη λιθοδομή των αναλημμάτων του). Η λειτουργία τους αρχίζει σταδιακά να συρρικνώνεται στον τύπου του ελληνο-ρωμαϊκού θεάτρου (όταν το προσκήνιο εισχωρεί στην περιοχή της ορχήστρας), για να καταλήξουν ουσιαστικά αδιέξοδα στο ρωμαϊκό θέατρο (όταν η εξέδρα του προσκηνίου καταλαμβάνει ολόκληρη την ημιπεριφέρεια της ορχήστρας). Στη θέση τους, για τη μερική αντιμετώπιση των βλαπτικών ανακλάσεων διαμορφώθηκαν θολωτές στοές (*vomitorium*), διακοσμημένες με ακανόνιστη λιθοδομή [Lehmann, 1983].

Σε παρόμοια αποτρεπτική λειτουργία, τα παρασκήνια εξυπηρετούσαν την πλευρική προστασία του θεατρικού χώρου, αποτρέποντας την παλμική ηχώ (ανάμεσα στα αναλήμματα του κοίλου και το κτίριο της σκηνής) και διοχετεύοντας τις καθυστερημένες ηχοανακλάσεις στις παρόδους. Επιπλέον, οι προεξοχές των παρασκηνίων στις άκρες του προσκηνίου χώρου κατεύθυναν τις ηχοανακλάσεις από το σκηνικό πλαίσιο προς το κοίλο, εξασφαλίζοντας το ανάπτυγμα και τον εστιασμό της δέσμης τους. Όπως επιβεβαιώθηκε με ακουστικά πειράματα, αυτές οι μικρές αλλά οριακά κρίσιμες προβολές (μέσω μιας γεωμετρικής αναλογίας του πλάτους ως προς το

μήκος του προσκηνίου) εξασφαλίζουν στους χώρους ανοικτής κάτοψης τα πλεονεκτήματα των σχημάτων κλειστής κάτοψης για ομιλία, χωρίς τα πλευρικά μειονεκτήματά τους [Canac, 1957].

Συνοψίζοντας, η φημισμένη ακουστική του αρχαίου ελληνικού θεάτρου είναι αποτέλεσμα της συνδυασμένης αξιοποίησης των λειτουργικών και αρχιτεκτονικών στοιχείων του θεατρικού χώρου. Η ακουστική άνεση και η επιτυχής επικοινωνία των θεατών με τα δρώμενα οφείλεται στην αυτόνομη, παθητική μεγαφωνική ενίσχυση του δραματικού λόγου, δηλαδή σε ένα σύνολο θετικών προϋποθέσεων που εξασφαλίζουν :

- την απρόσκοπτη διάδοση του άμεσου ήχου,
- την ικανότητα αναπλήρωσης των ενεργειακών απωλειών (εξαιτίας της υπαίθριας ηχοδιάδοσης), ιδίως στις ψηλότερες βαθμίδες του κοίλου,
- τη μεγιστοποίηση της θετικής ηχοανακλαστικής ικανότητας των διαθέσιμων επιφανειών κοντά στην πηγή,
- τη συρρίκνωση κάθε απομακρυσμένου, πιθανού ανάκλαστρου (ή τη μεγιστοποίηση της ηχοαπορρόφησης των επιστρώσεών του) για την αποτροπή βλαπτικών καθυστερημένων ηχοανακλάσεων.

Πρόκειται για μια σειρά από ακραίες οικοδομικές επιλογές, οι οποίες επιτυγχάνουν την ακουστική εξυπηρέτηση υπαίθριων θεάτρων μεγάλης χωρητικότητας (χωρίς ηλεκτρακουστική ενίσχυση) και θα μπορούσαν σχηματικά να αποδοθούν με τις ακραίες τονικότητες της χρωματικής κλίμακας [Canac, 1967 : 69] :

- υπαίθριοι χώροι ανοικτής κάτοψης (ηχοαπορρόφηση στην ατμόσφαιρα),
- λείες επιφάνειες, μεγάλων διαστάσεων, με υλικά χαμηλής απορροφητικής ικανότητας (ορχήστρα, σκηνικό πλαίσιο),
- μικρά ηχοδιαχυτικά στοιχεία ακανόνιστου σχήματος (στα αναλήμματα, στις περιμετρικές στοές της στέψης του κοίλου, στα υπερυψωμένα τοιχώματα της σκηνής).

Το ακουστικό επίτευγμα του θεατρικού σχεδιασμού των αρχαίων ελληνικών θεάτρων αποκτά μεγαλύτερες διαστάσεις υπό το πρίσμα της συγκριτικής αξιολόγησης του με τα δεδομένα του ρωμαϊκού πολιτισμού, ο οποίος (ως μεταγενέστερος) διέθετε περισσότερο εξελιγμένα τεχνικά μέσα :

- η υπερμεγέθυνση του ρωμαϊκού προσκηνίου, ως συνδυασμός της αυτονόμησης / υπερύψωσης της εξέδρας του και της σταδιακής διόγκωσης του κτιρίου της σκηνής

(εξέλιξη που χαρακτηρίζει ήδη τον ελληνο-ρωμαϊκό τύπο) οδήγησε στη ελάττωση της χωρητικότητας του θεατρικού χώρου και στη συρρίκνωση των δυνατοτήτων μιας ανοικτής κάτοψης,

-η μετωπική παράθεση του κτιρίου της σκηνής (*scaenea frons*) με το αμφιθέατρο (*auditorium*) και η σύνθεσή τους σε ένα ενιαίο, αυτοφερόμενο κέλυφος (με στόχο την ηχοπροστασία του θεάτρου από τους αστικούς θορύβους), κατέληξε στην ακύρωση των πλεονεκτημάτων του υπαίθριου χώρου και τελικά στην υποβάθμιση της ακουστικής λειτουργίας του [Izenour, 1977 : 259], [Hunningher, 1956].

