



---

# Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες ruppet animation

---

Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων  
και Συστημάτων Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

Διπλωματική Εργασία προπτυχιακού  
φοιτητή Βασίλη Κουρεντή

---



Πανεπιστήμιο Αιγαίου  
Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων  
Διπλωματική Εργασία προπτυχιακού προγράμματος σπουδών

Θέμα:  
“Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες puppet animation”

Επιμέλεια Εργασίας: Βασίλης Κουρεντής  
Α.Μ. 511/2000037

Επιβλέπων Καθηγητής: Παναγιώτης Κυριακουλάκος

Τριμελής Επιτροπή: Παναγιώτης Κυριακουλάκος  
Φλωρεντία Οικονομίδου  
Μόδεστος Σταυράκης

Ακαδημαϊκό Έτος 2013-2014

Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες puppet animation



# Περιεχόμενα

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>8</b>
<b>Σκοπός της Εργασίας.....</b>	<b>8</b>
<b>Δομή της Εργασίας.....</b>	<b>9</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο   Το Puppet Animation .....</b>	<b>11</b>
<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>11</b>
Η Εποχή της Εικόνας.....	11
Stop Motion Animation .....	12
Ιστορική αναδρομή.....	13
<b>Ανάλυση - Εφαρμογές.....</b>	<b>14</b>
Pixilation .....	14
Object animation .....	15
Cutout .....	15
Clay animation (Claymation).....	16
<b>To Puppet Animation .....</b>	<b>16</b>
Willis O'Brien. Η εποχή των Δεινοσαύρων .....	17
Dynamation και Ray Harryhausen .....	17
Θρίαμβος και Θάνατος του Model Animation. ....	18
To puppet animation σήμερα.....	19
<b>Εξελίξεις .....</b>	<b>19</b>
Ψηφιακή Λήψη Εικόνας .....	20
Σχεδίαση Λογισμικού.....	20
Εφαρμογές Τρισδιάστατης Εκτύπωσης .....	20
Στερεοσκοπική Τρισδιάστατη Κινηματογραφία.....	21
Προσβασιμότητα .....	21
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>   Η Σχεδίαση του Χαρακτήρα .....</b>	<b>22</b>
<b>Μέθοδοι για την κατασκευή ενός χαρακτήρα.....</b>	<b>23</b>
Ιδεασμός - Έρευνα .....	23
Σχεδίαση χαρακτήρα .....	24
<b>Εισαγωγή στην γλυπτική .....</b>	<b>25</b>
Μοντέρνα και Σύγχρονη Γλυπτική.....	26
.....	28
Βιομηχανικά παιχνίδια (Action Figures) .....	28
<b>Γλυπτική της ανθρώπινης φιγούρας και κεφαλής.....</b>	<b>28</b>

Ανάγλυφο και Ολόγλυφο .....	29
Το πλάσιμο της φιγουρας.....	30
Αρματούρα .....	30
Βάση .....	31
<b>Εργαλεία.....</b>	<b>31</b>
<b>Υλικά .....</b>	<b>33</b>
<b>Τα μαλλιά .....</b>	<b>35</b>
<b>Κλίμακα.....</b>	<b>36</b>
<b>Σχεδίαση Ενδυμάτων .....</b>	<b>37</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο   Αρθρώσεις.....</b>	<b>38</b>
<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>39</b>
Μηχανουργία και puppet animation.....	39
Στήριξη και ερμηνεία .....	39
<b>Είδη Σκελετών.....</b>	<b>40</b>
Ο συρμάτινος σκελετός .....	41
<b>Ο σκελετός τύπου ball and socket.....</b>	<b>42</b>
<b>Κατασκευή.....</b>	<b>43</b>
Το προσχέδιο (blueprint).....	43
Μπάλα και ράβδος .....	43
Υποδοχή (socket) .....	44
Άρθρωση τύπου Hinge .....	44
Άλλες αρθρώσεις .....	44
Αρθρώσεις χεριού.....	44
Άρθρωση πατούσας.....	45
<b>Σκελετός κεφαλής .....</b>	<b>45</b>
Εκφορά Λόγου - Lip Synching .....	45
Εκφράσεις του προσώπου.....	46
Συστήματα αντικατάστασης.....	47
Μηχανική κεφαλή.....	48
Κεφαλή με σύστημα καλωδίων.....	48
Τα Μάτια .....	49
<b>Στηρίγματα και Μηχανισμοί Κίνησης (Rigging) .....</b>	<b>50</b>
Στηρίγματα (Rigs).....	50
Διάτρητο πάτωμα - Tie on screws .....	51
Surface Gauge (Μετρητής) .....	51

<b>Συμπεράσματα .....</b>	<b>52</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°   Το Καλούπι και το Χυτό .....</b>	<b>53</b>
<b>Το καλούπι .....</b>	<b>54</b>
Εισαγωγή .....	54
Ιστορικά .....	54
<b>Κατασκευή Καλουπιού .....</b>	<b>55</b>
Πρωτότυπο μοντέλο .....	55
Γραμμή συναρμογής.....	56
Σκληρό καλούπι.....	56
Προετοιμασία .....	56
Λίπανση .....	57
Ανάμειξη συστατικών .....	57
Εύκαμπτο Καλούπι .....	58
Υλικά .....	58
Κατασκευή .....	59
Καλούπι εμβολισμού .....	59
Πιεστικό Καλούπι.....	60
Καλούπι μιας Χρήσης .....	60
Slipcasting .....	60
Στερέωση Οπλισμών.....	61
<b>Το Χυτό.....</b>	<b>61</b>
Αφρός Λάτεξ .....	63
Σιλικόνη .....	63
Χύτευση, Εμβολισμός, Άπλωμα.....	63
Σφράγισμα καλουπιού .....	64
Διαδικασία Εξαγωγής .....	64
Χρωματισμός .....	64
Τεχνική build-up .....	65
<b>Συμπεράσματα και σχεδιαστικές οδηγίες .....</b>	<b>65</b>
<b>.....</b>	<b>66</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο   Προσωπική Εφαρμογή – Μεθοδολογία Κατασκευής.....</b>	<b>66</b>
Περιγραφή .....	67
Σχεδίαση χαρακτήρα .....	68
Κατασκευή .....	68
<b>Διαδικασία Παραγωγής Ταινίας με την τεχνική του Puppet Animation.....</b>	<b>74</b>
Συγγραφή σεναρίου .....	74

---

Το εικονογραφημένο σενάριο .....	76
<b>Συμπεράσματα .....</b>	<b>78</b>
<b>Πηγές .....</b>	<b>81</b>
Βιβλιογραφία .....	81
Φιλμογραφία .....	84
Επιστημονικά Άρθρα.....	85
Ηλεκτρονικές Πηγές .....	85
Ευρετήριο Εικόνων.....	86

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### Σκοπός της Εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η πραγματοποίηση μιας σε βάθος ανάλυσης της διαδικασίας που απαιτείται για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός τρισδιάστατου ανθρωπόμορφου χαρακτήρα από σιλικόνη και μεταλλικό σκελετό τύπου ball and socket. Η κατασκευή αυτή είναι κατάλληλη για εφαρμογή σε ταινίες με την τεχνική του stop-motion animation και είναι σε θέση να εκτελέσει όλες τις δυνατές κινήσεις και στάσεις του σώματος καθώς και τις βασικές εκφράσεις του προσώπου. Η παρούσα εργασία έχει ως αφετηρία την σύλληψη της ιδέας και προορισμό την τελική υλοποίηση του.

Μέσα από αυτή την εργασία θα μπορεί ο αναγνώστης να κατέχει έναν επεξηγηματικό και αναλυτικό οδηγό που παρέχει μία εκτενή επισκόπηση της μεθοδολογίας και των εργασιών που απαιτούνται για την δημιουργία ενός τέτοιου χαρακτήρα επαγγελματικού επιπέδου. Παράλληλα, γίνεται σαφής διάκριση και ανάδειξη των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων σε σχέση με παρεμφερείς τεχνικές, χωρίς να υποδεικνύεται στον αναγνώστη η βέλτιστη επιλογή καθώς αυτή καθορίζεται από διάφορους περιορισμούς. Επίσης προτείνονται λύσεις και παρατηρήσεις για όλα τα στάδια ενός αντίστοιχου υπό κατασκευή έργου.

Μέσα από την διερεύνηση του επιστημονικού πεδίου που περιβάλλει την κατασκευή ενός τρισδιάστατου ανθρωπόμορφου χαρακτήρα με μεταλλικό σκελετό τύπου ball and socket και με σκοπό την περαιτέρω κατατόπιση του αναγνώστη, υπάρχουν σχεδιαστικά παραδείγματα από το έργο καλλιτεχνών του χώρου.

Για την υλοποίηση ενός χαρακτήρα κατάλληλου για χρήση σε ταινίες εμψύχωσης με την τεχνική του puppet animation, απαιτείται μια συγκεκριμένη μεθοδολογία παραγωγής. Η διπλωματική αυτή εργασία προσεγγίζει τον χαρακτήρα σαν ένα πολύπλοκο σύστημα, που η κατασκευή του προϋποθέτει συνδυασμό εφαρμοσμένων τεχνικών που έχουν την βάση τους σε πεδία όπως οι Πλαστικές Τέχνες και η Μηχανουργία.

Ταυτόχρονα γίνεται διεξοδική ανάλυση του κάθε πεδίου με βάση αισθητικά και τεχνικά κριτήρια, και λαμβάνονται υπ' όψιν οι προδιαγραφές και οι περιορισμοί που τίθενται από τον δημιουργό του έργου (σκηνοθέτη, σεναριογράφο, creative director), όπως ο αριθμός διαθέσιμων πόρων, οι επιλογές υλικών, εγκαταστάσεων, ανθρώπινου δυναμικού και άλλων, που απαιτούνται για την εκτέλεση της συγκεκριμένης διαδικασίας.

#### Προβληματικός Χώρος

Το πρόβλημα που δύναται να αντιμετωπίσει η εν λόγω διπλωματική εργασία είναι η ανάδειξη μιας βέλτιστης μεθοδολογίας που πρέπει να ακολουθηθεί από έναν ή περισσότερους δημιουργούς, ώστε το τελικό αισθητικό αλλά και πρακτικό αποτέλεσμα να πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται από επαγγελματικές κινηματογραφικές παραγωγές. Για την περαιτέρω ανάπτυξη και κατανόηση των στόχων που έχουν τεθεί μέσα από την βιβλιογραφική μελέτη που θα ακολουθήσει, πραγματοποιείται πρακτική εφαρμογή των παραπάνω με την μορφή case-study και συγκεκριμένα ενός αφηγήματος μικρής διάρκειας.



### Μεθοδολογία

Για την εκτέλεση της συγκεκριμένης εργασίας ακολουθήθηκε η παρακάτω μεθοδολογία:

Η πραγματοποίηση μιας εκτενούς βιβλιογραφικής μελέτης όλων των αισθητικών και τεχνικών στοιχείων που περιλαμβάνονται στην εν λόγω διαδικασία και εφαρμόζονται από ερασιτέχνες και επαγγελματίες του χώρου

Η πρακτική εφαρμογή των παραπάνω με στόχο την κατασκευή ενός αρτιμελούς χαρακτήρα όπως ορίζεται στο θέμα καθώς και την δημιουργία ενός πρότυπου έργου μικρής διάρκειας σε μορφή ταινίας

Η εξαγωγή συμπερασμάτων και παρατηρήσεων για καίρια ζητήματα τόσο σε θεωρητικό όσο και πρακτικό επίπεδο.

### Δομή της Εργασίας

Η δομή της εργασίας έχει αναλυτικά την παρακάτω μορφή:

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας παρουσιάζεται μια ιστορική αναδρομή στο stop-motion animation και ειδικότερα στο puppet animation. Γίνεται αναφορά σε δημιουργούς και εταιρίες που έπαιξαν κομβικό ρόλο στην ανάπτυξη του συγκεκριμένου είδους και αναλύονται οι εξελίξεις που έχουν γίνει σε τεχνικά ζητήματα όπως η κατασκευή οπλισμών, η τεχνολογία υλικών, η αισθητική, οι νέες κατευθύνσεις. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να εισαγάγει τον αναγνώστη στον γενικό χώρο του θέματος.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τα αρχικά στάδια της σχεδίασης του χαρακτήρα με βασικό γνώμονα τις προδιαγραφές που δέχεται ή δημιουργεί ο κατασκευαστής του έργου, υπό την μορφή εικονογραφημένου σεναρίου, σχεδίων ιδεασμού και γενικότερα παραπεμπτικού υλικού. Γίνεται ανάλυση στην τέχνη της σχεδίασης χαρακτήρων, κυρίως στις δύο αλλά και στις τρεις διαστάσεις, με ενδεικτικά παραδείγματα από συγκεκριμένους καλλιτέχνες του χώρου. Στην συνέχεια γίνεται ιστορική ανάλυση στην Μοντέρνα και Σύγχρονη Τέχνη της Γλυπτικής και εκτενής ανάλυση στην υλοποίηση του μοντέλου στις τρεις διαστάσεις και συγκεκριμένα στην γλυπτική της ανθρώπινης φιγούρας και κεφαλής με επίκεντρο την εφαρμογή σε μικρή κλίμακα. Παρουσιάζονται επίσης τα εργαλεία, τα υλικά, οι τεχνικές και οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται καθώς και μια παρουσίαση καλλιτεχνών του είδους.

Με τον χαρακτήρα σχεδιασμένο στις τρεις διαστάσεις, στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται επεξήγηση της κατασκευής του μεταλλικού οπλισμού γενικότερα, εστιάζοντας στον μεταλλικό σκελετό τύπου ball and socket. Παρουσιάζονται οι διαθέσιμες επιλογές που υπάρχουν στην αγορά καθώς και οι δυνατότητες ιδιοκατασκευής. Γίνεται μια ανάλυση της διαδικασίας που απαιτείται για να κατασκευαστεί ένας τέτοιου τύπου σκελετός με βασικό κριτήριο τις κινήσεις που πρέπει να εκτελέσει καθώς και τους περιορισμούς που προκύπτουν από την μορφολογία του δοσμένου χαρακτήρα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση στην τεχνική της δημιουργίας μαλακών και σκληρών καλουπιών από το πρωτότυπο έργο καθώς και της τεχνικής της χύτευσης του εύκαμπτου υλικού στο καλούπι. Αναφέρονται οι βασικές αρχές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή καλουπιού και οι περιορισμοί που προκύπτουν από την μορφολογία του

μοντέλου. Γίνεται αναφορά στις διαθέσιμες επιλογές υλικών ανάλογα με την προοριζόμενη χρήση καθώς και σε τρόπου στερέωσης οπλισμού και χρωματισμού.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση της προσωπικής εφαρμογής του γράφοντος με βάση την παραπάνω βιβλιογραφική μελέτη. Αναφέρονται μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται από επαγγελματικά στούντιο του χώρου. Παρουσιάζεται αναλυτικά το κάθε στάδιο παραγωγής με την σειρά που πραγματοποιήθηκε και αιτιολογούνται τα κριτήρια επιλογής κάθε αισθητικού τεχνικού και υλικού στοιχείου που χρησιμοποιήθηκε. Τέλος παρουσιάζονται συμπεράσματα και σχεδιαστικές οδηγίες σε σχέση με τους αρχικούς στόχους, περιορισμούς και επικρατούσες μεθοδολογίες, γίνεται αξιολόγηση της προσωπικής εφαρμογής μέσω των περιορισμών (πόρων, εγκαταστάσεων, έμφυχου δυναμικού) και αναλύονται πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της επιλεγείσας μεθοδολογίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο | Το Puppet Animation

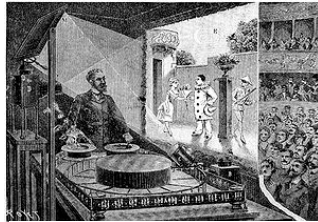
### Εισαγωγή

#### Η Εποχή της Εικόνας

Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες puppet animation



Στις αρχές του εικοστού αιώνα πραγματοποιήθηκαν μεγάλα βήματα στον χώρο των τεχνών και της ψυχαγωγίας με την γέννηση της φωτογραφικής και κινηματογραφικής τέχνης. Ήδη από τα μέσα του δέκατου ένατου αιώνα το έδαφος προετοιμαζόταν με διάφορα είδη θεατρικών θεαμάτων και οπτικών παιχνιδιών που μπορούσαν να αναπαράγουν κινούμενες εικόνες. Συσκευές όπως το ζωτρόπιο, το πραξινοσκόπιο, τα flipbooks και το Théâtre Optique, μοιραζόντουσαν τις ίδιες αρχές: χρησιμοποιούσαν μια σειρά από σχέδια ή ζωγραφιές, που με τον κατάλληλο μηχανισμό προβολής έδιναν την ψευδαίσθηση της κίνησης. Όλα τα παραπάνω δημιούργησαν μεγάλη εντύπωση



Εικόνα 1 σχέδιο που αναπαριστά το Théâtre Optique

στο κοινό το οποίο έβλεπε την εικόνα να ζωντανεύει με μαγικό τρόπο μπροστά στα μάτια του. Η ελκυστικότητα της κινούμενης εικόνας είχε και έχει μέχρι σήμερα τεράστια απήχηση στον άνθρωπο και την καθημερινότητα του με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια πανίσχυρη και κερδοφόρα βιομηχανία θεαμάτων που μονίμως εξερευνά νέους τρόπους για να εγείρει το ενδιαφέρον των θεατών.

(Enticknap, 2005).

Την ίδια στιγμή που οι αδερφοί Lumière κατέγραφαν σκηνές από κομμάτια της πραγματικότητας χωρίς αφηγηματικά στοιχεία, ο Georges Méliès αφοσιωνόταν στην δημιουργία φανταστικών κόσμων και παραμυθιών με μεγάλη επινοητικότητα, ανακαλύπτοντας μεθόδους για την παραγωγή ειδικών εφέ που χρησιμοποιούνται ακόμη μέχρι σήμερα. Η δυνατότητα αυτή της καταγραφής κινούμενων εικόνων από φυσικά ή σκηνοθετημένα θέματα δημιούργησε νέες κατευθύνσεις στον τρόπο αποτύπωσης των χαρακτήρων και σεναρίων που μέχρι τότε περιοριζόταν στο θέατρο και τα σκηνικά θεάματα. Η ψευδαίσθηση της κίνησης μπορούσε να αποδοθεί με διάφορους τρόπους, είτε επρόκειτο για ζωγραφιές σε χαρτί είτε για τρικ που ξεγελούσαν το μάτι, αλλά αυτό που έλειπε ήταν η δημιουργία μίας νέας μεθόδου που θα απέδιδε το θέμα με ακόμα πιο ρεαλιστικό τρόπο συνδυάζοντας τέχνες ήδη υπάρχουσες όπως η γλυπτική, η ζωγραφική και η μηχανουργία, καθώς και νέες όπως η φωτογραφία και ο κινηματογράφος.

(Purves, Basics Animation 04: Stop – Motion, 2010)

### Stop Motion Animation

Όλα ξεκίνησαν με μία προβληματική κινηματογραφική μηχανή. Ή έτσι λέει ο μύθος. Σε μία εξωτερική λήψη η μηχανή λήψης του Georges Méliès κόλλησε με αποτέλεσμα κατά την εμφάνιση του φιλμ να παρουσιαστεί μια μεταπήδηση στην κίνηση και κάποιες περαστικές φιγούρες να εξαφανιστούν στιγμιαία από την εικόνα. Ο Méliès εντυπωσιασμένος από το νέο του εύρημα διερεύνησε τις προοπτικές του και το εφάρμοσε σαν εφέ σε σκηνοθετημένα κλιπ διευρύνοντας το κινηματογραφικό λεξιλόγιο. Η εξαφάνιση, αντικατάσταση και αιώρηση χαρακτήρων ή ηθοποιών, απείχε από τις διαδικασίες εμπύχωσης και παρέμενε στο πεδίο των πειραματικών οπτικών εφέ, έδωσε όμως τις βάσεις για την εξέλιξη νέων τεχνικών. Με την δημιουργία του The Humpty Dumpty Circus (1898), του James Stuart Blackton, λαμβάνει χώρα για πρώτη φορά στην οθόνη η χρήση εμπυχωμένης κούκλας με εσωτερικό σπλισμό από ξύλο και σύρμα. Οι κούκλες στερεώνονταν και μετακινούνταν στον χώρο με αποτέλεσμα να φαίνεται ότι κινούνται.

(Rickitt, 2007) (Ray Harryhausen, 2008)

Αυτό επιτεύχθηκε με την λήψη διαδοχικών φωτογραφικών εικόνων ενός τρισδιάστατου θέματος με σταδιακή μετακίνησή του στον χώρο. Το θέμα, άψυχο ή έμψυχο, πρέπει να μπορεί να διατηρείται σε ακίνητη στάση από μόνο του ή με την βοήθεια ενός εσωτερικού σπλισμού. Στη συνέχεια, οι στατικές λήψεις, τοποθετημένες σειριακά, μετατρέπονται σε κινηματογραφικά καρέ και αναπαράγονται με ταχύτητα εικοσιτεσσάρων καρέ το δευτερόλεπτο όπως συμβαίνει εν γένει στον παραστατικό κινηματογράφο. Το αποτέλεσμα των σταδιακών αλλαγών της θέσης του αντικειμένου δημιουργεί την ψευδαίσθηση της

κίνησης. Κατά την αναπαραγωγή, τα μάτια του θεατή συμπληρώνουν με φυσικό τρόπο τα κενά που υπάρχουν μεταξύ των στατικών εικόνων, χάρη στις ιδιότητες της όρασης, συνθέτοντας την ολοκληρωμένη προσχεδιασμένη κίνηση.

