ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΗ-ΒΙΝΤΕΟΣΚΟΠΗΣΗ-ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΘΕΑΤΡΙΚΗΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ
REQUIEM

ΔΑΒΒΟΣ ΦΩΤΗΣ (Α.Μ 454)
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΙΝΩΣ ΦΙΤΣΑΝΑΚΗΣ

ΡΕΘΥΜΝΟ 2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Μίνο Φιτσανάκη καθώς και τον Γιάννη Ορφανό για όλη τη βοήθεια, τις διορθώσεις, τις κατευθύνσεις του και τη συνεργασία μας στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας. Θα ήθελα να ευχαριστήσω το καθηγητή του τμήματος Νίκο Κεφαλογιάννη για τη πολύτιμη βοήθειά του, τις σημαντικές πληροφορίες, την υπομονή του, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δανείζοντάς μου εξοπλισμό του ιδρύματος και το χρόνο που διέθεσε ώστε να καταφέρω να ξεπεράσω προβλήματα στο τομέα της ηχοληψίας της θεατρικής παράστασης. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δημήτρη Ξενικάκη για τη βοήθειά του, τις συμβουλές και τις προτάσεις του. Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Στέλιο Πιοτογιαννάκη για όλη τη βοήθειά του καθώς και για τον εξοπλισμό που μου δάνεισε. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στο φίλο και φοιτητή του τμήματος Δημήτρη Περοντσή για τον εξοπλισμό που μου δάνεισε αλλά και στον Αλέκο Μουρατίδη που με βοήθησε σε κάθε βήμα της πτυχιακής μου εργασίας καθώς και τον Γιώργο Δαράκη για τη βοήθειά του στην εικονοληψία και το μοντάζ. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τη θεατρική ομάδα ‘Ισχύς Απογείωσης’ για όλες τις όμορφες στιγμές μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της πτυχιακής μου εργασίας περιλαμβάνει την ηχοληψία, ηχογράφηση, βιντεοσκόπηση καθώς και επεξεργασία και συγχρονισμό του υλικού της παράστασης της θεατρικής ομάδας του Α.Τ.Ε.Ι. Μηχανικών Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής. Βασικός σκοπός είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου live-DVD, το οποίο περιέχει την εξ΄ ολοκλήρου κάλυψη της εκδήλωσης, ηχητικά και με αρχείο βίντεο.

Για την πραγματοποίηση της εργασίας προηγήθηκαν πρόβες και χρησιμοποιήθηκε ο εξοπλισμός του αμφιθεάτρου (κονσόλα, γραφικός ισοσταθμιστής, κ.α.) καθώς και κάποια μικρόφωνα τύπου gun(κατευθυντικά) που ανήκουν στον εξοπλισμό άλλων εργαστηρίων του τμήματος. Για την βιντεοσκόπηση χρησιμοποιήθηκε εξοπλισμός αποτελούμενος από τρεις βιντεοκάμερες, οι οποίες καταγράφουν βίντεο 16:9 και τις οποίες συγχρόνισα για να γίνει το μοντάζ.

Στο τελικό στάδιο της εργασίας, έγινε ξεχωριστή επεξεργασία του ηχητικού υλικού (μίξη-mastering) αλλά και του βίντεο. Στη συνέχεια, έγινε συγχρονισμός, για την ολοκλήρωση του live DVD. Για το μοντάζ χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Grass valley Edius 7.51. Για τη μίξη και το mastering χρησιμοποιήθηκαν οι DAW εφαρμογές Protools και Wavelab.

Λέξεις κλειδιά: Μίξη, ζωντανή κάλυψη θεατρικού έργου, ηχογράφηση, βιντεοσκόπηση, εικονοληψία, μοντάζ.

ABSTRACT

The subject of the work of my diploma thesis includes the sound engineering, sound and video recording recording, as well as special work and synchronization of the material, the performance of the theatrical group of Technical Education Institute of Rethymno. The main purpose is the creation of a complete live-DVD which contains the total cover of performance, in sound and video file.

For the realization of the work rehearsals proceeded and the equipment of the amphitheater was used as well as some microphones model gun which belong to the equipment of other workshops of Technical Education Institute. For the video recording equipment used, with tree cameras, which record video 16:9 and which have been synchronized for the needs of montage.

For the final part of the work it was a different work of sound and video material which had been synchronized for the complete work of live-DVD. For the montage there had been used the application Grass valley Edius 7.51. For the mix and the mastering i used the DAW (digital audio workstation) applications Protools and Wavelab.

Keywords: live-DVD, mixing, mastering, video editing, movie, theater

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ 2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ 3
ABSTRACT 4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ....5
Κεφάλαιο 1: Εικόνα 6
1.1 Τεχνικές Βιντεοσκόπησης....6
1.2 Κυριότερα χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο 8
1.3 Εισαγωγή στο Μοντάζ (montage) 10
1.4 Αρχές επεξεργασίας βίντεο-Βασικές Τεχνικές Μοντάζ....11
1.5 Εξοπλισμός 12
Κεφάλαιο 2: Ήχος 16
2.1 Ηχοληψία κλειστών χώρων και θεατρικών παραστάσεων....16
2.1.1 Τύποι μικροφώνων....16
2.1.2 Πολικά διαγράμματα μικροφώνων....18
2.1.3 Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων 22
2.1.4 Δρομολόγηση σήματος και αναγκαίος ηχητικός εξοπλισμός ηχογράφησης 23
2.2 Αρχές επεξεργασίας ήχου 24
2.3 Εξοπλισμός 26
Κεφάλαιο 3: Θεατρική παράσταση Requiem - Προετοιμασία Σχεδιασμός.... 30
3.1 Πρόβες - Σχεδιασμός καταγραφής παράστασης 30
3.2 Σχεδιασμός τοποθέτησης μέσων καταγραφής ήχου-συνδεσμολόγια 35
Κεφάλαιο 4: Επεξεργασία-Συγχρονισμός 39
4.1 Επεξεργασία υλικού βίντεο θεατρικής παράστασης (μοντάζ,συγχρονισμός) 39
4.2 Επεξεργασία ηχητικού υλικού θεατρικής παράστασης (mix - mastering) 44
4.3 Δημιουργία τελικού DVD....49
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα 52
5.1 Συμπεράσματα 52
Βιβλιογραφία 53
Παράρτημα: Έντυπο υλικό παράστασης-Μουσικά κομμάτια-Συντελεστές 55
Μουσικά κομμάτια....55
Έντυπο υλικό παράστασης - Συντελεστές....56

Κεφάλαιο 1: Εικόνα

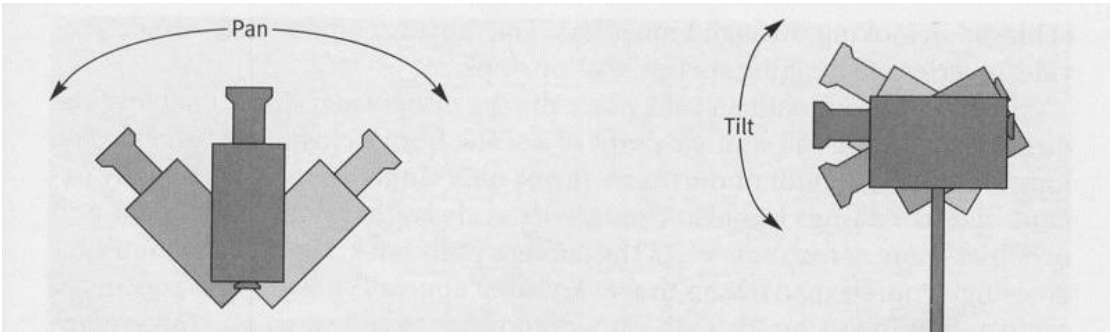
Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στα στοιχεία που συνθέτουν ένα βίντεο. Παρουσιάζονται βασικές τεχνικές βιντεοσκόπησης και μοντάζ αλλά και αρχές επεξεργασίας βίντεο, χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο καθώς και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την βιντεοσκόπηση της παράστασης.

1.1 Τεχνικές Βιντεοσκόπησης

Η κίνηση της κάμερας είναι αναπόσπαστο κομμάτι μίας βιντεοσκόπησης και μέσω μιας σειράς κινήσεων παρέχει ανάλογο αισθητικό αποτέλεσμα. Οι κινήσεις μιας κάμερας χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις αξονικές και τις γραμμικές κινήσεις.

- **Αξονικές κινήσεις -Panoramic & Vertical**

Στη panoramic(πανοραμίκ) κίνηση περιγράφεται η λήψη που κάνει η κάμερα γύρω απο τον άξονα της, από τα δεξιά προς τα αριστερά ή το αντίστροφο, ενώ πάντα βρίσκεται τοποθετημένη σταθερά σε μια βάση. Με αυτό το τρόπο λήψης, που συχνά αναφέρεται και ως pan, αποκαλύπτονται περισσότερα στοιχεία σκηνικού χώρου από αυτά που μπορούν να ληφθούν σε ένα στατικό πλάνο. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα αντικείμενο ή ένα γεγονός αλλά ακόμα συνηθέστερα ένα τοπίο. Όταν κινείται από πάνω προς τα κάτω ή το αντίστροφο τότε η κίνηση αυτή ονομάζεται vertical(βερτικάλ) και συχνά αναφέρεται και ως tilt. Οι κινήσεις αυτές φαίνονται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Κινήσεις Pan και Tilt

- **Γραμμικές κινήσεις**

Εδώ η κάμερα δεν στηρίζεται σε κάποια βάση και δεν κινείται γύρω από τον άξονα της αλλά είναι τελείως ελεύθερη μέσα στο χώρο πραγματοποιώντας κινήσεις και επηρεάζοντας ανάλογα την αισθητική της εικόνας. Στις γραμμικές κινήσεις οι λήψεις γίνονται με διάφορους τρόπους.

- **Κάμερα στο χέρι**

Με αυτό το τρόπο ο εικονολήπτης κρατώντας την κάμερα σε ειδικά διαμορφωμένη βάση στον ώμο του κινείται μαζί της μέσα στο χώρο.

- **Steadicam**

Είναι ένας σύνθετος μηχανισμός, ο οποίος απορροφά τους κραδασμούς και επιτρέπει τη λήψη πλάνων χωρίς 'κουνήματα' ακόμα και αν ο εικονολήπτης κινείται γρήγορα ή σε ανώμαλη επιφάνεια. Ο μηχανισμός αυτός που η μορφή του φαίνεται στην εικόνα 2 φοριέται από τον εικονολήπτη σαν γιλέκο και προσαρμόζει πάνω στην κάμερα.



Εικόνα 2:Μηχανισμός steadicam

- **Travelling in/out**

Όταν η κάμερα πλησιάζει ένα αντικείμενο ή απομακρύνεται από αυτό τότε η κίνηση αυτή ονομάζεται travelling ή dollying.

- **Travelling Lateral**

Πρόκειται στην ουσία για travelling όπου η κάμερα δεν πλησιάζει το επιθυμητό προς λήψη αντικείμενο αλλά κινείται παράλληλα με αυτό.Οι travelling lateral λήψεις γίνονται με την κάμερα να βρίσκεται πάνω σε όχημα με ρόδες (εικ. 3).



Εικόνα 3:Όχημα travelling

- **Υποκειμενικό πλάνο (point of view shot)**

Είναι το πλάνο όπου η κάμερα βρίσκεται στο ύψος των ματιών ενός ηθοποιού και βιντεοσκοπεί ότι βλέπει ο ηθοποιός εκείνη τη στιγμή.

- **Trunk shot**

Γνωστό από το γαλλικό όρο και ως ΄΄κοντρ-πλονζέ΄΄ είναι το πλάνο όπου η κάμερα είναι τοποθετημένη χαμηλά και κινηματογραφούνται οι ήρωες ή τα αντικείμενα της σκηνής από κάτω προς τα πάνω. Αντίστοιχα υπάρχει και το πλάνο ΄΄πλονζέ΄΄ όπου η κινηματογράφηση γίνεται από πάνω προς τα κάτω. Στις εικόνες 4 και 5 βλέπουμε παραδείγματα τέτοιων πλάνων.



Εικόνα 4:Πλάνο πλονζέ



Εικόνα 5:Πλάνο κοντρ-πλονζέ

1.2 Κυριότερα χαρακτηριστικά ψηφιακού βίντεο

- **Συχνότητα καρέ / Frame rate**

Συχνότητα καρέ(frame rate), όρος γνωστός και ως frame frequency, είναι ο ρυθμός

με τον οποίο εναλλάσσονται οι εικόνες σε ένα βίντεο στη μονάδα του χρόνου. Το ανθρώπινο οπτικό σύστημα μπορεί θεωρητικά να αντιληφθεί έως και 1.000 ξεχωριστές εικόνες ανά δευτερόλεπτο, αλλά στον μέσο θεατή η διαφορά δεν γίνεται αντιληπτή ύστερα απο τις 150 εικόνες ανά δευτερόλεπτο. Ζητούμενο είναι η εμφάνιση των καρέ να είναι όσο συχνή χρειάζεται ώστε η κίνηση να εμφανίζεται συνεχής. Όσο υψηλότερη η συχνότητα καρέ τόσο μεγαλώνει ο όγκος του αρχείου.

- **Χωρική ανάλυση / Spatial resolution**

Η ποσότητα των γραμμών που αποτελούν μια εικόνα ορίζει τη χωρική ανάλυση και αυτή εξαρτάται από το μέσο καταγραφής της εικόνας και όχι μόνο από την ανάλυση σε pixel που αυτό παρέχει. Η σαφήνεια της εικόνας καθορίζεται από τη χωρική ανάλυση. Στη πραγματικότητα η χωρική ανάλυση αναφέρεται στον αριθμό των ανεξάρτητων τιμών pixel ανά μονάδα μήκους. Η χωρική ανάλυση των ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι 72 έως 100 γραμμές ανά ίντσα. Για παράδειγμα, όταν αναφερόμαστε σε ένα βίντεο λέγοντας πως έχει ανάλυση 720X480 αυτό σημαίνει πως αποτελείται από 720 pixels σε 480 γραμμές. Υπάρχουν πολλές αναλογίες μεταξύ οριζόντιας και κάθετης διάταξης της εικόνας, μερικές από αυτές είναι: 5:4, 5:3, 3:2, 16:10, 5:3, 19:10, 21:9, 16:9 με την 16:9 να συναντάται συνηθέστερα. Στην εικόνα 6 φαίνονται οι συνηθέστερες αναλύσεις που συναντάμε σε συστήματα βίντεο καθώς και η αναλογία τους μεταξύ οριζόντιας και κάθετης διάταξης.

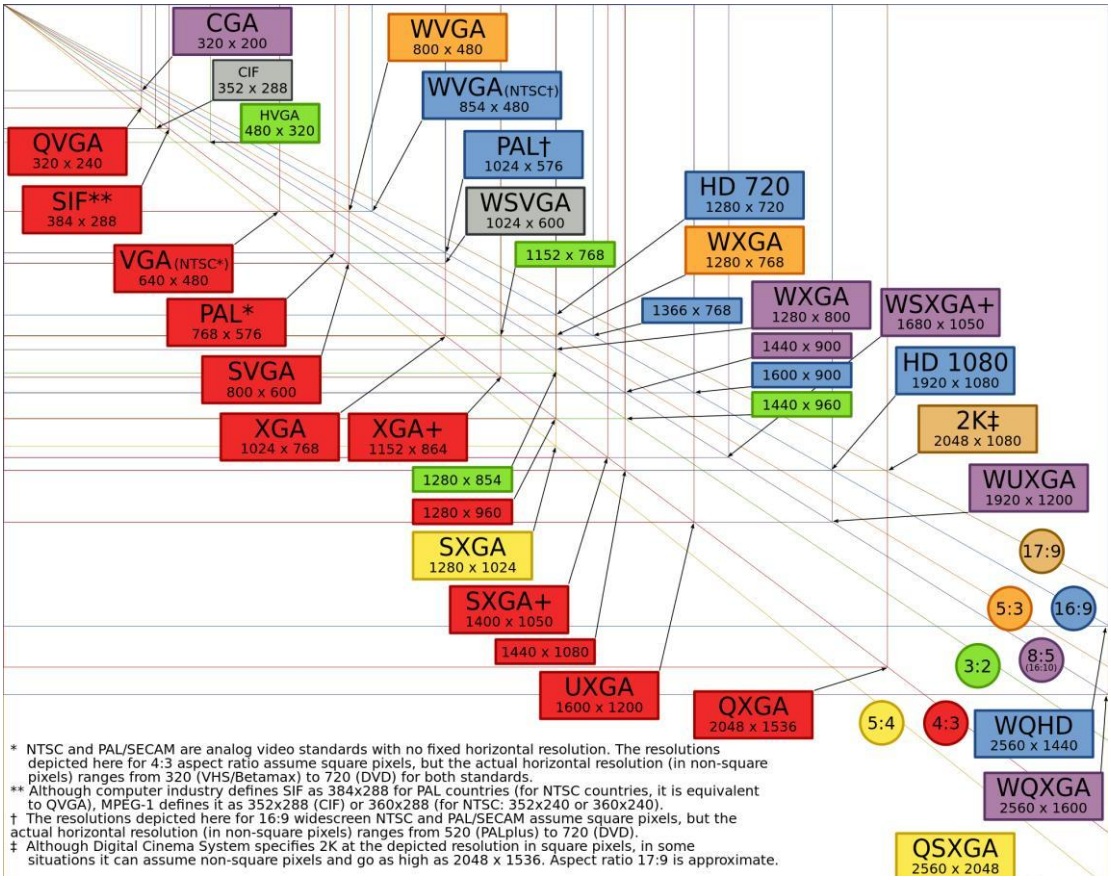
- **Χρωματική ανάλυση / Color resolution**

Η χρωματική ανάλυση σχετίζεται με τη ποσότητα των διαφορετικών χρωμάτων που μπορούν να παραχθούν και να εμφανιστούν στην οθόνη. Τα χρώματα που παρουσιάζονται στην οθόνη είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού τριών και μόνο χρωμάτων, του μπλε, του κόκκινου και του πράσινου που εν συντομία αναφέρονται ως RGB απο τα αρχικά αυτών των χρωμάτων στην αγγλική γλώσσα. Όσο περισσότερα bits χρησιμοποιούνται για να κωδικοποιηθούν τα χρώματα που εμφανίζονται στην οθόνη τόσο μεγαλύτερη η χρωματική ανάλυση που παρέχεται από το σύστημα και συνεπώς τόσο περισσότερα χρώματα μπορεί να δημιουργήσει ένα σύστημα προβολής εικόνας.