Τα παραπάνω εξαγόμενα θέτουν ένα δυσμενές μέτρο αξιολόγησης των οικοδομικών μετατροπών, επεμβάσεων και αλλοιώσεων που βρίσκονται ενσωματωμένα στα ερείπια των αρχαίων ελληνικών θεάτρων και προσδιορίζουν το πλαίσιο αναφοράς της σύγχρονης επαναλειτουργίας των θεατρικών χώρων της αρχαιότητας.

3. Κριτήρια και μέθοδοι αξιολόγησης της ακουστικής άνεσης

Το επίπεδο ακουστικής άνεσης κατά τη θεατρική επικοινωνία προσδιορίζεται από δύο ανεξάρτητες ηχητικές στάθμες : την ένταση του ωφέλιμου μηνύματος και το θόρυβο του περιβάλλοντος.

Οι διεθνείς κανονισμοί (και τα σχέδια του ΕΛΟΤ) για να χαρακτηρίσουν τις διακεκριμένες συνθήκες ακουστικής άνεσης και τα επιβεβλημένα όρια ησυχίας ενός χώρου υιοθετούν τις πρότυπες καμπύλες θορύβου NC (*Noise Criteria*), που εκφράζουν τη μέση ωριαία, στατιστικά ισοδύναμη ηχοστάθμη των θορύβων του περιβάλλοντος [Αθανασόπουλος, 1991 : 183]. Τα αντίστοιχα μεγέθη ακουστικής άνεσης του Ελληνικού Κτιριοδομικού Κανονισμού (άρθρο 12) αντιστοιχίζονται (αλλά δεν ταυτίζονται) με τα διεθνή κριτήρια. Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική, για μια συντηρητικά ασφαλή θεώρηση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων σε χώρους υψηλής σπουδαιότητας (αρχαιολογικά σύνολα ή πολιτιστικά κέντρα), αντί της μέσης, ισοδύναμης ηχοστάθμης (*Leq*) είναι σκόπιμο να λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη αναμενόμενη τιμή ηχητικής όχλησης (*Lmax*) [Stryjenski, 1975].

Θόρυβος βάθους ονομάζεται κάθε μόνιμη ή παροδική ηχητική παρενόχληση της ακουστικής επικοινωνίας. Στους υπαίθριους θεατρικούς χώρους κυριαρχεί ο κυκλοφοριακός θόρυβος, οι θόρυβοι της φύσης και οι αναπόφευκτοι / απρόβλεπτοι

θόρυβοι μιας συνάθροισης (ψίθυροι, βηξίματα, κινήσεις). Ο θόρυβος βάθους καλύπτει ένα τμήμα του ωφέλιμου μηνύματος παρεμβάλλοντας μόνιμα ή ευκαιριακά ένα είδος ηχητικής καλύπτρας (*μάσκας*) [Lehmann, 1969 : 108].

Ανάδυση ονομάζεται η διαφορά ηχητικής στάθμης μεταξύ των εντάσεων του μηνύματος και του θορύβου. Ουσιαστικά η ανάδυση του ωφέλιμου σήματος περιλαμβάνει το τμήμα της ηχητικής ενέργειας που παραμένει ευδιάκριτο (δηλαδή δεν ακυρώνεται από την ενέργεια του θορύβου) και σχηματικά αποτελεί τη κορυφή του παγόβουνου πάνω από τη θάλασσα του ηχητικού περιβάλλοντος. Η ανάδυση του θεατρικού μηνύματος αποτελεί το πρώτιστο μέλημα του ακουστικού σχεδιασμού στα υπαίθρια θέατρα, καθώς συνδέεται άμεσα με την *ευκρίνεια* της ακουστικής επικοινωνίας και την *καταληπτότητα* του θεατρικού λόγου [Μπάρκας, 1992 : 10].