(Knobel, 2010)

Στο σύνολό της η διαδικασία της υλοποίησης των μοντέλων και λήψης των φωτογραφικών εικόνων είναι μία ιδιαίτερα επίπονη και χρονοβόρα χειρωνακτική διαδικασία και απαιτεί την ομαδική εργασία πολλών καλλιτεχνών και τεχνικών καθώς και την συνεχή φυσική παρουσία ενός ή περισσότερων εμπυχωτών κατά την κινηματογράφιση.

Η ονομασία stop-motion προήλθε κυριολεκτικά από το σταμάτημα της μηχανής λήψης και ταυτόχρονα της ίδιας της κίνησης.

Ο χρόνος λήψης ενός πλάνου στον κλασικό κινηματογράφο διαρκεί όσο το χρονικό διάστημα από την ενεργοποίηση της μηχανής λήψης μέχρι την παύση της. Στη συνέχεια, στο στάδιο του μοντάζ αποφασίζεται ο τελικός χρόνος χρήσης στην ταινία. Στον κινηματογράφο εμπύχωσης η έννοια του χρόνου απουσιάζει καθώς κάθε καρτέ πρέπει πρώτα να σχεδιαστεί ή να υλοποιηθεί με την μεθοδολογία της επιλεγείσας τεχνικής (σχέδιο σε διαφάνεια για το cel animation, τρισδιάστατα αντικείμενα για το stop motion animation, άμμος για το sand animation κ.α.). Παρακάτω ακολουθεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του χρόνου εργασίας που απαιτείται για την λήψη μίας σκηνής με την τεχνική του puppet animation, κατά τη διάρκεια του γυρίσματος της ταινίας *Lost World* (1925) με εμπυχωτή τον Willis O'Brien, έναν από τους πρωτοπόρους του είδους: *“Ο Obie (O'Brien) έπρεπε να γυρίσει 960 καρτέ για να παράξει ένα λεπτό σε χρόνο οθόνης και δουλεύοντας έως δεκατρείς ώρες την ημέρα ήταν ικανός να παράγει το μέγιστο 35 πόδια την ημέρα (480 καρτέ) που θα διαρκούσαν λίγο παραπάνω από 30 δεύτερα στην οθόνη.”*

(Ray Harryhausen, 2008)

Κομβικής σημασίας είναι επίσης η σταθερότητα όλων των κατασκευασμένων στοιχείων που χρησιμεύουν στην διαδικασία του γυρίσματος εντός και εκτός του πλάνου. Πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνηση των χαρακτήρων, σκηνικών στοιχείων, φωτιστικών σωμάτων ή μηχανής λήψης, που έχει σαν αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις το εύρος κινήσεων του εμπυχωτή στον χώρο να είναι περιορισμένο και να μην του επιτρέπεται η εύκολη πρόσβαση στην κούκλα. Για την πραγματοποίηση των παραπάνω, όλος ο εξοπλισμός και τα σχεδιασμένα στοιχεία πρέπει να έχουν συμπαγή κατασκευή και πολλές φορές να καρφώνονται στο πάτωμα. Σε περιπτώσεις μεγάλων σκηνικών στοιχείων, όπως συμβαίνει σε εξωτερικά πλάνα, οι εμπυχωτές πρέπει πολλές φορές να χρησιμοποιούν καταπακτές ή να στέκονται σε άβολη στάση για ώρες.



Εικόνα 3 ο Kim Blanchette πρέπει να ξαπλώσει για να έχει πρόσβαση στις κούκλες στην ταινία *The Nightmare Before Christmas* (1993)

Οι φωτιστικές συνθήκες είναι ένα ακόμα στοιχείο που πρέπει να παραμένει σταθερό κατά την λήψη, σε ένταση και θερμοκρασία, για την διατήρηση της σωστής έκθεσης με αποτέλεσμα τα περιβάλλοντα εργασίας να είναι χώροι απομονωμένοι από εξωτερικό φωτισμό.

Οι ίδιες γενικές αρχές και πρακτικές που χρησιμοποιούνταν στις πρώτες μεγάλου μήκους ταινίες παραμένουν ίδιες μέχρι σήμερα αν εξαιρέσει κανείς την πρόοδο που έχει γίνει σε τεχνικά και αισθητικά θέματα όπως αυτά της τεχνολογίας υλικών, της ανάπτυξης λογισμικών συστημάτων κ.α.

### Ιστορική αναδρομή

Το νέο αυτό μέσο κατείχε την δύναμη του εντυπωσιασμού και άνοιξε νέους δρόμους, με τους δημιουργούς να προσανατολίζονται στην επινόηση διαφόρων ειδών χαρακτήρων και πλασμάτων όπως δεινόσαυροι *The Lost World* (1925) ή γιγαντιαίοι πίθηκοι *King Kong*

(1933) των οποίων η φύση και η κλίμακα δεν επέτρεπε έως τότε να αναπαρασταθούν με σύγχρονες τεχνικές όπως το μακιγιάζ, τα κοστούμια ή την προσθήκη ειδικών κατασκευών πάνω στον ηθοποιό.

Αρχικά δημιουργήθηκε ένα πλήθος ταινιών μικρού μήκους όπως το *The Animated Matches* (1908) του Emile Cohl, που αναπαριστούσε σπύρα που ζωντανεύουν, όμως για την δημιουργία της πρώτης αμιγώς μεγάλου μήκους stop-motion ταινίας θα περάσουν δεκάδες χρόνια και συγκεκριμένα αυτό θα συμβεί με την ταινία "*Le roman de Renard*" (1930) του πρωτοπόρου σε τεχνικές κινηματογράφησης και ειδικών εφέ Wladyslaw Starewicz, που έκανε χρήση ενός μεγάλου αριθμού από κούκλες και μοντέλα.

Παράλληλα η κύρια εφαρμογή της τεχνικής ήταν στην δημιουργία οπτικών τρικ και ειδικών εφέ για τον live-action κινηματογράφο<sup>i</sup>, όπως συμβαίνει για πολλές δεκαετίες με το έργο του Ray Harryhausen, αποτελώντας έτσι τον πρόγονο της πληροφοριακής κινηματογραφίας στον χώρο. Θα ακολουθήσει ένας αιώνας πειραματισμών και επινοητικότητας σε πολλούς τομείς και η δημιουργία ενός μεγάλου αριθμού ταινιών σινεφίλ και ψυχαγωγίας, με γνώμονα σπουδαίους καλλιτέχνες και 'σχολές' σε Ευρώπη, Ιαπωνία, Αμερική, με διαφορετικά υφολογικά και αισθητικά χαρακτηριστικά. Ανά τα χρόνια θα υπάρξει διακύμανση στην εμπορικότητα του μέσου που οφείλεται στην τεράστια επιτυχία άλλων τεχνικών εμπύχωσης όπως το cel animation και το τρισδιάστατο computer animation. Η τελειοποίηση και κυριαρχία του στυλ δισδιάστατου animation της εταιρίας Walt Disney δεν επέτρεψε στο stop-motion να μετατραπεί σε ένα μαζικό είδος ψυχαγωγίας, περιορίζοντάς το στον χώρο των εφέ και των σινεφίλ ταινιών μικρού και μεγάλου μήκους. Κάτι που κατάφερε η πληροφοριακή κινηματογραφία, με την Pixar Animation Studios<sup>ii</sup>, που ανήγαγε το στυλ σε ένα νέο είδος και προσέλκυσε τους θεατές. Δεν είναι τυχαίο ότι η Disney έχει παραγάγει μόνο τρεις μεγάλου-μήκους stop-motion παραγωγές από την δημιουργία της μέχρι σήμερα.

(Wells P. , *Re-Imagining Animation: The Changing Face of the Moving Image*, 2008) (Priebe, 2010)

## Ανάλυση - Εφαρμογές

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το stop-motion animation απαιτεί την μετακίνηση άψυχων ή έμψυχων τρισδιάστατων αντικειμένων μπροστά από την κινηματογραφική μηχανή. Εξετάζοντας τα αντικείμενα αυτά ανάλογα με την μορφολογία και τις φυσικές ιδιότητές τους μπορούμε να κάνουμε μια κατηγοριοποίηση που θα βοηθήσει στην περαιτέρω κατανόηση του μεγάλου φάσματος εφαρμογών του μέσου.

### Pixilation

Είναι η καρέ-καρέ καταγραφή μίας προετοιμασμένης και κατακερματισμένης live-action κίνησης που δημιουργεί μία σπασμωδική αίσθηση η οποία δεν είναι δυνατό να καταγραφεί με συμβατικό τρόπο κινηματογράφησης. Παρά την ρεαλιστική του μορφή, το ζωντανό αντικείμενο αποκτά μια κίνηση, ελαφρώς αποκλίνουσα από την πραγματική, που παραπέμπει σε κίνηση κούκλας ή μαριονέτας. Το εφέ αυτό της κίνησης μπορεί να επιτευχθεί και με άλλους τρόπους, όπως η αφαίρεση καρέ από μια κινηματογραφημένη σκηνή, ή ρυθμίζοντας την κάμερα να λαμβάνει λιγότερα από εικοσιτέσσερα καρέ το δευτερόλεπτο. Ένας δημιουργός που το όνομα του είναι συνυφασμένο μέχρι σήμερα με την τεχνική του pixilation είναι ο Norman McLaren. Η βραβευμένη ταινία *Neighbours* (1952) εισήγαγε το συγκεκριμένο είδος στον κινηματογράφο εμπύχωσης παίζοντας με τις δυνατότητες του μετεϊκάσματος και της οφθαλμαπάτης. Άλλοι γνωστοί δημιουργοί είναι το στούντιο Bolex Brothers, *The Secret Adventures of Tom Thumb* (1993), που συνδύασε την χρήση ηθοποιού και εμπύχωμένης κούκλας με πολύ επιτυχημένο τρόπο.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του αισθητικού αποτελέσματος φαίνεται στο μουσικό κλιπ του συγκροτήματος Radiohead, *There, there* (2003), σε σκηνοθεσία Chris Hopewell. Ο τραγουδιστής Thom Yorke περιπλανιέται σε ένα δάσος και έρχεται σε διάδραση με ζώα-κούκλες, μέχρι να μεταμορφωθεί ο ίδιος σε δέντρο. Με τις σπασμωδικές κινήσεις, ο ήρωας-άνθρωπος εντάσσεται στην αλλόκοτη ατμόσφαιρα του κατασκευασμένου περιβάλλοντος του δάσους και των ζώων, και αποδίδει το επιθυμητό αποτέλεσμα.

(Wells P. , *Animation: Genre and Authorship*, 2002)

(Kris Malkiewicz, 2005)



Εικόνα 4 στιγμιότυπο της ταινίας *Neighbours*. Οι χαρακτήρες βρίσκονται σε στάση αιώρησης



Εικόνα 5 η κούκλα Tom Thumb μαζί με τον live-action ηθοποιό



Εικόνα 6 σκηνή από το μουσικό κλιπ. ο ηθοποιός περιστοιχισμένος από τα σκηνογραφικά στοιχεία

### Object animation

Σε αντίθεση με την τεχνική του pixilation, το object animation χρησιμοποιεί σαν πρωταγωνιστές άψυχα αντικείμενα που δεν έχουν ανθρώπινη ή ζωώδη μορφή αλλά ούτε έχουν κατασκευαστεί από κάποιο υλικό με πλαστικές ιδιότητες όπως π.χ. ο πηλός. Ιδανικά θέματα για την τεχνική αυτή είναι παιδικά παιχνίδια, έπιπλα, τρόφιμα, κύβοι τύπου Lego κ.α. Είναι συνήθης πρακτική τα αντικείμενα να σπλιζονται με μεταλλικούς σκελετούς απλής κατασκευής για την ευστάθειά τους. Αποτελεί ένα απαιτητικό είδος κινηματογράφου εμπύχωσης, αφού αναγκαίος είναι ο συνδυασμός ετερόκλητων τεχνικών και η συνεχής εφευρετικότητα του κατασκευαστή-εμπυχωτή. Σύμφωνα με τον Jan Svankmajer, έναν από τους μεγαλύτερους εκφραστές του είδους και ευρηματικό εμπυχωτή, μέσω της τεχνικής αυτής γίνεται εμφανής η δημιουργική διαδικασία στο τελικό προϊόν και ενισχύεται η αίσθηση της απτότητας και του κατασκευασμένου όπως συμβαίνει και σε γλυπτά έργα τέχνης. Άλλοι σημαντικοί εκπρόσωποι του είδους είναι οι αμερικανοί αδελφοί Quay (Stephen και Timothy Quay) που τοποθέτησαν στο επίκεντρο της αφήγησης αντικείμενα της καθημερινότητας όπως βίδες, χτένες και χαλασμένες κούκλες δημιουργώντας έναν προσωπικό μικρόκοσμο από εγκαταλελειμμένα αντικείμενα.

(Svankmajer, 2014)

(Purves, *Basics Animation 04: Stop – Motion*, 2010)



Εικόνα 8 μοντέλα από την ταινία του Svankmajer, *Jabberwocky* (1971).



Εικόνα 7 χρησιμοποιημένες κούκλες ράβονται μόνες τους, στο *Street of Crocodiles* (1986) των αδελφών Quay

### Cutout

Μία μικτή τεχνική που προϋποθέτει την χρήση δισδιάστατων σχεδίων ή φωτογραφιών, συνήθως κομμένων περιγραμμάτων (stencils), τα οποία κινούνται στον χώρο από τον εμπυχωτή, πάνω σε ένα ή περισσότερα οριζόντια επίπεδα προβολής. Η μηχανή λήψης τοποθετείται κατακόρυφα πάνω από την προετοιμασμένη επιφάνεια στην οποία

ακουμπούν οι σιλουέτες και πραγματοποιείται η εμφύχωση. Σε κάποιες παραγωγές χρησιμοποιούνται πολύπλοκες μετακινούμενες κατασκευές με αλληπάλληλα επίπεδα από διαφανές υλικό, συνήθως γυαλί, για την δημιουργία της αίσθησης του βάθους. Αν είναι απαραίτητο χρησιμοποιούνται εμφανείς ή κρυφές αρθρώσεις για την βελτιστοποίηση του ελέγχου της κίνησης των σιλουετών. Το cutout είναι μια τεχνική που μπορεί να υλοποιηθεί και με την χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Χαρακτηριστικά δείγματα αποτελούν τα έργα του Yuri Norstein, της Lotte Reiniger, του Michel Ocelot, τα πρώτα επεισόδια του δημοφιλούς τηλεοπτικού σόου South Park (1997-2014), και τα διαφημιστικά σποτ του Jamie Caliri ο οποίος ενίσχυσε την αίσθηση του βάθους, με κατασκευασμένα σκηνικά, διατηρώντας παράλληλα την μονοδιάστατη αισθητική που παράγει το cutout. Ταινίες που περιλαμβάνουν την cutout τεχνική αποτελούν τις πρώτες προσπάθειες στον χώρο του παραστατικού κινηματογράφου.

(Kitson, 2005)

(Laybourne, 1998)

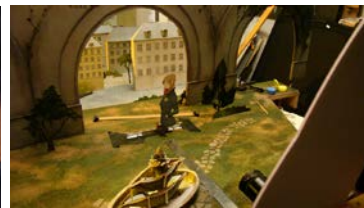
(Priebe, 2010)



Εικόνα 10 το στούντιο του Yuri Norstein. Φαίνεται η πολύπλοκη κατασκευή με τα αλληπάλληλα επίπεδα



Εικόνα 11 χαρακτήρες της τηλεοπτικής σειράς South Park φτιαγμένοι από χαρτί



Εικόνα 9 σκηνή από το γύρισμα διαφημιστικού σποτ του Jamie Caliri. Φαίνεται η σιλουέτα του χαρακτήρα ανάμεσα στα περίτεχνα σκηνογραφικά στοιχεία

### Clay animation (Claymation)

Σε αυτή την κατηγορία ο κάθε χαρακτήρας ή σκηνογραφικό στοιχείο του αφηγήματος είναι κατασκευασμένος από εύπλαστα υλικά όπως ο πηλός ή η πλαστελίνη. Η διαρκώς μεταβαλλόμενη φύση του υλικού και η αίσθηση του πλασίματος και της μεταμόρφωσης είναι μερικά από τα βασικά εκφραστικά στοιχεία της. Για την ευστάθεια της κατασκευής συνήθως χρησιμοποιούνται οπλισμοί μεταλλικής κατασκευής με αρθρώσεις που μπορούν να πραγματοποιήσουν τις επιθυμητές κινήσεις. Λόγω της εύθραυστης φύσης του υλικού είναι σύνθητες κατά την διαδικασία της εμφύχωσης να παρουσιάζονται προβλήματα όπως εμφάνιση σημαδιών, λεκέδων, βρωμιάς και ρωγμών, γεγονός που καθιστά την διαδικασία κινηματογράφησης πιο δύσκολη. Παρ' όλα τα παραπάνω σχεδιαστικά προβλήματα, η τεχνική του clay animation αποτελεί κριτήριο επιλογής από πολλούς δημιουργούς λόγω της αισθητικής που αποπνέει. Σημαντικότερος εκπρόσωπος του είδους είναι η εταιρία Aardman Animations που κατάφερε με την βραβευμένη ταινία του Nick Park (1989), Creature Comforts, να φέρει την τεχνική στο προσκήνιο και να την κάνει ανταγωνιστική σε σχέση με ταινίες κινουμένων σχεδίων τρισδιάστατων γραφικών. Άλλοι γνωστοί δημιουργοί είναι ο Will Vinton και ο Adam Elliot.

(Wells P. , Understanding Animation, 1998)

(Peter Lord, 2010)

(Vinton, 1978)

## To Puppet Animation

Το puppet animation αποτελεί την πιο διαδεδομένη από τις πολλές εφαρμογές της τέχνης του stop-motion animation. Είναι η τεχνική που χρησιμοποιεί ένα υπό κλίμακα σχεδιασμένο



μοντέλο-κούκλα καθώς και τα αντίστοιχα σκηνογραφικά στοιχεία. Τα υλικά που είναι απαραίτητα για την κατασκευή ενός μοντέλου είναι συνήθως αφρός λάτεξ, σιλικόνη ή ρητίνες που χυτεύονται σε καλούπι, ενώ στο εσωτερικό υπάρχει ειδικά σχεδιασμένος μεταλλικός οπλισμός με αρθρώσεις και κάποιες φορές υπόστρωμα που τον περιβάλλει. Η χρήση των παραπάνω υλικών κάνει την κατασκευή της κούκλας πιο ανθεκτική, διευκολύνοντας την διεξαγωγή της εμψύχωσης και δίνοντας την δυνατότητα της ανάδειξης λεπτομερειών τόσο σχεδιαστικά όσο και κινησιολογικά. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι πολλές παραγωγές στον χώρο του clay animation να έχουν μεταβεί από την χρήση πηλού και πλαστελίνης σε υλικά όπως ο αφρός και η σιλικόνη λόγω της ανθεκτικότητάς τους.

Η εξέλιξη της τεχνοτροπίας, από τα πρώτα της βήματα μέχρι σήμερα, οφείλεται στο έργο καλλιτεχνών που κατάφεραν μέσω της δεξιοτεχνίας τους να υλοποιήσουν ένα άρτιο αισθητικό και τεχνικό αποτέλεσμα και να εισαγάγουν πρωτότυπα στοιχεία στο είδος. Η δεξιοτεχνία αυτή γίνεται εμφανής στην τελική εικόνα μέσω της ξεχωριστής φύσης της τεχνικής, αναδεικνύοντας τα κατασκευαστικά, αφηγηματικά και θεματικά στοιχεία που σχεδιάζονται. Με την πάροδο των χρόνων έχουν τελειοποιηθεί πολλές ειδικές εφαρμογές για την βελτιστοποίηση της εργασίας των εμψυχωτών όπως συστήματα αντικατάστασης κεφαλών, πολύπλοκοι μηχανουργικά οπλισμοί τύπου ball and socket κ.α.

(Wells P. , Animation: Genre and Authorship, 2002)

Ακολουθεί μια ιστορική αναδρομή με την αναφορά των σημαντικότερων γεγονότων και δημιουργών του μέσου.

### **Willis O'Brien. Η εποχή των Δεινοσαύρων**

Ο αμερικανός δημιουργός Willis O'Brien θεωρείται πρωτοπόρος στο puppet animation τελειοποιώντας και εξελίσσοντας πολλά τεχνικά ζητήματα όπως ο μεταλλικός σκελετός ball and socket και βελτιστοποιώντας την παράλληλη ύπαρξη live-action και εμψυχωμένου υλικού με την χρήση mattes. Ένα matte είναι μια μάσκα που δεν επιτρέπει στο φιλμ να εκτεθεί στο φως. Έπειτα το ίδιο φιλμ εκτίθεται για δεύτερη φορά με ένα counter-matte που είναι το συμπληρωματικό σχήμα του πρώτου. Για την αναπαράσταση των σκηνικών υποβάθρων γίνεται χρήση μινιατούρων καθώς και λεπτομερής ζωγραφική σε γυαλί τα οποία τοποθετούνται μπροστά ή πίσω από το πεδίο δράσης σαν ξεχωριστά επίπεδα.

(Prince, 2011)

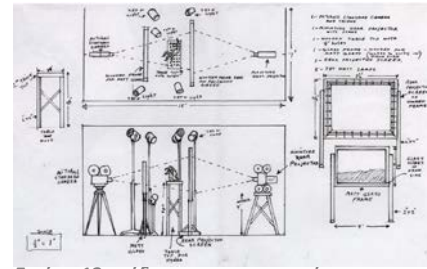
Ο O'Brien ειδικεύτηκε κυρίως σε κούκλες- με ζωώδη μορφή όπως δεινόσαυροι, πιθηκοειδή, τέρατα, και γρήγορα μεταπήδησε από μικρές παραγωγές σε μεγάλα στούντιο όπως το RKO Productions. Η παγκόσμια καταξίωση ήρθε με την παραγωγή της ταινίας King Kong (1933) που μέχρι σήμερα θεωρείται ένα τεχνικό θαύμα στην ιστορία του μέσου.