- **Συμπίεση / Compression**

Οι αυξημένες αναλύσεις και η αυξημένη συχνότητα καρέ στα βίντεο δημιουργούν όλο και μεγαλύτερο όγκο στο μέγεθος ενός βίντεο γεγονός που καθιστά δυσκολότερη την αποθήκευση και μεταφορά των αρχείων. Αυτό το πρόβλημα δημιούργησε την ανάγκη συμπίεσης των αρχείων. Υπάρχουν δύο κατηγορίες αλγορίθμων συμπίεσης, οι απωλεστικοί(lossy) και ή μη απολεστικοί (lossless). Στη πρώτη κατηγορία για να επιτευχθούν αρχεία μικρής χωρητικότητας απορρίπτεται μεγάλο μέρος της πληροφορίας και στη δεύτερη κατηγορία η συμπίεση του αρχείου γίνεται χωρίς καμία απώλεια στη πληροφορία του. Μερικοί γνωστοί αλγόριθμοι συμπίεσης είναι οι:

H.264, DivX, Mpeg1, Mpeg2, Mpeg4.



Εικόνα 6: Αναλύσεις που συναντάμε σε συστήματα video

1.3 Εισαγωγή στο Μοντάζ (montage)

Το μοντάζ (από τη γαλλική λέξη montage) είναι η τεχνική της επιλογής και σύνθεσης μικρών κομματιών (εικόνες, βίντεο, κτλ.) για την παραγωγή ενός μεγαλύτερου ενιαίου έργου.

Ο όρος εισήχθη στον κινηματογράφο από τον Σεργκέι Αϊζενστάιν και άλλους Σοβιετικούς σκηνοθέτες στις αρχές του 1990 ως ορισμός της δημιουργικής επεξεργασίας. Ο Σεργκέι Αϊζενστάιν κατηγοριοποίησε το μοντάζ σε μετρικό, ρυθμικό, τονικό, κ.α. αναλόγως με το τρόπο που επέλεγε να μοντάρει.

Το μοντάζ χωρίζεται σε γραμμικό και μη γραμμικό. Στο γραμμικό μοντάζ(linear editing) επιλέγονται πλάνα από μια ταινία και αντιγράφονται σε μια άλλη. Η αρχή λειτουργίας του γραμμικού μοντάζ είναι η αντιγραφή.

Σήμερα, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μέσω πολλών διαδεδομένων προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνας και βίντεο επιτρέπουν στον μοντέρ να μοντάρει με μεγαλύτερη ευκολία και σε συντομότερο χρόνο. Σε αυτό συντέλεσε και η τεχνολογική ανάπτυξη όπου δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης του υλικού σε μαγνητικά μέσα όπως σκληροί

δίσκοι ή κάρτες μνήμης SD. Αυτός ο σύγχρονος τρόπος μοντάζ ονομάζεται μη-γραμμικό(non linear).

1.4 Αρχές επεξεργασίας βίντεο-Βασικές Τεχνικές Μοντάζ

Στις μέρες μας το αρχικό γραμμικό μοντάζ έχει σχεδόν αντικατασταθεί από το μη γραμμικό που πραγματοποιείται με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Για τη διαδικασία του μη γραμμικού μοντάζ έχουν αναπτυχθεί διάφορα λογισμικά, που καθιστούν την διαδικασία πολύ απλή για οποιονδήποτε χρήστη και δεν έχουν μεγάλες απαιτήσεις όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού υπολογιστή που χρησιμοποιείται. Με τη χρήση αυτών των προγραμμάτων οι δυνατότητες είναι άπειρες, καθώς οποιαδήποτε στιγμή ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει, διορθώσει, αλλάξει, διαγράψει και να επέμβει στο οπτικό υλικό βλέποντας τις αλλαγές σε πραγματικό χρόνο.

Κάποιες βασικές διαδικασίες που εκτελούνται και κάποια βασικά εργαλεία επεξεργασίας εικόνας που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια του μοντάζ είναι τα εξής:

- **Editing**

Σε αυτό το αρχικό στάδιο τοποθετούνται οι λήψεις που βοηθούν τον θεατή να αντιληφθεί την εξέλιξη της ταινίας. Τα πλάνα ομαδοποιούνται με βάση τη χρονική στιγμή της ταινίας που περιγράφουν και ύστερα καθορίζεται ποιά από αυτά θα κυριαρχούν κάθε στιγμή με βάση το καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα και τις σκηνοθετικές οδηγίες. Τα πλάνα τακτοποιούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να ‘δένουν’ με τα πλάνα που προηγούνται και να αποδίδεται ορθά η εξέλιξη της ταινίας. Όταν υπάρχουν περισσότερες από μια λήψεις για κάποια σκηνή τότε επιλέγεται ποια θα χρησιμοποιηθεί. Σε όλη αυτή τη διαδικασία είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει μια ομοιόμορφη εναλλαγή μεταξύ των πλάνων ώστε να συγχρονίζονται σωστά με τις κινήσεις των ηθοποιών.

- **Resize**

Με το εργαλείο αυτό δίνεται η δυνατότητα αλλαγής του μεγέθους του κάδρου. Συχνά λειτουργεί διορθωτικά όταν ένα πλάνο περιέχει στις άκρες του κάποια πληροφορία που θέλουμε να αποκοπεί (πχ.εμφάνιση boom).

- **Stabilize**

Το stabilize δίνει τη δυνατότητα να σταθεροποιηθεί η εικόνα, όταν η λήψη παρουσιάζει μικρές ανεπιθύμητες κινήσεις.

- **Color correction**

Η χρωματική διόρθωση(color correction) είναι μια διαδικασία που γίνεται στο τέλος της επεξεργασίας και στόχος είναι να επιτευχθεί η ομοιομορφία στα χρώματα κάθε πλάνου. Διαμορφώνεται η αντίθεση των χρωμάτων και επιχειρούνται αλλαγές στην ένταση αυτών. Συχνά οι διαφορετικές καιρικές συνθήκες και οι διαφορετικές ώρες λήψεων σε ένα εξωτερικό γυρισμά καθιστούν αναγκαία τη χρήση αυτού του εργαλείου, καθώς πετυχαίνει ομοιομορφία στη φωτεινότητα των πλάνων.

- **Video transition**

Με αυτό το εργαλείο επιτυγχάνεται η ομαλότερη μετάβαση ανάμεσα σε δυο πλάνα. Δημιουργεί την εντύπωση της εμπλοκής του πλάνου που προηγείται με το πλάνο που ακολουθεί.

- **Effects**

Τα εφέ χρησιμοποιούνται για να δώσουν την ψευδαίσθηση γεγονότων, χρωμάτων και κινήσεων σε ένα πλάνο. Κάποια από τα εφέ που χρησιμοποιούνται είναι το equalize που αυξάνει το κορεσμό των χρωμάτων, το εφέ echo που δημιουργεί ένα αντίγραφο στις κινήσεις κάποιου αντικειμένου ή φιγούρας και το εφέ threshold όπου κάνει την εικόνα ασπρόμαυρη.

- **Split screen**

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται για να εμφανίζονται ταυτόχρονα δύο ή περισσότερα πλάνα στην οθόνη.

- **Εισαγωγή τίτλων και υπότιτλων**

Σε αυτό το στάδιο γίνεται εισαγωγή τίτλων και υπότιτλων που συμπληρώνουν την αισθητική εικόνα του βίντεο, εμφανίζουν πληροφορίες στον θεατή σχετικά με τους συντελεστές ενός έργου, ευχαριστίες και μεταφράσεις. Ρυθμίζεται το χρώμα των γραμμάτων που εμφανίζονται αλλά και το μέγεθος, η γραμματοσειρά και η γενικότερη εμφάνιση τους.

1.5 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε αποτελούταν από τρεις κάμερες. Τη Sony HVR-V1E (εικ.9), τη Sony NEX-VG30E (εικ.8) και τη Sony HVR-Z1E (εικ. 7), με τη πρώτη να είναι σταθερή και τις άλλες δυο σε κίνηση.



Εικόνα 7: Κάμερα Sony HVR-Z1E



Εικόνα 8: Κάμερα Sony NEX-VG30E



Εικόνα 9: Κάμερα Sony HVR-V1E

Ακολουθεί πίνακας (πίνακας 1) με τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των καμερών που χρησιμοποιήθηκαν:

Πίνακας 1:Βασικά χαρακτηριστικά καμερών

	Sony HVR-Z1E/Z1P	Sony HVR-V1P	Sony-NEX-VG30E
Video Recording SystemHDV/DVCAM	2 rotary heads,Helical scanning system	2 rotary heads,Helical scanning system	Bionz processor
Audio Recording System HDV	Rotary heads,MPEG-1 Audio Layer2 Quantization: 16 bits(Fs 48 kHz,stereo)Transfer rate:384 kbps	Rotary heads,MPEG-1 Audio Layer-2,Quantization: 16 bits,Fs48kHz (stereo),transfer rate: 384 kbps	Dolby Digital 5.1ch / 2ch
Audio Recording System DV CAM	Rotary heads, PCM system.Quantization: 12 bits(Fs 32 kHz, stereo 1,stereo 2), 16 bits (Fs 48 kHz, stereo)	Rotary heads, PCM system.Quantization: 12 bits(Fs 32kHz (channel 1/2 stereo), Quantization:16bits (Fs48kHz(channel 1/2 stereo)	Dolby Digital 5.1ch / 2ch

Video signal	PAL color, CCIR standards, 1080/50i Specification NTSC color, EIA standards, 1080/60i specification	PAL color, CCIR standards 1080/50i specification	50p Quality (AVC HD 28Mbps) or 1920 *1080/24p (FX, FH) on a PAL-based model [24p Mode]
Usable cassette/memory	Mini DV Cassete or Mini DVCAM	Mini DV Cassete or Mini DVCAM	MemoryStickDuoProSD/SDHC/SDXC)
Recording Playback Time HDV	63 min (using a PHDVM-63DM (cassette)	63 min (using a PHDVM-63DM (cassette)	HD185min (continious)
Recording Playback Time DV CAM	41 min (using a PHDVM-63DM (cassette)	41 min (using a PHDVM-63DM (cassette)	STD190min (continuous)
Lens	Carl Zeiss Vario-Sonnar T*Combined power zoom lens Filter diameter: 72mm	Carl Zeiss Vario-Sonnar T 20×(Optical), Approx. 30×(Digital,when [D.EXTENDER ON]	SEL-18200 11.1 x Filter diameter 67mm Power zoom Lens XGA OLED Tru-Finder EVF with Eye Sensor
Focal Length	f=4.5 - 54 mm (3/16 - 2 1/4 in.)When converted to a 35 mm still camera 32.5 - 390 mm (1 5/16 - 15 3/8 in.)(40 - 480 mm (1 5/8 - 19 in.) in 4:3 TV mode)	f==3.9 - 78 mm (5/32 ~ 3 1/8 in.) When converted to a 35 mm still camera 37.4 - 748 mm (1 1/2 ~ 29 1/2 in.) (16:9), 45.7-914 mm (1 13/16~36 in.) (4:3) F1.6 - 2.8Filter diameter:62 mm (2 1/2 in.)	f=18-200mm range of focal distances f/3.5-6.3 maximum aperture (3.5 for wide-angle, 6.3 for zoom)(auto&manual)
LCD:Total dot numb.	250 000 (1.120×224)	211 200 (960×220)	921600
Power requirements	DC 7.2 V (battery pack)	DC 7.2 V (battery pack)DC 8.4 V(AC Adaptor)	DC 6.8 V/7.2 V (battery pack) or DC 8.4V(AC Adaptor)
Battery pack capacity	15.8Wh (2 200 mAh)	15.8Wh (2 200 mAh)	13,3Wh (1960mAh)

Κεφάλαιο 2: Ήχος

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται βασικά στοιχεία που αφορούν την ηχοληψία. Γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στην ηχοληψία κλειστών χώρων και θεατρικών παραστάσεων και περιγράφεται η δρομολόγηση και ο αναγκαίος εξοπλισμός που απαιτείται για την ηχογράφηση θεατρικών παραστάσεων. Ακόμα αναφέρονται τα συνηθέστερα εργαλεία επεξεργασίας ήχου και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για την ηχητική κάλυψη της θεατρικής παράστασης.

2.1 Ηχοληψία κλειστών χώρων και θεατρικών παραστάσεων

Στην ηχοληψία θεατρικών παραστάσεων σε κλειστούς χώρους πρέπει να λαμβάνονται πάντα υπ' όψιν οι ακουστικές ιδιότητες του εκάστοτε χώρου. Ένα σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει το συνολικό ηχητικό αποτέλεσμα είναι οι πρώτες ανακλάσεις κ γενικότερα οι αντηχήσεις μέσα σε αυτό το χώρο. Επίσης τα στάσιμα κύματα που δημιουργούνται από τις ανακλάσεις μπορούν να λειτουργήσουν άλλοτε αποσβεστικά και άλλοτε ενισχυτικά στην ένταση κάποιων συχνοτήτων και με αυτό το τρόπο να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Μια ακόμη παράμετρος που πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν είναι οι φασικές διαφορές που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα, όταν σε αυτόν το χώρο επιχειρούμε να καταγράψουμε πολλές ηχητικές πηγές.

Επίσης ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δωθεί σε όλη την αλυσίδα συνδέσεων μηχανημάτων και στην επιλογή αυτών, ώστε να επιτευχθεί ένα άρτιο αποτέλεσμα. Η ακουστική μελέτη του χώρου, η σωστή επιλογή των μικροφώνων και η κατάλληλη τεχνική τοποθέτησής τους απαιτούν τη μεγαλύτερη προσοχή.

2.1.1 Τύποι μικροφώνων

Οι κυριότεροι τύποι μικροφώνων που χρησιμοποιούνται στην ηχοληψία θεατρικών χώρων είναι οι εξείς:

- **Δυναμικά μικρόφωνα**

Τα δυναμικά μικρόφωνα αποτελούνται από το κυρίως σώμα και τη κάψα. Πίσω και πάνω στο διάφραγμα, το οποίο βρίσκεται μέσα στη κάψα, είναι το πηνίο το οποίο αιωρείται σε ένα μόνιμο μαγνητικό πεδίο. Όταν τα ηχητικά κύματα πέσουν πάνω στο διάφραγμα, τότε αυτό ταλαντώνεται μέσα στις σταθερές γραμμές της μαγνητικής ροής η οποία εφοδιάζεται από τον μαγνήτη. Κάθε φορά που το πηνίο εκτελεί κινήσεις μέσα στις σταθερές μαγνητικές γραμμές προκαλείται μια ηλεκτρική τάση μέσα στο σύρμα, την οποία παίρνουμε από την έξοδο του μικροφώνου. Το μέγεθος της ηλεκτρικής τάσης που προκαλείται από το πηνίο, είναι ανάλογο του αριθμού των

γραμμών της ροής του πηνίου και της ταχύτητας με την οποία αυτό κινείται μέσα στο μαγνητικό πεδίο. Οι εναλλασσόμενες ταλαντώσεις του διαφράγματος προσδιορίζονται από τη ταχύτητα του σήματος. Αυτή η ηλεκτρική τάση ονομάζεται μικροφωνικό ρεύμα (audio). Λόγω των κινήσεων που εκτελεί το πηνίο μέσα στο μαγνητικό πεδίο του δυναμικού μικροφώνου, τα μικρόφωνα αυτά αναφέρονται επίσης και σαν μικρόφωνα κινητού πηνίου (moving coil).

- **Μικρόφωνα ταινίας(ribbon)**

Τα μικρόφωνα ταινίας είναι ένας τύπος δυναμικού μικροφώνου τα οποία χρησιμοποιούν μια ευαίσθητη ταινία που παίρνει τη θέση του συνδυασμού διάφραγμα/κινητό πηνίο.

Η μεταλλική αυτή ταινία βρίσκεται διπλωμένη ανάμεσα στους πόλους ενός μαγνήτη και είναι αυτή πλέον που αισθάνεται τα ηχητικά κύματα.

Όταν η ταινία κινείται από τη πίεση των ηχητικών κυμάτων, διαπερνά τις γραμμές που παράγονται από τη διαρκή μαγνητική ροή και έτσι προκαλείται τάση στη ταινία. Αυτή η ηλεκτρική τάση γίνεται σήμα εξόδου. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα μικρόφωνα ταινίας περιέχουν έναν ενσωματωμένο ματασχηματιστή εξόδου. Η σύνθετη αντίσταση (Impedance) είναι αρκετά μικρή, συνήθως της τάξεως κλάσματος (OHM) για αυτό το λόγο ένας μετασχηματιστής κρίνεται απαραίτητος για να αυξήσει την αντίσταση εξόδου του μικροφώνου ούτως ώστε αυτή να χρησιμοποιηθεί.

- **Πυκνωτικά μικρόφωνα(Condenser Microphones)**

Ένα πλαστικό διάφραγμα με χρυσή επικάλυψη είναι τοποθετημένο πάνω σε μια σταθερή αγώγιμη πλάκα (πίσω πλάκα όπως ονομάζεται), η οποία συχνά είναι φτιαγμένη από κεραμικό υλικό από φύλλο χρυσού. Το διάφραγμα και η πίσω πλάκα χωρίζονται από ένα μικρό κενό με αέρα σχηματίζοντας ένα πυκνωτή.