Με βάση τις στάθμες ανάδυσης του ωφέλιμου σήματος, η αξιολόγηση της ακουστικής ποιότητας των θεατρικών και συναυλιακών χώρων υιοθετεί τις παρακάτω διακρίσεις [Liepp, 1981] :

- άριστη συμπεριφορά (> 25 dB), καλή συμπεριφορά (20 - 25 dB)
- μέτρια συμπεριφορά (15 - 20 dB), μη ικανοποιητική συμπεριφορά (< 15 dB)

4. Διερεύνηση και αξιολόγηση της ακουστικής άνεσης

Τα ερευνητικά στοιχεία της παρούσας ανακοίνωσης αποτελούν τμήμα μιας ευρύτερης πανεπιστημιακής έρευνας [Νικάκη - Σακκούλης, 2005] με στόχο την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και των προβλημάτων επανάχρησης (μετατροπές, αλλοιώσεις, καταστροφές) ενός δείγματος δέκα (10) αρχαίων ελληνικών θεάτρων :

- το Διονυσιακό Αθηναϊκό θέατρο,
- το θέατρο του Θορικού,
- το θέατρο του Αμφιαράειου Ιερού στον Ωρωπό,
- το θέατρο του Άργους,
- το θέατρο της Επιδαύρου,
- το θέατρο της Ερέτριας,
- το θέατρο της Θάσου,
- το θέατρο του Δίου,
- το θέατρο των Φιλίππων και

-το θέατρο της Δωδώνης.

Στις παραμέτρους της έρευνας περιλαμβάνονται η ενσωμάτωση των θεατρικών μνημείων στη σύγχρονη πολεοδομική πραγματικότητα, η δομική κατάσταση και οι πιθανές εργασίες στερέωσης των μελών του θεατρικού οικοδομήματος (κοίλο, ορχήστρα, σκηνή), οι δυνατότητες σύγχρονης επαναλειτουργίας και οι υφιστάμενες θεατρικές υποδομές. Επιχειρούμενος στόχος της έρευνας ήταν η αποτίμηση του σύγχρονου ηχητικού περιβάλλοντος των αρχαίων θεάτρων (διάκριση των βασικών πηγών ηχητικής όχλησης, επίπεδα θορύβου), καθώς επίσης και η ακουστική αξιολόγηση της τρέχουσας ή δυνητικής επαναλειτουργίας τους (με κριτήριο ακουστικής άνεσης την ανάδυση του ωφέλιμου σήματος).

Για την οικονομία της ανακοίνωσης στους πίνακες που ακολουθούν καταγράφονται τα αναλυτικά στοιχεία της έρευνας τριών (3) αρχαίων ελληνικών θεάτρων, καθώς επίσης και η συνοπτική απεικόνιση του συνόλου των δεδομένων του δείγματος.

Πίνακας 1	Αθηναϊκό θέατρο Διόνυσου Ελευθερέα
Τύπος / Γενικά σχόλια	Η μήτρα του κλασικού θεατρικού τύπου, ένα παλίμψηστο διαδοχικών οικοδομικών φάσεων, με πυκνό ιστορικό διαχρονικών μετατροπών και επεμβάσεων. Τα σημερινά ερείπια ανάγονται στην ανακατασκευή του Λυκούργου (4 ^{ος} αιώνας π.χ.) και σε ρωμαϊκές επεμβάσεις.
Χωροθέτηση και πολεοδομική ένταξη	Στη νότια πλαγιά της ακρόπολης, στο χώρο του ιερού άλσους. Κεντρικός άξονάς με νότιο προσανατολισμό.
Σημερινή λειτουργία	Αρχαιολογικός χώρος - απαγόρευση παραστάσεων
Κατάσταση ορχήστρας	Σώζεται η πλακόστρωση των ρωμαϊκών χρόνων - αποκατάσταση ορισμένων κατεστραμμένων τμημάτων της.
Κατάσταση κοίλου	Σώζονται τμήματα από τις πρώτες βαθμίδες και οι περισσότεροι θρόνοι της Προεδρίας - εργασίες για αποκατάσταση του αναλήμματος της ανατολικής παρόδου.
Κατάσταση σκηνής	Σώζονται υπολείμματα θεμελίων και χαμηλών τοιχωμάτων της σκηνής. Σώζεται επίσης τμήμα της πρόσοψης του ρωμαϊκού προσκηνίου.
Θόρυβος βάθους - Πηγές όχλησης	Αστικός απόηχος (44 dB, κυρίως από κυκλοφοριακό θόρυβο), ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον (< 50 dB). Παρά την πεζοδρόμηση της Διονυσίου Αρεοπαγίτου καταγράφονται παράνομες διελεύσεις οχημάτων (65 dB)

Πίνακας 2	Θέατρο Φιλίππων
Τύπος / Γενικά σχόλια	Ελληνιστικός τύπος με έντονες ρωμαϊκές επεμβάσεις
Χωροθέτηση και πολεοδομική ένταξη	Σε φυσική κοιλάδα κάτω από την ακρόπολη. Κεντρικός άξονας με βορειοδυτικό προσανατολισμό, εγκάρσια σε κοιλάδα,
Σημερινή λειτουργία	Αρχαιολογικός χώρος - από το καλοκαίρι του 1961 διεξάγεται θεατρικό φεστιβάλ
Κατάσταση ορχήστρας	Σε εξέλιξη εργασίες ανασκαφής και ανακατασκευής του περιμετρικού αγωγού απαγωγής των ομβρίων (ρομαϊκές επεμβάσεις).
Κατάσταση κοίλου	Ελάχιστα μέλη των κατώτερων βαθμίδων - το υπόλοιπο κοίλο συμπληρώθηκε με εργασίες στερέωσης (1960) κατά τις οποίες αποκαταστάθηκε το ρωμαϊκό θωράκιο της αρένας και η εμβόλιμη εξέδρα των επισήμων. Σε εξέλιξη εργασίας στερέωσης των αναλημματικών τοίχων
Κατάσταση σκηνής	Σώζονται τα θεμέλια της ελληνιστικής σκηνής και ερείπια των χαμηλών τοιχωμάτων του ρωμαϊκού προσκηνίου.
Θόρυβος βάθους - Πηγές όχλησης	Φυσικοί περιβάλλον (40 dB) και αγροτικές εργασίες (46 - 52 dB). Θόρυβος από την κυκλοφορία στη γειτονική επαρχιακή οδό (60 - 64 dB) – περιστάσεις διέλευσης βαρέων οχημάτων (72 - 78 dB).