Παράλληλα ο Alexander Ptushko και ο Wladyslaw Starewicz δημιουργούν μικρού και μεγάλου μήκους ταινίες με μεγάλο αριθμό περίτεχνα κατασκευασμένων κούκλων ενώ ο George Pal χρησιμοποιεί κούκλες με πολλαπλά εξαρτήματα αντικατάστασης, τα λεγόμενα "Puppetoons".

(Peter Lord, 2010)

### **Dynamation και Ray Harryhausen**

Ο Harryhausen εργάστηκε πάνω στο puppet animation για πολλές δεκαετίες και τελειοποίησε την σχέση του με το live-action δημιουργώντας το Dynamation μία μέθοδο όπου οι κινηματογραφικοί χαρακτήρες φαίνεται ότι βρίσκονται σε διάδραση με τους χαρακτήρες εμπύχωσης. Για παράδειγμα στην ταινία Clash of the Titans (1981) πολλά είδη μυθικών πλασμάτων φαίνονται να συνυπάρχουν ή ακόμα και να μάχονται με τους πραγματικούς ηθοποιούς της ταινίας. Αυτό που έκανε ο Harryhausen είναι να διαχωρίσει το κάδρο του σε δύο μέρη: το υπό κλίμακα μοντέλο και σκηνικό που χρησίμευε για την εμπύχωση και στο φόντο ένα επίπεδο οπίσθιας προβολής όπου αναπαραγόταν η ήδη προετοιμασμένη κινηματογραφική λήψη. Σε κάθε λήψη γίνονταν σειριακά δύο λειτουργίες, η εμπύχωση του χαρακτήρα, και η αναπαραγωγή ενός καρέ της προβαλλόμενης ταινίας. Το αποτέλεσμα παραμένει εντυπωσιακό μέχρι και σήμερα αν εξαιρέσει κανείς την ασυμβατότητα που παρατηρείται στις φωτιστικές συνθήκες των δύο σκηνών και δημιουργεί μια αλλόκοτη οπτική αίσθηση στον θεατή.



Εικόνα 12 σχέδιο που αναπαριστά τη λειτουργία της τεχνικής Dynamation

Στην Τσεχοσλοβακία ο Jiri Trnka, μια από τις μεγαλύτερες προσωπικότητες στον χώρο του animation, θα μεταβεί από το cel animation και θα δημιουργήσει ένα μεγάλο αριθμό ταινιών αμιγώς puppet animation. Η θεματολογία του προερχόταν από λαογραφικές ιστορίες της Τσεχίας και ο ίδιος θα χαρακτηριστεί ο Walt Disney της Ανατολής. Ο Trnka θα δημιουργήσει μια Ευρωπαϊκή 'σχολή' animation με πολλούς ακόλουθους μεταξύ τους τον Jan Svankmajer. Μαθητής του Trnka, ο Ιάπωνας Kihachiro Kawamoto ταξίδεψε στην Ευρώπη δουλεύοντας σε πολλές παραγωγές διαφόρων χωρών, για να επιστρέψει στην Ιαπωνία και να παράγει ένα μεγάλο αριθμό ταινιών. Η ταινίες του βασίστηκαν στο μουσικό θέατρο με μάσκες Noh και τα μοντέλα του απαιτούσαν μια περίτεχνη διαδικασία κατασκευής που διαρκούσε ολόκληρες μέρες.

(Ray Harryhausen, 2008)

### Θρίαμβος και Θάνατος του Model Animation.

Μετά την διανομή και τεράστια εισπρακτική επιτυχία της live-action ταινίας του Steven Spielberg Jaws (1975) το σκηνικό στον χώρο των κινηματογραφικών παραγωγών άλλαξε δραματικά. Μεγάλος αριθμός πόρων επενδύθηκε σε "ταινίες με τέρατα" παρόλο που έως τότε τέτοιου είδους παραγωγές θεωρούνταν Β' κατηγορίας. Αυτό το γεγονός επηρέασε και τον χώρο των οπτικών εφέ με αποτέλεσμα πολλοί εμπυχωτές να δημιουργήσουν εφέ για επιτυχημένες ταινίες όπως ο Randal Dutra στο το RoboCop (1987) ο Randy Cook στο The Thing (1982) κ.α. ο Dennis Murren στο E.T. the Extra-Terrestrial (1982)

Ο Phil Tippett εργάστηκε σαν εμπυχωτής σε ένα μεγάλο αριθμό παραγωγών όπως η τριλογία του George Lucas Ο Πόλεμος των Άστρων (Star Wars Trilogy (1977 - 1983)) και είναι ο εμπνευστής του Go Motion, της τεχνικής που δημιουργεί την ψευδαίσθηση της θόλωσης λόγω κίνησης. Το εφέ της θόλωσης γίνεται με έναν πολύπλοκο, ελεγχόμενο από υπολογιστή μηχανισμό, ο οποίος μετακινεί τα μοντέλα ή την μηχανή λήψης στον χώρο ενώ το κλείστρο παραμένει ανοιχτό.

(Prince, 2011)

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι ταινίες με δεινόσαυρους αποτέλεσαν την αρχή (The Lost World (1925)) και το τέλος εποχής (Jurassic Park (1993)) για την ευρεία χρήση της τεχνικής του stop-motion στον χώρο των ειδικών εφέ. Στην ταινία του Steven Spielberg απαιτήθηκε η χρήση διαφορετικών ειδών εφέ για την ρεαλιστική αποτύπωση των δεινοσαύρων. Τρεις μεγάλες μορφές των ειδικών εφέ, ο Stan Winston (ρομποτικά μοντέλα), ο Phil Tippett (κούκλες stop-motion με την τεχνική του Go Motion) και ο Dennis Murren της Industrial

Lights & Magic (γραφικά σε υπολογιστή), θα συνεργάζονταν για την διεκπεραίωση της φιλόδοξης ταινίας. Στο στάδιο της προ-παραγωγής ο Spielberg δεν έμεινε ικανοποιημένος με το σπασμωδικό αποτέλεσμα της εμφύχωσης του Tippett και προσπάθησε να αναζητήσει μια άλλη λύση. Ο Murren πρότεινε την υλοποίηση των δεινοσαύρων με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και το αποτέλεσμα ήταν εκπληκτικό ακόμα και για τον ίδιο τον Tippett, ο οποίος μετατέθηκε στην επίβλεψη της εμφύχωσης των τρισδιάστατων μοντέλων των δεινοσαύρων. Η εφαρμογή του puppet animation περιορίστηκε, όμως χρησίμευσε σαν πρόδρομος της τεχνικής του motion capture με την δημιουργία του αποκαλούμενου “Dinosaur Input Device” που είναι ένα σύστημα που αποτελείται από έναν χωρίς εξωτερικό περίβλημα μεταλλικό σκελετό stop-motion, με προσαρμοσμένους καταγραφείς κίνησης στις αρθρώσεις. Οι καταγραφείς στέλνουν τον προσανατολισμό και το στίγμα των αρθρώσεων στον υπολογιστή μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου λογισμικού συστήματος που κινεί το τρισδιάστατο μοντέλο στην οθόνη.

(Schultz, 1995) (Irvin R. Katz, 1995)

### **Το puppet animation σήμερα**

Παρά την έξοδο από τον χώρο των ειδικών εφέ τις τελευταίες δεκαετίες, οι παραγόμενες ταινίες model animation αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της βιομηχανίας του κινηματογράφου και πιο συγκεκριμένα των ταινιών κινουμένων σχεδίων. Παρόλο που η επικρατέστερη τεχνική είναι αυτή της πληροφοριακής κινηματογραφίας, παρατηρείται μια αύξηση σε ταινίες τόσο μικρού όσο και μεγάλου μήκους, οι οποίες είναι ανταγωνιστικές τόσο σε αισθητικά όσο και σε εισπρακτικά κριτήρια. Σημαντικό ρόλο έπαιξαν η καινοτομία σε πολλούς τεχνικούς τομείς, καθώς και η συμβολή διάσημων δημιουργών όπως ο Tim Burton που αντιστάθηκαν στην εμπορική προοπτική των τρισδιάστατων γραφικών και επέλεξαν την τεχνική του model animation.

Το Chicken Run (2000), η πρώτη μεγάλου μήκους ταινία της Aardman Animations, έκανε χρήση νέων ψηφιακών τεχνολογιών και ήταν μια τεράστια εισπρακτική επιτυχία για τις ταινίες του μέσου. Με την ταινία Corpse Bride (2005) παρατηρείται για πρώτη φορά η ψηφιακή λήψη των φωτογραφιών και η κατασκευή πολύπλοκων μηχανικών κεφαλών που αναπαράγουν προσχεδιασμένες εκφράσεις. Με τις ταινίες τις Laika Animations χρησιμοποιήθηκαν συστήματα μονόχρωμης τρισδιάστατης εκτύπωσης στο Coraline (2009) και έγχρωμης στο ParaNorman (2012), για την μέθοδο αντικατάστασης κεφαλών.

Πολλοί καλλιτέχνες μετέβησαν στην απαιτητική μορφή του μεγάλου μήκους, όπως το \$9.99 (2008) της Tatia Rosenthal και το Mary and Max του Adam Elliot, παραδείγματα βραβευμένων μικρού μήκους δημιουργών, καθώς και το Fantastic Mr. Fox (2009) του Wes Anderson, σκηνοθέτη live-action ταινιών που μετέφερε την χαρακτηριστική σκηνοθετική προσέγγισή του στο μέσο.

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_highest-grossing\\_animated\\_films](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_highest-grossing_animated_films)

## **Εξελίξεις**

Μεγάλο ρόλο στην εξέλιξη του puppet animation, παρόλη την υλιστική του φύση (δημιουργία μιας κατασκευασμένης πραγματικότητας), έπαιξε η συμβολή της ψηφιακής τεχνολογίας και της τεχνολογίας των υλικών. Με την δημιουργία νέων εργαλείων ξεκινά μια νέα περίοδος που παρέχει πρακτικές λύσεις και διευκολύνει το έργο των δημιουργών και εμφυχωτών σε κάθε στάδιο παραγωγής.

### Ψηφιακή Λήψη Εικόνας

Η δυνατότητα κινηματογράφησης με ψηφιακή μηχανή λήψης και άμεσης προεπισκόπησης της κινηματογραφικής εικόνας έκανε πιο άμεση την επέμβαση στην διαδικασία καδραρίσματος, φωτογράφισης, ρύθμισης της έκθεσης και άλλων παραγόντων. Η αρχή έγινε με συσκευές τύπου frame grabbers στην ταινία των Peter Lord και Nick Park, *Chicken Run* (2000) και κατέληξε με το *Corpse Bride* (2005) σε ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές τύπου DSLR. Ο καλλιτεχνικός διευθυντής της τελευταίας Nelson Lowry αναφέρει: *“Καθισμένος στο γραφείο μου μπορώ να έχω ένα καρτέ από σχεδόν όλες τις μονάδες που είναι εκεί έξω και να μου σταλεί από τον server στον υπολογιστή μου. [...] Μπορώ να κάνω αλλαγές, να το τυπώσω, να το μεταφέρω στον σχεδιαστή κουστουμιών και να πω ότι πρέπει να μοιάζει κάπως έτσι και όλο αυτό να διαρκέσει τόσο λίγο όσο μισή ώρα ενώ στο παρελθόν θα έπαιρνε μέρες”*.

(Salisbury, 2005)

### Σχεδίαση Λογισμικού

Παρόλο που η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών σαν εργαλείο για την δημιουργία ταινιών και εφέ επισκίασε το model animation, άνοιξαν ταυτόχρονα νέοι δρόμοι για την διευκόλυνση και βελτιστοποίηση του έργου των εμψυχωτών μέσω της εξέλιξης ειδικών λογισμικών πακέτων. Τα λογισμικά αυτά πακέτα σχεδιάστηκαν από ανθρώπους που έχουν άμεση σχέση με το αντικείμενο και τις ανάγκες τους και προσέφεραν καίριες λύσεις σε βασικά προβλήματα με την βοήθεια της τεχνολογίας.

Ένα χρήσιμο εργαλείο είναι η προεπισκόπηση των καρτέ κατά την λήψη. Η διαδικασία δημιουργίας κάθε παραστατικής ταινίας έχει μία γραμμική συνέχεια. Στις ταινίες του cel animation ο εμψυχωτής μπορεί να επέμβει σε αυτή τη συνέχεια απλώς παράγοντας ένα σχέδιο - καρτέ και τοποθετώντας το στο κατάλληλο σημείο. Στις ταινίες με την τεχνική του stop-motion animation αυτή η παρέμβαση δεν είναι εφικτή γιατί το θέμα μετακινείται και στις τρεις διαστάσεις. Μία λανθασμένη κίνηση μπορεί να ακυρώσει ολόκληρη την σκηνή λόγω της ασυνέχειας που θα δημιουργηθεί. Μέσω όμως του προγράμματος, ο εμψυχωτής μπορεί να κάνει προεπισκόπηση των καταγεγραμμένων καρτέ και να τα συγκρίνει με αυτό που πρόκειται να υλοποιήσει. Έτσι μπορεί να επανατοποθετήσει την κούκλα του στο ίδιο σημείο χωρίς να πρέπει να επαναλάβει όλη την διαδικασία από την αρχή.

Δύο ακόμα εργαλεία που παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εμψύχωση είναι ο συγχρονισμός φωτιστικών πηγών και ο έλεγχος κίνησης. Όπως συμβαίνει και με την λήψη των καρτέ, ο εμψυχωτής μπορεί να θέσει ηλεκτρονικά τιμές στην ένταση ενός λαμπτήρα ή την κίνηση μηχανής της κάμερας και ο υπολογιστής επαναλαμβάνει την λειτουργία αυτή από όποιο σημείο ζητηθεί. Σε περίπτωση λάθους κατά την εμψύχωση δεν χρειάζεται να απορριφθεί ολόκληρη η σκηνή. Η αυτοματοποίηση αυτή πριν το γύρισμα της σκηνής, αποφορτίζει την εργασία από τεχνικές λεπτομέρειες και βοηθά τον εμψυχωτή να εστιάσει στην ερμηνεία των χαρακτήρων και της κίνησης.

<http://www.dragonframe.com/>

<http://www.stopmotionpro.com/>



Εικόνα 13 περιβάλλον λογισμικού

### Εφαρμογές Τρισδιάστατης Εκτύπωσης

Η Laika Entertainment ερευνώντας νέους τρόπους για την δημιουργία κίνησης, πραγματοποίησε για πρώτη φορά σε ταινία του είδους, *Coraline* (2009), την εισαγωγή μιας τεχνικής αναπαράστασης και παρουσίας αντικειμένων, την τρισδιάστατη εκτύπωση. Το Rapid Prototyping ή 3D Printing είναι μία σύγχρονη τεχνική που χρησιμοποιείται από

σχεδιαστές προϊόντων, μηχανικούς κ.α. για την δημιουργία τρισδιάστατων φυσικών μοντέλων και προτύπων μέσω προσθετικής κατασκευής. Αυτό σημαίνει πως ένα υλικό, συνήθως κάποιο πολυμερές, προστίθεται με μηχανικό τρόπο σε λεπτές αλληπάλληλες στρώσεις για να δημιουργήσει το τελικό μοντέλο.

(Chua, 2010)

Η εφαρμογή στο puppet animation γίνεται στα συστήματα αντικατάστασης κεφαλής (replacement heads), έναν τρόπο δημιουργίας εκφράσεων με την κατασκευή ενός αριθμού μοντέλων, που συνθέτουν μια κίνηση-έκφραση σαν καρτέ. Ο σχεδιασμός, του μοντέλου και των εκφράσεων του, γίνεται με μοντελοποίηση σε λογισμικό τρισδιάστατης σχεδίασης και έπειτα αποστέλλεται στο μηχάνημα για εκτύπωση. Με αυτή την μέθοδο παρακάμπτεται η χρονοβόρα και επαναληπτική διαδικασία της γλυπτικής και δημιουργούνται πιο ακριβή μοντέλα. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει ένα ακόμη βήμα από την ίδια εταιρία, αυτό της έγχρωμης τρισδιάστατης εκτύπωσης. Στην ταινία των Chris Butler-Sam Fell, Paranorman (2012) χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά χρωματισμένες κεφαλές αντικατάστασης. Η ομάδα σχεδιαστών 2-D σχεδίασε αναπτύγματα υφής και χρώματος τα οποία έπειτα εκτυπωνόταν πάνω στο πλαστικό πρωτότυπο.

(Alger, 2012)

### **Στερεοσκοπική Τρισδιάστατη Κινηματογραφία**

Η στερεοσκοπία είναι μια τεχνική ανάδειξης και ενίσχυσης της ψευδαίσθησης του βάθους μέσω της διοπτρικής όρασης. Σε όλα τα είδη κινηματογραφίας, η στερεοσκοπία επιτυγχάνεται με την λήψη δύο φωτογραφικών εικόνων ή καρτέ του θέματος που αντιστοιχούν στο δεξί και αριστερό μάτι του θεατή. Η γωνία λήψης των δύο εικόνων του θέματος υπολογίζεται μέσω ενός μαθηματικού αλγόριθμου. Το φαινόμενο της ψευδαίσθησης του βάθους γίνεται ορατό μέσα από ειδικά κατασκευασμένα γυαλιά ή κάτοπτρα τα οποία είτε βρίσκονται ενσωματωμένα σε κάποια κατασκευή (στερεοσκόπιο του Wheatstone, View master κ.α.) είτε μέσω οθονών ή γυαλιών κεφαλής όπως τα διαφραγματικά γυαλιά υγρών κρυστάλλων.

Για την δημιουργία ταινιών με την τεχνική του stop-motion animation η διαδικασία γίνεται με έναν σχετικά απλό τρόπο. Σε αντίθεση με την λήψη ενός μοναδικού καρτέ ανά λήψη, η μηχανή λήψης τραβά δύο υπό προεπιλεγμένη θέση και γωνία. Αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας την μηχανή λήψης πάνω σε μία ειδική κατασκευή που έχει την δυνατότητα μετακίνησης και περιστροφής μέσω προγραμματισμού. Ο εμψυχωτής απλώς πατά το κουμπί της λήψης και αυτόματα αποθηκεύονται οι δύο εικόνες.

Η χρήση της στερεοσκοπίας σε τέτοιου είδους ταινίες αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο και οικονομικό εργαλείο δεδομένης της διάδοσης και επιτυχίας της τρισδιάστατης τεχνολογίας στον κινηματογράφο και γενικότερα της ψυχαγωγίας.

### **Προσβασιμότητα**

Ένα πολύ σημαντικό ρόλο στην διάδοση της διαδικασίας που απαιτείται για την κατασκευή ενός έργου με την τεχνική του stop-motion animation έπαιξε και η εδραίωση του παγκόσμιου ιστού και του ηλεκτρονικού εμπορίου σε κάθε οικιακό υπολογιστή. Κάθε δημιουργός έχει πλέον την πρόσβαση τόσο στην τεχνογνωσία μέσω βιβλίων, εγχειριδίων, δημιουργών, video-tutorials, όσο και στην προμήθεια υλικών και εργαλείων τα οποία καθιστούν πιο προσιτή μια προσπάθεια δημιουργίας ενός πρωτότυπου έργου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> | Η Σχεδίαση του Χαρακτήρα

## Μέθοδοι για την κατασκευή ενός χαρακτήρα

Η υλοποίηση ενός χαρακτήρα για χρήση σε ταινίες animation έχει άμεση σχέση με την τεχνική κατασκευής της ταινίας. Είτε ο χαρακτήρα είναι σχεδιασμένος σε διαφάνειες, ζωγραφισμένος στην άμμο ή πλασμένος από πλαστελίνη, προϋποθέτει την εκτέλεση μιας σύνθετης μεθοδολογίας που έχει σαν τελικό στόχο την παραγωγή της ψευδαίσθησης της κίνησης με πειστικό τρόπο ενώ ταυτόχρονα την διατήρηση ενός οπτικού ύφους και την συγκεκριμένη καλλιτεχνική προσέγγιση που ταυτίζεται με τον δημιουργό ή στούντιο που την παράγει. Δεδομένου ότι η ταινίες του κινηματογράφου animation μοιράζονται όλες τις αρχές ενός κινηματογραφικού αφηγηματικού έργου ο χαρακτήρας πάντα εντάσσεται σε μια μορφή σεναρίου ή αφηγηματικού πλαισίου καθώς και σε έναν επινοημένο κόσμο που τον συνοδεύει. Η συγγραφή σεναρίου και δημιουργία εικονογραφημένου σεναρίου θα αναλυθούν σε επόμενα κεφάλαια για την ανάδειξη της συνολικής μεθοδολογίας δημιουργίας παραστατικής ταινίας.

Σε γενικά πλαίσια η ανάπτυξη και κατασκευή χαρακτήρα ανεξαρτήτως τεχνικής γίνεται με τα εξής στάδια:

- **Ιδεασμός**
- **Σχεδίαση**
- **Κατασκευή**
- **Εμφύχωση**

Πιο συγκεκριμένα στην τεχνική του puppet animation η μεθοδολογία σχεδίασης και κατασκευής ενός χαρακτήρα διαφοροποιείται στο στάδιο της κατασκευής καθώς πρέπει να μοντελοποιηθεί μια τρισδιάστατη αναπαράσταση του χαρακτήρα συνήθως με την προσθετική διαδικασία του πλασίματος και στη συνέχεια κατασκευή οπλισμού και καλουπιού και στο στάδιο της εμφύχωσης κατά την οποία το μοντέλο μετακινείται στον χώρο:

- **Κατασκευή**
  - Γλυπτική τρισδιάστατου μοντέλου
  - Κατασκευή μεταλλικού οπλισμού
  - Κατασκευή καλουπιού
  - Κατασκευή τελικού χυτού μοντέλου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθούν οι διαδικασίες κατασκευής του χαρακτήρα από το στάδιο του ιδεασμού έως το στάδιο της δημιουργίας του σε τρισδιάστατη μορφή μέσω της γλυπτικής διαδικασίας όπου και θα γίνει διεξοδική ανάλυση. Η κατασκευή καλουπιών και οπλισμών θα αναλυθεί σε επόμενα κεφάλαια.