Κατά το σχεδιασμό των πυκνωτικών μικροφώνων από τη πλειοψηφία των κατασκευαστών χρησιμοποιείται ένα τροφοδοτικό συνεχούς ρεύματος, το οποίο παρέχει μια πολική τάση για τον πυκνωτή. (Μεταξύ 9 και 48 volts). Αλλιώς για να λειτουργήσουν αυτού του τύπου τα μικρόφωνα χρειάζονται τροφοδοσία από τη κονσόλα. (Phantom power +48V).

Όταν το διάφραγμα δονείται, καθώς αποκρίνεται σε κάποιον ήχο πλησιάζει και απομακρύνεται από τη πίσω πλάκα, και το ηλεκτρικό φορτίο που προκαλείται στη πίσω πλάκα αλλάζει ανάλογα. Η εναλλασόμενη τάση στη πίσω πλάκα είναι μια αναπαράσταση της κίνησης του διαφράγματος.

Τα στοιχεία των πυκνωτικών μικροφώνων παράγουν ένα σήμα σχεδόν χωρίς ισχύ. Επιπλέον έχουν πολύ μεγάλη ομική αντίσταση. Οπότε για να λυθούν τα παραπάνω

προβλήματα έχουν ενσωματωμένο έναν προενισχυτή. Η λειτουργία του είναι να ενισχύει τη στάθμη του σήματος που θα μπει στην είσοδο.

Επειδή το διάφραγμα του πυκνωτικού μικροφώνου είναι πιο ελαφρύ από των δυναμικών που έχουν το πηνίο ενωμένο με αυτό, αποκρίνοται πολύ πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια στις μεταβολές του ήχου.

- **Έλεκτρετ μικρόφωνα**

Τα έλεκτρετ μικρόφωνα λειτουργούν με βάση τις ίδιες αρχές χωρητικότητας με τα πυκνωτικά μικρόφωνα. Η διαφορά τους είναι στη πολική τάση η οποία είναι από τον κατασκευαστή διαρκώς αποθηκευμένη στις πλάκες του πυκνωτή με τη μορφή ενός ηλεκτροστατικού φορτίου έτσι ώστε να μην χρειάζεται ηλεκτρικό τροφοδοτικό. Η υψηλή αντίσταση της εξόδου απαιτεί επιπλέον έναν προενισχυτή για να αυξήσει τη στάθμη του σήματος, εν τούτοις όμως μια εσωτερική μπαταρία τροφοδοτικού συχνά απαιτείται.

- **Pressure Zone Microphones(PZM)**

Τα μικρόφωνα PZM είναι ένας ειδικός τύπος πυκνωτικών μικροφώνων τα οποία είναι γνωστά και ως boundary microphones. Τα μικρόφωνα αυτά έχουν ασυνήθιστη εμφάνιση. Είναι επίπεδα και δε μοιάζουν με τα κοινά μικρόφωνα. Αποτελούνται από μια επίπεδη ανακλαστική επιφάνεια (reflective boundary plate) και ένα μικρό πυκνωτικό μικρόφωνο.

Το πυκνωτικό μικρόφωνο είναι τοποθετημένο με τη κάψα προς την επίπεδη ανακλαστική επιφάνεια. Αυτό δημιουργεί μια ζώνη πίεσης ανάμεσα στο πιάτο και το μικρόφωνο. Το μικρόφωνο ανιχνεύει αλλαγές σε αυτή τη ζώνη πίεσης και όχι αλλαγές στον περιβάλλοντα αέρα (ηχητικό κύμα) όπως τα συνηθισμένα μικρόφωνα. Δηλαδή παίρνει δείγματα από τις μεταβολές της πίεσης που δημιουργούνται στο μικρό κενό που υπάρχει μεταξύ της επίπεδης επιφάνειας (πλάκας) και του μικροφώνου που δεν ανταποκρίνεται στη ταχύτητα του αέρα. Το κύριο πλεονέκτημα της τεχνολογίας αυτής είναι η εξάλειψη των ανακλώμενων ηχητικών κυμάτων.

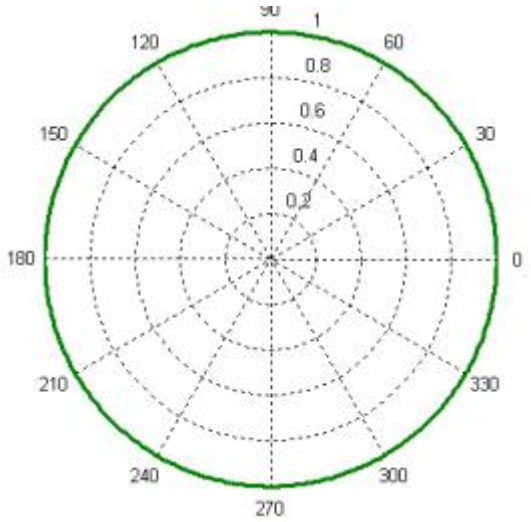
2.1.2 Πολικά διαγράμματα μικροφώνων

Το διάγραμμα που μας δείχνει την ευαισθησία της κατευθυντικότητας ενός μικροφώνου ονομάζεται πολικό διάγραμμα. Τα πολικά διαγράμματα ορίζουν το τρόπο που ένα μικρόφωνο λαμβάνει ήχο απο διαφορετικές γωνίες. Το πολικό διάγραμμα είναι μια απλή παράσταση που αναφέρεται στην ευαισθησία του μικροφώνου σε παραγόμενους ήχους σε διάφορες θέσεις γύρω από αυτό. Στις παρακάτω εικόνες (εικ.10-16) παρουσιάζονται όλα τα πολικά διαγράμματα που συναντάμε στα μικρόφωνα, τα συνηθέστερα στις θεατρικές παραστάσεις είναι τα μικρόφωνα με μονοκατευθυντικά πολικά διαγράμματα (εικ.12-16), ενώ σπανιότερα

χρησιμοποιούνται τα μικρόφωνα με δικατεθυντικά (εικ.11) και τα παντοκατευθυντικά πολικά διαγράμματα (εικ.10).

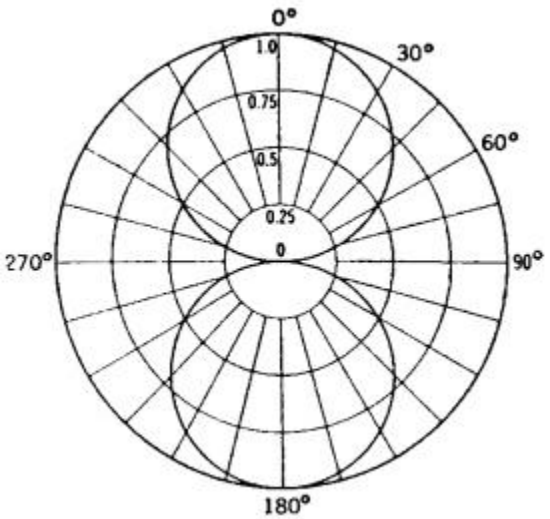
Τα πολικά διαγράμματα που συναντάμε στα μικρόφωνα είναι τα εξής:

- **Παντοκατευθυντικό (Omnidirectional)**



Εικόνα 10:Παντοκατευθυντικό πολικό διάγραμμα

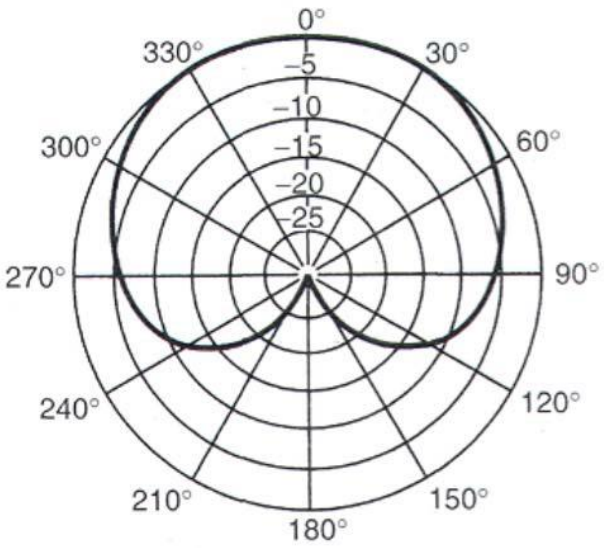
- **Δι-κατευθυντικό (Bi-directional)**



Εικόνα 11:Δι-κατευθυντικό πολικό διάγραμμα

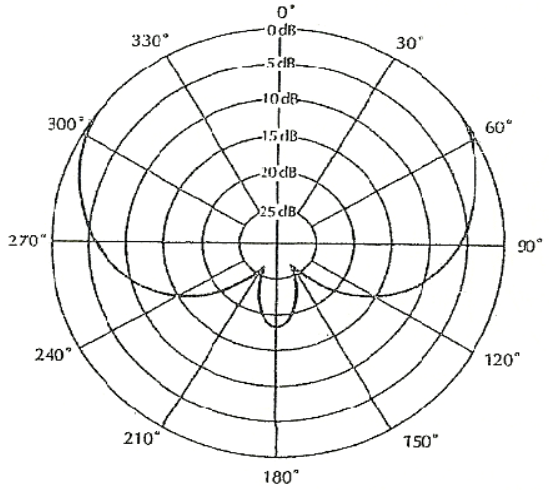
- **Μονοκατευθυντικά (directional)**

➢ **Cardioid**



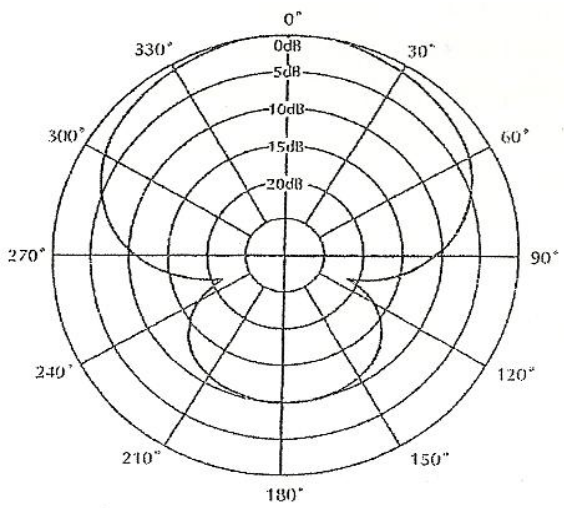
Εικόνα 12:Cardioid πολικό διάγραμμα

➢ **Super-Cardioid**



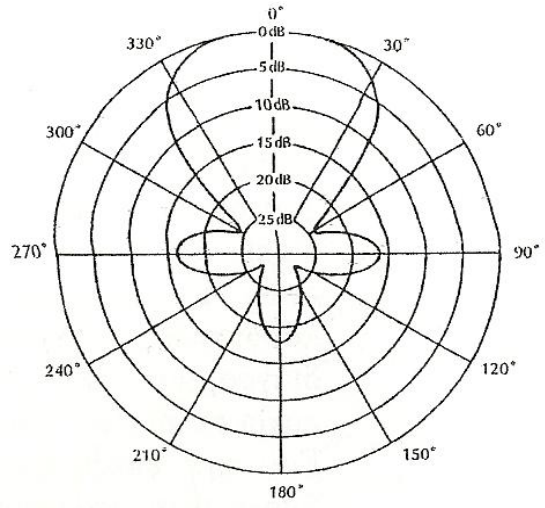
Εικόνα 13:Super-cardioid πολικό διάγραμμα

- **Hyper-Cardioid**



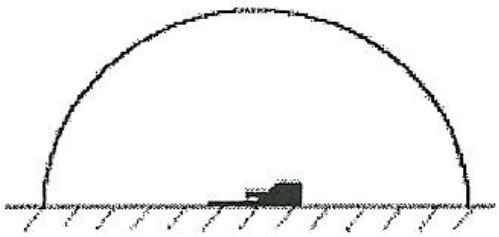
Εικόνα 14:Hyper-cardioid πολικό διάγραμμα

- **Ultra-Cardioid**



Εικόνα 15:Ultra-cardioid πολικό διάγραμμα

- **Ημισφαίριο**



Εικόνα 16:Πολικό διάγραμμα ημισφαίριο

2.1.3 Τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων

Σημαντικό είναι να ληφθεί υπ' όψιν η σωστή τοποθέτηση μικροφώνων. Στην ηχοληψία κλειστών χώρων συχνά εφαρμόζονται μακρινές τοποθετήσεις μικροφώνων, χρειάζεται όμως ιδιαίτερη προσοχή όταν πρόκειται για καταγραφή θεατρικής παράστασης λόγω του υψηλού ποσοστού χώρου που καταγράφουν. Άλλοτε εφαρμόζονται κοντινές τοποθετήσεις μικροφώνων αλλά συχνά αποφεύγονται στις θεατρικές παραστάσεις λόγω δυσκολίας στη τοποθέτηση, καθώς απαιτείται κάθε πηγή ήχου να έχει ένα μικρόφωνο πολύ κοντά της για την καταγραφή της, γεγονός που συχνά επηρεάζει το συνολικό αισθητικό αποτέλεσμα αρνητικά.

Οι πιο συνηθισμένες τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνων στις θεατρικές παραστάσεις είναι οι stereo miking τεχνικές με χρήση κατευθυντικών μικροφώνων για να δωθεί ρεαλιστικότερο αποτέλεσμα και να επιτευχθεί ομορφότερη στερεοφωνική εικόνα. Οι στερεοφωνικές τεχνικές τοποθέτησης χωρίζονται σε συμπτωτικές τεχνικές (coincident pairs) και σε σχεδόν συμπτωτικές τεχνικές (near coincident pairs).

Συμπτωτικά ζεύγη σημαίνει ότι τα δύο μικρόφωνα του όποιου ζεύγους είναι απολύτως ίδια, και ότι τα διαφράγματα τους συμπίπτουν, βρίσκονται δηλαδή πρακτικά στο ίδιο σημείο, στην ίδια θέση, επιπλέον δε, είναι κατευθυντικά και πρέπει οι άξονες των -των διαφραγμάτων- να σχηματίζουν κάποια γωνία μεταξύ των –αποκαλούμενη «γωνία του ζεύγους» ή «mike angle» συνήθως διεθνώς- έτσι ώστε να μπορούν, σε επίπεδο λήψης, να καλύπτουν μια ευρεία σύμφωνα με τις ανάγκες περιοχή. Η βασική, χαρακτηριστική και πρόδηλη ιδιότητα των coincident pairs είναι ότι οι διαδρομές (πηγή → αριστερό(L) μικρόφωνο) και (πηγή →δεξί(R) μικρόφωνο) είναι πρακτικά ίδιες, δεν υπάρχει μεταξύ τους διαφορά δρόμου / χρόνου, συνεπώς τα L και R σήματα είναι συμφασικά, διαφέρουν μόνο στο level, λόγω της διαφορετικής γωνίας υπό την οποία "βλέπει" κάθε μικρόφωνο τη πηγή. Αυτές τις διαφορετικές γωνίες τις δημιουργεί ή θέση της, άρα έχουμε διαφορά level λόγω θέσης της πηγής, και επομένως κατά την αναπαραγωγή μια αντίστοιχη εικονική θέση λόγω διαφοράς level μεγαφώνων.. έτσι δημιουργείται η στερεοφωνική εικόνα.

Στις σχεδόν συμπτωτικές τεχνικές εισάγεται μια απόσταση μεταξύ των δυο μικροφώνων της τάξης μεγέθους της ανθρώπινης κεφαλής, οπότε, στη δημιουργία της stereo-εικόνας συμμετέχει εκτός της διαφοράς level και η χρονική (φασική) διαφορά που πρέπει, σαν binaural delay, να κυμαίνεται στη περιοχή [0–1 ms] περίπου. Η μελέτη των Near-coincidents πρέπει να ξεκινά με την παραδοχή / παρατήρηση ότι στους όποιους υπολογισμούς διαφοράς level μεταξύ των δυο μικροφώνων, η επίδραση της διαφοράς των αποστάσεων τους από τη πηγή -λόγω της μεταξύ τους απόστασης- δεν λαμβάνεται υπ' όψιν. Βέβαια, προϋποθέτει αυτή η παραδοχή ότι η τοποθέτηση του ζεύγους οδηγεί σε αποστάσεις των ηχητικών πηγών πολύ μεγαλύτερες της απόστασης των δυο μικροφώνων.

2.1.4 Δρομολόγηση σήματος και αναγκαίος ηχητικός εξοπλισμός ηχογράφησης

Από τεχνικής άποψης για τη δρομολόγηση του σήματος στις θεατρικές παραστάσεις εκτός από τα μικρόφωνα αναγκαία είναι τα multicables, τα stage boxes, η κονσόλα και φυσικά τα ηχεία.

Τα multicables αποτελούνται απο μικρούς ξεχωριστούς αγωγούς που όλοι μαζί περιβάλλονται από μια εξωτερική προστατευτική θωράκιση από PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο) για ενίσχυση όλης της μηχανικής αντοχής του πολυκαλωδίου. Κάθε ένας αποτελείται από δυο μικρότερους αγωγούς που μεταφέρουν το συμμετρικό σήμα -hot+cold- ενώ υπάρχει και ένας τρίτος αγωγός που είναι η γείωση και συγχρόνως ηλεκτροστατική θωράκιση των δυο άλλων αγωγών. Η χρήση των multicables διευκολύνει την μεταφορά του σήματος σε μεγάλες αποστάσεις.

Το stagebox είναι η προέκταση των βυσμάτων εισόδου και εξόδου στη σκηνή. Αποτελείται από ένα μεταλλικό κουτί που έχει στερεομένα αρσενικά και θηλυκά βύσματα XLR καλωδίων. Στα θηλυκά XLR συγκεντρώνονται όλα τα σήματα από τη σκηνή και στα αρσενικά συγκεντρώνονται οι έξοδοι της κονσόλας.

Με τη βοήθεια των παραπάνω το σήμα καταλήγει στη κονσόλα όπου η χρήση της βοηθά στην ενίσχυση των σημάτων που λαμβάνονται από τα μικρόφωνα και στη διαχείριση αυτών. Με τη κονσόλα μπορούμε να αυξομειώσουμε την ένταση του κάθε σήματος, να κατευθύνουμε το σήμα αριστερά ή δεξιά στα ηχεία, να το ισοσταθμίσουμε και επίσης να το δρομολογήσουμε σε άλλες συσκευές μέσω βοηθητικών εξόδων. Εν τέλη με τη χρήση της κονσόλας μπορούμε να αθροίσουμε τα σήματά μας σε μία μόνο στερεοφωνική έξοδο και να τα δρομολογήσουμε στα ηχεία.