Πίνακας 3	Θέατρον Επιδαύρου
Τύπος / Γενικά σχόλια	Κλασικός / ελληνιστικός τύπος (4 ^{ος} αιώνας π. Χ.). Θεωρείται έργο του Πολύκλειτου - μοναδική περίπτωση θεατρικού χώρου ανέπαφου από ρωμαϊκές επεμβάσεις.
Χωροθέτηση και πολεοδομική ένταξη	Σε φυσική κοιλότητα του Κυνόρτιου όρους, κλειστή ως προς το ευρύτερο ιερό του Ασκληπιού. Κεντρικός άξονας με δυτικό προσανατολισμό
Σημερινή λειτουργία	Μνημείο παγκόσμιου αρχαιολογικού, θεατρικού, ακουστικού ενδιαφέροντος. Από το 1955 διεξάγεται θεατρικό φεστιβάλ.
Κατάσταση ορχήστρας	Σε πολύ καλή κατάσταση. Σώζεται η περίμετρος, το σύστημα απαγωγής των όμβριων υδάτων και η βάση της θυμέλης.
Κατάσταση κοίλου	Σε καλή κατάσταση (ύστερα από μεγάλης κλίμακας εργασίες μερικής ανακατασκευής και αποκατάστασης, 1954 - 1963).
Κατάσταση σκηνής	Διασώζονται τα θεμέλια και η χαμηλή λιθοδομή της σκηνής. Πάνω στα ερείπια τοποθετήθηκε προστατευτικό στέγαστρο για τα σκηνικά των σύγχρονων παραστάσεων.
Θόρυβος βάθους - Πηγές όχλησης	Απουσία αστικών θορύβων (πλην των τουριστών), απάνεμο φυσικό περιβάλλον (< 30 dB)._

Πίνακας 4. Συνοπτικά Δεδομένα της Έρευνας

ΘΕΑΤΡΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΚΟΙΛΟ	ΟΡΧΗΣΤΡΑ	ΣΚΗΝΗ	ΠΕΡΙ- ΒΑΛΛΟΝ	Θ. Β. dB(A)
Αθηναϊκό Διονύσου	Απαγόρευση	Λιθοθηρία - μερική αποκατάσταση	Ρωμαϊκή επίστρωση	Θεμέλια	Αστικό	45 - 55
Θορικού	Ευκαιριακά	Μερική αποκατάσταση	Ατελής	Δεν υπήρξε	Ημιαστικό	35 - 45
Ωρωπού	Ευκαιριακά	Λιθοθηρία	Ελλειπτική	Θεμέλια - Κιονοστοιχία προσκηνίου	Ημιαστικό	35 - 45
Άργους	Ευκαιριακά	Λαξευμένο	Ρωμαϊκή δεξαμενή	Θεμέλια	Αστικό	35 - 45
Ερέτριας	Απαγόρευση	Λιθοθηρία	Χαρόνιο πέραςμα	Υποσκήνιο	Ημιαστικό	35 - 45
Επιδαύρου	Φεστιβάλ	Αποκατάσταση		Θεμέλια	Φυσικό	< 35
Θάσου	Απαγόρευση	Λιθοθηρία - αποκατάσταση	Ρωμαϊκή επίστρωση	Θεμέλια	Ημιαστικό	35 - 45
Δίου	Φεστιβάλ	Λιθοθηρία		Θεμέλια	Ημιαστικό	35 - 45
Φιλίππων	Φεστιβάλ	Λιθοθηρία - αποκατάσταση	Ρωμαϊκή επίστρωση	Θεμέλια	Ημιαστικό Κυκλοφορία	35 - 45 65 - 75
Δωδώνης	Απαγόρευση	Αποκατάσταση	Ρωμαϊκή επίστρωση	Υποσκήνιο	Φυσικό	< 35

Για να αποτιμηθούν τα δεδομένα των επιτόπιων ηχομετρήσεων, παραθέτουμε ένα μαθηματικό μοντέλο υπολογισμού της ανάδυσης του ωφέλιμου σήματος σε περιστάσεις θεατρικής επαναλειτουργίας, το οποίο μας επιτρέπει να αξιολογήσουμε την έκταση και την βαρύτητα των ηχητικών οχλήσεων, οι οποίες ασκούνται στο ακουστικό περιβάλλον των αρχαίων ελληνικών θεάτρων κατά τη σύγχρονη εποχή. Το μοντέλο εφαρμόστηκε παραδειγματικά στο Διονυσιακό Αθηναϊκό θέατρο, στο θέατρο των Φιλίππων και στο θέατρο της Επιδαύρου, που επιλέχθηκαν ως χαρακτηριστικές περιπτώσεις :