### Ιδεασμός - Έρευνα

Ο ιδεασμός είναι ένα ελεύθερο στάδιο όπου ο δημιουργός μπορεί να εμπνευστεί από οποιοδήποτε ερέθισμα, καλλιτεχνική επιρροή ή επινόηση, με στόχο την αποτύπωση αυτών των εμπειριών και σκέψεων σε μια οπτική ή γραπτή



Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες ρι

Εικόνα 14 χαρακτηριστικά σχέδια ιδεασμού του σκηνοθέτη Tim Burton

μορφή. Πηγή έμπνευσης μπορεί να αποτελέσει πρακτικά οποιοδήποτε ερέθισμα όπως κάποιο βίωμα, ένα ανάγνωσμα, μια ιστορία των ειδήσεων, ένα θεατρικό έργο και πολλά άλλα. Η ιδέα ή το όραμα πρέπει να μεταφερθεί στο χαρτί με τη μορφή οδηγιών και έτσι σε αυτό το στάδιο συνηθίζεται να δημιουργούνται γρήγορα σκίτσα, σύντομα κείμενα, σημειώσεις, συλλογή υλικού έμπνευσης. Το σύνολο των παραπάνω θα θεμελιώσει μια γενική ιστορία ή κόσμο πάνω στα οποία θα εφαρμοστεί το κινηματογραφικό λεξιλόγιο και θα οδηγήσει σε μία πιο σαφή αφηγηματική δομή σε μορφή ταινίας. Ο δημιουργός είναι ελεύθερος να κάνει έρευνα πάνω στα θέματα που είναι σχετικά με το έργο και να στήσει ένα όγκο σημειώσεων και σχεδιαστικών οδηγιών πάνω στις οποίες θα εφαρμοστούν η ανάπτυξη και κατασκευή των χαρακτήρων.

### Σχεδίαση χαρακτήρα

Με την θεμελίωση των χαρακτήρων μέσα από μία αφηγηματική δομή ενός σεναρίου και συνεπώς τον καθορισμό των στόχων, προσδοκιών και προβλημάτων τους, τα σχέδια ιδεασμού θα δώσουν την θέση τους σε μία πιο σαφή αναπαράσταση και το στάδιο της σχεδίασης χαρακτήρων (character design).

Στο character design γίνεται μια πιο διεξοδική αποτύπωση των σχεδίων ιδεασμού και των σεναριακών οδηγιών με την εισαγωγή περισσότερων λεπτομερειών και χαρακτηριστικών που πηγάζουν από το σενάριο και τον ιδεασμό.

### Αναλυτικός σχεδιασμός της μορφολογίας και των εξωτερικών χαρακτηριστικών του

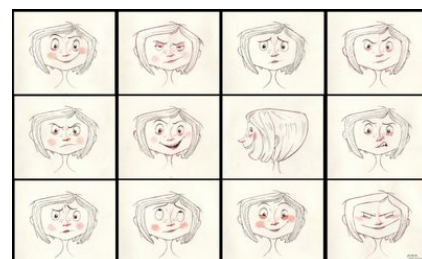
χαρακτήρα. Υλοποιείται ένας αριθμός σχεδίων που ακολουθούν τις υφολογικές υποδείξεις του έργου και καθορίζουν τα ακριβή εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά, τις αναλογίες, τον ρουχισμό καθώς και επιπλέον αντικείμενα που μπορεί να είναι συνυφασμένα με τον χαρακτήρα (π.χ. εάν ο χαρακτήρας είναι επιστάτης, χρήσιμο είναι να σχεδιαστεί και η σκούπα ή ο κουβάς που χρησιμοποιεί). Τα σχέδια έχουν την μορφή τεχνικού σχεδίου με την παρουσίαση διαφορετικών όψεων σε ένα επίπεδο καθώς και τον καθορισμό της κλίμακας σε σχέση με δευτερεύοντα στοιχεία όπως άλλοι χαρακτήρες ή σκηνογραφικά στοιχεία. Ο χρωματισμός και καθορισμός της χρωματικής παλέτας μπορεί να γίνει σε αυτό το στάδιο ή στο τέλος αφού έχει σχέση με τον καθορισμό θεμάτων όπως ο συνολικός φωτισμός της ταινίας ή η απόδοση γενικότερων συναισθημάτων που καθορίζονται από την σκηνοθεσία της κάθε σκηνής.



Εικόνα 15 τυπικό δείγμα σχεδίασης διαφορετικών όψεων χαρακτήρα

### Σχεδιασμός εκφράσεων και κινησιολογικής συμπεριφοράς

Με τον καθορισμό της ακριβούς όψης του χαρακτήρα ακολουθεί η αναλυτική απόδοση της συμπεριφοράς του χαρακτήρα στον χώρο και των εκφράσεων που πραγματοποιεί το πρόσωπο για την έκφραση βασικών συναισθημάτων που απαιτούνται από το σενάριο. Οι εκφράσεις αποτυπώνονται με μία σειρά σχεδίων-λεπτομεριών της κεφαλής ή του μπούστου με διαφοροποίηση στα χαρακτηριστικά των ματιών, φρυδιών, του στόματος σε πρώτη ή πλάγια όψη. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ξεκάθαρο το μέγεθος των κινήσεων που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατά την εμπύχωση και το γεγονός μπορεί να επηρεάσει την επιλογή τεχνικής με την οποία θα αποδωθούν πειστικά αυτά τα συναισθήματα όπως θα αναφερθεί στην συνέχεια με την ανάλυση των μηχανισμών



Εικόνα 16 διαφορετικές εκφράσεις προσώπου χαρακτήρα σε πρώτη και πλάγια όψη



απόδοσης εκφράσεων της κεφαλής. Αντίστοιχα στην σχεδίαση της πόζας ολόκληρου του σώματος και της κεφαλής γίνεται εμφανές πώς συμπεριφέρεται ο χαρακτήρας στις κινήσεις και πώς γίνεται η συνολική διαχείριση του όγκου του κατά την κίνηση. Τα σχέδια γίνονται με βάση τις σεναριακές οδηγίες και βοηθούν στην κατανόηση του συνόλου του χαρακτήρα καθώς και στην παραγωγή οδηγιών σχετικά με την στήριξη του σαν μοντέλο μέσω του μεταλλικού σπλισμού που θα κατασκευαστεί σε επόμενα στάδια της μεθοδολογίας.

### Δημιουργία προπλασμάτων

Με το πέρας των παραπάνω εργασιών ο χαρακτήρας σχεδιάζεται στις τρεις διαστάσεις, στάδιο που δεν απαιτείται σε όλα τα είδη παραστατικού κινηματογράφου όπως το cel animation κ.α. Η διαδικασία ακολουθεί τυπικές μεθοδολογίες γλυπτικής μικρής κλίμακας και έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία μοντέλων σε πόζα που προκύπτουν από τις σχεδιαστικές οδηγίες κυρίως του σταδίου της σχεδίασης του χαρακτήρα. Το στάδιο αυτό είναι πολύ σημαντικό για την δημιουργία ενός χαρακτήρα καθώς οι δημιουργοί μπορούν να δούν μια προεπισκόπηση στον χώρο του τελικού μοντέλου που θα χρησιμοποιηθεί για εμφύχωση. Η διαδικασία κατασκευής ενός τέτοιου μοντέλου θα παρουσιαστεί περαιτέρω παρακάτω με μια αναλυτική παρουσίαση της γλυπτικής τέχνης και συγκεκριμένα τις εφαρμογές για την δημιουργία γλυπτών μικρής κλίμακας.



Εικόνα 17 δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου βασισμένου σε σχέδιο χαρακτήρα

## Εισαγωγή στην γλυπτική

Η γλυπτική αποτελεί μία από τις αρχαιότερες καλλιτεχνικές εκφράσεις μαζί με την ζωγραφική και την κεραμική. Παρατηρούνται από την προϊστορία πολλά παραδείγματα σκαλιστών ή πλασμένων μορφών που είναι μια προσπάθεια του ανθρώπου για μίμηση της εικόνας του. Η πιο συχνή αναπαράσταση όμως, είναι αυτή θρησκευτικών ή ηρωικών σκηνών ή προσωπικοτήτων. Σε κάθε ήπειρο, με δεδομένες τις διαφορετικές κοινωνικές και θρησκευτικές συνήθειες, οι λαοί δημιούργησαν αναπαραστάσεις των θεών ή ηγετών τους με ετερόκλητο τρόπο. Με την πάροδο των αιώνων υπήρξαν λαμπρές περίοδοι και περιπτώσεις που επηρέασαν και εξέλιξαν τον τρόπο αναπαράστασης της ανθρώπινης φιγούρας οδηγώντας την στην σημερινή της μορφή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η Αφρικανική Γλυπτική με την δημιουργία θρησκευτικών μασκών, η Αιγυπτιακή κατά την οποία τελειοποιήθηκε το ανάγλυφο και παρήχθησαν νεκρικές μάσκες και μεγάλα μνημεία, η Αρχαία Ελληνική και η Ρωμαϊκή Πλαστική που τελειοποίησαν στο ολόγλυφο την αποτύπωση του ανθρώπινου σώματος και μπούστου<sup>iii</sup>, η Γοτθική περίοδος που διακατέχεται από μια βαθιά θρησκευτική θεματολογία και παραγωγή έργων που κοσμούν εκκλησίες και καθεδρικούς ναούς καθώς και μετέπειτα η γλυπτική του Μπαρόκ και της Αναγέννησης με μερικά από τα καλύτερα δείγματα γλυπτικής αναπαράστασης που έχουν κατασκευαστεί ποτέ.

Η τέχνη της γλυπτικής βρίσκει έως σήμερα εφαρμογές σε όλες τις πτυχές καλλιτεχνικής έκφρασης και κατασκευής όπως τις εφαρμοσμένες τέχνες, την διακοσμητική, την αρχιτεκτονική, στην δημιουργία διακοσμητικών στοιχείων σε κτίρια, σε χρηστικά αντικείμενα όπως τα κεραμικά, σε προπλάσματα για αγάλματα, βιομηχανικά προϊόντα, κ.α. Επίσης, χρησιμοποιείται συχνά για μοντέλα ιδεασμού ή κατασκευές σε τομείς όπως η

σκηνογραφία, το θέατρο, ο κινηματογράφος, η ενδυματολογία, η αργυροχρυσοχοΐα, ο μοντελισμός και δεκάδες ακόμα εφαρμογές.

## Μοντέρνα και Σύγχρονη Γλυπτική

### 1850-1950

Στην περίοδο από τα μέσα του δέκατου ένατου μέχρι τα μέσα του εικοστού αιώνα (1850 – 1950) παρατηρούμε μία τάση των καλλιτεχνών της εποχής προς την αναζήτηση μίας νέας κατεύθυνσης του τρόπου αναπαράστασης των έργων και των μεταδιδόμενων μηνυμάτων. Στα γνωστά κυρίαρχα ρεύματα του μοντερνισμού όπως ο Εξπρεσιονισμός, ο Κονστρουκτιβισμός, ο Κυβισμός κ.α., οι καλλιτέχνες δεν παρήγαγαν μόνο ζωγραφικά αλλά και γλυπτά έργα τα οποία δεν έδιναν την εντύπωση πως είναι προϊόντα μίας παραδοσιακής έως τότε γλυπτικής διαδικασίας όπως η λάξευση ή το πλάσιμο, αλλά περισσότερο μίας αρχιτεκτονικής ή μηχανικής προσέγγισης. Ο Πάμπλο Πικάσο, εισήγαγε για πρώτη φορά την χρήση σύρματος, σπάγκου, ξύλου και χαρτονιού που διαφοροποιούνταν από παραδοσιακά υλικά όπως το μάρμαρο και ο πηλός. Ο κλασικός ρεαλιστικός τρόπος αναπαράστασης της οργανικής φόρμας του ανθρώπινου σώματος από καλλιτέχνες όπως ο Μιχαήλ Άγγελος, υπόκειται σε αμφισβήτηση και αναζητείται μια νέα, καθαρή, εσωτερική φόρμα που μέχρι τότε δεν εμφανιζόταν στα καλλιτεχνικά έργα. Κάνουν την εμφάνισή τους γλυπτά στα οποία η λάξευση ή χάραξη του υλικού γίνεται σκόπιμα εμφανής και δημιουργεί μια μορφή που παρότι δεν είναι εντελώς αληθοφανής, καταφέρνει να μεταδώσει το μήνυμα και το θέμα. Καλλιτέχνες όπως ο Ροντέν, συνήθιζαν να αφήνουν τμήματα του υλικού χωρίς επεξεργασία για να ενισχύσουν αυτή την αίσθηση.

(Read, 1959) (Honour, 2009)



Εικόνα 18 Πικάσο: Κιθάρα (1914) ένα από τα πρώτα δείγματα της τεχνικής ασεμπλαζ

### 1960 έως σήμερα

Μετά από έναν αιώνα πυρετώδους αμφισβήτησης και αφαίρεσης, παρατηρείται μια επιστροφή στην αναγεννησιακό τρόπο αναπαράστασης και τεχνικής με κινήματα όπως ο υπερρεαλισμός. Το κίνημα αυτό (αλλιώς φωτορεαλισμός) προσπάθησε μέσω της τεχνικής και εξαιρετικά λεπτομερούς διαδικασίας να προκαλέσει τα όρια του ρεαλισμού και να καταφέρει να μιμηθεί, όχι απλώς την παρατηρούμενη εικόνα του μοντέλου αλλά και την φωτογραφική αναπαράστασή του. Από την δεκαετία του '60 μέχρι το παρόν, οι καλλιτέχνες έχουν εισαγάγει νέες θεματολογίες και τεχνικές, χρησιμοποιώντας στο έπακρο τα νέα μέσα και υλικά που είναι διαθέσιμα. Όπως συμβαίνει πάντα στην τέχνη, οι τεχνικές εξελίξεις έφεραν στο έργο τους και υφολογικές αλλαγές που πιθανόν δεν θα είχαν πραγματοποιηθεί με άλλο τρόπο. Η χρήση υλικών όπως η σιλικόνη και η εξέλιξη στις τεχνικές καλουπώματος, βοήθησαν στην περαιτέρω ρεαλιστική αναπαράσταση του δέρματος, κάτι που μέχρι τότε συνέβαινε με υλικά όπως το κερί ή απλώς με τον χρωματισμό της πέτρας ή του ξύλου. Ο θεατής δεν έβλεπε πλέον μια ακριβή πέτρινη αναπαράσταση αλλά ένα αληθοφανές δέρμα με τρίχες και φλέβες. Σαν αποτέλεσμα, τα γλυπτά δεν αποτύπωναν ή παρέπεμπαν απλώς στην οργανική φόρμα αλλά την μιμούνταν με εξαιρετική ακρίβεια. Πολλές προσπάθειες προκάλεσαν αποδοκιμασίες λόγω της σύγχυσης με τεχνικές όπως το lifecasting, που είναι η διαδικασία κατασκευής γλυπτών δημιουργώντας ένα καλούπι απευθείας πάνω στο ανθρώπινο σώμα και δεν απαιτεί ουσιαστικά γνώσεις γλυπτικής παρά μόνο κατασκευής καλουπιού. Ένα παράδειγμα είναι το έργο του Evan Penny ο οποίος για να μην κατηγορηθεί ότι χρησιμοποιεί τέτοιες μεθόδους, μείωσε το μέγεθος των γλυπτών του στα τέσσερα πέμπτα του φυσικού μεγέθους.

(Collins, 2007) (Χαραλαμπίδης, 1995)

Δανεισμένο από εφαρμοσμένες τέχνες, τις τελευταίες δεκαετίες το life-casting έκανε τους σύγχρονους καλλιτέχνες να στραφούν σε αυτό και να ανατρέξουν σε έργα καλλιτεχνών όπως ο George Segal και ο Duane Hanson που χρησιμοποίησαν την τεχνική την δεκαετία του 1960. Η τεχνική αυτή γεννά μια διαλεκτική μεταξύ της πραγματικής πηγής και του τεχνητού γλυπτού. Η οργανική κινούμενη φόρμα μετατρέπεται αυτόματα σε μία στατική γλυπτική φιγούρα, σπάζοντας τα όρια του τυπικού γλυπτού λόγω του υψηλού επιπέδου ρεαλισμού. Η διαδικασία της λάξευσης ή χάραξης παρακάμπτεται και αντικαθίσταται με την χύτευση και το καλούπωμα, κάνοντας την παραγωγή του τελικού γλυπτού πιο άμεση. Ένας άνθρωπος χωρίς καλλιτεχνικές ιδιότητες μπορεί να αναπαράγει ένα υπερβολικά ρεαλιστικό γλυπτό χωρίς γνώσεις γλυπτικής. Η δημιουργία καλουπιού απευθείας από τον άνθρωπο είναι υπαρκτή από την Αρχαία Αίγυπτο όπου συνηθιζόταν η κατασκευή μασκών θανάτου από κερί ή γύψο. Τα τελευταία χρόνια η τεχνική έχει εξελιχθεί και τα υλικά έχουν μεταβεί από τον γύψο στο φαιμπεργκλας το κερί, το alginate, και την σιλικόνη.

(Debreceni, 2013)

Άλλοι γλύπτες όπως ο Antonio Lopez Garcia, έπαιξαν με την θεματολογία, δημιουργώντας αγάλματα που παρέπεμπαν σε έργα της Αρχαίας Ελληνικής πλαστικής, με την διαφορά ότι αντί για θεότητες ή ηρωικές μορφές αναπαρίσταναν απλούς ανθρώπους, για παράδειγμα ένα ζεύγος ηλικιωμένων, όπως συμβαίνει στο έργο Man and Woman (1968-1994). Τα νέα υλικά όπως το fiberglass, ο πολυεστέρας, η σιλικόνη χρησιμοποιούνται ευρέως μαζί με ακραίους πειραματισμούς όπως αυτούς του James Croak που χρησιμοποίησε υλικά όπως η 'χυτή βρωμιά' (cast dirt), ένα μίγμα βρωμιάς, χρώματος και συνδετικού μίγματος που έβγαίνει από καλούπι.

(Collins, 2007)

Η μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ των γλυπτών έργων τέχνης και των εφαρμογών σε ταινίες animation είναι η δυνατότητα κίνησης ή κατά συνέπεια η έλλειψη αυτής. Όπως έχει προαναφερθεί, ούτε στον χώρο του animation υπάρχει πραγματική κίνηση παρά μόνο η μετατόπιση της θέσης και η αλλαγή του ποζαρίσματος και των εκφράσεων. Στην γλυπτική, η κίνηση μπορεί να γίνει αισθητή μόνο από την ικανότητα του γλύπτη να την εκφράσει μέσω της πόζας ή της σύνθεσης και μεταθέτοντας την κίνηση στον θεατή ο οποίος πρέπει να εξερευνήσει το γλυπτό από όλες τις επιτρεπόμενες πλευρές θέασης. Βεβαίως υπάρχουν και παραδείγματα κινούμενων γλυπτών, ακόμα και από την αρχαιότητα, όπου έχουμε δείγματα πολύπλοκων μηχανισμών, των αυτόματων (automata), που ήταν πολύπλοκες μηχανικές κατασκευές που μπορούσαν με διάφορους τρόπους να παράγουν κίνηση. Άλλα παραδείγματα που υπάρχουν είναι τα κρεμαστά σχήματα του Alexander Calder, οι κινούμενες αρχιτεκτονικές φόρμες του Santiago Calatrava και τα κινητικά γλυπτά του Theo Jansen και του Arthur Ganson. Μία άλλου τύπου προσπάθεια εμπύχωσης αποτελεί το έργο της Mathilde ter Heidgne η οποία για να προσδώσει στοιχεία ζωντανίας στα γλυπτά της, χρησιμοποιούσε ήχο και βίντεο.

(Read, 1959)



Εικόνα 19 Tourists II (1988)  
υπερρεαλιστικό ολόγλυφο του  
Hanson



Εικόνα 20 το έργο Man and  
Woman (1968-1994)



Εικόνα 21 διαφορετικά είδη action figures

### Βιομηχανικά παιχνίδια (Action Figures)

Στον χώρο των παιχνιδιών, μεγάλη πρόοδος έγινε με την εισαγωγή των καλουπιών στην βιομηχανία και έτσι τα χειροποίητα ξύλινα στρατιωτάκια αντικαταστήθηκαν από μολυβένια, οι πάνινες κούκλες από πορσελάνινες και στην δεκαετία του '60 έγινε η επανάσταση για την μαζική παραγωγή παιχνιδιών με τους στρατιώτες G.I. Joe της Hasbro Inc, που ήταν τα πρώτα πλαστικά παιχνίδια με αρθρώσεις. Ακολούθησε η δημιουργία του Captain Hero, μίας φιγούρας που μπορούσε να αλλάζει κοστούμια και να παίρνει την μορφή διάσημων υπερηρώων όπως ο Superman ή ο Batman. Εισπρακτική επιτυχία προκάλεσαν και οι βασισμένοι στην επιτυχημένη τριλογία Star Wars χαρακτήρες, που ήταν μικρότερου μεγέθους παιχνίδια (μικρότεροι από οκτώ εκατοστά), με δυνατότητα αλλαγής στην πόζα και μπορούσαν να συνδυαστούν με οχήματα ή άλλα εξαρτήματα. Η εισαγωγή των τελευταίων στην αγορά, παράλληλα με την πρωτοφανή εισπρακτική επιτυχία της ταινίας, έχει δημιουργήσει πλέον μια μεγάλη αγορά γλυπτών που είναι αναπαραστάσεις ηρώων από ταινίες, κόμιξ ή κινούμενα σχέδια. Ένα βήμα παραπάνω έγινε με την παραγωγή των συλλεκτικών αγαλμάτων (collectable statues) που είναι μια πιο εκλεπτυσμένη εκδοχή των παιδικών παιχνιδιών καθώς έχουν μεγαλύτερη λεπτομέρεια, συλλεκτική αξία και σε πολλές περιπτώσεις δυνατότητα αλλαγής πόζας. Τα γλυπτά αυτά συνήθως είναι ολόσωμα ή μπούστα κατασκευασμένα από ρητίνες που πολλές φορές συνδυάζονται με υφάσματα για τα ενδύματα. Για να προσελκύσουν φανατικούς θαυμαστές σαν πελάτες, οι εταιρίες έχουν επιστρατεύσει πολλές φορές διάσημους γλύπτες του χώρου οι οποίοι βάζοντας την υπογραφή τους, αυξάνουν την αξία και συλλεκτικότητα των έργων. (Tim Bruckner, 2010)

## Γλυπτική της ανθρώπινης φιγούρας και κεφαλής

Η αναδρομή θα επικεντρωθεί πάνω στην γλυπτική της φιγούρας του ανθρώπινου σώματος και κεφαλής που σχετίζονται με το θέμα της εργασίας. Η απόδοση των σκηνογραφικών στοιχείων και διακοσμητικών αντικειμένων ακολουθούν διαδικασίες κατασκευής αρχιτεκτονικών μακετών και μοντελισμού και δεν θα αναλυθούν στην εργασία αυτή.