Σε ένα ηχητικό σύστημα η μετατροπή του επεξεργασμένου και ενισχυμένου ηλεκτρικού σήματος σε ακουστικό γίνεται με τους μετατροπείς εξόδου ή πιο απλά με την βοήθεια ηχείων. Τα ηχεία καλούνται να αναπαράγουν πιστά το αρχικό ακουστικό σήμα, μετατρέποντας την ηλεκτρική ενέργεια σε ακουστική και αποτελούνται από μια ξύλινη ή πλαστική κατασκευή, την καμπίνα και τους οδηγούς (μεγάφωνα).

Τα μεγάφωνα που συναντάμε τακτικότερα είναι τα παρακάτω:

- **Woofer**

Τα woofers έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να αναπαράγουν χαμηλές συχνότητες κυρίως από 30Hz έως 500Hz. Οι διαστάσεις των woofer κυμαίνονται από 8 έως 18 ίντσες διάμετρο.

- **Midrange**

Οι midrange οδηγοί έχουν σχεδιαστεί για να αναπαράγουν μεσαίες συχνότητες. Το εύρος συχνοτήτων που συνήθως αναπαράγουν είναι από 500Hz έως 6000Hz. Αναλόγως το τύπο του μεγαφώνου οι διαστάσεις κυμαίνονται από 2.5 έως 12 ίντσες διάμετρο.

- **Tweeter**

Τα tweeter έχουν σχεδιαστεί για να αναπαράγουν υψηλές συχνότητες. Το εύρος συχνοτήτων τους συνήθως κυμαίνεται από 1500Hz έως 6-8kHz. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 1,5 έως 5 ίντσες διάμετρο.

- **Full-range**

Full range θεωρείται οποιοδήποτε σύστημα μεγαφώνων που έχει και τους τρεις τύπους μέσα σε μια κατασκευή. Αυτά τα ηχεία έχουν τη δυνατότητα να αναπαράγουν όλο το ακουστικό φάσμα. Συνήθως η συχνοτική τους απόκριση δεν κατεβαίνει κάτω από τα 60Hz.

- **Subwoofers**

Τα subwoofer έχουν σχεδιαστεί για να αναπαράγουν συχνότητες κάτω από το σημείο λειτουργίας των woofer. Η απόκριση συχνότητας κυμαίνεται από 20-30Hz έως 300Hz και οι διαστάσεις τους κυμαίνονται σε διάμετρο από 15 έως 24 ίντσες.

- **Supertweeter**

Τα supertweeter έχουν σχεδιαστεί για να αναπαράγουν συχνότητες από 10kHz και πάνω και έρχονται να καλύψουν τις περιοχές που δεν μπορούν να αναπαραχθούν από τα tweeter.

2.2 Αρχές επεξεργασίας ήχου

Ένας μηχανικός ήχου συνδυάζει τα στοιχεία που συνθέτουν το τελικό ηχητικό αποτέλεσμα ώστε να επιτύχει την βέλτιστη και ρεαλιστικότερη εμπειρία ακρόασης, να πετύχει σωστή αναλογία εντάσεων αλλά και να αποκρύψει τυχόν ατέλειες, συντονισμούς, φασικά προβλήματα και ανεπιθύμητους ήχους.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρησιμοποιούνται διάφορα εργαλεία σε αναλογικό ή/και σε ψηφιακό περιβάλλον. Μερικά από αυτά είναι τα εξής:

- Faders

Χρησιμοποιούνται ώστε να ελεγχθεί η στάθμη των σημάτων, είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο, καθώς μέσω αυτού μπορεί να τονιστεί κατά βούληση ένα σήμα

και συνεπώς να δωθεί η αίσθηση της απόστασης του ακροατή από τη συγκεκριμένη πηγή που περιέχεται στο ηχογραφημένο σήμα.

- Pan pots(ρυθμιστές στερεοφωνίας)

Με τη χρήση των pan-pots ο ηχολήπτης έχει τη δυνατότητα να μετακινήσει το σήμα στο αριστερό ή δεξί ηχείο στην αναλογία που αυτός επιθυμεί.

- Equalizers(ισοσταθμιστές)

Με τους ισοσταθμιστές επεξεργαζόμαστε το ηχητικό σήμα με στόχο την αλλαγή του σε επίπεδο σχετικών εντάσεων του συχνοτικού περιεχόμενού του. Με απλά λόγια το equalizer είναι μια συσκευή/κύκλωμα το οποίο μπορεί να αυξομειώνει το level μιας περιοχής συχνοτήτων. Τα βασικότερα είδη equalizer είναι τα high/low pass filters τα οποία επιδρούν στα άκρα του φάσματος και τα φίλτρα όπου ενισχύουν η εξασθενούν μια συγκεκριμένη συχνοτική περιοχή μέσα στο φάσμα (parametric eq).

- Compressors-Limiters-Noise Gates(δυναμικοί επεξεργαστές)

- Compressors: Ο Συμπιεστής είναι ένας ενισχυτής μεταβλητής ισχύος στον οποίο η τάση (ισχύς) της εξόδου σε σύγκριση με τη τάση (ισχύς) της εισόδου μειώνεται όταν η στάθμη του σήματος της εισόδου αυξάνεται σε σημείο υψηλότερο από το κατώφλι (threshold). Αυτή η στάθμη κατωφλιού (threshold) έχει μια τιμή η οποία καθορίζεται από τον κατάλληλο ρυθμιστή στο πάνελ του συμπιεστή. Η σχέση σύμφωνα με την οποία πραγματοποιείται η μείωση της στάθμης αυτής, είναι ο λόγος συμπίεσης (compression ratio) και μεταβάλλεται επίσης από τον κατάλληλο επιλογέα στο εμπρός πάνελ της συσκευής. Ο λόγος συμπίεσης ισούται με τη μεταβολή του σήματος εισόδου προς τη μεταβολή του σήματος εξόδου του compressor.

- Limiters: Οι Limiters στην ουσία είναι συμπιεστές με λόγο συμπίεσης άπειρο προς ένα. Χρησιμοποιούνται για να θέσουμε ένα απαράβατο όριο στη στάθμη του σήματος. Συχνά η χρήση του βοηθά στο να αποκόψουμε εντάσεις κρουστικού χαρακτήρα οι οποίες δεν προσφέρουν στο συνολικό level, υποχρεώνουν όμως τα μηχανήματα να λειτουργήσουν σε χαμηλές σχετικά στάθμες για αποφυγή της παραμόρφωσης. Για τους λόγους αυτούς αρκετά συχνά οι compressors προσφέρονται από τους κατασκευαστές συνοδευόμενοι από έναν limiter.

- Noise Gates: Noise gate είναι ένα κύκλωμα που μηδενίζει την έξοδο του όταν το χρήσιμο σήμα πρακτικά τελειώνει-`σβήνει`. Αποφεύγονται έτσι οι θόρυβοι και οι `διαρροές`.

- Effects(εφέ)

Τα εφέ συχνά χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν χωρικά στοιχεία στον ήχο. Με τα εφέ προσομοιάζονται οι αντηχήσεις που δημιουργούνται σε ένα χώρο και μέσω αυτών μπορούμε να χωροτοποθετήσουμε ένα ηχογραφημένο σήμα δεν είναι όμως λίγες οι φορές που τα εφέ επεμβαίνουν εντονότερα στη διαδικασία της επεξεργασίας για να δώσουν ένα συγκεκριμένο χαρακτήρα στο ηχητικό αποτέλεσμα. Κάποια συνηθισμένα εφέ είναι το reverb, delay, flager, chorous, phaser.

- Automations(αυτοματισμοί)

Η χρήση του αυτοματισμού παρέχει τη δυνατότητα να ορίσουμε αλλαγές που θέλουμε να συμβούν συγκεκριμένες χρονικές στιγμές όπως αλλαγές στην ένταση ενεργοποίηση-απενεργοποίηση κάποιας επεξέργασιας κ.α..

2.3 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός μικροφώνων που χρησιμοποιήθηκε για την ηχογράφηση αποτελούταν από πέντε όμοια μικρόφωνα τύπου gun (εικ. 17-18) τοποθετημένα στη σκηνή και δύο όμοια ασύρματα μικρόφωνα πέτου (εικ. 19).

Για την προενίσχυση των μικροφωνικών σημάτων χρησιμοποιήθηκε ο προενισχυτής RME octamic (εικ.21) και για τη σύνδεση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή η κάρτα ήχου RME Fireface 800 (εικ.20).

Για την εγγραφή των σημάτων χρησιμοποιήθηκε ο ηλεκτρονικός υπολογιστής Mac Book Pro i7 MID 2011, ο οποίος απεικονίζεται στην εικόνα 22.



Εικόνα 17: Σετ μικροφώνου Fostex MC32



Εικόνα 18: Μικρόφωνο Fostex MC32



Εικόνα 19: Σετ μικροφώνου Sennheiser Freeport Presentation Set FP-12C wireless

Στο παρακάτω πίνακα (πίνακας 2) παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των μικροφώνων που χρησιμοποιήθηκαν για την ηχογράφηση. Το μικρόφωνο τύπου gun είναι το Fostex MC 32 και το μικρόφωνο πέτου το Sennheiser Freeport Presentation Set FP12C.

Πίνακας 2 :Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά μικροφώνων

	Fostex MC 32	Sennheiser Freeport Presentation Set FP12C
Type	Electret condenser mic	Electret condenser mic
Pollar patern	Cardioid/Super cardioid	Omnidirectional
Frequency response	70-16000Hz	80-16000Hz



Εικόνα 20: RME OCTAMIC PRE

Στο πίνακα 3 παρουσιάζονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του προενισχυτή μικροφωνικών σημάτων που χρησιμοποιήθηκε.

Πίνακας 3: Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά RME Octamic pre

	RME Octamic Pre
Inputs	8 balanced XLR/TRS mic/line inputs
Line out	1/4" TRS (6.3 mm stereo jack), servo-balanced
Gain Range	54dB
Maximum output level	+21dBu
Total Harmonic distortion	< 0.0005 % @ 30 dB Gain
Supported sample rate	28-200kHz



Εικόνα 21: RME Fireface 800

Στο παρακάτω πίνακα (πίνακας 4) παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κάρτας ήχου που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνδεση με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Πίνακας 4: Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά RME Fireface 800

	RME Fireface 800
Input AD	8x1/4"TRS,4 x XLR Mic,4 x 1/4"TRS Line,1x1/4" TS unbalanced
Output DA	8x1/4"TRS,servo-balanced,1 x 1/4" TRSunbal.
Input Digital	2xADAT optical or SPDIF optical, SPDIF coaxial(AES/EBU compatible)
Output Digital	2xADAT optical or SPDIF optical, SPDIF coaxial(AES/EBU compatible)
Dynamic range AD	109 dB RMS unweighted, 112 dBA
Dynamic range DA	116 dB RMS unweighted, 119 dBA (unmuted)
Sample rate internally	32- 192 kHz
Sample rate externally	28-200kHz



Εικόνα 22: Mac Book Pro i7 MID 2011

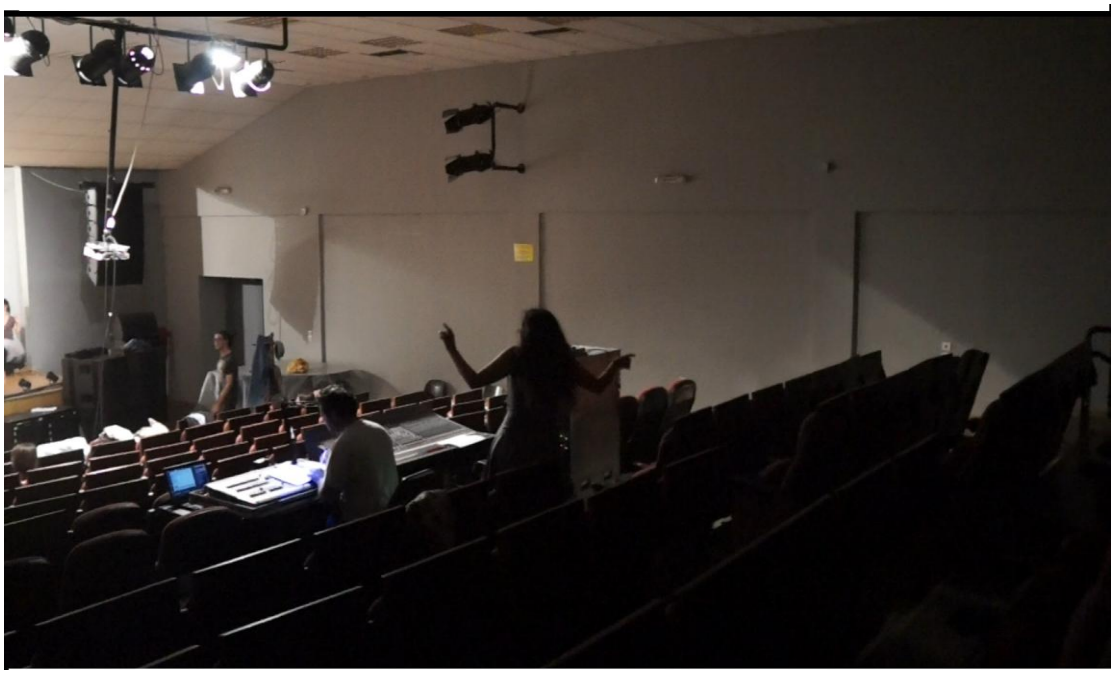
Κεφάλαιο 3: Θεατρική παράσταση Requiem - Προετοιμασία Σχεδιασμός

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σχεδιασμό της θεατρικής παράστασης, στις πρόβες και τη τοποθέτηση μικροφώνων.

3.1 Πρόβες - Σχεδιασμός καταγραφής παράστασης

Οι περισσότερες πρόβες πραγματοποιήθηκαν στο χώρο του αμφιθεάτρου του Α.Τ.Ε.Ι. Μηχανικών Μουσικής Τεχνολογίας και Ακουστικής στο Ρέθυμνο και ένας μικρός αριθμός από πρόβες πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Εικόνας&Ήχου επίσης στο Α.Τ.Ε.Ι. Ρεθύμνου. Οι πρόβες είχαν διάρκεια περίπου 4 ωρών και πραγματοποιούνταν νυχτερινές ώρες. Διήρκεσαν περίπου τέσσερις μήνες και τον τελευταίο μήνα ενταντικοποιήθηκαν. Στις πρόβες του τελευταίου μήνα συμμετείχα ενεργά δοκιμάζοντας κυρίως ηχητικό εξοπλισμό, σταθερά και ασύρματα μικρόφωνα, τοποθετήσεις και ρυθμίσεις μικροφώνων όσο αφορά το πολικό διάγραμμα. Επιζητούσα λύσεις σε διάφορα προβλήματα που προέκυπταν συζητώντας με καθηγητές του τμήματος, κάνοντας διαρκώς δοκιμές και ακροάσεις, καθώς οι αλλαγές στις σκηνές ήταν πολύ συχνές. Ακόμα εξέταζα με προσοχή το σενάριο και τις χρονικές στιγμές όπου άλλαζαν οι σκηνές. Επίσης δεν ήταν λίγες οι φορές που φωτογράφιζα σκηνές όπου οι θέσεις των ηθοποιών απαιτούσαν ιδιαίτερη αντιμετώπιση εικονοληψίας εξετάζοντας πιθανές θέσεις καμερών, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Παρακάτω ακολουθούν φωτογραφίες απο διάφορες στιγμές κατά τη διάρκεια των προβών (εικ.23-29):



Εικόνα 23: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 24: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 25: Κόλαζ φωτογραφιών από τις πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 26: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 27: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 28: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο



Εικόνα 29: Πρόβες θεατρικής παράστασης στο αμφιθέατρο

3.2 Σχεδιασμός τοποθέτησης μέσων καταγραφής ήχου-συνδεσμολόγια

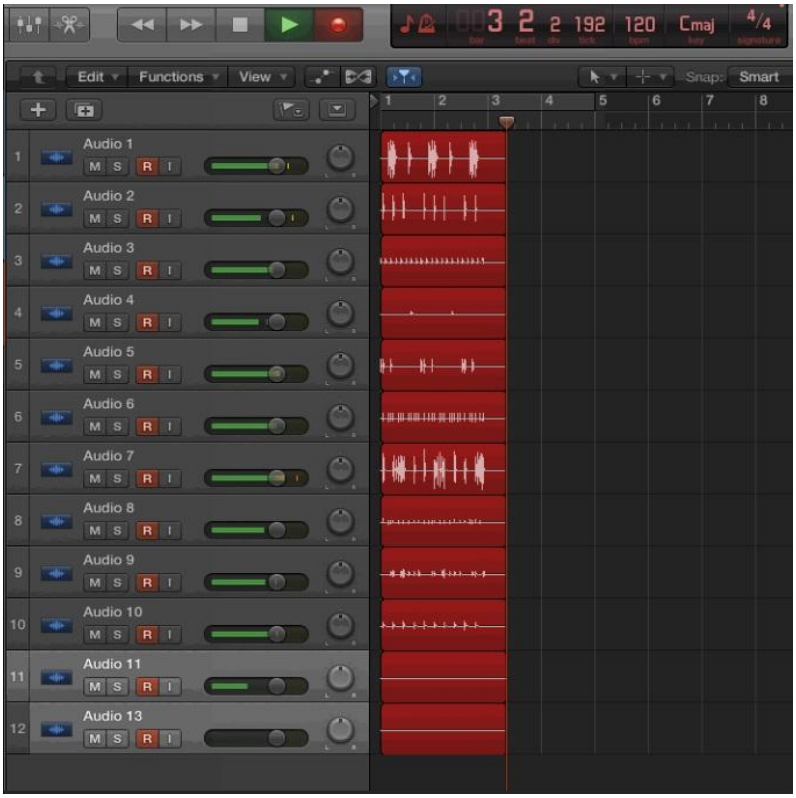
Για την ηχητική κάλυψη της παράστασης υπήρχαν αρχικά ενδοιασμοί σχετικά με το τρόπο ηχογράφησης. Ένας τρόπος, ο οποίος είναι κ συνηθέστερος, ήταν να τοποθετηθούν μικρόφωνα, να σταλούν τα σήματα των μικροφώνων μέσω του stage box στη κονσόλα, να ισοσταθμιστούν ώστε να υπάρχει βελτίωση στη χροιά και στη καταληπτότητα, να οριστεί η επιθυμητή ένταση κάθε σήματος και ύστερα το σύνολο αυτών (stereo output) να ηχογραφηθεί σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω μιας κάρτας ήχου(audio interface). Αυτός ο τρόπος διευκολύνει πολύ την όλη διαδικασία αλλά δεν παρέχει αρκετές δυνατότητες στην μετέπειτα επεξεργασία των σημάτων ξεχωριστά και στη βελτίωσή τους.