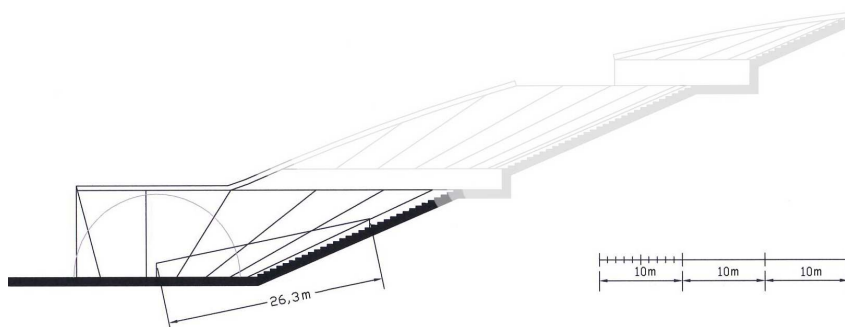
- έντονων αστικών δραστηριοτήτων (Διόνυσος),
- μέτριων αγροτικών δραστηριοτήτων ή κυκλοφοριακού φόρτου βαρέων οχημάτων (Φίλιπποι),
- μηδενικών ανθρωπογενών οχλήσεων, εξαιρετικών υπαίθριων συνθηκών (Επίδαυρος).

Κατά την κατάστροψη του υπολογιστικού μοντέλου προσομοίωσης έγιναν οι παρακάτω παραδοχές :

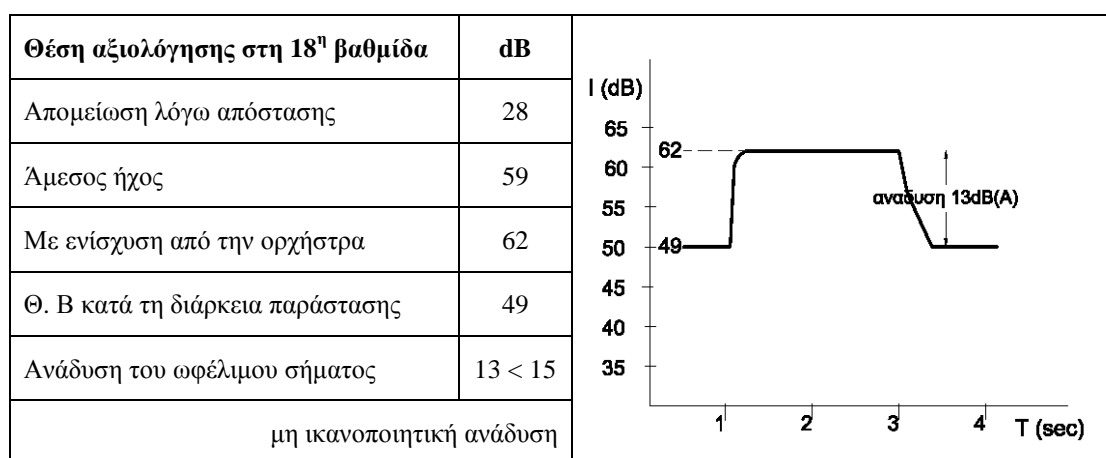
- ο ηθοποιός βρίσκεται στο κέντρο της ορχήστρας (πηγή 1,7m πάνω από τη στάθμη της),
- η ηχητική στάθμη αναφοράς της πηγής (η εκφορά του θεατρικού λόγου) είναι 87dB (στο 1m) και η ηχοδιάδοση της ανθρώπινης φωνής ακολουθεί τις συνθήκες σφαιρικού κύματος (χωρίς ηλεκτρακουστική ενίσχυση),
- το ηχοανάκλαστρο της ορχήστρας είναι τέλειο (+3dB, χωρίς ηχοαπορρόφηση),
- ο καταγεγραμμένος θόρυβος βάθους αυξάνει (+5dB) εξαιτίας της παρουσίας του κοινού κατά τη διάρκεια της παράστασης,
- ο καθισμένος θεατής βρίσκεται επί του κεντρικού άξονα (1,1m πάνω από τη στάθμη της δεδομένης βαθμίδας),
- η θέση αξιολόγησης βρίσκεται (κατά περίπτωση, ανάλογα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά κάθε θεάτρου) σε διαφορετική βαθμίδα, αλλά σε σταθερή απόσταση από τον ηθοποιό (ώστε να προκύψουν συγκρίσιμα αποτελέσματα).

Κατά την γραφική απεικόνιση της ανάδυσης του ωφέλιμου σήματος γίνεται χρήση διαγράμματος χρόνου / ηχητικής έντασης (sec / dBA), με εκτομή σταθερού σήματος (διάρκειας 2 sec) σε συνθήκες απόκρισης γεμάτου θεάτρου (αδράνεια 1/10 s, χρόνος αντήχησης 0,9 sec), όπως προέκυψαν (κατά μέσο όρο και σε σφαιρικές τιμές) από αναλυτικές ηχομετρήσεις στο θέατρο των Φιλίππων [Μάρκας, 1994 : 53].