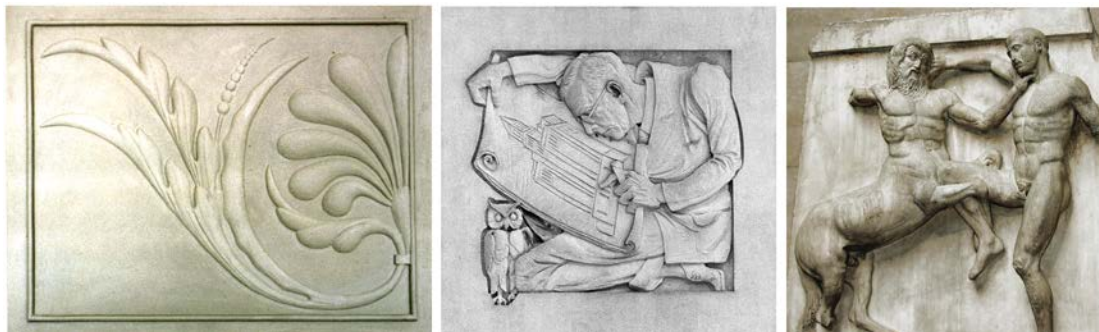
Ένα γλυπτό μπορεί να κατασκευαστεί με διάφορους τρόπους. Οι πιο βασικοί είναι με το πλάσιμο (διαδικασία **πρόσθεσης**) της μορφής από πλαστικά υλικά όπως ο πηλός, η πλαστελίνη, ο χαρτοπολτός κ.α., ή με την λάξευση (διαδικασία **αφαίρεσης**) κάποιου σκληρού υλικού όπως τα πετρώματα (γρανίτης, ασβεστόλιθος, πέτρα, μάρμαρο), το κόκαλο ή το ξύλο. Το πλάσιμο λειτουργεί με το χτίσιμο της μορφής και του όγκου από το γενικό στο ειδικό ενώ η λάξευση με την αφαίρεση υλικού για την ανάδειξη της φόρμας. Η λάξευση είναι μια σκληρή και απαιτητική διαδικασία λόγω της φυσικής ιδιότητας των υλικών και δεν επιτρέπει στον γλύπτη την πραγματοποίηση λαθών, γι' αυτό και συνήθως είναι απαραίτητη η δημιουργία σπουδής ή προπλάσματος από πηλό ώστε ο γλύπτης να γνωρίζει ή να αντιγράψει την μορφολογία του γλυπτού. Άλλες μεθοδολογίες για την δημιουργία γλυπτών είναι το κολάζ ή ασεμπλάζ αντικειμένων που είναι η συναρμολόγηση αντικειμένων ή

υλικών όπως χαρτόνι, σύρμα κ.α, η κεραμική που κάνει την χρήση εργαλείων όπως π.χ. ο τροχός ή το κόψιμο χαρτιού ή χαρτονιού και φυσικά η δημιουργία χυτών υλικών (μπρούτζος, χρυσός, αλουμίνιο κ.α) από καλούπια το οποίο όμως επίσης προϋποθέτει την δημιουργία ενός προπλάσματος. Στις εφαρμογές για ταινίες puppet animation, η συνηθέστερη μέθοδος είναι με το πλάσιμο πλαστικών υλικών, καθώς είναι ιδανική τεχνική για την δημιουργία καλουπιού. Στο clay animation χρησιμοποιείται αυτούσιο το υλικό το οποίο πλάθεται και κατά την διαδικασία της εμφύχωσης. Σπάνια χρησιμοποιείται η μέθοδος της λάξευσης παρά μόνο σε κάποιες περιπτώσεις ταινιών object animation. Η δημιουργία καλουπιού και η ραγδαίως αναπτυσσόμενη τρισδιάστατη εκτύπωση αποτελούν δύο ακόμα μεθόδους κατασκευής γλυπτών αντικειμένων, αναλύονται όμως εκτενώς σε άλλα κεφάλαια.

Η εν λόγω διπλωματική εργασία θα εμβαθύνει στο πλάσιμο (πρόσθεση) πλαστικών υλικών, δεδομένης της σχετικότητας με το θέμα καθώς και την χρήση της στην πλεονότητα των τεχνικών γλυπτικής όπως η λάξευση και η δημιουργία καλουπιού (δημιουργία προπλάσματος).

### Ανάγλυφο και Ολόγλυφο

Ο όγκος, η μορφή και οι λεπτομέρειες ενός γλυπτού γίνονται ορατές από την πτώση του φωτός και συνεπώς της σκιάς πάνω στην επιφάνεια του υλικού. Ανάλογα με τον τρόπο που ένας γλύπτης επιδιώκει να αναδείξει έναν όγκο και να χρησιμοποιήσει την φωτοσκίαση, τα γλυπτά μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής, το ανάγλυφο και το ολόγλυφο.



Εικόνα 22 διαφορετικοί τύποι ανάγλυφου. (bas relief, μισό και υψηλό ανάγλυφο)

### Ανάγλυφο (relief)

Είναι μία από τις παλαιότερες μορφές γλυπτικής εφαρμογής και προκύπτει από την εσοχή ή προεξοχή του σχεδίου σε μία όχι αναγκαστικά επίπεδη επιφάνεια. Ο θεατής είναι εξοικειωμένος με τα χαρακτηριστικά έργα ή τα νομίσματα. Το ανάγλυφο ανάλογα με το βάθος του σχεδίου χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες: χαμηλό (low, bas, mezzo, high)

Το χαμηλό ρελιέφ επιτρέπει την μικρότερη δυνατή προεξοχή από την επιφάνεια σε τέτοιο επίπεδο ώστε να είναι ορατό από το φώς για παράδειγμα με την δημιουργία γραμμών ή λεπτών επιφανειών.

Το σκάλισμα ή χαρακτικό (intaglio) είναι όταν συμβαίνει η αντίστροφη διαδικασία δηλαδή προς το εσωτερικό της επιφάνειας και είναι ορατό από την πρόσοψη.

Bas relief όταν χρησιμοποιείται μισός ο όγκος του γλυπτού χωρίς την χρήση undercutting  
Μισό ανάγλυφο (Mezzo) όταν χρησιμοποιείται ο μισός όγκος, το ακραίο undercutting και γίνεται χρήση του δραματικού εφέ του φωτεινού και σκοτεινού.

Το υψηλό ανάγλυφο (high relief) είναι όταν δημιουργείται κανονικά ολόκληρος ο όγκος με τις εσοχές και ταυτόχρονα το έργο περιορίζεται προσκολλημένο στην επίπεδη επιφάνεια.

### Ολόγλυφο (Τρισδιάστατο Γλυπτό)

Η πιο συνηθισμένη μορφή γλυπτών στην οποία η φόρμα είναι σχεδιασμένη από όλες τις πλευρές, στέκεται αυτόνομα στον χώρο και επιτρέπει την θέαση από όλες τις όψεις. Τις περισσότερες φορές τα γλυπτά αυτού του τύπου συνοδεύονται από μία βάση στην οποία στερεώνεται από το ίδιο υλικό ή κάποιο που να μπορεί να στηρίξει το βάρος του. Ανεξάρτητα από την θεματολογία ή την πολυπλοκότητα, συνηθίζεται να υπάρχει μια βασική όψη και κάποιες δευτερεύουσες. Αυτό το γεγονός συνήθως δεν ισχύει όταν πρόκειται για ανθρωπόμορφες κατασκευές που η πρόοψη είναι αυτονόητα η βασική όψη. Η εγκατάσταση στον χώρο και οι περιορισμοί που προκύπτουν είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες για την θέαση του γλυπτού, θέμα που απασχόλησε κινήματα όπως την γλυπτική του Μπαρόκ.

(Read, 1959) (Mills, 2001)



Εικόνα 23 μπρός και πίσω όψη ξύλινου ολόγλυφου του Gehard Demetz

### Το πλάσιμο της φιγούρας

Η διαδικασία του πλάσιματος ενός ανάγλυφου ή ολόγλυφου συνήθως ακολουθεί τα εξής βήματα: **θεμελίωση, μορφοποίηση, φινίρισμα.**

Ο γλύπτης πρέπει να δουλεύει την σύνθεσή του συνολικά και να μην καταπιάνεται με μεμονωμένα κομμάτια καθώς μπορούν να προκύψουν ανομοιομορφίες στην απόδοση των λεπτομερειών ή του στυλ. Μία ολοκληρωμένη προτομή ενός κεφαλιού δύσκολα μπορεί να ενταχθεί σε ένα σώμα από πηλό και σίγουρα θα υπάρξουν ασυνέχειες στο συνολικό αποτέλεσμα. Αυτό είναι ένα σύνθετο λάθος των σπουδαστών και πρέπει να ακολουθούνται τα παραπάνω βήματα.

(Rubino, 2010)

Αρχικά όπως περιγράφηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, πραγματοποιούνται σχέδια ιδεασμού τα οποία καθορίζουν την θεματολογία και το ποζάρισμα. Σε αυτό το στάδιο μπορούν να δημιουργηθούν γρήγορα προπλάσματα που βοηθούν στον καθορισμό θεμάτων όγκου και σύνθεσης, καθώς και να γίνει η προετοιμασία της βάσης και του συστήματος στήριξης (αρματούρας). Στο στάδιο της θεμελίωσης ο γλύπτης χτίζει το υλικό πάνω στο στήριγμα και την βάση και δημιουργεί τον βασικό όγκο του γλυπτού. Σε αυτό το στάδιο δεν υπάρχουν σχηματισμένα χαρακτηριστικά ή λεπτομέρειες καθώς πρέπει να πραγματοποιηθεί πρώτα μια γενική άποψη μέσα από την παρατήρηση του φυσικού ή φωτογραφημένου μοντέλου. Είναι ένα καθοριστικό μέρος της γλυπτικής διαδικασίας καθώς καθορίζονται θέματα όπως η πόζα, οι όγκοι, η στατικότητα.

### Αρματούρα

Η αρματούρα είναι εσωτερικός οπλισμός που βοηθά στην στήριξη του έργου. Σε θέματα όπως η ανθρωπίνη φιγούρα τις περισσότερες φορές μέλη όπως τα χέρια και τα πόδια πρέπει να είναι προτεταμένα, γεγονός που δεν επιτρέπει στο ίδιο το υλικό να συγκρατήσει το βάρος του συνόλου. Αντίστοιχα στα πόδια, πέφτει ολόκληρο το βάρος του μοντέλου με αποτέλεσμα να καταρρέει χωρίς στήριξη. Σε αντίθεση με τις πολύπλοκες εφαρμογές που αναφέρθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη αρθρώσεων που επιτρέπουν την κίνηση. Η μεταλλική κατασκευή καλύπτεται απευθείας με το υλικό και συνήθως καταστρέφεται μετά την χρήση ή το καλούπωμα. Σε μεγάλου μεγέθους γλυπτά

χρησιμοποιούνται εξαρτήματα όπως μεταλλικοί σωλήνες ενώ σε μικρότερου απλές συρμάτινες κατασκευές.

Η πίεση που ασκεί ο γλύπτης στο έργο επηρεάζει την ισορροπία του και έτσι ο σκελετός στο σημείο των πελμάτων τις περισσότερες φορές στερεώνεται στην βάση ώστε να εξασφαλίζει την ακινησία των ποδιών. Αυτό δεν είναι αρκετό για να διατηρηθεί η ισορροπία του έργου και έτσι χρησιμοποιείται ένας κάθετος σωλήνας που είναι σφικτά στερεωμένος στην βάση, ο οποίος έχει προσαρτημένο επάνω του έναν οριζόντιο σωλήνα που ενώνεται με τον σκελετό του μοντέλου. Αυτά τα δύο σημεία στήριξης εξασφαλίζουν την ακινησία του γλυπτού εκτός από ειδικές περιπτώσεις με ιδιαίτερα επιμήκη τμήματα που προεξέχουν.

(Putnam, 2003)

(Brierton, Stop-Motion Puppet Sculpting: A Manual of Foam Injection, Build-Up, and Finishing Techniques, 2004)

### Βάση

Για την εργασία χρειάζεται μια βάση αντίστοιχη του καβαλέτου για την ζωγραφική. Πάνω της στερεώνεται το υλικό με την αρματούρα. Υπάρχουν αρκετές λύσεις διαθέσιμες στο εμπόριο, με πιο βολικές αυτές που έχουν τρία πόδια ώστε να στηρίζουν τον όγκο καλύτερα και να μην μπαλατζάρουν. Στην γλυπτική μικρής κλίμακας η βάση δεν είναι απαραίτητη, καθώς η εργασία μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε επιτραπέζιες εφαρμογές. Η βασική ανάγκη είναι για μια περιστρεφόμενη επιφάνεια ώστε ο γλύπτης να μπορεί να έχει μια επίβλεψη τριακοσίων εξήντα μοιρών του έργου, καθώς και να επιτρέπει την αυξομείωση του ύψους. Ένα χρήσιμο βοήθημα είναι η τοποθέτηση ενός καθρέπτη στην πίσω όψη του έργου ώστε να υπάρχει μια συνολική αίσθηση του όγκου κατά την εργασία.

### Εργαλεία

Οι καλλιτέχνες πρέπει να έχουν στην διάθεση τους ένα μεγάλο εύρος εργαλείων για να μπορέσουν να διαμορφώσουν το κάθε υλικό. Η εύρεση του κατάλληλου εργαλείου είναι ένα τμήμα της διαδικασίας που σχετίζεται με την προτίμηση και πρακτική του κάθε καλλιτέχνη. Πολλές φορές και ανάλογα με το επίπεδο εξειδίκευσης, μερικά εργαλεία δεν είναι διαθέσιμα σε κάποιες χώρες ή το κόστος τους είναι απαγορευτικό, όπως συμβαίνει για τα εργαλεία μορφοποίησης πηλού μικρής κλίμακας ή τα εργαλεία μίας χρήσης. Είναι συνηθής πρακτική σε αυτές τις περιπτώσεις ο δημιουργός να κατασκευάζει μόνος του κάποια εργαλεία, μία διαδικασία που απαιτεί διαφόρων ειδών δεξιότητες.

(Putnam, 2003)

Ακολουθεί μια περιγραφή των βασικότερων και συνηθέστερων εργαλείων που χρησιμοποιούνται στην γλυπτική και στην μικρογλυπτική. Η βασική διαφοροποίηση των εργαλείων μικρογλυπτικής με κανονικά εργαλεία είναι το μέγεθος και η τιμή, καθώς είναι πιο περίπλοκη η κατασκευή τους λόγω μεγέθους.



Εικόνα 24 δείγματα εργαλείων για διαφορετικές εργασίες

### Wire Loop Tools

Αυτά τα εργαλεία έχουν στην άκρη τους μια μεταλλική θηλιά που χρησιμεύει στην αφαίρεση υλικού ή στην δημιουργία κοιλοτήτων. Καθώς ο γλύπτης αγγίζει την επιφάνεια του πηλού με το εργαλείο, το υλικό περνά μέσα από την συρμάτινη κοιλοότητα και αφαιρείται.

### Εργαλεία Γύψου – Σπάτουλες

Τα εργαλεία αυτά χρησιμεύουν για την λείανση επιφανειών ή την προσθήκη υλικού στο γλυπτό ώστε να μην υπάρχουν κενά. Είναι κατασκευασμένες από ξύλο ή μέταλλο και πολλές φορές στην άκρη της επίπεδης επιφάνειας υπάρχουν αυλακώσεις που βοηθούν στον σχηματισμό υψής στην επιφάνεια του γλυπτού. Υπάρχουν και σπάτουλες με ανάγλυφη επιφάνεια για την χάραξη υψής στην επιφάνεια του πηλού.

### Εργαλεία μορφοποίησης πηλού (clay shapers)

Είναι εργαλεία μορφοποίησης με μαλακή άκρη από σιλικόνη σε διαφορετικές σκληρότητες και μεγέθη. Οι άκρες είναι διαθέσιμες σε διάφορα σχήματα, ανάλογα με την λειτουργία που εκτελούν. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν κατά το στάδιο του φινιρίσματος στον καλύτερο καθορισμό σχημάτων και λεπτομερειών και όχι για την μορφοποίηση γενικών όγκων.

### Εργαλεία σκαλίσματος κεριού

Είναι ατσάλινα εξαρτήματα με διαφορετικό σχήμα και άκρες που μπορούν να πραγματοποιήσουν σχεδόν όλες τις σχεδιαστικές λειτουργίες των προαναφερθέντων εργαλείων, με τον περιορισμό ότι χρησιμοποιούνται για γλυπτά μικρής κλίμακας. Την ίδια λειτουργία πραγματοποιούν και μεταλλικά εργαλεία οδοντοτεχνικής ή χαλκογραφίας τα οποία έχουν άκρες σε σχήμα χοντρών βελονών και σφαιρών.

### Παλέτες

Είναι λεπτές επιφάνειες συνήθως από ξύλο, πλαστικό ή ελαστικό ατσάλι σε τετράγωνο, οβάλ ή οδοντωτό σχήμα που βοηθούν στην λείανση επιφανειών ή την μορφοποίηση επιφανειών.

### Κουμπάσο

Είναι ένα μεταλλικό εργαλείο που θυμίζει δαγκάνα και χρησιμεύει στις μετρήσεις και την μεταφορά αναλογιών. Το εργαλείο ανοιγοκλείνει και ο γλύπτης το προσαρμόζει στο σημείο του μοντέλου που θέλει να αναπαράγει, μεταφέροντάς το στο πρωτότυπο. Υπάρχουν κουμπάσα με διπλή άκρη, που αυξομειώνονται και βοηθούν στην μεταφορά σε μικρότερη ή μεγαλύτερη κλίμακα.

### Απόδοση Υψής

Η υφή στην γλυπτική μπορεί να αποδοθεί με πολλούς τρόπους, κυρίως με την επαφή μιας ανάγλυφης επιφάνειας με τον πηλό. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να είναι οποιοδήποτε υλικό, ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Τα πιο συνηθισμένα είναι συρμάτινες σήτες, λινάτσα, υφάσματα όπως πετσέτες, λίμες, λεπτές μεταλλικές πλάκες, πινέλα για την απόδοση υψής τριχών κ.α.



Άλλα εργαλεία που χρησιμεύουν για γενικότερες εργασίες είναι σφουγγάρια, μαχαίρι, σύρμα για το κόψιμο κομματιών πηλού, ψεκαστήρας υγρών και γενικότερα οποιοδήποτε αιχμηρό εργαλείο ή αντικείμενο για την χάραξη, μορφοποίηση, κάλυψη ή κόψιμο των υλικών.

Στο στάδιο της μορφοποίησης μοντελοποιούνται συγκεκριμένα μορφολογικά χαρακτηριστικά που αναδεικνύουν μέρη του σώματος και της κεφαλής όπως τα δάκτυλα, η μύτη, οι εσοχές των ματιών, τα μαλλιά κ.α. Πάνω στην γενική φιγούρα που είχε κατασκευαστεί προστίθενται ή αφαιρούνται κομμάτια πηλού και προστίθεται υφή και γραμμικά στοιχεία.

## Υλικά

### Πηλός-Τερακότα

Είναι το πιο ευρέως διαδεδομένο υλικό στην γλυπτική και χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα. Είναι ένα απολύτως φυσικό υλικό που αποτελεί μεγάλο μέρος της σύστασης της Γης και αποτελείται από διάφορα χημικά στοιχεία και νερό. Διατίθεται σε μεγάλο αριθμό ποικιλιών (stoneware, πηλός φωτιάς, πορσελάνη κ.α.), σκληρότητας, ποιότητας και διατηρείται μαλακό από την υγρασία και το νερό. Υπάρχουν ποικιλίες πηλών που στερεοποιούνται κατά την επαφή με τον αέρα και άλλες που χρειάζονται ψήσιμο σε υψηλές θερμοκρασίες (700-1200 βαθμούς κελσίου) σε ειδικούς φούρνους. Υπάρχει επίσης πηλός με βάση το λάδι, γνωστός και ως πλαστελίνη και μπορεί να διατηρηθεί για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Ο πηλός χαρτιού (χαρτοπολτός) δημιουργείται από χαρτί αναμεμιγμένο με νερό και κόλλα.

(Peterson, 1998)

### Συνθετικοί Πηλοί (πολυμερείς πηλοί ή πηλοί μοντελισμού)

Είναι υψηλού κόστους πολυμερείς πηλοί που χρησιμοποιούνται κυρίως για γλυπτά μικρού μεγέθους και είναι ιδανικοί για εφαρμογές μοντελοποίησης. Δεν επηρεάζονται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος όπως ξηρασία-υγρασία και δεν χρειάζονται κάλυψη, αποθήκευση ή στέγνωμα. Είναι διαθέσιμοι σε διάφορες σκληρότητες και σε μια τεράστια ποικιλία χρωμάτων.