Για αυτό το λόγο αποφάσισα η ηχογράφηση να γίνει πολυκάναλα (multitrack recording). Η διαδικασία αυτή δίνει τη δυνατότητα σε μια πιο λεπτομερή και επεμβατική επεξεργασία των σημάτων και συνεπώς επιφέρει ποιοτικότερο αποτέλεσμα στο τελικό αρχείο ήχου.

Για την ηχογράφηση της παράστασης χρησιμοποιήθηκαν επτά (7) μικρόφωνα. Τα πέντε (5) ήταν σταθερά τοποθετημένα στη σκηνή και δυο (2) ακόμα μικρόφωνα ήταν ασύρματα και χρησιμοποιήθηκαν για κάποιες σκηνές όπου ορισμένοι ηθοποιοί έφευγαν από το χώρο της σκηνής.

Έπειτα τα σήματα των μικροφώνων εισήχθηκαν σε ένα προενισχυτή RME octamic και μέσω ADAT σε μια κάρτα ήχου RME Fireface 800.

Στη συνέχεια η κάρτα ήχου (RME Fireface 800) συνδέθηκε μέσω firewire800 σε ένα Macbook pro i7 MID 2011 όπου με τη βοήθεια της DAW εφαρμογής Logic Pro, της οποίας το περιβάλλον φαίνεται στην εικόνα 30, πραγματοποιήθηκε η εγγραφή των σημάτων. Η ηχογράφηση έγινε σε format WAV με συχνότητα δειγματοληψίας (sample rate) 48KHz και bit-depth στα 24Bit.



Εικόνα 30: Περιβάλλον λογισμικού Logic Pro

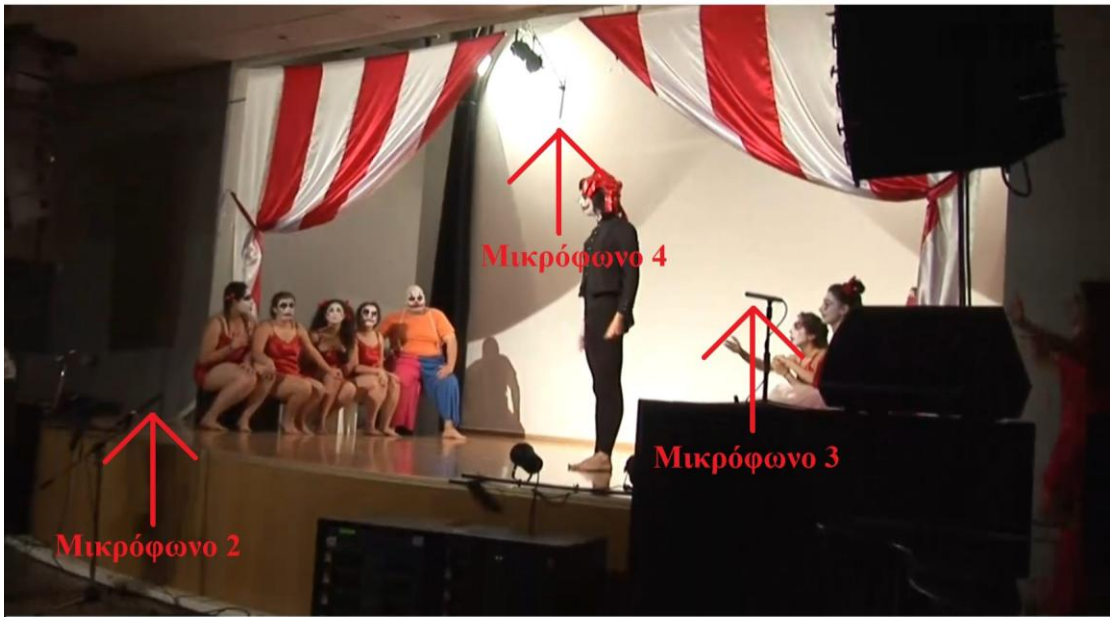
- **Τοποθέτηση μικροφώνων**

Για το τρόπο τοποθέτησης των μικροφώνων πραγματοποιήθηκαν πολλές δοκιμές ελέγχοντας το ηχητικό αποτέλεσμα που προκύπτει αλλάζοντας θέση και επιλέγοντας διαφορετικά πολικά διαγράμματα. Σποπός ήταν να καταγραφούν οι φωνές των ηθοποιών όσο καθαρότερα γινόταν και να αποφευχθεί η έντονη καταγραφή του χώρου γεγονός που θα μείωνε τη καταληπτότητα. Ένας ακόμα στόχος ήταν η διακριτική παρουσία των μικροφώνων στη σκηνή ώστε να μην εμποδίζονται οι ηθοποιοί και η έκβαση της παράστασης άλλα ακόμα να μην μειώνουν το αισθητικό αποτέλεσμα της καταγραφής της εικόνας και να μην γίνονται ενοχλητικά στους θεατές. Τελικώς κατέληξα στο να θέσω τρία μικρόφωνα μπροστά στη σκηνή. Τα δυο βρίσκονταν αριστερά και δεξιά στα άκρα της σκηνής (εικ. 31,32,34), πάνω στα sub-woofer του line-array συστήματος (που ήταν απενεργοποιημένο), στηριγμένα σε βάσεις μήκους περίπου 30 εκατοστών και ένα ακόμα βρισκόταν στο κέντρο της σκηνής στηριγμένο σε υψηλή βάση η οποία είχε τοποθετηθεί (‘πάταγε’) ακριβώς κάτω από το κέντρο της σκηνής (εικ.31,32,34), ώστε να μην εμποδίζει την όλη διαδικασία. Επίσης βιδώθηκαν βάσεις στο πάνω μερός της σκήνης και τοποθετήθηκαν ακόμα δυο μικρόφωνα όπου στόχευαν τη σκηνή από πάνω προς τα κάτω (εικ. 33,34). Το πολικό διάγραμμα που προσέφερε το καλύτερο αποτέλεσμα ήταν καρδιοειδές για τα μικρόφωνα που βρίσκονταν μπροστά στη σκηνή (αριστερά,

κέντρο, δεξιά) και υπερκαρδιοειδές για τα μικρόφωνα που ήταν στην οροφή της σκηνής και στόχευαν προς τα κάτω.



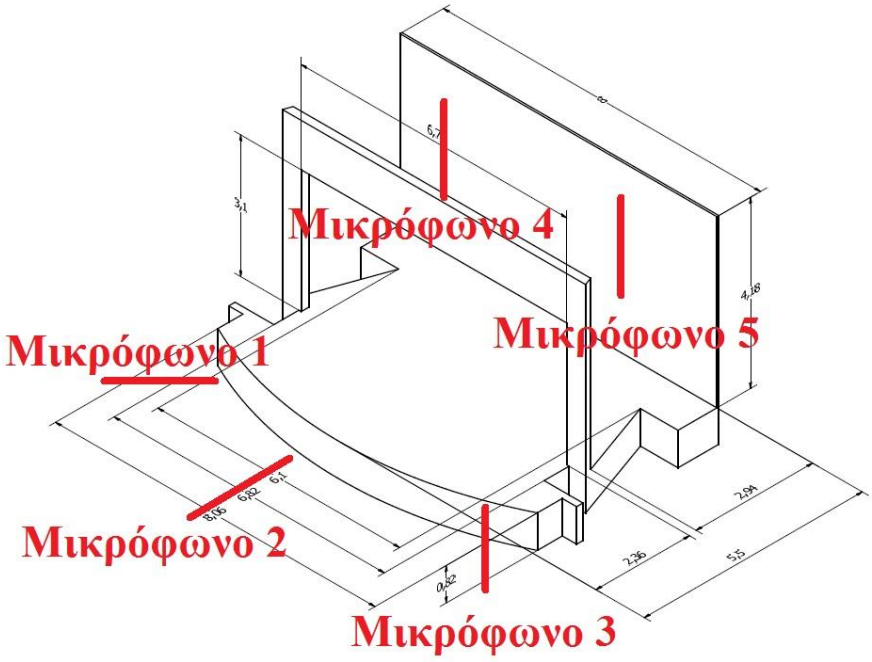
Εικόνα 31: Τοποθέτηση μικροφώνων



Εικόνα 32: Τοποθέτηση μικροφώνων



Εικόνα 33: Τοποθέτηση μικροφώνων



Εικόνα 34: Τοποθέτηση μικροφώνων

Κεφάλαιο 4: Επεξεργασία-Συγχρονισμός

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η διαδικασία επεξεργασίας του οπτικού και ηχητικού υλικού καθώς και στοιχεία για τη τελική μορφή του αρχείου.

4.1 Επεξεργασία υλικού βίντεο θεατρικής παράστασης (μοντάζ,συγχρονισμός)

Για τη διαδικασία του μοντάζ χρησιμοποίησα το Grass valley Edius 7.51. Δημιούργησα νέο project με τα εξής χαρακτηριστικά:

- frame size: 1440x1080 (pixels)
- aspect ratio: 16:9
- 3 VA (Video - Audio) tracks
- 1 Audio track
- 1 Title track

Αφού δημιούργησα 2 υποφακέλους στο root folder του edius, εισήγαγα τα αρχεία από τις λήψεις. Στο root folder της σταθερής κάμερας και στους άλλους δυο τα αρχεία των άλλων δύο καμερών αντίστοιχα.

Το επόμενο βήμα ήταν ο συγχρονισμός των καμερών. Στο πρώτο VA track εισάγονται τα αρχεία της σταθερής κάμερας, που θα λειτουργήσει ως σημείο αναφοράς για τις άλλες δύο. Στο δεύτερο και τρίτο VA track εισάγουμε τα αρχεία απο τις άλλες δύο κάμερες. Επειδή η βιντεοσκόπηση και στις τρεις κάμερες ήταν αδιάκοπη καθόλη τη διάρκεια της παράστασης, ο συγχρονισμός ήταν σχετικά εύκολος. Έθεσα ένα σημείο αναφοράς στην σταθερή κάμερα, έναν χαρακτηριστικό ήχο που ακούγεται στην αρχή της παράστασης, ο οποίος είναι ευδιάκριτος και στην κυματομορφή του ήχου από την κάμερα, βρήκα το ίδιο σημείο και στις άλλες δύο κάμερες και τις έθεσα στο ίδιο σημείο στον άξονα του χρόνου.

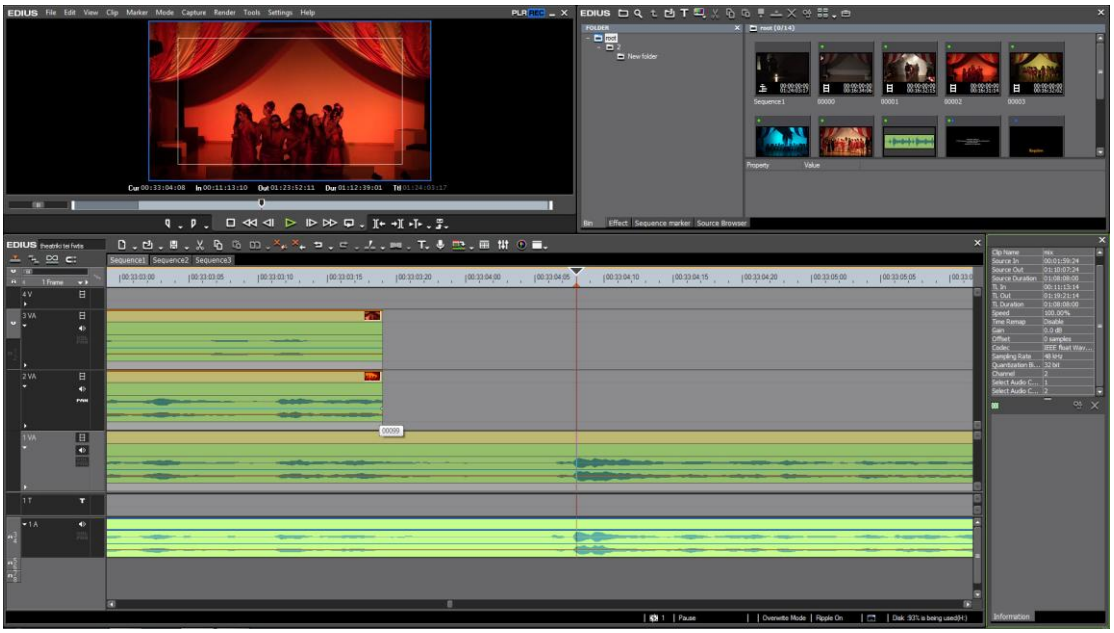
Ύστερα εισήγαγα το μιξαρισμένο αρχείο της ηχογράφησης. Η μίξη εισάγεται στο Audio track, συγχρονίζεται με τον ήχο των καμερών και έπειτα ο ήχος απο τις κάμερες ακυρώνεται (εικ.35).

Επόμενο βήμα ήταν το μοντάζ, θέτοντας στο edius το multicam mode έχουμε τη

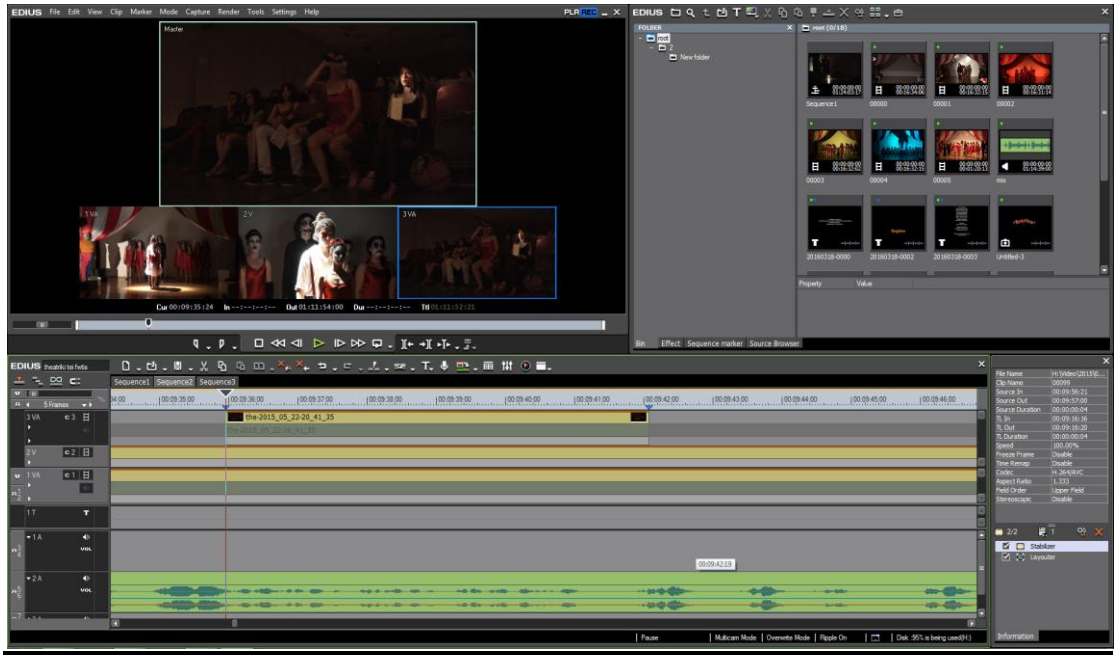
δυνατότητα να δούμε στο preview, εικόνα και από τις τρεις κάμερες ταυτόχρονα (εικ.36). Έτσι επιλέγουμε ποιά κάμερα μας εξυπηρετεί και τη θέτουμε σε προτεραιότητα. Προτεραιότητα έχει η κάμερα η οποία βρίσκεται στο ανώτερο track, το οποίο επικαλύπτει τα υπόλοιπα, στην προκειμένη περίπτωση είναι το τρίτο VA. Έτσι θα θέσουμε προτεραιότητα στα κατώτερα VA tracks σβήνοντας τα σημεία από τα ανώτερα VA tracks, είτε αφήνοντας τα ανώτερα να επικαλύπτουν τα κατώτερα (εικ.37). Στόχος είναι το βίντεο να αναδεικνύει τη σκηνοθεσία, τους διαλόγους, τις χορογραφίες αλλά και να μην αποκρύπτει τίποτα από το θεατρικό έργο. Σε αυτή τη βάση έγινε και η επιλογή των καμερών στις εκάστοτε σκηνές τις παράστασης. Έπειτα, στα σημεία που οι κάμερες είχαν εμφανείς χρωματικές διαφορές εφαρμόστηκαν φίλτρα διόρθωσης χρώματος έτσι ώστε οι διαφορές αυτές να εξομαλυνθούν (εικ.38-39).

Στη συνέχεια, προστέθηκαν οι τίτλοι αρχής - τέλους καθώς και το γραφικό του τίτλου της παράστασης, το οποίο απομονώθηκε απο την αφίσα με τη χρήση photoshop και εισήχθη στο edius σε αρχείο png με διάτρητο background (εικ.40-41).