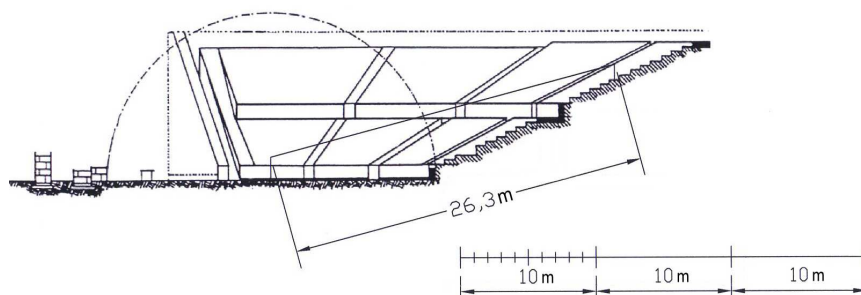
4.1 Αθηναϊκό Θέατρο Διονύσου Ελευθερέα



Πίνακας 5. Το μοντέλο ανάδυσης στο Αθηναϊκό θέατρο Διονύσου



4.2 Θέατρο Φιλίππων



Πίνακας 6. Το μοντέλο ανάδυσης στο θέατρο των Φιλίππων

Θέση αξιολόγησης στη 16 ^η βαθμίδα	dB
Απομείωση λόγω απόστασης	28
Άμεσος ήχος	59
Με ενίσχυση από την ορχήστρα	62
Θ. Β κυκλοφορία επαρχιακής οδού	57
Ανάδυση του ωφέλιμου σήματος κακή ανάδυση	$5 \ll 15$
Θ. Β κατά τη διάρκεια της παράστασης	45
Ανάδυση του ωφέλιμου σήματος ανεκτή ανάδυση	$17 > 15$

I (dB)

65

62

60

57

55

50

45

40

35

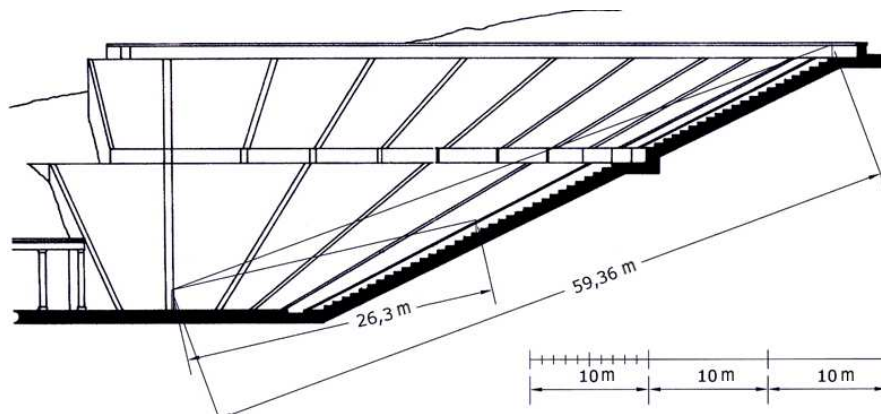
5 dB(A)

ανάδυση 17dB(A)

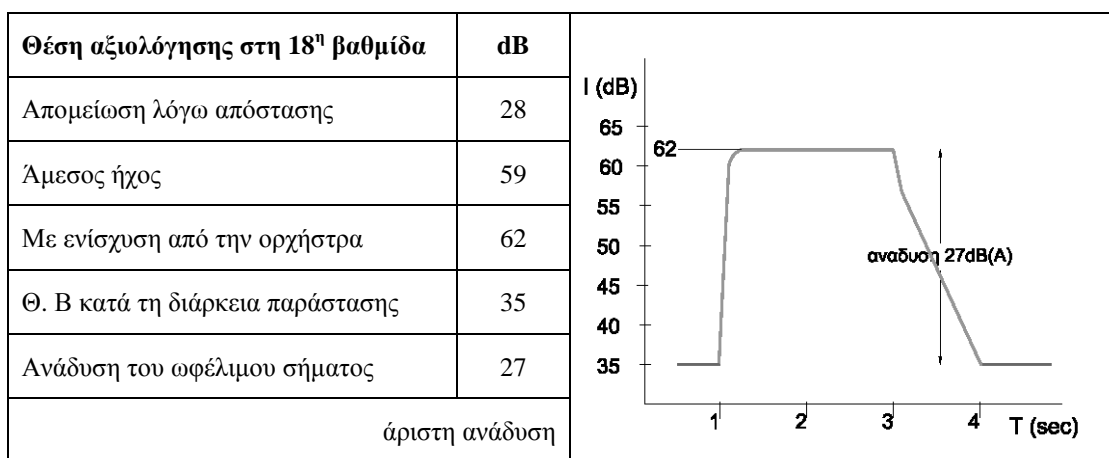
T (sec)