Για τις μικρότερες και λεπτές κατασκευές πρέπει να χρησιμοποιείται συρμάτινος οπλισμός και για πιο ογκώδεις υπόστρωμα από υλικά όπως π.χ. αλουμινόχαρτο. Κάποια είδη είναι φυσικής σκλήρυνσης και κάποια χρειάζονται ψήσιμο σε χαμηλές θερμοκρασίες. Μειονεκτήματα είναι το υψηλό κόστος και η μικρή ποσότητα διάθεσης (συνήθως διατίθεται σε συσκευασίες μισού κιλού) καθώς και ότι δεν είναι ένα φυσικό προϊόν, συνεπώς σε κάποιους τύπους πρέπει ο χρήστης να παίρνει προφυλάξεις όπως την τοποθέτηση γαντιών.

(Dewey, 2008)

(Mills, 2001)

### Κερί

Το κερί είναι ένα επίσης φυσικό αλλά και συνθετικό υλικό που χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα εξαιτίας της λεπτομέρειας που μπορεί να αποδώσει. Μια πολύ χρήσιμη ιδιότητά του είναι ότι σε υψηλές θερμοκρασίες λιώνει, σε αντίθεση με άλλα υλικά που σκληραίνουν και σταθεροποιούνται. Αυτή η ιδιότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην κατασκευή καλουπιών, καθώς αφού κατασκευαστεί και σκληρύνει το καλούπι (συνήθως

από γύψο), θερμαίνεται για ένα σύντομο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα το λιώσιμο του κεριού και την αφαίρεσή του με εύκολο τρόπο από το καλούπι (lost wax method). Όπως συμβαίνει με όλα τα είδη πηλών, ο γλύπτης μπορεί να φτιάξει μόνος του το κέρι με ένα συνδυασμό παραφίνης, κέρι μέλισσας και άλλων συστατικών ή να το προμηθευτεί έτοιμο σε διάφορες έτοιμες μορφές. Ο αναγνώστης είναι εξοικειωμένος με τα κέρινα ανθρώπινα ομοιώματα τα οποία είναι φωτορεαλιστικές αναπαραστάσεις διασήμων με πλήρη ρουχισμό και συνοδευτικά αντικείμενα. Τα γλυπτά είναι τοποθετημένα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με σταθερή θερμοκρασία λόγω της ευαισθησίας του υλικού.

### Σχεδίαση με βάση την Ανατομία

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για τη δημιουργία μίας ανθρωπόμορφης φιγούρας και κεφαλής που θεωρούνται ακαδημαϊκά σωστές, παρόλα αυτά ο κάθε καλλιτέχνης έχει την δική του προσωπική μεθοδολογία που μπορεί να διαφοροποιείται ή να χρησιμοποιεί ξεχωριστά στοιχεία. Οι βασικότερες μέθοδοι είναι:

- απευθείας παρατήρηση ενός φυσικού μοντέλου το οποίο έχει στηθεί στην κατάλληλη πόζα,
- μελέτη ενός φωτογραφημένου, από διαφορετικές γωνίες λήψεις, θέματος
- μοντελοποίηση με την χρήση της φαντασίας ή του ιδεασμού

Η πρώτη αποτελεί την συνιστώμενη μέθοδο, ιδιαίτερα για σπουδαστές ή νέους καλλιτέχνες, καθώς ο όγκος είναι σε πλήρη θέαση μπροστά από τον γλύπτη και προσφέρει μια πιο πλήρη εικόνα. Ο γλύπτης μπορεί να μετακινηθεί και να εξερευνήσει κάθε πτυχή του όγκου καθώς και να αλλάξει τον φωτισμό, συνεπώς και την επίδρασή του πάνω στο θέμα. Οι άλλες δύο είναι πιο δύσκολες μέθοδοι που απαιτούν εμπειρία, καθώς αποκρύπτονται ή δεν είναι ορατά κάποια τμήματα του όγκου και της αλληλεπίδρασης με το φως. Η τρίτη και πιο απαιτητική κατηγορία χρησιμοποιείται κατά κόρον σε εφαρμογές animation αφού ο καλλιτέχνης πρέπει να αποδώσει έναν χαρακτήρα που συνήθως δεν έχει ρεαλιστική μορφολογία και είναι προϊόν της έμπνευσής του.

Ανεξαρτήτως της μεθόδου που θα επιλεγεί, απαιτείται η γνώση της ανατομίας του ανθρώπινου σώματος και της συμπεριφοράς του κατά την κίνηση στον χώρο. Η ανατομία είναι ένα πολύπλοκο πεδίο με πολλές λεπτομέρειες και δεν μπορεί να αφομοιωθεί με την πρώτη ανάγνωση ή εκμάθηση. Πρέπει να γίνεται συστηματική μελέτη εγχειριδίων και παρατήρηση μοντέλων ή γλυπτών ώστε ο σπουδαστής ή γλύπτης να αποκτήσει μια εμπειρία και πλήρη αντίληψη του σώματος και κεφαλιού.

Το σώμα είναι ένα πολύπλοκο σύστημα που αποτελείται από υποσυστήματα όπως το σκελετικό και το μυϊκό σύστημα, καθώς και τα διάφορα εσωτερικά όργανα. Τα παραπάνω είναι αρκετά για την κατανόηση της συμπεριφοράς του όγκου στον χώρο και της μεταβολής από μία θέση σε μία άλλη. Το κάθε κόκκαλο έχει συγκεκριμένο εύρος κινήσεων και μαζί του μετατοπίζει τους αντίστοιχους μυς και τέλος το εξωτερικό περίβλημα του δέρματος που μεταβάλλεται ανάλογα με την κίνηση.

Χρήσιμη για την κατανόηση των παραπάνω είναι η απομνημόνευση των γενικών αναλογιών των μελών, του κεφαλιού και του κορμού μεταξύ τους.

Ο γλύπτης πρέπει να μπορεί να αναλύσει τους όγκους του σώματος και κεφαλιού σε βασικά γεωμετρικά σχήματα πριν προχωρήσει στην απόδοση λεπτομερειών. Όπως ανέφερε ο Paul Cezanne για την παρατήρηση και εκτέλεση του θέματος, ο καλλιτέχνης (ο Cezanne αναφερόταν σε ζωγράφους, όμως πολλοί γλύπτες ασπάστηκαν την θεώρησή του αυτή) πρέπει πρώτα να μελετά και να αποδίδει τα βασικά γεωμετρικά σχήματα όπως ο κύβος, ο κύλινδρος και η σφαίρα. Αφού καταφέρει να αποδίδει την φόρμα, τον όγκο και τα επίπεδα, τότε μπορεί να προσδώσει στο έργο του πλαστικότητα και να μεταφέρει τα μηνύματά του. (Loran, 2006) (Putnam, 2003)

Ο κορμός μπορεί να αναλυθεί σε απλά γεωμετρικά σχήματα όπως κύβους για τη λεκάνη και τον θώρακα και σφαίρα για την κοιλιά. Αφού τοποθετηθούν το ένα πάνω στο άλλο, πρέπει να περιστραφούν στην σωστή θέση, όπως συμβαίνει στο μοντέλο ή φωτογραφία. Για να βοηθηθεί ο γλύπτης, μπορεί να χαράξει γραμμές στην επιφάνεια των όγκων που υποδηλώνουν την κατεύθυνση της σπονδυλικής στήλης των πλευρών ή του στήθους. (Rubino, 2010)

Αντίστοιχα το κεφάλι μπορεί να χωριστεί σε βασικά σχήματα. Η διαφοροποίησή του με το υπόλοιπο σώμα είναι η πραγματοποίηση εκφράσεων που επιτυγχάνονται με την κίνηση των μυϊκών ομάδων του προσώπου.

## Τα μαλλιά

Στο puppet animation τα μαλλιά μπορούν να αναπαρασταθούν με διάφορους τρόπους, κυρίως με την χρήση υλικών όπως υφάσματα, άχυρο, συνθετικές ή πραγματικές τρίχες κ.α., καθώς και με το ίδιο υλικό από το οποίο έχει κατασκευαστεί το μοντέλο μέσω της γλυπτικής. Στην ταινία *Corpse Bride* (2005) τα μαλλιά του ομώνυμου χαρακτήρα έπρεπε να σχεδιαστούν με πηλό, να καλουπωθούν και στην συνέχεια να χυτευτούν με σιλικόνη, έχοντας στο εσωτερικό τους σύρμα για να επιτραπεί η κίνηση. Στην περίπτωση του ομώνυμου χαρακτήρα *Coraline* (2009) έπρεπε να πραγματοποιηθούν κινήσεις σε όλες τις τρίχες της κεφαλής, συνεπώς το αρμόδιο τμήμα μετά από πειραματισμό, κατέληξε να χρησιμοποιεί ένα συνθετικό τρίχωμα το οποίο επενδυόταν με μία κόλλα για να μπορεί να στέκεται στις επιθυμητές θέσεις με την βοήθεια ενός αιχμηρού εργαλείου. Μία άλλη τεχνική είναι με την εισαγωγή τριχών ή υλικών που μοιάζουν με τρίχες στο σώμα της σιλικόνης ή του λάτεξ (hair punching). Αυτό γίνεται με ένα εργαλείο σαν χοντρή βελόνα, αντίστοιχο με εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην ραπτική, του οποίου η μύτη σχηματίζει μια μικροσκοπική διχάλα (punching needle). Ο γλύπτης ακουμπά μια δεσμίδα από τρίχες πάνω στην επιφάνεια που θέλει να καλύψει και πιέζει το εργαλείο μέσα στο μαλακό υλικό. Η διχάλα παγιδεύει τουλάχιστον μια τρίχα και την πιέζει προς τα μέσα. Η τελευταία τεχνική χρησιμοποιείται πολύ σε προσθετικά εφέ στον live-action κινηματογράφο, καθώς και σε υπερρεαλιστικά γλυπτά.



Εικόνα 25 η διαδικασία hair punching από τον Ron Mueck

Σε περίπτωση που τα μαλλιά πρέπει να κατασκευαστούν με την γλυπτική διαδικασία, τότε η σχεδίαση γίνεται μέσω της παρατήρησης του μοντέλου ή της επιλογής ενός κουρέματος ή επιθυμητού τύπου μαλλιών τα οποία πρέπει να αναπαρασταθούν στις τρεις διαστάσεις. Τα μαλλιά έχουν συνήθως μια τάση να σχηματίζουν κατευθύνσεις και μάζες που έχουν σαν έναρξή τους το κεφάλι. Ο γλύπτης πρέπει να αποφεύγει να δίνει διακοσμητικά στοιχεία (όπως συμβαίνει στα γλυπτά της αρχαιότητας) στα μαλλιά ή να τα αντιμετωπίζει σαν επαναλαμβανόμενο μοτίβο και να προσπαθεί να τα ενσωματώσει στο υπόλοιπο γλυπτό. Είναι ένα σύνθετος λάθος που κάνουν οι σπουδαστές και προκαλεί ανομοιομορφία στο γλυπτό.

(Salisbury, 2005) (Putnam, 2003) (Stephen Jones, 2009)

## Κλίμακα

Οι παραλλαγές και διαφοροποιήσεις στην κλίμακα για εκφραστικούς λόγους είναι διαδεδομένες στον χώρο των τεχνών και ο θεατής έχει αναπτύξει μια σχετική ερμηνευτική εμπειρία. Υπάρχουν αναρίθμητα παραδείγματα στην λογοτεχνία, με έργα όπως π.χ. Η Αλίκη στην χώρα των θαυμάτων του Lewis Carroll και στον κινηματογράφο σε μία πληθώρα ταινιών όπως η τριλογία του Lord of the Rings (2001-2003) του Peter Jackson όπου συνηπάρχουν ήρωες διαφόρων μεγεθών όπως νάνοι και γίγαντες ή κωμικές ταινίες όπως το Honey, I Shrunk the Kids (1989) του Joe Johnston όπου το μέγεθος των χαρακτήρων αλλάζει δημιουργώντας προβλήματα στην επιδίωξη των στόχων τους.

Στην τεχνική του model animation, όλα τα μοντέλα ιδεασμού και τα τελικά μοντέλα κατασκευάζονται υπό κλίμακα. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της ευκολίας στον χειρισμό κατά την εμψύχωση, την διατήρηση ενός προσιτού μεγέθους σε σχέση με τα σκηνογραφικά στοιχεία, το κόστος παραγωγής κ.α. Σε πολλές παραγωγές συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται διαφορετικά μεγέθη του ίδιου μοντέλου ή τμήματός του, ανάλογα με την φύση του πλάνου και το επίπεδο λεπτομέρειας που πρέπει να εμφανίζεται. Για παράδειγμα στην ταινία του Wes Anderson Fantastic Mr.Fox, οι περισσότεροι χαρακτήρες που το φυσικό τους μέγεθος για την πλειοψηφία των πλάνων ήταν περίπου είκοσι εκατοστά σε ύψος, για την ανάγκη κάποιων γενικών πλάνων, χρειάστηκε να κατασκευαστούν υπό ακόμα μικρότερη κλίμακα περίπου έξι εκατοστά ύψος.



Εικόνα 26 διαφορετικά μεγέθη χαρακτήρων της ταινίας Fantastic Mr.Fox

Πέρα από την πρακτική της χρήση, η κλίμακα είναι ένα από τα βασικότερα εκφραστικά στοιχεία που έχουν στην διάθεσή τους οι δημιουργοί. Η κλίμακα επηρεάζει την θεματική των γλυπτών και ποικίλει ανάλογα με τον καλλιτέχνη και την προβληματική του, υπάρχουν όμως ορισμένες συμβάσεις στον τρόπο που ο θεατής αντιλαμβάνεται το γλυπτό και το μέγεθός του. Συγκεκριμένα, οι μεγεθύνσεις παραπέμπουν σε μεγαλοπρέπεια, θρίαμβο και ηρωισμό, όπως συμβαίνει στους ανδριάντες στρατιωτικών ηρώων ενώ οι σμικρύνσεις αποδίδουν την αίσθηση του περίτεχνα κατασκευασμένου και της ευαισθησίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα κατασκευασμένα από σιλικόνη και fiberglass ανθρωπόμορφα γλυπτά του Ron Mueck που μεταβάλλει δραματικά την κλίμακα και φορτίζει συναισθηματικά τα γλυπτά ώστε να έχουν μια εκπληκτική αληθοφάνεια και λεπτομέρεια στη επιφάνεια.

(Wells R. , 2013)



Εικόνα 27 δραματική χρήση της κλίμακας για εκφραστικούς λόγους στα έργα του Ron Mueck

Η θεματική και η μορφή ενός γλυπτού επιτρέπουν μια ξεκάθαρη ανάγνωση σε σχέση με το μέγεθός του. Πειραματισμοί με την κλίμακα εμφανίζονται ήδη από νωρίς στον χώρο της τέχνης, όπως για παράδειγμα στο έργο Δαυίδ του Μιχαηλ Άγγελου. Το πέντε μέτρων ύψους γλυπτό του Δαυίδ σε στάση contrapposto, δημιουργεί προβληματισμό και αντίθεση σε σχέση με το μέγεθος του γίγαντα Γολιάθ. Η χρήση κούκλων στο puppet animation ενισχύει και αναδεικνύει την σημασία του μεγέθους και την σχέση ή αντίθεσή του με live-action

υλικό. Αυτό συμβαίνει σε πολλές ταινίες όπως για παράδειγμα το Alice in Wonderland (Neco z Alenky, 1988), το The Secret Adventures of Tom Thumb (1993), κ.α.

Ο βαθμός της κλίμακας επηρεάζει και το επίπεδο δυσκολίας της εργασίας. Σε περιπτώσεις μικρής κλίμακας, η δουλειά που χρειάζεται από τον γλύπτη είναι πολύ πιο λεπτομερής και χρονοβόρα, καθώς πρέπει να κατέχει ειδικά μικρού μεγέθους εργαλεία.

Αντίστοιχα, μερικά προβλήματα που προκύπτουν κατά την σχεδίαση έργων μεγάλης κλίμακας είναι η δυσκολία στην προσβασιμότητα του γλυπτού, η ανάγκη κατασκευής εξειδικευμένων συστημάτων στήριξης, ο αυξημένος αριθμός ποσότητας πρώτων υλών, η δυσκολία στην προεπισκόπηση κατά την διάρκεια της εργασίας και ο αναγκάσιος μεγαλύτερος του ενός αριθμός εργαζομένων. Σε περιπτώσεις που το γλυπτό προκύπτει από χύτευση, δημιουργείται η ανάγκη ανθεκτικής κατασκευής ώστε να είναι σε θέση να αντέξει στο βάρος του υλικού της χύτευσης, καθώς και του υλικού που είναι κατασκευασμένο το ίδιο το καλούπι.



Εικόνα 28 η κλίμακα του αγάλματος Δαβίδ

## Σχεδίαση Ενδυμάτων

Στις ταινίες puppet animation τα ενδύματα συνηθίζεται να σχεδιάζονται από υφάσματα τα οποία ράβονται ή συγκολλούνται πάνω στα μοντέλα. Η σχεδίασή τους γίνεται από σχεδιαστές που ειδικεύονται σε ρούχα για παιδικές κούκλες ή μαριονέτες, με την διαφορά ότι στις ταινίες του είδους απαιτείται η κίνησή τους στον χώρο. Ανάλογα με το είδος κινήσεων εμφωλεύεται κάποιος μεταλλικός οπλισμός απλού τύπου, συνήθως από σύρμα ή τα υφάσματα επενδύονται με κάποια κόλλα που τους δίνει σταθερότητα. Όπως και σε όλους τους υπόλοιπους τομείς, η κλίμακα δημιουργεί δυσκολίες κατά την κατασκευή και είναι απαιτούμενη η εξειδίκευση και η δεξιοτεχνία, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις πλεκτών ή υφαντών εφαρμογών.

Παρά ταύτα σε πολλές περιπτώσεις, ιδιαίτερα σε παραγωγές claymation, τα ρούχα δημιουργούνται μέσω της γλυπτικής από το ίδιο υλικό με το υπόλοιπο μοντέλο, με την σχεδίαση των υφών και χρωματισμού που προσομοιώνουν τους διάφορους τύπους υφασμάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι πρόσφατες χορογραφίες της Allison Schulnik στα μουσικά κλιπ Mound (2011) και Eager (2014), καθώς και πολλά παραδείγματα από το έργο της Aardman Animations.



Εικόνα 29 διαφορετικοί τρόποι απόδοσης ρουχισμού (γλυπτική, ραπτική)

Η πιο απαιτητική εργασία είναι η απόδοση των πτυχώσεων του υφάσματος, καθώς έχουν την δική τους 'ανατομία' και απαιτούν την συστηματική παρατήρηση για να επιτευχθεί μια ρεαλιστική απόδοση. Η μορφή του υφάσματος επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τον όγκο της φιγούρας που περικλείει, γεγονός που δυσκολεύει την εργασία με την χρήση μοντέλου που συνήθως μετακινείται μεταβάλλοντας και την θέση των πτυχώσεων. Η (Putnam, 2003) αναφέρει πως η αφομοίωση του όγκου και σχήματος ενός ανθρώπινου θέματος είναι παραδόξως πιο εύκολη από αυτή ενός υφάσματος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο | Αρθρώσεις

## Εισαγωγή

### Μηχανουργία και puppet animation.

Πίσω από κάθε κούκλα που χρησιμοποιείται για ταινίες puppet animation υπάρχει και ένας ειδικά σχεδιασμένος μεταλλικός οπλισμός που ανταποκρίνεται στις ανάγκες της. Είναι η βάση πάνω στην οποία ο εμψυχωτής μπορεί να αποδώσει κινησιολογικά και εκφραστικά τον ζητούμενο χαρακτήρα όπως αυτός υποδεικνύεται από τους δημιουργούς του και το σενάριο. Το κάθε κατασκευασμένο σύστημα μιμείται το σκελετικό σύστημα του πλάσματος το οποίο αναπαριστά. Σε αυτό βοηθά η μελέτη των μορφολογικών και ανατομικών χαρακτηριστικών και η παρατήρηση της λειτουργίας και του εύρους κινήσεων των διαφόρων αρθρώσεων. Δεν είναι τυχαίο ότι πολλοί τύποι αρθρώσεων που χρησιμοποιούνται για μοντέλα (ball and socket, hinge) δανείζονται το όνομα τους από αρθρώσεις του ανθρώπινου σώματος. Παρότι είναι ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια της διαδικασίας, δεν εμφανίζεται τελικά στην οθόνη.

Η συγκεκριμένη εργασία μπορεί να πραγματοποιηθεί από ένα άτομο ή από μία ολόκληρη ομάδα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της παραγωγής. Οι κατασκευές, απλές ή σύνθετες, σχεδιάζονται σε μικρή κλίμακα, γεγονός που κάνει την διαδικασία κατασκευής τους ακόμα πιο απαιτητική και λεπτομερή. Οι δημιουργοί πρέπει να έχουν στην διάθεση τους τα κατάλληλα μηχανουργικά εργαλεία και μπορούν να δημιουργήσουν ειδικά σχεδιασμένα συστήματα για τις ανάγκες οποιουδήποτε χαρακτήρα τους ζητηθεί. Σε απλές περιπτώσεις απαιτούνται εργασίες όπως η διάτρηση, συγκόλληση, μορφοποίηση και συναρμολόγηση μεταλλικών ή πλαστικών κομματιών με απλά εξαρτήματα όπως αλουμινένιες ράβδοι, πλαστικοί σωλήνες, βίδες κ.α. Σε πιο πολύπλοκες εφαρμογές απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις μηχανουργίας καθώς και η χρήση πλέον εξειδικευμένων εργαλείων. Ακόμα και ένας δευτερεύων χαρακτήρας που εμφανίζεται για μικρό χρονικό διάστημα σε μία ταινία μπορεί να αποτελείται από δεκάδες ξεχωριστά εξαρτήματα που είναι ειδικά κατασκευασμένα για τις ανάγκες του.