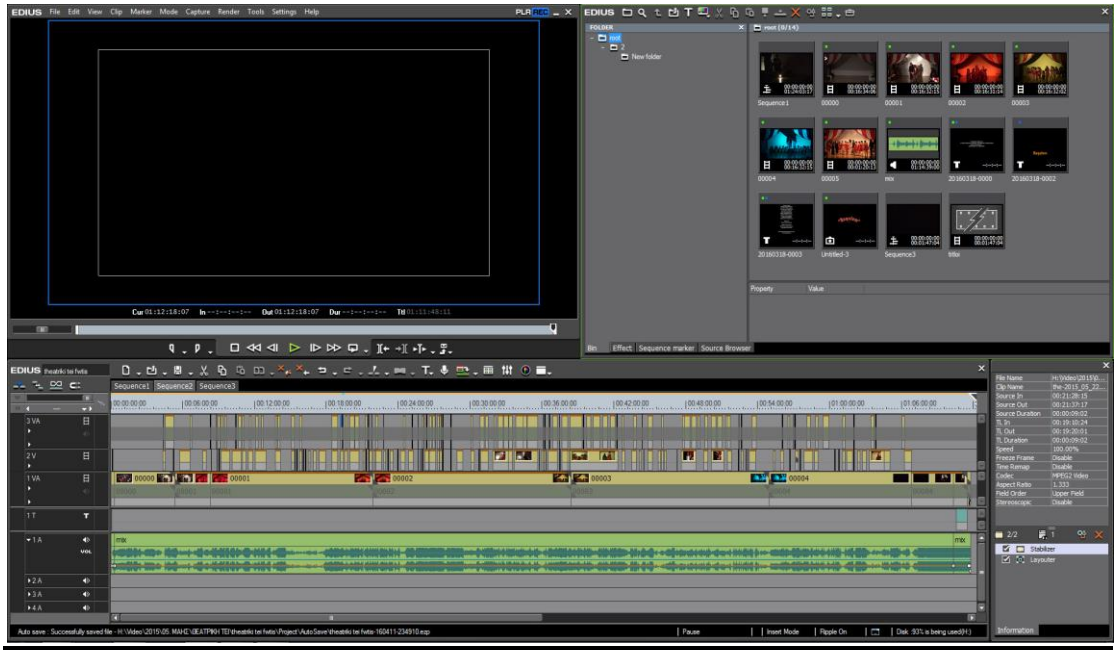
Τέλος, επιλέχτηκαν οι κατάλληλες ρυθμίσεις για την εξαγωγή του τελικού αρχείου στη μορφή που υποστηριζόταν από το DVD (εικ.42).



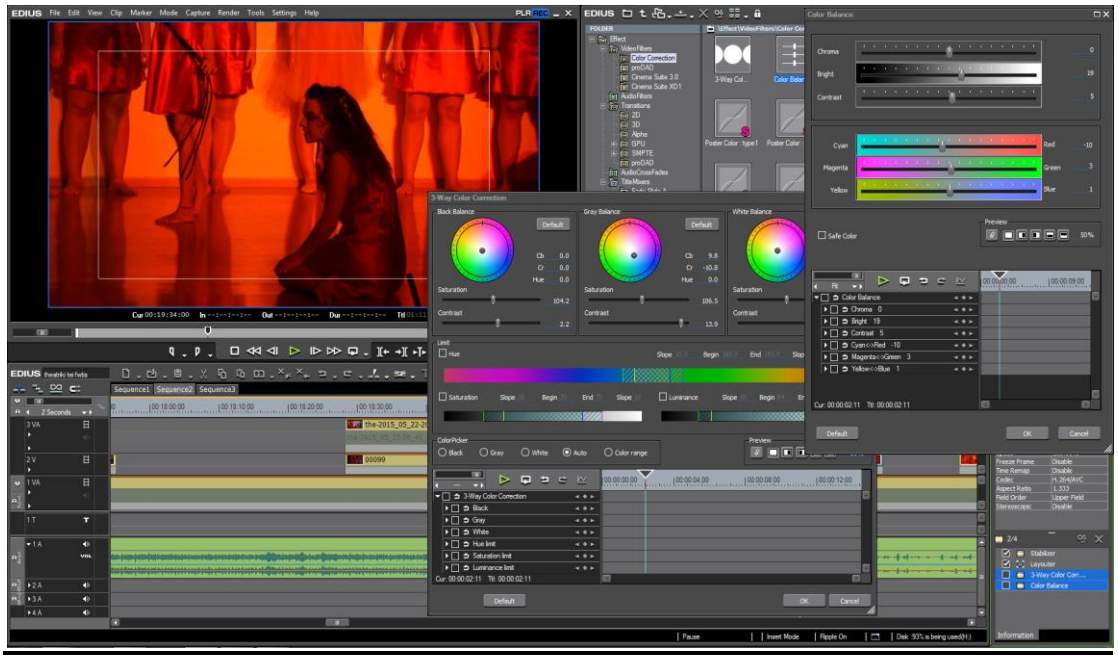
Εικόνα 35: Συγχρονισμός εικόνας-ήχου στο Grass Valley Edious 7.51



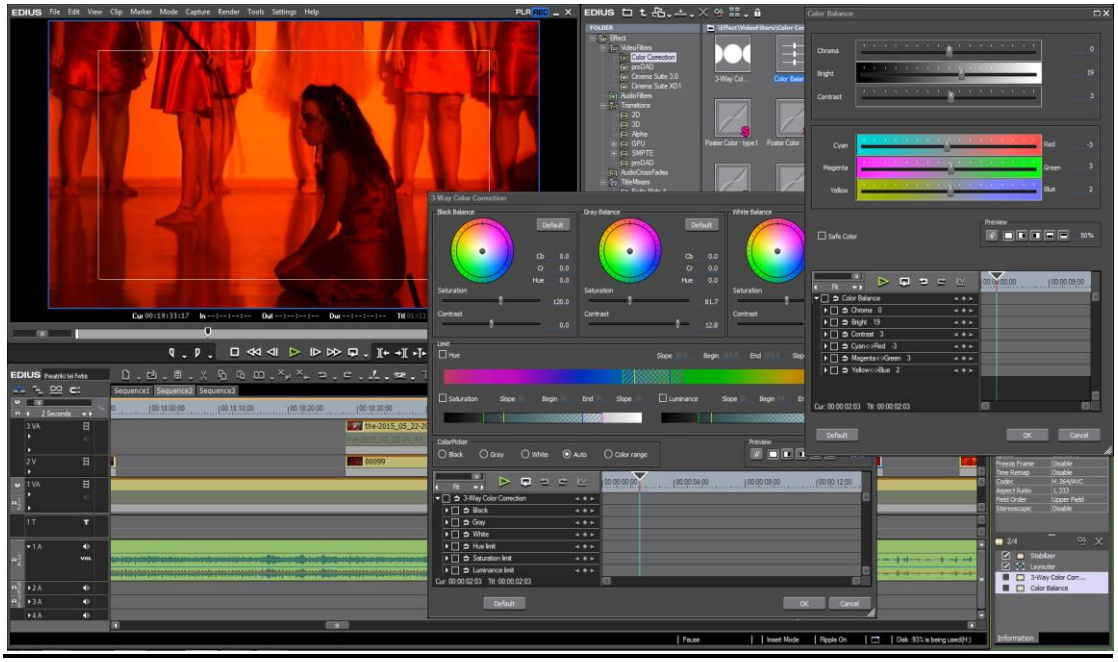
Εικόνα 36: Preview καμερών στο Grass Valley Edious 7.51



Εικόνα 37: Διαδικασία επιλογής πλάνων στο Grass Valley Edious 7.51



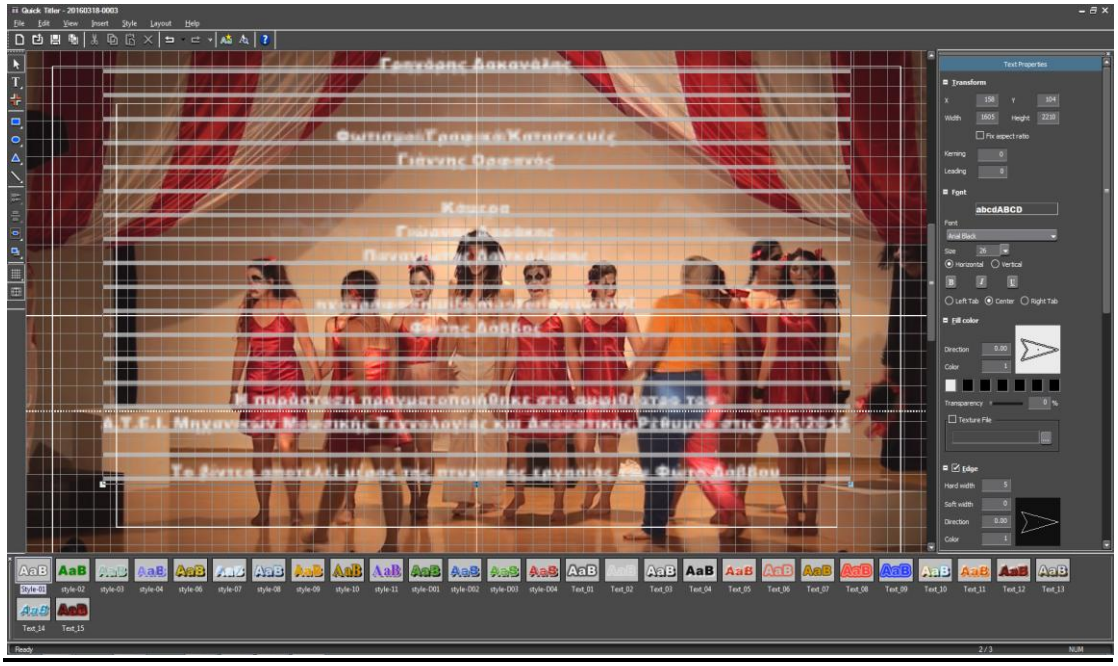
Εικόνα 38: Εφαρμογή φίλτρων διόρθωσης χρώματος στο Grass Valley Edious 7.51



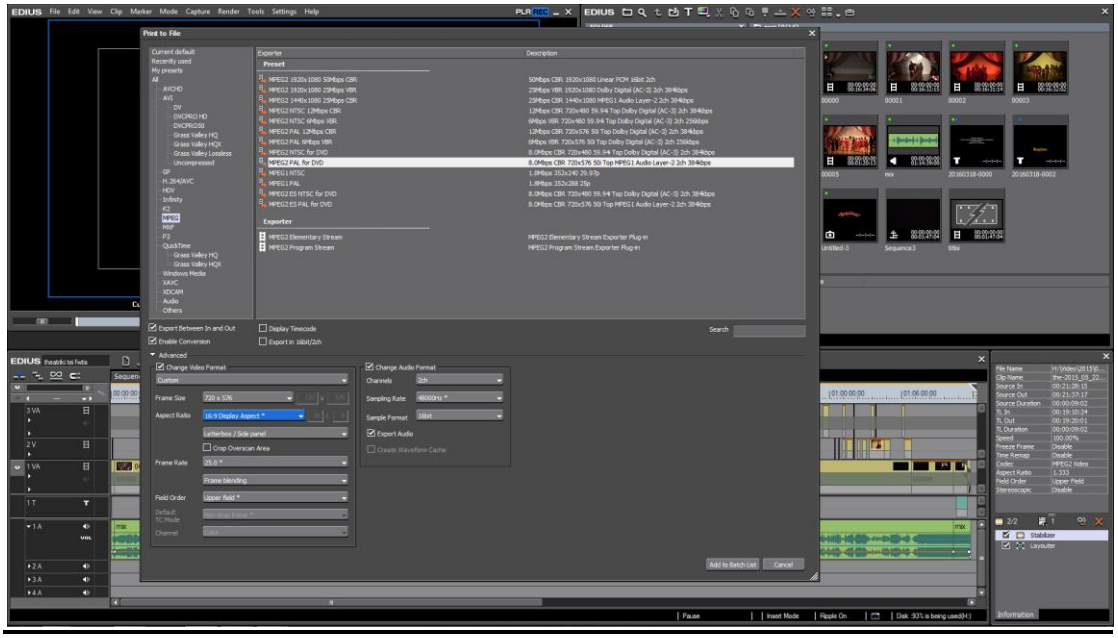
Εικόνα 39: Εφαρμογή φίλτρων διόρθωσης χρώματος στο Grass Valley Edious 7.51



Εικόνα 40: Εισαγωγή γραφικού τίτλου της παράστασης στο Grass Valley Edious 7.51



Εικόνα 41: Εισαγωγή τίτλων στο Grass Valley Edious 7.51



Εικόνα 42: Εξαγωγή τελικού αρχείου στο Grass Valley Edious 7.51

4.2 Επεξεργασία ηχητικού υλικού θεατρικής παράστασης (mix - mastering)

Η ηχογράφηση έγινε σε format WAV με συχνότητα δειγματοληψίας(sample rate) 48KHz και bit-depth στα 24Bit. Η μίξη πραγματοποιήθηκε με τις ίδιες ρυθμίσεις ως προς το format, το sample rate και bitrate. Το πρόγραμμα DAW που κυρίως χρησιμοποιήθηκε ήταν το Wavelab.

Αρχικά τα αρχεία εισήχθηκαν στο wavelab και όπου ήταν δυνατό αφαιρέθηκαν ανεπιθύμητοι και ενοχλητικοί θόρυβοι όπως ομιλίες που προέρχονταν από τους θεατές, χτυπήματα πόρτας, βήματα, ήχοι κινητών τηλεφώνων, κ.α. κυρίως με τη μέθοδο του normalize (εικ.45).

Στη συνέχεια το κάθε αρχείο ξεχωριστά ισοσταθμίστηκε, ώστε να μειωθεί στο μέγιστο δυνατό ο θόρυβος βάθους (κλιματιστικό, ήχοι άλλων ηλεκτρικών συσκευών, κ.α). Αυτό επιτεύχθει με χρήση high και low cut φίλτρων.

Ύστερα, αφού έγινε panning για βελτίωση της στερεοφωνίας ακολούθησαν αυτοματισμοί στις εντάσεις(envelop automation) (εικ.46) με σκοπό να ενισχυθούν σημεία όπου οι ομιλίες είχαν ασθενείς στάθμες αλλά κυρίως να μειωθεί ακόμα περισσότερο η αίσθηση του χώρου στις ηχογραφήσεις. Συγκεκριμένα, σε κάθε ατάκα κάποιου ηθοποιού εξεταζόταν η θέση του και ρυθμιζόταν η ένταση όλων των

ηχογραφημένων καναλιών, ώστε να επικρατούν πάντα τα κανάλια με το περισσότερο direct ήχο. Αυτή η διαδικασία ήταν από τις πιο χρονοβόρες, διότι απαιτούσε επέμβαση δευτερόλεπτο προς δευτερόλεπτο σε όλη τη διάρκεια της ηχογράφησης και σε όλα τα κανάλια και μεγάλη προσοχή, ώστε να υπάρχει ένα ομοιόμορφο αποτέλεσμα.

Ακόμα για να ζωντανέψει η αίσθηση της μουσικής που ακούγεται στη παράσταση εισήχθηκαν -και συγχρονίστηκαν- σε μορφή WAV όλα τα μουσικά κομμάτια δίνοντας μεγάλη προσοχή στην ένταση τους ώστε να μη χαθεί η αίσθηση του θεατρικού ήχου (εικ.47-48). Κάποια μουσικά κομμάτια χρειάστηκε να υποστούν διακριτική ισοστάθμιση κυρίως με υψηλοπερατά φίλτρα(low-cut) άλλα και με χρήση παραμετρικού ισοσταθμιστή(parametric eq).

Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα του project ήταν η καταγραφή των μικροφωνισμών που είχαν προκύψει στην προσπάθεια της ηχολήπτριας της θεατρικής παράστασης να ενισχύσει τις ομιλίες των ηθοποιών θέτοντας επιπλέον μικρόφωνα (ξεχωριστά από αυτά που χρησιμοποιήθηκαν για την πτυχιακή εργασία) χωρίς όμως να ελέγξει για μικροφωνισμούς. Οι μικροφωνισμοί υπήρχαν σε διάφορες χρονικές στιγμές της παράστασης, **κάποιες** από αυτές είναι οι :

10:36-10:41 11:01 11:50 12:24-12:34 12:49 14:42-17:17 31:15

με εντονότερο τη χρονική στιγμή του τριακοστού πρώτου λεπτού και δεκαπέντε δευτερολέπτων (31:15). Για να ελαχιστοποιηθεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή Protools. Συγκεκριμένα, αφού εντοπίστηκε η προβληματική συχνοτική περιοχή, που κυμαινόταν γύρω από τα 341Hz, τέθηκε αυτοματισμός που ενεργοποιούσε έναν ισοσταθμιστή(eq) τις χρονικές στιγμές του προβλήματος (εικ.49).

Αφού ελαχιστοποιήθηκαν οι μικροφωνισμοί τα κανάλια εισήχθηκαν στο Wavelab και εφαρμόστηκε Limiter για να επιτευχθεί ομοιομορφία στις δυναμικές και να ενισχυθεί η συνολική ένταση (εικ.50).