1 2 3 4

4.3 Θέατρον Επιδαύρου

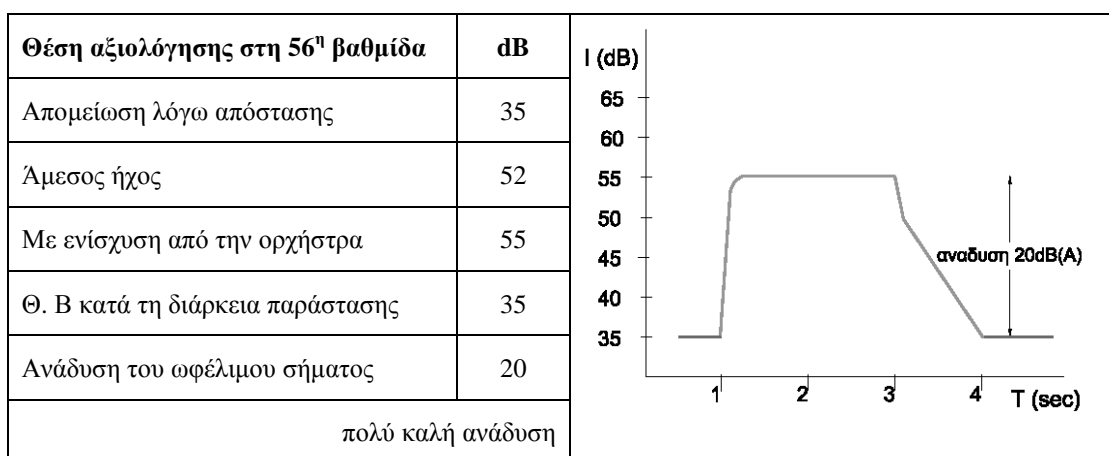


Πίνακας 7. Το μοντέλο ανάδυσης στο θέατρο της Επιδαύρου (1)



Αξιοσημείωτο είναι πως οι υψηλές τιμές ανάδυσσης εξαπλώνονται σε ολόκληρο το θεατρικό χώρο, όπως αποδεικνύεται από τον έλεγχο της πλέον απομακρυσμένης θέσης. Γίνεται λοιπόν φανερό πως η περίφημη ακουστική του θεάτρου της Επιδαύρου βασίζεται στην ευκρινή ανάδυση του ωφέλιμου ήχου, χάρη στην απουσία αστικών οχλήσεων και στο προφυλαγμένο φυσικό περιβάλλον του θεάτρου.

Πίνακας 4.8. Το μοντέλο ανάδυσης στο θέατρο της Επιδαύρου (2)



5. Συμπεράσματα

Ο υπολογισμός της ανάδυσης μας επιτρέπει να αξιολογήσουμε τα προβλήματα του ακουστικού περιβάλλοντος των αρχαίων θεάτρων, κατά τη σύγχρονη εποχή. Πρόκειται για μια κρίσιμη παράμετρο του ευρύτερου προβλήματος της επαναλειτουργίας. Η συστηματική καταγραφή των θορύβων του περιβάλλοντος μας επιτρέπει να προσδιορίσουμε με σαφήνεια τη δυνατότητα αξιοπίστης εξυπηρέτησης της θεατρικής επικοινωνίας, την καταληπτότητα του θεατρικού μηνύματος, καθώς επίσης και την ακουστική άνεση στις διάφορες θέσεις του κοίλου.

Κατά τη διάρκεια της έρευνας εντοπίστηκαν σημαντικές αστικές πιέσεις και καταγράφηκαν έντονοι κυκλοφοριακοί θόρυβοι που ασκούν σοβαρές οχλήσεις στο ακουστικό περιβάλλον των αρχαίων θεατρικών μνημείων. Πρόσθετο πρόβλημα συνιστά η συστηματική καταστροφή της σκηνής, δηλαδή ενός ευεργετικού ανάκλαστρου, αλλά και ενός (έστω περιορισμένου) ηχοφράγματος στο εκτεθειμένο τμήμα της ανοικτής κάτοψης των χώρων. Αυτή η γενικευμένη έλλειψη έχει ως συνέπεια μια κρίσιμη απομείωση της ανάδυσης : χωρίς την ενίσχυση του άμεσου ήχου (+3 ως +5dB) και χωρίς την υποβάθμιση των θορύβων του περιβάλλοντος (-2 ως -4dB κατ' ελάχιστον), η ακουστική ποιότητα επιδεινώνεται σε μεγάλο τμήμα των θέσεων.

Τα παραπάνω υπολογιστικά συμπεράσματα, πιθανό να υποεκτιμούν τη σοβαρότητα του προβλήματος. Ενίοτε, οι ηθοποιοί μιας σύγχρονης παράστασης κινούνται αυθόρμητα προς το κοίλο, προσπαθώντας να αναπληρώσουν τις ηχητικές απώλειες από την έλλειψη ενός αποτελεσματικού σκηνικού βάθους, με αποτέλεσμα να ακυρώνεται το κύριο ανάκλαστο του θεατρικού χώρου, δηλαδή η ορχήστρα. Αντίθετα, η πρόβλεψη ενός χαμηλού και λιτού σκηνικού βάθους (ως αισθητικά ουδέτερης και κατασκευαστικά ανακλητής σκηνογραφίας), σε σωστή θέση και κατάλληλο ανάπτυγμα κατά την περίοδο των παραστάσεων, θα εξασφαλίζει ένα επικουρικό κατακόρυφο ανάκλαστο, χωρίς να μειώνει την καλλιτεχνική ελευθερία, όσον αφορά την επιλογή ή την απουσία της όποιας σκηνικής κατασκευής.