Στόχος των κατασκευαστών των σκελετικών συστημάτων είναι η ομαλότητα στην απόδοση της κίνησης χωρίς να παρουσιάζονται 'πηδήματα' δηλαδή κενά στην ροή της κάθε κίνησης ή σπασμωδικές και απότομες μεταβολές. Αυτό επιτυγχάνεται με την σωστή σχεδίαση και επιλογή κατάλληλων υλικών σε σχέση με το υλικό του εξωτερικού περιβλήματος.

Επίσης πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η ανθεκτικότητα της κατασκευής και η ευκολία αντικατάστασης σε περίπτωση βλάβης. Ακόμα και στις μεγαλύτερες παραγωγές οι σκελετοί παρουσιάζουν συνεχώς σημάδια φθοράς και συχνά καταστρέφονται κατά τη διάρκεια του γυρίσματος ιδιαίτερα σε περιοχές που καταπονούνται περισσότερο όπως τα χέρια και οι πατούσες. Για τον λόγο αυτό κατασκευάζονται επιπλέον εξαρτήματα αντικατάστασης. Η ποιότητα της κατασκευής μειώνει τις περιπτώσεις καταστροφής και φθοράς οπότε και την ακύρωση λήψεων που μπορούν να διαρκέσουν ολόκληρες μέρες.

### Στήριξη και ερμηνεία

Στις ταινίες του παραστατικού κινηματογράφου ζητείται από τον εμψυχωτή να αποδώσει στον χαρακτήρα απαιτητικές ερμηνείες, αντίστοιχες με αυτές ηθοποιού του live-action κινηματογράφου. Με την κίνηση αρθρώσεων στον χώρο ή την σχεδίαση σε χαρτί, είναι ζητούμενη όχι μόνο η αποτύπωση της μίμησης των live-action σκηνοθετημένων κινήσεων αλλά και μια αίσθηση 'υπερβολής' στις εκφράσεις και την σχεδίαση της μορφολογίας. Σύμφωνα με τον Wells [1998] ο εμψυχωμένος χαρακτήρας, στο σύνολο του, γίνεται αντιληπτός από δύο παράγοντες. Από τα στοιχεία του σχεδιασμού του, δηλαδή την κατασκευή, το υλικό ή κοστούμι και από τις εκφράσεις και κινήσεις του. Προκειμένου να ξεφύγουν από μια μονοδιάστατη απόδοση, οι 'έσωτεροι' παράγοντες συνήθως

αποτυπώνονται με μια μεγαλοποίηση των εκφράσεων, κινήσεων και ερμηνειών. Αυτή η υπερβολική μίμηση του νατουραλισμού των ταινιών live-action είναι που δίνει υπέρ-ρεαλιστικά στοιχεία και οδηγεί την αφήγηση στις ταινίες εμψύχωσης.

(Wells P., Understanding Animation, 1998)

(Peter Lord, 2010)

Η διαφοροποίηση σε σχέση με άλλα είδη παραστατικού κινηματογράφου έγκειται στην υλοποίηση των παραπάνω στον τρισδιάστατο χώρο. Αυτό το απαιτούμενο κριτήριο μετατρέπει την στήριξη και σταθερότητα της κατασκευής σε κομβικής σημασίας ζήτημα για την εμψύχωση. Με ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα, η κατά τα άλλα επίπονη εργασία αποκτά περισσότερη δημιουργικότητα και ανεβαίνει η απόδοση στο επίπεδο λεπτομέρειας που εμφανίζεται τελικά στην οθόνη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι πέρα από την κατασκευή πολύ σημαντικό ρόλο παίζει και η ικανότητα του εμψυχωτή στην απόδοση της ερμηνείας, μία πολύπλοκη φυσική εργασία που απαιτεί την μελέτη, παρατήρηση και εκτέλεση κινήσεων και εκφράσεων ανθρωπόμορφων και ζωόμορφων πλασμάτων.

Όπως αναφέρεται και στο δεύτερο κεφάλαιο, η σχεδίαση του χαρακτήρα παρουσιάζει αντίστοιχα στοιχεία 'υπερβολής' με βασικό χαρακτηριστικό μία ελαφρώς παραλλαγμένη ανθρώπινη ή ζωώδη μορφολογία που δημιουργεί περαιτέρω περιορισμούς στην στήριξη της κούκλας. Συνηθίζεται να σχεδιάζονται μοντέλα με χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα εξαιρετικά λεπτό και επιμηκυμένο κορμό, ψιλόλιγνα πόδια, δυσανάλογα μεγάλη κεφαλή, κ.α. στοιχεία που επηρεάζουν τις κινησιολογικές δυνατότητες της κούκλας. Στην ταινία *The Nightmare Before Christmas* (1993), ο πρωταγωνιστής Jack Skellington είναι ένας χαρακτήρας-σκελετός. Ο εμπνευστής της ταινίας και σκηνοθέτης live-action ταινιών



Εικόνα 30 ο χαρακτήρας και ο σπλισμός

Tim Burton, είναι θαυμαστής του έργου του Ray Harryhausen, που στην ταινία *Jason and the Argonauts* (1963), εμψύχωσε με μεγάλη ακρίβεια και επιτυχία κούκλες σκελετών να μονομαχούν με πραγματικούς ηθοποιούς. Ο σωματότυπος του Jack είναι επίσης λεπτεπίλεπτος και μακρόστενος με μικροσκοπικά άκρα, γεγονός που κάνει την κατασκευή ακόμη πιο εύθραυστη και απαιτεί πιο προσεκτικό χειρισμό κατά την εμψύχωση. Για την υλοποίησή του δημιουργήθηκε μια υπερβολικά λεπτή μεταλλική κατασκευή που μπορούσε να εκτελεί πολύπλοκες χορευτικές κινήσεις όπως απαιτούνταν από το σενάριο της ταινίας. Για τον κατασκευαστή του σκελετού του Jack, Tom St. Armand, ο Selick αναφέρει ότι: «*Ήταν ικανός να δημιουργήσει τα μικρότερα γόνατα, τα μικρότερα πόδια, που εξακολουθούσαν να μπορούν να στηρίξουν το ύψος του Jack. Ένας λιγότερο καλός σκελετοποιός μπορεί να μην τα είχε καταφέρει. Ο Jack θα ήταν πιο παχύς, πιο χοντροκομμένος*».

(Salisbury, 2005)

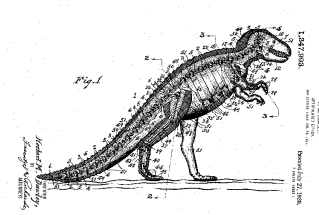
## Είδη Σκελετών

Μέχρι σήμερα έχει χρησιμοποιηθεί ένας μεγάλο εύρος λύσεων όπως ιδιοκατασκευές, απλές συρμάτινες και πολύπλοκες μηχανουργικές κατασκευές. Ανάλογα με τον αριθμό των διαθέσιμων πόρων της παραγωγής αποφασίζεται ο τύπος των συστημάτων εσωτερικού σπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και ο αριθμός των ατόμων που θα εργαστούν για την υλοποίηση του.

Στις πρώτες απόπειρες οι κατασκευαστές χρησιμοποιούσαν αρθρώσεις που μπορούσαν να εκτελούν απλές γραμμικές κινήσεις. Αυτό συνέβαινε με μεταλλικές ή και ξύλινες πλάκες που συγκρατούνταν σφικτά μεταξύ τους με βίδες. Αυτή η λύση ήταν μισ πρωτόλεια μορφή της άρθρωσης μεντεσέ (hinge joint) όμως δεν επέτρεπε μεγάλη ελευθερία κινήσεων. Η



ευρεσιτεχνία για το πρώτο μεταλλικό σκελετικό σύστημα, που θυμίζει αρκετά τους μετέπειτα σκελετούς τύπου ball and socket, ανήκει στον γλύπτη Herbert M. Dawley. Ο Dawley, συνεπαρμένος από τις πρώτες ταινίες με δεινοσαύρους του πρωτοπόρου Willis O'Brien, προσλαμβάνει τον τελευταίο και συνεργάζεται μαζί του. Λόγω της τεράστιας εισπρακτικής επιτυχίας της ταινίας τους, *The Ghost of Slumber Mountain* (1918), ο Dawley σπεύδει να κατοχυρώσει την κατασκευή



Εικόνα 31 η ευρεσιτεχνία του Dawley για κούκλα που εκτελεί κινήσεις

που είχε 'δανειστεί' από τον O'Brien ο οποίος χρησιμοποιούσε ήδη απλό τύπο αρθρώσεων. Ακολουθεί μια δικαστική διαμάχη, όμως γίνεται σαφές ποιος έχει επινοήσει το σύστημα οπλισμού και ο O'Brien προχωρά στο γύρισμα του *Lost World* και του *King Kong* στα οποία χρησιμοποιούνται μεταλλικές αρθρώσεις από σφαίρες που βρίσκονται ανάμεσα σε μεταλλικές θήκες και εκτελούν μεγαλύτερο εύρος κινήσεων προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι αποκαλούμενες αρθρώσεις ball and socket, έκτοτε καθιερώθηκαν στον χώρο του puppet animation και χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα αποτελώντας την βέλτιστη λύση.

Στην ταινία *Hansel and Gretel* (1954) χρησιμοποιήθηκαν εξελιγμένοι οπλισμοί με μαγνητικά πόδια που στερεώνονταν σε βάσεις με την βοήθεια ενός διακόπτη. Επίσης για κάποια κοντινά πλάνα χρησιμοποιήθηκαν κεφαλές με σύστημα καλωδίων για την απόδοση εκφράσεων. Οι κατασκευές του Michael Myerberg ονομάστηκαν Kinemans και για λόγους προώθησης διαδιδόταν ψευδείς πληροφορίες όπως ότι ο χειρισμός τους γίνεται με ένα πανάκριβο ηλεκτρονικό σύστημα και πως μπορούν να εκτελέσουν περίπου 800.000 εκφράσεις προσώπου.

Στην αγγλική τηλεοπτική σειρά *The Wind in the Willows* (1984-1988) της γνωστής εταιρίας παραγωγής Cosgrove Hall πραγματοποιείται η συνεργασία δύο τεχνιτών που η ένωσή τους δημιουργεί μια από τις πιο σημαντικές εταιρίες στον χώρο της κατασκευής κούκλας, τους Ian Mackinnon και Peter Saunders. Μέσα από αυτή την εταιρία παρήχθησαν καινοτόμες λύσεις σε συστήματα οπλισμών όπως μηχανικά κεφάλια και κατασκευάστηκαν μοντέλα για γνωστές μεγάλου μήκους παραγωγές όπως οι stop-motion ταινίες του Tim Burton *Frankenweenie* (2012) και *Corpse Bride* (2005), οι τηλεοπτικές σειρές *Bob the Builder* (1999–2014) και *Pingu* (1986–2014), και πολλές επιτυχημένες μικρού μήκους παραγωγές. (Webber, 2004)

Ακολουθεί μια παρουσίαση των πιο διαδεδομένων σκελετικών εφαρμογών κατηγοριοποιημένων σύμφωνα με τον βαθμό πολυπλοκότητας κατασκευής τους. Θα γίνει εκτενής ανάλυση στον σκελετό τύπου ball and socket.

### Ο συρμάτινος σκελετός

Η πιο απλή εφαρμογή σκελετού είναι η συρμάτινη. Η πιο συνήθης πρακτική είναι να γίνεται χρήση δύο ή τριών τμημάτων σύρματος τα οποία περιστρέφονται γύρω από τον εαυτό τους, με το χέρι ή με την βοήθεια ενός περιστροφικού δράπανου, κρατώντας την μία άκρη σταθερή. Συνήθως χρησιμοποιείται σύρμα από αλουμίνιο ή κασσίτερο που είναι διαθέσιμο σε διάφορα πάχη. Το αλουμίνιο προτιμάται λόγω του βαθμού ελαστικότητάς του σε σχέση με τον κασσίτερο που έχει αρκετά μεγαλύτερη 'μνήμη', δηλαδή την τάση να επιστρέφει στην προηγούμενη του κατάσταση, γεγονός που κάνει τον χειρισμό δύσκολο. Ο κατασκευαστής της κούκλας πρέπει να επιλέξει τον αριθμό συρμάτων που θα χρησιμοποιήσει ανάλογα με το συνολικό μέγεθος, τις αναλογίες του μοντέλου και το υλικό που θα τα περιβάλλει. Για παράδειγμα εάν το εξωτερικό περίβλημα είναι κατασκευασμένο από πλαστελίνη, όπως συμβαίνει σε παραγωγές clay animation, ο σκελετός δεν πρέπει να είναι δύσκαμπτος γιατί με την αύξηση της πίεσης πάνω στην πλαστελίνη είναι πιθανό να υπάρξουν δαχτυλιές και σημάδια φθοράς στο μοντέλο.

Στα σημεία του σκελετού που δεν λειτουργούν σαν αρθρώσεις, το σύρμα επικαλύπτεται ή τοποθετείται μέσα σε πλαστικά ή μεταλλικά σταθερά μέρη. Μία πρακτική για την

προστασία του από το υλικό του εξωτερικού περιβλήματος είναι η επικάλυψη με μονωτική ταινία.

**Ο σκελετός Plug-In** είναι ένας πιο εξειδικευμένος συρμάτινος οπλισμός. Αποτελείται από συμπαγή μέρη στα οποία δημιουργούνται οπές σε κατάλληλα σημεία όπου θα εφαρμοστούν τα εύκαμπτα συρμάτινα τμήματα. Για την καλύτερη στερέωση, οι άκρες των συρμάτων επενδύονται με χαλκό ή τοποθετούνται μέσα σε σωλήνες μικρής διαμέτρου. Σε κάποιες περιπτώσεις δημιουργούνται κάθετες οπές με βόλτες για την τοποθέτηση μικροσκοπικών βιδών που κρατούν τα τμήματα σφιχτά ενωμένα μεταξύ τους.



Εικόνα 32 σκελετός plug-in από χάλκινες ράβδους

Λόγω της χρήσης τέτοιων συστημάτων από ερασιτεχνικές παραγωγές παρατηρούμε ένα μεγάλο εύρος επιλογών και λύσεων που οφείλεται στον αυτοσχεδιασμό των δημιουργών με τα υλικά που έχουν στη διάθεσή τους. Αυτό που διαφοροποιεί τον κάθε σκελετό είναι το υλικό κατασκευής των σταθερών τμημάτων του όπως το στέρνο και η λεκάνη. Υλικά που χρησιμοποιούνται είναι ρητίνες, πολυμερείς πηλοί, ξύλο τύπου balsa, αλουμίνιο και χαλκός. Η λύση των χάλκινων εξαρτημάτων είναι προσιτή και ταυτόχρονα παράγει ένα αξιόπιστο αποτέλεσμα. Οι χάλκινοι ράβδοι και σωλήνες κατασκευάζονται σε διάφορες διαμέτρους και διατομές, σε τετράγωνο ή κυκλικό σχήμα και είναι διαθέσιμοι σε οποιοδήποτε καταστήματα τεχνικού εξοπλισμού. Βασικά πλεονεκτήματα είναι η δυνατότητα των ράβδων να προσαρμόζονται και να στερεώνονται μέσα στους σωλήνες και ο εύκολος χειρισμός του υλικού λόγω της μαλακότητάς του. Εργασίες όπως η διάτρηση, η κοπή, η μορφοποίηση και η συγκόλληση μπορούν να πραγματοποιηθούν με απλά εργαλεία (π.χ. τα εξαρτήματα λεπτής διατομής μπορούν να κοπούν με την χρήση ενός κοπιδιού ακριβείας). Υπάρχουν πολλές άλλες μη ευρέως διαδεδομένες λύσεις, όπως το segmented hose ή αρθρώσεις από ξύλο, που δεν αξίζει να αναλυθούν λόγω του αμφίβολου αποτελέσματος που παράγουν.



Εικόνα 34 διάφορα χάλκινα εξαρτήματα



Εικόνα 33 το σύστημα segmented hose

(Priebe, 2010)(Shaw, 2004)

## Ο σκελετός τύπου ball and socket

Ο εν λόγω τύπος σκελετού αποτελεί την πληρέστερη και πιο εφαρμοσμένη λύση στο stop-motion animation. Όπως φαίνεται και από την ονομασία του πρόκειται για ένα σύστημα μεταλλικών αρθρώσεων που αποτελείται από μια ή περισσότερες μπάλες και δύο καλύμματα που τις περιβάλλουν.

Η μικροσκοπική σφαίρα διατηρείται σφικτά ανάμεσα στα καλύμματα με την βοήθεια μιας βίδας. Τα καλύμματα έχουν ειδικές εσοχές στα σημεία επαφής με την μπάλα η οποία έχει εφαρμοσμένη επάνω της μία μεταλλική ράβδο. Η κατασκευή γίνεται με ατσάλι, αλουμίνιο ή μπρούτζο.

Ο μπρούτζος αποτελεί μια οικονομική και εύκολη στην κατασκευή λύση, παρουσιάζει όμως εύκολα φθορές εξαιτίας των μεγάλων πιέσεων που ασκούνται και δεν προτιμάται.

Το αλουμίνιο είναι μια πιο ανθεκτική λύση και επιλέγεται σε περιπτώσεις που το βάρος της κούκλας μαζί με τον εσωτερικό οπλισμό είναι μεγάλο.



Εικόνα 35 οπλισμός ball and socket για ανθρωπόμορφο χαρακτήρα

Το ασάλι χρησιμοποιείται λόγω της ανθεκτικότητας και σκληρότητάς του, είναι όμως δύσκολο στην επεξεργασία και απαιτεί την χρήση ειδικών ανθεκτικών εργαλείων. Είναι το πιο συνηθισμένο υλικό για την δημιουργία τέτοιου τύπου αρθρώσεων.

Το μεγαλύτερο προτέρημα τέτοιων συστημάτων είναι πως μπορούν να εκτελέσουν μικρές διακριτές κινήσεις χωρίς να επιστρέφουν στην προηγούμενή τους θέση. Ταυτόχρονα μπορούν, ανάλογα το πάχος τους, να σηκώσουν το βάρος της συνολικής κατασκευής χωρίς να επηρεάζεται η κίνηση. Το σύστημα αυτό παρέχει ευελιξία και ελευθερία κινήσεων και μπορεί να αντέξει σε μεγάλες καταπονήσεις κατά την διάρκεια της εμφύχωσης. Οι αρθρώσεις, ειδικότερα των χεριών, των πελμάτων και της κεφαλής, πρέπει να κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν την εύκολη αντικατάστασή τους.

## Κατασκευή

### Το προσχέδιο (blueprint)

Από τα αρχικά στάδια της σχεδίασης του χαρακτήρα, όπως περιγράφηκε σε προηγούμενα κεφάλαια, ο δημιουργός έχει καθορίσει την μορφή και την αισθητική προσέγγιση και γνωρίζει το εύρος των κινήσεων που θα πρέπει να αναπαράγει ο χαρακτήρας. Το σχεδιαστικό τμήμα παραδίδει στους σκελετοποιούς ένα γλυπτό ή ένα σχέδιο στην κατάλληλη κλίμακα που πάνω του σχεδιάζεται το σύστημα του εσωτερικού οπλισμού. Συνήθως πρακτική από επαγγελματίες κατασκευαστές αλλά και ερασιτέχνες δημιουργούς είναι η δημιουργία αναλυτικού μηχανολογικού σχεδίου (blueprint) που περιγράφει με την βοήθεια λεπτομερών υποδείξεων το είδος, πάχος και την μορφή των αρθρώσεων και εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν. Το σχέδιο γίνεται σε ορθογραφική προβολή, συνήθως πρώτη και πλάγια όψη, ενώ περιγράφονται αναλυτικά τα μεγέθη. Οι χαρακτήρες συνηθίζεται να σχεδιάζονται στην καλούμενη bind pose (ή αλλιώς T-pose) που στον κινηματογράφο εμφύχωσης είναι εξ' ορισμού θέση ενός σκελετού.

(Alger, 2012) (Brierton, Stop-motion Armature Machining: A Heavily Illustrated Construction Manual, 2002)



Εικόνα 36 σχέδιο και σκελετός με υποδείξεις και διαστάσεις

### Μπάλα και ράβδος

Συνήθως χρησιμοποιούνται έτοιμες ασάλινες μπάλες διαφορετικής σκληρότητας και διαμέτρου. Η μορφοποίηση και διάτρηση είναι ιδιαίτερα δύσκολη λόγω του σχήματος τους και χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι. Μια μέθοδος για την δημιουργία οπών είναι με την τοποθέτηση ανάμεσα σε δύο διάτρητες ασάλινες πλάκες. Οι πλάκες στερεώνονται σφικτά μεταξύ τους με δύο βίδες που λόγω της πίεσης δεν επιτρέπουν στις σφαίρες να περιστραφούν. Η διάτρηση γίνεται μέσα από τις υπάρχουσες τρύπες των πλακών στο απαραίτητο βάθος. Λόγω της σκληρότητας του ατσάλιου σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται η θερμική κατεργασία του (ανόπτηση) ή η χρήση εξειδικευμένων ανθεκτικών εργαλείων.

Στη συνέχεια οι ασάλινες ράβδοι προσαρμόζονται με συγκόλληση. Σε κάποιες περιπτώσεις, μετά την διάτρηση της σφαίρας δημιουργείται σπείρωμα έτσι ώστε να προσαρμοστεί και συγκολληθεί ράβδος με σπείρωμα. Αυτή η διαδικασία γίνεται έτσι ώστε το σύστημα να μπορεί να αντικαθίσταται πιο εύκολα με κομμάτια αντικατάστασης.