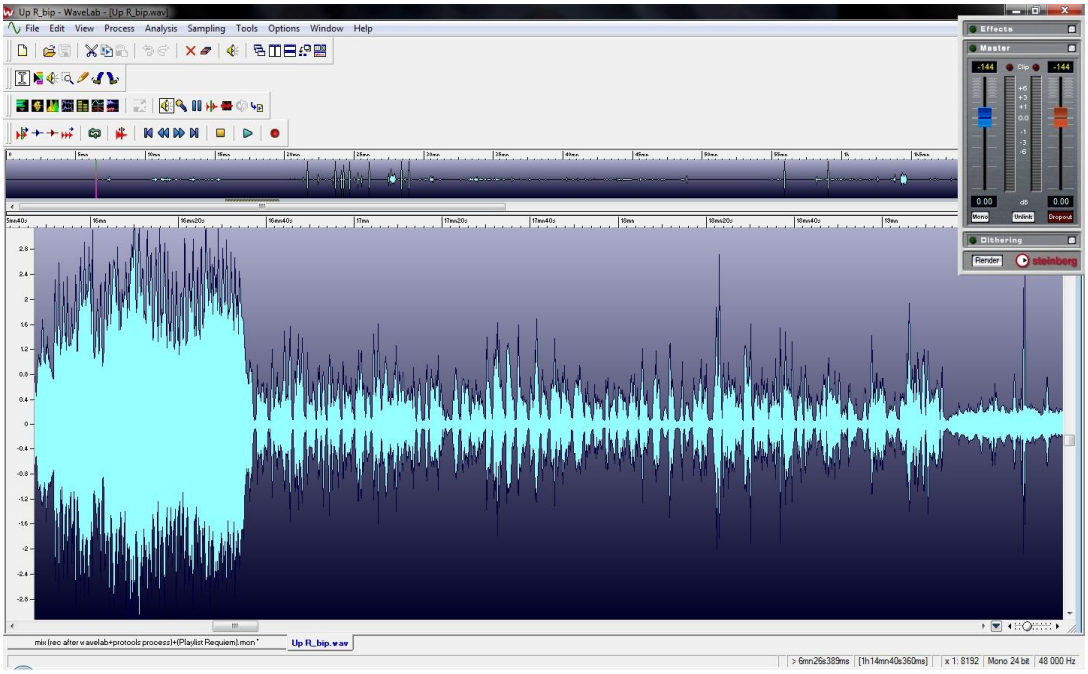
Για τη μίξη και το mastering χρησιμοποιήθηκαν τα studio monitor ADAM A7X και τα ακουστικά Beyerdynamic DT990, τα οποία απεικονίζονται στις εικόνες 43 και 44 αντίστοιχα, άλλα πραγματοποιήθηκαν ακροάσεις και σε συμβατικά ηχεία υπολογιστή.



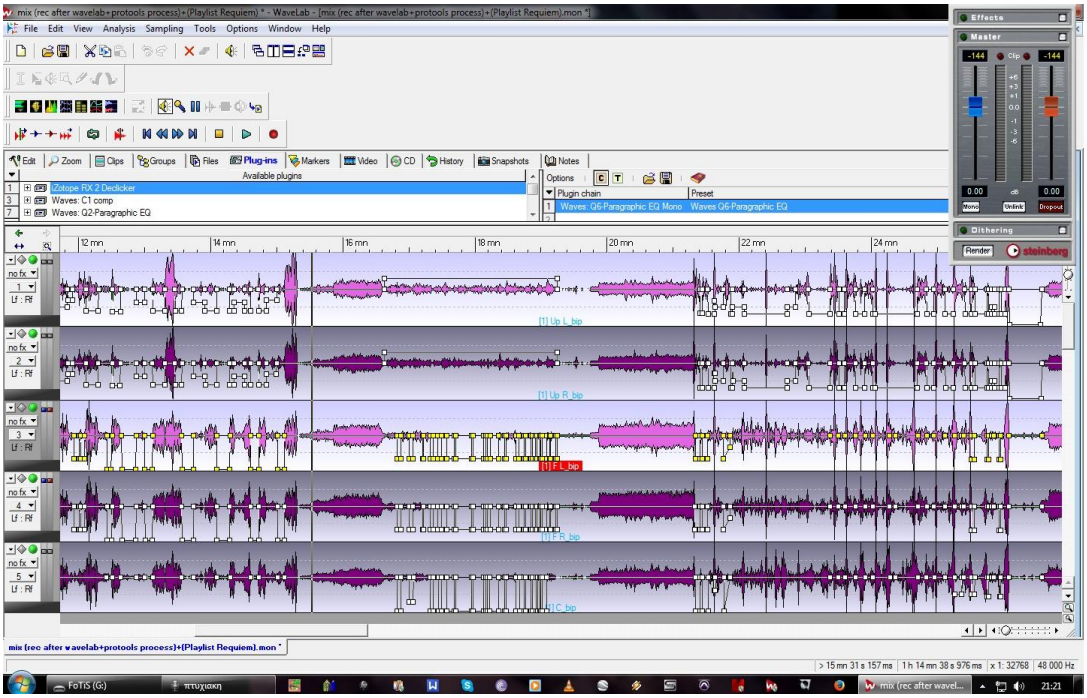
Εικόνα 43: Studio monitor Adam A7X



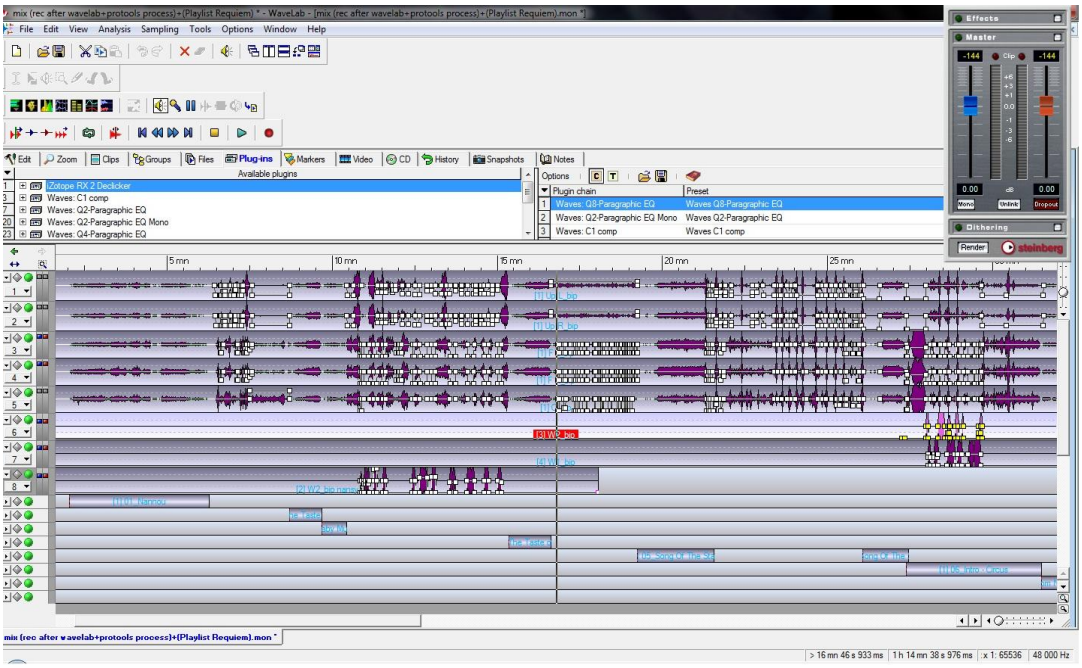
Εικόνα 44: Ακουστικά Beyerdynamic DT 990 Pro



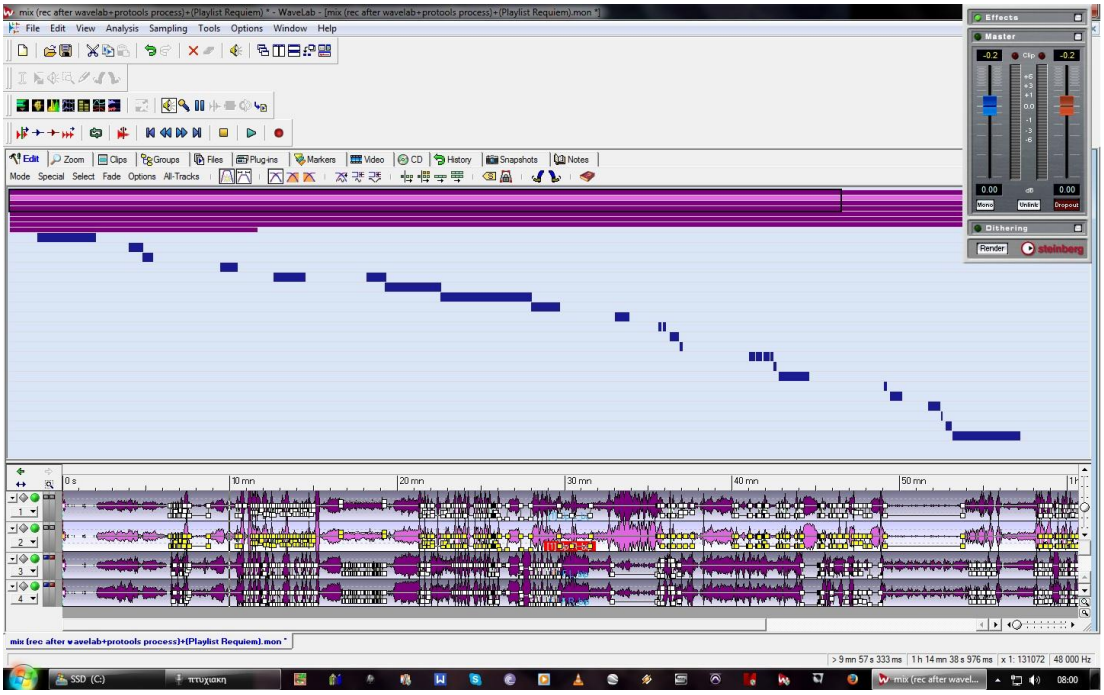
Εικόνα 45: Διαδικασία normalize στο Wavelab 5



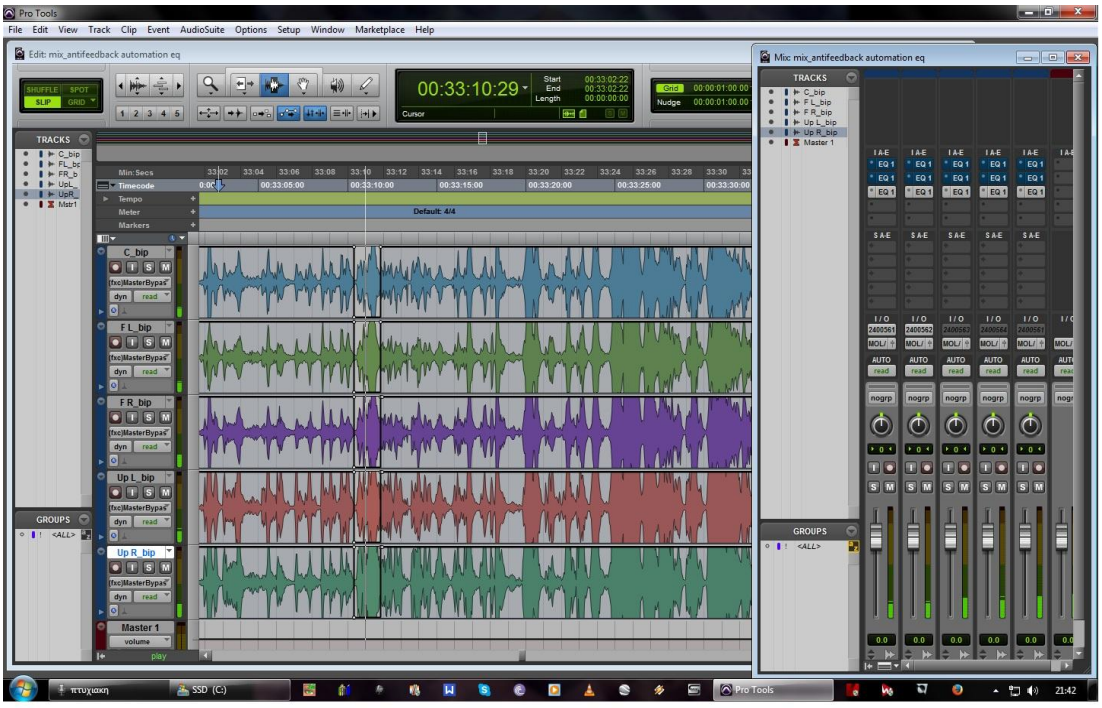
Εικόνα 46: Αυτοματισμοί στις εντάσεις στο Wavelab 5



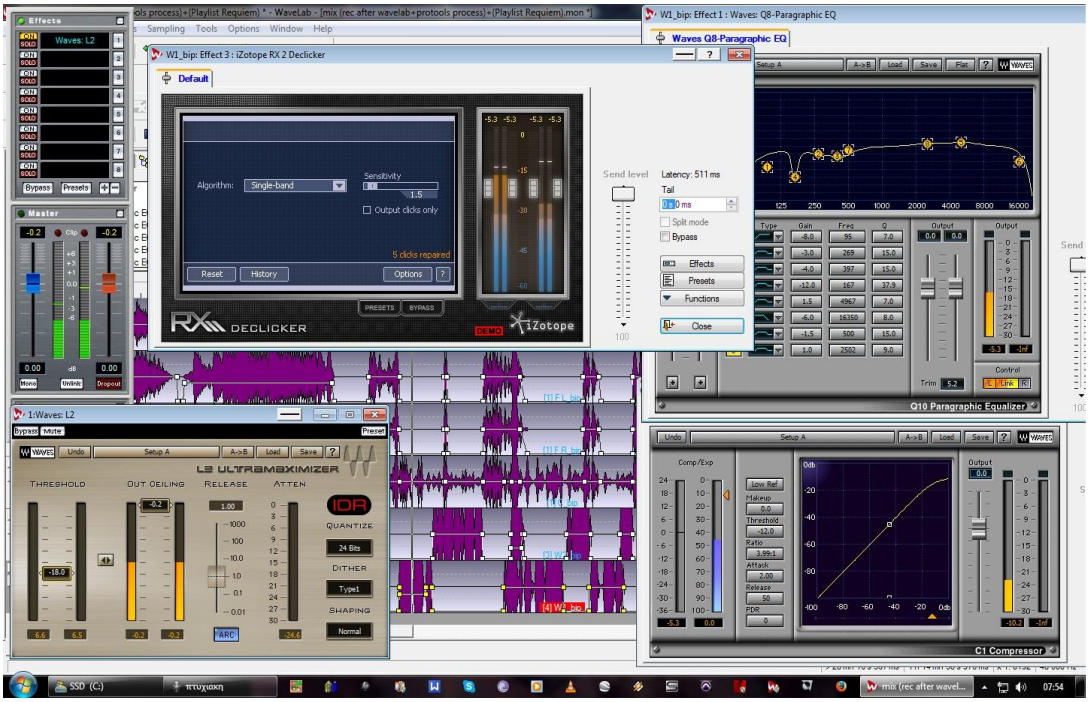
Εικόνα 47: Εισαγωγή και συγχρονισμός μουσικών κομματιών στο Wavelab 5



Εικόνα: 48: Εισαγωγή και συγχρονισμός μουσικών κομματιών στο Wavelab 5



Εικόνα 49: Αυτοματισμός ισοσταθμιστή στο Pro Tools HD



Εικόνα 50: Εφαρμογή Limiter στο Wavelab 5

4.3 Δημιουργία τελικού DVD

Το DVD (ακρωνύμιο των Digital Video Disc ή Digital Versatile Disc, σε μετάφραση αντίστοιχα Ψηφιακός Δίσκος Βίντεο ή Ψηφιακός Ευέλικτος Δίσκος) είναι ένα οπτικό μέσο αποθήκευσης χωρητικότητας 4,7 Gigabyte. Έχει πάχος 1,2 χιλιοστά και διάμετρο 12 εκατοστά. Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση βίντεο, εικόνων, ήχου και δεδομένων.

Ιστορικά το DVD είναι μια τεχνολογία που προέρχεται από το συνδυασμό του Super Disc(SD) και του multimedia CD. Το 2001 εμφανίζονται τα πρώτα DVD-Video με κύριο χαρακτηριστικό τους την αντιαντιγραφική τεχνολογία Content Scrambling System(CSS), η οποία αποδείχθηκε λίγο αργότερα αρκετά αδύναμη, καθώς παραβιάστηκε δίνοντας τη δυνατότητα εύκολης δημιουργίας αντιγράφων κλειδωμένων DVD.

Το τελικό αρχείο έπρεπε να υποστηρίζεται από το DVD-disc. Οι μορφές(formats) ήχου που υποστηρίζονται από DVD φαίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Μορφές ήχου υποστηριζόμενες από DVD

	16-, 20- or 24-bits per sample					
	44.1 kHz	**48 kHz**	**88.2 kHz**	**96 kHz**	**176.4 kHz**	**192 kHz**
Mono (1.0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Stereo (2.0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Stereo (2.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Stereo + mono surround (3.0 or 3.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Quad (4.0 or 4.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
3-stereo (3.0 or 3.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
3-stereo + mono surround (4.0 or 4.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Full surround (5.0 or 5.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No

Και οι μορφές εικόνας που υποστηρίζονται είναι οι :

H.262/Mpeg-2 με συμπίεση μέχρι και 9,8Mbit/sec ή Mpeg1 με συμπίεση μέχρι και 1.856Mbit/sec. Το υποστηριζόμενο bit-depth είναι 8-bit ανά χρώμα.

Οι ακόλουθες μορφές υποστηρίζονται για H262/MPEG-2:

Με ρυθμό εμφάνισης των 25 καρέ ανά δευτερόλεπτο(frame per second), (στα 50Hz):

720 × 576 pixels

704 × 576 pixels

352 × 576 pixels

352 × 288 pixels

Με ρυθμό εμφάνισης των 29,97 καρέ ανά δευτερόλεπτο, (στα 60HZ):

720 × 480 pixels

704 × 480 pixels

352 × 480 pixels

352 × 240 pixels

Οι ακόλουθες μορφές που υποστηρίζονται για MPEG-1 βίντεο:

352 × 288 pixels στα 25 καρέ / δευτερόλεπτο,

352 × 240 pixels στα 29,97 καρέ / δευτερόλεπτο

Βίντεο με 4: 3 αναλογία καρέ υποστηρίζεται σε όλες τις λειτουργίες βίντεο.