Όπως αποδεικνύεται από τα γεωμετρικά και ακουστικά στοιχεία του δείγματος, η φυσική (παθητική) μεγαφωνική δυνατότητα του θεατρικού χώρου και τα φυσιολογικά, φωνητικά και ακουστικά δεδομένα μιας θεατρικής παράστασης δεν επιτρέπουν την εύρυθμη θεατρική λειτουργία σε συνθήκες ευδιάκριτων οχλήσεων ($> 35\text{dB}$). Η

παραπάνω υπολογιστική εκτίμηση επιβεβαιώνει τα διεθνή όρια για την επιβεβλημένη ησυχία σε πολιτιστικούς χώρους (καμπύλη NC – 25).

Η προστασία των αρχαίων ελληνικών θεάτρων και η κατοχύρωση της σύγχρονης επαναλειτουργίας τους επιβάλλει στην Ελληνική Πολιτεία τη θέσπιση ενός κριτηρίου ησυχίας στις περιοχές των θεατρικών μνημείων, την επιβολή αναγκαστικών μέτρων ηχοπροστασίας (από αστικές ή βιομηχανικές δραστηριότητες) και την υιοθέτηση προσωρινών ή ευκαιριακών μέτρων απαγόρευσης της όχλησης σε μία ευρύτερη πολεοδομική ζώνη, μέχρι την οριστική απομάκρυνση των πηγών του περιβαλλοντικού θορύβου από την περιοχή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασόπουλος, Χ. 1991. *Προστασία κτιρίων*. Αθήνα
- Allen, J. 1918. *The Key to the Reconstruction of the Fifth Century Theater*. California : University Press
- Canac, F. 1957. *Nouvelles Recherches sur les Théâtres en Plein Air*. Marseille : éditions CRSIM
- Canac, F. 1967. *L'Acoustique des Theatres Antiques*. Paris : éditions CNRS.
- Doerpfeld, W. - Reisch, E. 1896. *Das Griechische Theater*. Athen : Barth und von Hirst
- Chourmouziadou, K. 2009. Open-Air Theatres vs. Contemporary Noise Sources. Στο Ν. Μπάρκας (επιμ) *ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ 2008 - Ξάνθη*. Θεσσαλονίκη (σελ. 27 - 34)
- Hunningher, B. 1956. *Acoustics and Acting in the Theatre of Dionysus Eleuthereus*. Amsterdam : διδακτορική διατριβή
- Izenour, G. 1977. *Theater Design*. New York : Mc Graw-Hill
- Lehmann, R. 1969. *Elements de Physio et de Psychoacoustique*. Paris : Dunod
- Lehmann, R. 1983. *L'Acoustique des Théâtres Antiques, Grecs et Romaine*. Le Mans édition universitaire
- Liepp, E. 1981. *Qualités Acoustiques des Lieux d'Ecoute*. Paris : éditions CNRS
- Μπάρκας, Ν. 1992. «Χρόνος Αντήχησης και Κριτήρια Ακουστικής Αξιολόγησης» *Πρακτικά Συνεδρίου ΕΚΑΕ*. Αθήνα (σελ. 1 - 22)

- Μπάρκας, Ν. 1994. «Η Ακουστική ως Παράμετρος Σχεδιασμού στο Αρχαίο Ελληνικό Θέατρο», *Μνημείο & Περιβάλλον* 2. Θεσσαλονίκη (σελ. 39 - 56)
- Μπάρκας, Ν. 2004. Ακουστική Άνεση κατά τη Σύγχρονη Χρήση των Αρχαίων Θεάτρων. Στο Ν. Χατζητρύφων (επιμ) *Ήπιες Επεμβάσεις και Προστασία Ιστορικών Κατασκευών*. Θεσσαλονίκη 1^{ος} τόμος (σελ. 376 - 390)
- Μπάρκας, Ν. 2007. Η Ακουστική Λειτουργία της Σκηνικής Ανωδομής του Αρχαίου Ελληνικού Θεάτρου. Στο Μ. Ταρουδάκης - Π. Παπαδάκης (επιμ) *ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ 2006*, Ηράκλειο (σελ. 191-198)
- Νικάκη, Θ. - Σακκούλης, Δ. 2005. *Αρχιτεκτονικός και Ακουστικός Σχεδιασμός του Αρχαίου Ελληνικού Θεάτρου*. Ξάνθη : Εισαγωγή στην Αρχιτεκτονική Έρευνα – Διάλεξη, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών Δ.Π.Θ.
- Stryjenski, J. 1975. *L` Acoustique Appliquée a l` Urbanisme*. Genève : Les Editions Techniques
- Vitruvius P. 1914. *The Ten Books of Architecture*, μετάφραση Μ. Η. Morgan. Cambridge : Harvard Un. Press