Σχετικά με τον ήχο, όσο μεγαλύτερη η ανάλυση (bit-depth) του κωδικοποιημένου δείγματος τόσο μεγαλώνει το παρεχόμενο δυναμικό εύρος και μικραίνει η πιθανότητα κβαντικού λάθους. Επίσης η αυξημένη συχνότητα δειγματοληψίας(sample rate) μας δίνει την ευχαίρια να έχουμε μεγαλύτερη ανάλυση και συνεπώς πιστότερη αναπαράσταση του αρχικού σήματος. Προφανώς χρησιμοποιήθηκε ένα μη-απολεστικό format (wav). Έτσι λοιπόν ο ήχος παρέμεινε στο αρχικό format της ηχογράφησης και της επεξεργασίας που είναι wav/stereo/48KHz/24Bit και η εικόνα σε mpeg2 PAL for DVD 8Mbps CBR, 720*576, 50i, aspect ratio 16:9, Frame rate 25.0.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν απο την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας είναι σημαντικά και αξίζει να αναφερθούν.

Σε ένα μεγάλο βαθμό επιτεύχθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί για την εργασία αυτή. Κατάφερα να επεκτείνω τις γνώσεις μου στο πεδίο του ηχητικού σχεδιασμού, να αποκτήσω νέες εμπειρίες, να βελτιώσω τις θεωρητικές γνώσεις μου και να καλλιεργήσω ατομικές ικανότητες σε τεχνικό επίπεδο. Απέκτησα ακόμα περισσότερη εξοικείωση με τις τεχνικές και τα προγράμματα επεξεργασίας ήχου αλλά ακόμα βελτίωσα τις ικανότητες μου στη κρίση του ηχητικού αποτελέσματος, στην επιλεκτική ακοή και στην εύρεση λύσεων στην αντιμετώπιση απρόβλεπτων προβλημάτων. Κάτι ακόμα που αποκόμισα από την εκπόνηση της πρακτικής μου άσκησης ήταν η εξοικείωση με προγράμματα επεξεργασίας εικόνας που μέχρι τώρα ήταν μικρή. Επίσης για άλλη μια φορά διαπίστωσα πως μια σωστή παραγωγή χρειάζεται και το ανάλογο οικονομικό υπόβαθρο, παρ' όλα αυτά οι οικονομικές δυσκολίες αναγκάζουν τον εκάστοτε ηχολήπτη να προτάξει όλη την εφευρετικότητα και τη φαντασία του, ώστε να επιτύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Κάτι που έκανε δυσκολότερο το έργο μου αλλά τελικά και δημιουργικότερο ήταν η ανάληψη και εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας χωρίς κάποιον συνεργάτη-συμφοιτητή. Ακόμα διαπίστωσα πως για να επιτευχθεί ένας τέτοιος στόχος είναι αναγκαίο να υπάρχει σωστή οργάνωση και να έχουν προηγηθεί πολλές πρόβες και πειραματισμός. Ένα ακόμα συμπέρασμα είναι ότι πρέπει κανείς να έχει τα μάτια του και τα αυτιά του ανοιχτά ώστε να προλαβαίνει λάθη άλλων που θα έχουν έντονο αντίκτυπο στο έργο του.

Παρ'όλα αυτά η βοήθεια από καθηγητές που με εμπιστεύτηκαν ήταν πολύτιμη και καθοριστική και θα ήθελα για άλλη μια φορά να τους ευχαριστήσω.

Βιβλιογραφία

Charles Poynton, Digital Video and HDTV Algorithms and Interfaces, Elsevier Science, USA (2003)

McKernan B., Digital Cinema, The Revolution in Cinematograph, Post Production and distribution,The McGraw-Hill Companies (2005)

http://amyywalton.blogspot.gr/p/research.html (ημερ/νία επίσκεψης 6/6/16)

http://faculty.fairfield.edu/mediacenter/student/steadicam.html (ημερ/νία επίσκεψης 2/6/16)

http://www.kineticremotes.com/find-your-shot/ (ημερ/νία επίσκεψης 3/6/16)

http://www.hollywoodreporter.com/gallery/quentin-tarantino-8-famous-trunk-784995/1-pulp-fiction (ημερ/νία επίσκεψης 3/6/16)

http://thereviewer.eu/καδράρισμα-το-κινηματογραφικό-πλανο-film/ (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

http://www.perchman.com/albums/index.php?alb=61&img=734 (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

https://en.wikipedia.org/wiki/720p (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

https://el.wikipedia.org/wiki/Πανοραμίκ (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

https://en.wikipedia.org/wiki/Frame_rate#cite_note-Read2000-1 (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

https://en.wikipedia.org/wiki/Image_resolution (ημερ/νία επίσκεψης 4/6/16)

https://el.wikipedia.org/wiki/Μονταζ (ημερ/νία επίσκεψης 4/4/16)

http://www.spectacle.co.uk/uploads/other%20media/ManualSonyV1en.pdf (ημερ/νία επίσκεψης 2/6/2016)

http://www.aoassocies.com/wp-content/uploads/2011/04/sony_HVR-Z1_usermanual_en.pdf (ημερ/νία επίσκεψης 2/6/16)

https://docs.sony.com/release/nex-vg30_vg30h_vg30e_vg30eh_handbook.pdf (ημερ/νία επίσκεψης 2/6/16)

http://www.sony.co.uk/electronics/handycam-camcorders/nex-vg30/specifications (ημερ/νία επίσκεψης 2/6/16)

Σημειώσεις Σεμιναρίου Ηχητική Κάλυψη Συναυλιών Παναγοπούλου Κατερίνα 2012

Σημειώσεις Θεωρίας Ηχοληψία 1 Ξενικάκης Δημήτρης 2010

Σημειώσεις Θεωρίας Ηχοληψία 3 Ξενικάκης Δημήτρης 2012

Σημειώσεις Θεωρίας Ηχοληψία 2 Ξενικάκης Δημήτρης 2013

http://www.fostexinternational.com/docs/products/MC32.shtml#content-3-tab-tab (ημερ/νία επίσκεψης 8/4/16)

http://www.a1sound.co.za/pFREEPORT/Sennheiser-Freeport-Wireless-Presentation-Set-LavalierLapel.aspx (ημερ/νία επίσκεψης 8/4/16)

http://www.rme-audio.de/en/products/octamic_2.php (ημερ/νία επίσκεψης 9/4/16)

http://www.rme-audio.de/en/products/fireface_800.php#5 (ημερ/νία επίσκεψης 9/4/16)

https://el.wikipedia.org/wiki/DVD (ημερ/νία επίσκεψης 10/4/16)

https://en.wikipedia.org/wiki/DVD-Audio (ημερ/νία επίσκεψης 10/4/16)

https://en.wikipedia.org/wiki/DVD-Video (ημερ/νία επίσκεψης 10/4/16)

Παράρτημα: Έντυπο υλικό παράστασης-Μουσικά κομμάτια-Συντελεστές

Μουσικά κομμάτια

Παρουσιάζονται με τη σειρά που ακούστηκαν:

Aphex Twin - Nannou
Jozef Van Wissem/Squrl - The taste of blood
Lullaby Music Box
Jozef Van Wissem/Squrl - The taste of blood
Dead can dance - Song of the stars
Fucik - Entry of the gladiators
Bellini Norma - Cavatine de norma
Rosemary's baby main theme - Vocal
Summer - Ghost of things to come
Cell phone ringing
Summer - Ghost of things to come
Drum roll
Boxing Bell
Applause crowd cheering sound effect
Einsturzende Neubauten - Kollaps
Radio
Cell phone
Radio
Κωνσταντίνος Βήτα - Πρωινό Τραγούδι

Έντυπο υλικό παράστασης - Συντελεστές



Εικόνα 51:Αφίσα θεατρικής παράστασης



Δύο δίπολα ορίζουν τις ζωές μας: γέννηση-θάνατος, δημιουργία-καταστροφή. Το πρώτο περιγράφει το χρόνο μας, το δεύτερο το πεδίο δράσης μας. Κι ακόμα, χρειαζόμαστε και έναν σπινθήρα, την κινητήριο δύναμη των πάντων.

- Ο Κώστας ήταν ερωτευμένος με την επανάσταση και με τις αλλαγές που θα επέφερε στην κοινωνία
- Η Σοφία ήταν ερωτευμένη με τα λαμπερά αντικείμενα που της άρεσε να αποκτά
- Η Άννα ερωτευόταν να πονά και να πληγώνει τον εαυτό της
- Η Νατάσα ερωτευόταν να την ερωτεύονται οι άντρες που την έβλεπαν να χορεύει
- Η Ελένη ερωτεύτηκε τον Θέμη και την ισοπέδωση της ζωής που της επέβαλε
- Ο Θέμης ερωτεύτηκε τον εαυτό του και τον τρόπο που κυριαρχούσε στον κόσμο

Ο έρωτας πάντα παρών. Έρωτας που δημιουργεί και έρωτας που καταστρέφει. Μια δύναμη που ωθεί στη γέννηση, μια δύναμη που ωθεί στη δημιουργία. Και πίσω από όλα αυτά ο καθένας που θέλει να διαχειριστεί αυτή τη δύναμη. Τι μπορούμε να δημιουργήσουμε αλήθεια; Κι αν θέλουμε να απαντήσουμε το ερώτημα εξαρχής: ξέρουμε τι θέλουμε να δημιουργήσουμε; Μήπως τελικά είναι πιο εύκολο να μας ωθήσει η δύναμη στην καταστροφή;

«Θα νικήσω το θάνατο! Θα νικήσω την καταστροφή με τη δημιουργία», ακούγονται ακόμα οι φωνές στα αυτιά μας και προσπαθούμε να σκεφτούμε αν είμαστε έτοιμοι να ανταποκριθούμε σε αυτό το κάλεσμα ή αν πρέπει να φανούμε υποχωρητικοί και να διαλέξουμε την εύκολη λύση:

«Γκρέμισε τη ζωή σου και γκρέμισε τη ζωή των άλλων. Ζήσε! Δημιούργησε! Κατάστρεψε!»

Συντελεστές:

Συγγραφέας
Διονύσης Ξενικάκης

Σκηνοθεσία - Χορογραφίες - Σκηνογραφία
Ενδυματολογία - Μουσική Επένδυση
Κατερίνα Ζουρίδη

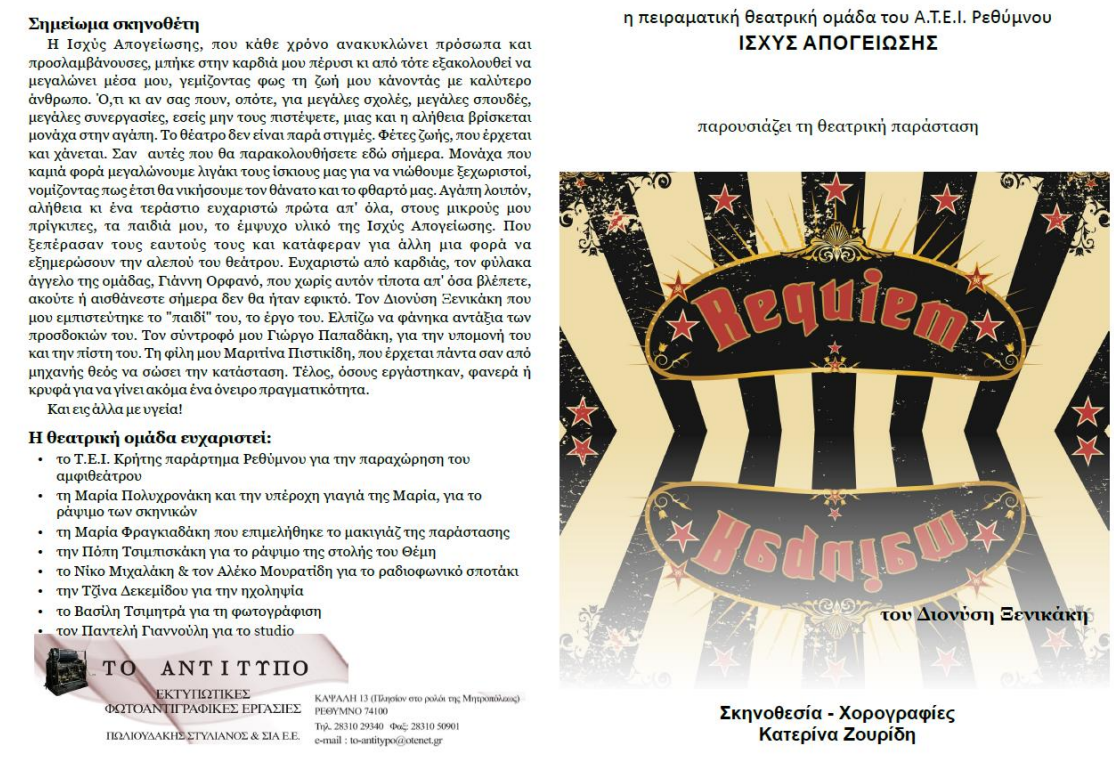
Φωτισμοί - Γραφικά - Κατασκευές
Γιάννης Ορφανός

Βοηθοί παραγωγής
Γρηγόρης Δακανάλης (Leon Black) - Βασιλική Στεργιοπούλου (Βασκουλίτα)

Στην παράσταση παίζουν:

	Πρόσωπα	Συνειδήσεις	Ιστορίες
Θέμης	Διονύσης Ξενικάκης	Μαρίνα Μαστροκώστα	Λεωνίδας Μπουρμπάκης
Ελένη	Νικολέτα Πασπαράκη	Νάνσυ Λιακοπούλου	Έλενα Λιόγκα
Νατάσα	Μαριαλένα Τσιρογιάννη	Ελένη Στυλιανάκη	Έλενα Λιόγκα
Σοφία	Μαρία Παπαδοπούλου	Μυρτώ Παπαϊωάννου	Ελένη Στυλιανάκη
Κώστας	Μιχάλης Καρακωνσταντής	Δωροθέα Μαυρομμάτη	Νάνσυ Λιακοπούλου
Άννα	Λήδα Παπαδημητρίου	Κλέα Δουμπλίδου	Μυρτώ Παπαϊωάννου
Μπαργούμαν	Μαρίνα Μαστροκώστα		
Μαρία	Δωροθέα Μαυρομμάτη		
Φίλος Κώστα	Λεωνίδας Μπουρμπάκης		
Φίλη Κώστα	Μυρτώ Παπαϊωάννου		

Εικόνα 52: Έντυπο υλικό θεατρικής παράστασης



Σημείωμα σκηνοθέτη

Η Ισχύς Απογείωσης, που κάθε χρόνο ανακυκλώνει πρόσωπα και προσλαμβάνουσες, μπήκε στην καρδιά μου πέρυσι κι από τότε εξακολουθεί να μεγαλώνει μέσα μου, γεμίζοντας φως τη ζωή μου κάνοντάς με καλύτερο άνθρωπο. Ό,τι κι αν σας πουν, οπότε, για μεγάλες σχολές, μεγάλες σπουδές, μεγάλες συνεργασίες, εσείς μην τους πιστέψετε, μιας και η αλήθεια βρίσκεται μονάχα στην αγάπη. Το θέατρο δεν είναι παρά στιγμές. Φέτες ζωής, που έρχεται και χάνεται. Σαν αυτές που θα παρακολουθήσετε εδώ σήμερα. Μονάχα που καμιά φορά μεγαλώνουμε λιγάκι τους ίσκιους μας για να νιώθουμε ξεχωριστοί, νομίζοντας πως έτσι θα νικήσουμε τον θάνατο και το φθαρτό μας. Αγάπη λοιπόν, αλήθεια κι ένα τεράστιο ευχαριστώ πρώτα απ' όλα, στους μικρούς μου πρίγκιπες, τα παιδιά μου, το έμψυχο υλικό της Ισχύς Απογείωσης. Που ξεπέρασαν τους εαυτούς τους και κατάφεραν για άλλη μια φορά να εξημερώσουν την αλεπού του θεάτρου. Ευχαριστώ από καρδιάς, τον φύλακα άγγελο της ομάδας, Γιάννη Ορφανό, που χωρίς αυτόν τίποτα απ' όσα βλέπετε, ακούτε ή αισθάνεστε σήμερα δεν θα ήταν εφικτό. Τον Διονύση Ξενικάκη που μου εμπιστεύτηκε το "παιδί" του, το έργο του. Ελπίζω να φάνηκα αντάξια των προσδοκιών του. Τον σύντροφό μου Γιώργο Παπαδάκη, για την υπομονή του και την πίστη του. Τη φίλη μου Μαριτίνα Πιστικίδη, που έρχεται πάντα σαν από μηχανής θεός να σώσει την κατάσταση. Τέλος, όσους εργάστηκαν, φανερά ή κρυφά για να γίνει ακόμα ένα όνειρο πραγματικότητα.

Και εις άλλα με υγεία!

Η θεατρική ομάδα ευχαριστεί:

- το Τ.Ε.Ι. Κρήτης παράρτημα Ρεθύμνου για την παραχώρηση του αμφιθεάτρου
- τη Μαρία Πολυχρονάκη και την υπέροχη γιαγιά της Μαρία, για το ράψιμο των σκηνικών
- τη Μαρία Φραγκιαδάκη που επιμελήθηκε το μακιγιάζ της παράστασης
- την Πόπη Τσιμπισκάκη για το ράψιμο της στολής του Θέμη
- το Νίκο Μιχαλάκη & τον Αλέκο Μουρατίδη για το ραδιοφωνικό σποτάκι
- την Τζίνα Δεκεμίδου για την ηχοληψία
- το Βασίλη Τσιμητρά για τη φωτογράφιση
- τον Παντελή Γιαννούλη για το studio

ΤΟ ΑΝΤΙΤΥΠΟ
ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ
ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ
ΠΩΛΙΟΥΔΑΚΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
ΚΑΨΑΛΗ 13 (Πάροδος στο ρολόι της Μητροπόλεως)
ΡΕΘΥΜΝΟ 74100
Τηλ. 28310 29340 Φαξ 28310 50901
e-mail : to-antitypo@otenet.gr

η πειραματική θεατρική ομάδα του Α.Τ.Ε.Ι. Ρεθύμνου
ΙΣΧΥΣ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ

παρουσιάζει τη θεατρική παράσταση

Σκηνοθεσία - Χορογραφίες
Κατερίνα Ζουρίδη

Εικόνα 53:Έντυπο υλικό θεατρικής παράστασης