Εικόνα 37 σύστημα για την διάτρηση μεταλλικών σφαιρών

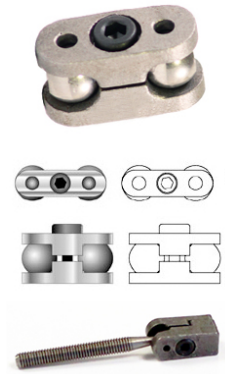
Μία άλλη τακτική είναι η παραγωγή πολλών αντιτύπων ενός ενιαίου εξαρτήματος της μπάλας και ράβδου με ένα περιστροφικό ρουτερ (περιστροφικός τόρνος μετάλλου).

### Υποδοχή (socket)

Τα sockets είναι καλύμματα που περιβάλλουν τις μπάλες και τις κρατούν σταθερές. Το πάχος τους καθορίζεται από το μέγεθος της μπίλιας. Για την καλύτερη εφαρμογή ανοίγονται οπές με τρυπάνι (ball seats) για να εφαρμόζει η σφαίρα. Οι οπές γίνονται στην άκρη του εξαρτήματος για να επιτρέπεται στην σφαίρα να περιστρέφεται.

Στη συνέχεια δημιουργούνται οι οπές για τις βίδες. Η τοποθέτηση τους πρέπει να γίνεται όσο πιο κοντά στις μπάλες για να αποφεύγεται ο λυγισμός που μπορεί να προκύψει από την πίεση που ασκείται. Στην μία από τις δύο οπές δημιουργείται σπείρωμα και στην άλλη εσοχή για την κεφαλή της βίδας.

Το σχήμα του καλύμματος καθορίζει και το αντίστοιχο εύρος περιστροφής της σφαίρας. Μορφοποιώντας το μέταλλο στα επιθυμητά σημεία βοηθά στην καλύτερη προσομοίωση των φυσικών κινήσεων των αρθρώσεων των οστών αποφεύγοντας τις περιπτώσεις.



Εικόνα 38 ο βασικός τύπος σπλισμού ball and socket

### Άρθρωση τύπου Hinge

Είναι ένα από τα παλαιότερα είδη αρθρώσεων που έχει χρησιμοποιηθεί. Αποτελείται από δύο επίπεδα μεταλλικά τμήματα που κρατιούνται σφιγμένα μεταξύ τους με μία βίδα. Για καλύτερη στήριξη στο ένα από τα δύο εξαρτήματα χρησιμοποιείται διπλή άρθρωση που είναι πιο σταθερή αλλά και πιο ογκώδης. Ένα μειονέκτημα σε σχέση με το σύστημα ball and socket είναι ότι επιτρέπει μόνο γραμμικές κινήσεις. Χρησιμοποιείται σε σημεία του σκελετού που είναι λιγότερο απαιτητικά σε κινήσεις, όπως η σπονδυλική στήλη, για την καλύτερη στήριξη και σταθερότητα του μοντέλου. Συνήθως προτιμάται σε ζωόμορφους χαρακτήρες.



Εικόνα 39 άρθρωση τύπου Hinge

### Άλλες αρθρώσεις

Σε διάφορες περιπτώσεις πολύπλοκων κατασκευών χρησιμοποιούνται και επιπλέον τύποι αρθρώσεων που επιτρέπουν στο μοντέλο να εκτελέσει συγκεκριμένες κινήσεις προϋποθέτουν όμως υψηλή κατασκευαστική δυσκολία:

Άρθρωση τύπου Collet

Άρθρωση τύπου Step-Block

Άρθρωση τύπου Universal

### Αρθρώσεις χεριού



Εικόνα 40 αρθρώσεις δακτύλων ball and socket στο μοντέλο King Kong

Τα χέρια είναι ένα πολύ βασικό κομμάτι της κούκλας. Εκτελούν ένα μεγάλο αριθμό λειτουργικών και εκφραστικών κινήσεων. Λόγω του μικροσκοπικού μεγέθους των δακτύλων και της παλάμης πολλές φορές χρησιμοποιούνται αντίγραφα μεγαλύτερης κλίμακας ιδιαίτερα όταν πρόκειται για την λήψη κάποιου κοντινού πλάνου (close-up). Στις αρθρώσεις των δακτύλων χρησιμοποιείται σύρμα το οποίο στην άκρη των δακτύλων διπλώνεται για να μην καταστρέψει το περιβάλλον υλικό. Στην πιο απλή περίπτωση, το σύρμα διπλώνεται ξανά για να σχηματίσει την παλάμη και την άρθρωση του καρπού σε ένα ενιαίο κομμάτι σύρματος.

Σχεδιάζοντας μια κούκλα με αρθρώσεις για ταινίες puppet animation

Σε άλλες περιπτώσεις, κατασκευάζεται ένα μεταλλικό ή πλαστικό εξάρτημα που λειτουργεί σαν παλάμη και έχει οπές στις οποίες τοποθετείται το σύρμα για τα δάκτυλα. Για την καλύτερη στερέωση κάποιοι δημιουργοί χρησιμοποιούν βίδες που στερεώνουν ακόμα καλύτερα το σύρμα στις οπές.

Επίσης έχουν δημιουργηθεί χέρια με αρθρώσεις τύπου ball and socket ακόμη και για τα δάκτυλα για μεγάλου μεγέθους μοντέλα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι τα χέρια που κατασκευάστηκαν για το μοντέλο του King Kong, για την ομώνυμη ταινία, σε πολλές διαστάσεις ακόμα και την φυσική με μέγεθος μερικών μέτρων.

### Άρθρωση πατούσας

Το πέλμα είναι υπεύθυνο για την στήριξη του βάρους όλου του σώματος και χρησιμοποιείται κυρίως όταν ο χαρακτήρας εκτελεί κινήσεις όπως το περπάτημα ή τα άλματα. Κατασκευαστικά στην ποδοκνημική άρθρωση χρησιμοποιείται άρθρωση ball and socket ενώ στο μετατόρσιο άρθρωση τύπου Hinge.

Για την καλύτερη κατανομή του βάρους χρησιμοποιούνται μεταλλικές πλάκες στο σχήμα του πέλματος (footplates) που ενώνονται μεταξύ τους με έναν σκελετό τύπου hinge. Αυτές οι πλάκες εξασφαλίζουν καλύτερη στήριξη λόγω της μεγαλύτερης επιφάνειας που αγγίζει το έδαφος. Σε κάποια μοντέλα χρησιμοποιούνται μαγνήτες, ένας εφαρμοσμένος στο πέλμα και ένας δεύτερος τοποθετείται στο κατάλληλο σημείο κάτω από το πάτωμα του σκηνικού.

(Peter Lord, 2010)

Αρθρώσεις ball and socket μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την δημιουργία εκφράσεων του προσώπου όπως θα περιγραφεί στο επόμενο κεφάλαιο.

Πλέον υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά πολλών τύπων έτοιμα εξαρτήματα σε διάφορα ποιοτικά επίπεδα και αντίστοιχη τιμολόγηση, για τους δημιουργούς που δεν έχουν στην διάθεση τους τον τεχνικό εξοπλισμό για να τα κατασκευάσουν. Επίσης υπάρχουν εξειδικευμένες εταιρίες που μπορούν να κατασκευάσουν ειδικά σχεδιασμένα συστήματα κατά παραγγελία.



Εικόνα 41 Λειτουργία άρθρωσης πατούσας

## Σκελετός κεφαλής

Η κεφαλή αποτελεί, όπως και οι παλάμες, το πιο απαιτητικό κατασκευαστικά κομμάτι του σκελετικού συστήματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πρέπει να εκτελεί πολύπλοκες μικρο-κινήσεις που στην σύνθεσή τους να ερμηνεύονται από τον θεατή ως εκφορά λόγου ή εκφράσεις προσώπου.

### Εκφορά Λόγου - Lip Syncing

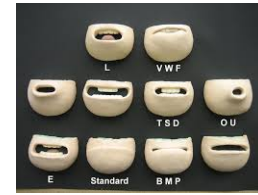
Στον παραστατικό κινηματογράφο δεν υπάρχει διηγηματικός ήχος εγγενής στην ηχογράφηση της ίδιας της ταινίας, όπως υπάρχει στον κινηματογράφο live-action. Η απόδοση φωνητικών ερμηνειών, διαλόγων, τραγουδιών, πρέπει να μεταφραστεί σε κίνηση και να ταυτιστεί με την εικόνα. Αυτό το γεγονός αποτελεί ένα θεμελιώδες χαρακτηριστικό της τέχνης του animation.

(Wells P. , Animation: Genre and Authorship, 2002)

Η καταγραφή των ηχητικών τμημάτων γίνεται συνήθως πριν το γύρισμα της ταινίας. Έπειτα κατακερματίζεται σε κομμάτια και δίνεται στους εμψυχωτές. Ένας τρόπος για να βοηθηθεί ο εμψυχωτής είναι το Lip Synching. Είναι μία μέθοδος κατηγοριοποίησης σε οπτική μορφή των μυϊκών κινήσεων που εκτελεί το στόμα και η γλώσσα του ανθρώπου κατά την ομιλία. Για παράδειγμα οι παρακάτω χαρακτήρες αντιστοιχούν μεταξύ τους στις ίδιες κινήσεις: M,B,P – A,E – O,AW – OO – EE – F – D,N,G,K,L,R – S,T. Συνήθως παίρνει την μορφή διαγράμματος και είναι διαθέσιμο και σε μορφή προγράμματος στον υπολογιστή. Το διάγραμμα είναι γραμμικό, όπως μια μουσική παρτιτούρα και χωρίζεται σε μπάρες που δείχνουν τα δευτερόλεπτα, ώστε ο εμψυχωτής να βλέπει ξεκάθαρα πού ξεκινά και πού τελειώνει κάθε συλλαβή ή λέξη. Ο εμψυχωτής εισαγάγει το κείμενο του σεναρίου στο πρόγραμμα και αυτό του εμφανίζει αναπαριστάμενες τις κινήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν. Παρόλο που είναι ένα χρήσιμο εργαλείο λόγω της πολυπλοκότητας του λεξιλογίου και της φρασεολογίας, ο εμψυχωτής πρέπει να είναι σχολαστικός και να αναπτύξει εμπειρία ώστε να μπορεί να συνυπολογίζει τον τονισμό, την έμφαση, και παράλληλα τις σωματικές εκφράσεις που μπορεί να ακολουθούν κάθε φράση.

(Harold Whitaker, 1981)

(Peter Lord, 2010)



Εικόνα 42  
κατηγοριοποιημένες  
στάσεις του στόματος και  
της γλώσσας

### Εκφράσεις του προσώπου

Οι εκφράσεις του προσώπου είναι εγγενείς σωματικές ενδείξεις που εκφράζουν συναισθήματα. Αυτό συμβαίνει με την σύσπαση των μυών του προσώπου που έχει σαν αποτέλεσμα την μεταβολή της θέσης και του σχήματος των χαρακτηριστικών όπως τα βλέφαρα, το πηγούνι, τα χείλη κ.α. Τα συναισθήματα μπορούν σε γενικές γραμμές να κατηγοριοποιηθούν σε χαρά, θλίψη, έκπληξη, φόβο, θυμό, έξαψη, αηδία-απέχθεια και ενδιαφέρον-ενθουσιασμό. Το πρόσωπο μπορεί να αναπαράγει ξεκάθαρες εκφράσεις αλλά και χιλιάδες διαφορετικούς συνδυασμούς μεταξύ τους. Σημαντικό ρόλο παίζει και η διαφοροποίηση της έντασης μιας έκφρασης που κυμαίνεται από ουδέτερη (μηδαμινή μυϊκή σύσπαση) σε πολύ έντονη.

(Goldfinger, 1991)

Η κατασκευή μιας υπό-κλίμακα κεφαλής (το μέγεθος κυμαίνεται στα τρία με δώδεκα εκατοστά) είναι μια πολύ δύσκολη και εξειδικευμένη εργασία που απαιτεί λεπτομερή σχεδιασμό. Οι σκελετοποιοί πρέπει να κατασκευάσουν ένα σύστημα το οποίο να προσομοιώνει τις κινήσεις βασικών συναισθημάτων. Κατασκευαστικά υπάρχουν διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούνται, όπως η κατασκευή κεφαλής με σκελετό τύπου ball and socket, τα συστήματα αντικατάστασης (κεφαλής ή προσώπου) και η κατασκευή μηχανικής κεφαλής, που θα περιγραφούν παρακάτω.

Κατά την δημιουργία του εσωτερικού της κεφαλής συνήθως σχεδιάζεται ένα κούφιο ή συμπαγές κρανίο από ρητίνη, πηλό ή ξύλο μπάλα. Αυτό το κρανίο λειτουργεί σαν στήριγμα για τους μηχανισμούς ή αρθρώσεις που θα εκτελούν τις κινήσεις και ενώνεται με τον υπόλοιπο σκελετό με την άρθρωση του λαιμού. Τα βασικότερα κινούμενα στοιχεία σε μια κεφαλή είναι το σαγόνι, τα φρύδια, το στόμα και τα μάτια. Για τα τελευταία θα γίνει ειδική ανάλυση στη συνέχεια.

Όπως συμβαίνει και με τον σκελετό του υπόλοιπου σώματος η πιο απλή εφαρμογή είναι με συρμάτινες αρθρώσεις. Το σύρμα μορφοποιείται και βιδώνεται ή συγκολλείται σε οπές, σε κατάλληλα σημεία του κρανίου. Στην άκρη διπλώνεται σε σχήμα θηλιάς. Ανάλογα το σημείο και τις κινήσεις που εκτελεί, επιλέγεται και το κατάλληλο πάχος σύρματος.

### Συστήματα αντικατάστασης

Είναι κατασκευασμένα τμήματα του προσώπου ή ολόκληρης της κεφαλής, με διαδοχικά μεταβαλλόμενη σχεδίαση στα χαρακτηριστικά, που συνθέτουν μία προσχεδιασμένη κίνηση. Το κάθε εξάρτημα ενώνεται με το υπόλοιπο μοντέλο με την βοήθεια προσχεδιασμένων οδηγών, εσοχών ή με μαγνητικό τρόπο και αντικαθίσταται ανά καρτέ. Η λύση αυτή είναι προϊόν της δυσκολίας κατασκευής μοντέλων κεφαλής δεδομένης της μικρής κλίμακας και της πολυπλοκότητας των αναγκαίων κινήσεων. Το πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η πιστή απόδοση της έκφρασης καθώς έχει προσχεδιαστεί και δεν εξαρτάται από την απόδοση της εμψύχωσης κατά την λήψη. Το έργο του εμψυχωτή περιορίζεται στην αντικατάσταση του σωστού εξαρτήματος στο κατάλληλο καρτέ.



Εικόνα 43 έντονες εκφράσεις από πηλό

όπου χρησιμοποιούνται κεφάλια αντικατάστασης από πηλό με ένα αμφιλεγόμενο αποτέλεσμα δεδομένων των δυνατοτήτων κατασκευής της εποχής. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε δεκάδες ταινίες και διαφημιστικά κλιπ έως σήμερα και υπάρχουν πολλές διαφορετικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται.

(Pribe, 2010)

Αντικατάσταση τμημάτων ολόκληρου του προσώπου, δεδομένου ότι το υπόλοιπο τμήμα της κεφαλής δεν πραγματοποιεί κάποια κίνηση.

Αντικατάσταση μόνο των απαιτούμενων τμημάτων όπως τα φρύδια, τα χείλη και τα μάτια, σε πρότυπη κεφαλή.

Κομμάτια αντικατάστασης από πηλό και απευθείας μορφοποίησή τους πάνω στο πήλινο μοντέλο με εργαλεία γλυπτικής.

Σχεδιασμός πρότυπων τμημάτων και δημιουργία πιεστικού καλουπιού. Το καλούπι είναι σχεδιασμένο ώστε να αναπαράγει μια γενική μορφή των κομματιών της κεφαλής ή ολόκληρων τμημάτων του προσώπου. Το εύπλαστο υλικό, π.χ. ο πηλός, πιέζεται πάνω στο καλούπι σχηματίζοντας το ανάγλυφο και έπειτα προστίθενται μέρη όπως τα φρύδια, τα μάτια, το στόμα από το ίδιο υλικό. Τα τελικά γλυπτά ψήνονται, χρωματίζονται και δοκιμάζονται για λάθη.



Εικόνα 44: διαδικασία χρωματισμού του κάτω τμήματος κεφαλών αντικατάστασης της Coraline

Μια άλλη μέθοδος κατασκευής των τμημάτων αντικατάστασης είναι η τρισδιάστατη εκτύπωση. Όπως αναφέρεται και στο πρώτο κεφάλαιο, το μοντέλο και οι εκφράσεις σχεδιάζονται σε περιβάλλον τρισδιάστατων γραφικών με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η υπολογισμένη από τον υπολογιστή κίνηση χωρίζεται σε καρτέ και αποστέλλεται στο μηχάνημα για εκτύπωση. Το πίσω μέρος των κομματιών είναι σχεδιασμένο με συγκεκριμένο τρόπο ώστε να μπορεί να 'κουμπώνει' πάνω στην κεφαλή. Για τις ανάγκες της ταινίας Coraline (2009) υλοποιήθηκαν 6300 κομμάτια αντικατάστασης που αντιστοιχούν σε τουλάχιστον 207.000 συνδυασμούς εκφράσεων του προσώπου. Για να επιτευχθεί αυτό, το πρόσωπο διαχωρίστηκε σε δύο τμήματα: το πάνω μέρος (εκφράσεις ματιών και φρυδιών) και το κάτω (εκφράσεις στόματος, μάγουλων και πηγουνιού) δημιουργώντας μια ευθεία κατά μήκος γραμμή στο ύψος των ματιών. Η γραμμή αφαιρούνταν με την βοήθεια του ψηφιακού ρετούς στο στάδιο του post-production. Η εκτύπωση δύο τμημάτων αύξησε κατά πολύ τον συνδυασμό εκφράσεων συγκριτικά με την εκτύπωση ενός μόνο τμήματος.

Πρέπει σε αυτό το σημείο να αναφερθεί ότι οι εφαρμογές τρισδιάστατης εκτύπωσης δεν περιορίζονται στις εκφράσεις προσώπου αλλά και σε άλλου τύπου εμψυχωμένες κινήσεις. Στη σκηνή που η Coraline καταβρέχεται από μια χαλασμένη ντουζιέρα, οι σταγόνες του βρώμικου από σκουριές νερού υλοποιήθηκαν με την διαδικασία 3D printing. Οι σχεδιαστές χρησιμοποίησαν προσομοίωση σωματιδίων νερού σε τρισδιάστατο περιβάλλον στον υπολογιστή για να δημιουργήσουν με ρεαλισμό την ροή του, το ανέλυσαν σε καρέ και τα έστειλαν προς εκτύπωση χρησιμοποιώντας μία ημιδιαφανή ρητίνη. Στο τελικό γλυπτό εκτυπωνόταν και η βάση της ντουζιέρας ώστε να μπορεί ο εμψυχωτής να προσαρμόζει τα κομμάτια με ευκολία.

Coraline, Handmade in 3D, 2009, making-of video, Focus Features  
(Stephen Jones, 2009)



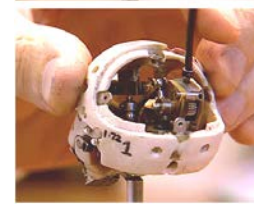
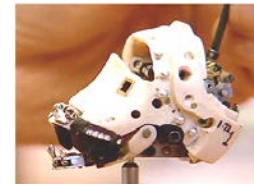
Εικόνα 45 δείγματα εκτυπωμένων γλυπτών για την σκηνή του μπάνιου

### Μηχανική κεφαλή

Η μέθοδος αυτή μπορεί να αποδώσει ένα εύρος προκαθορισμένων κινήσεων ακριβείας. Μπορούν να πραγματοποιηθούν κινήσεις με την ελάχιστη διαφορά απόστασης από το ένα καρέ στο επόμενο. Η κατασκευή των μηχανικών κεφαλών είναι εξαιρετικά πολύπλοκη και η διαδικασία της εμψύχωσης πιο χρονοβόρα από αυτή της αντικατάστασης κεφαλής. Η κατασκευή γίνεται με μια σειρά από γρανάζια και λεβιέδες που υπάρχουν στο εσωτερικό. Με την είσοδο ενός κλειδιού τύπου Allen στην εσοχή των αυτιών ή στο πίσω μέρος της κεφαλής, αναπαράγεται η προκαθορισμένη κίνηση. Ανάλογα με την φορά περιστροφής και την πλευρά της κεφαλής που τοποθετείται το κλειδί, πραγματοποιείται η αντίστοιχη κίνηση που μεταφράζεται και σε ένα ξεχωριστό συναίσθημα π.χ. γέλιο, θλίψη, τρόμος. Το μειονέκτημα είναι η αύξηση του βάρους της κεφαλής, γεγονός που επηρεάζει την συνολική συμπεριφορά της κούκλας. Οι κατασκευαστές κούκλων και μοντέλων Mackinnon & Saunders κατασκεύασαν πρώτη φορά τέτοια συστήματα για την τηλεόραση και έπειτα για τον κινηματογράφο. Το μέγεθος των πρώτων ήταν της τάξης των είκοσι εκατοστών και των δεύτερων των δέκα, γεγονός που τους μια υπερβολικά πολύπλοκη διαδικασία.

(Purves, Basics Animation 04: Stop – Motion, 2010)

(Salisbury, 2005)



Εικόνα 46 μηχανική κεφαλή κατασκευής Mackinnon and Saunders

### Κεφαλή με σύστημα καλωδίων

Άλλη μια περίπτωση πολύπλοκης εφαρμογής πραγματοποιείται στην ταινία In the Fall of Gravity (2008) του Ron Cole με την χρήση εσωτερικών καλωδίων. Έχοντας εργαστεί σε προσθετικές κατασκευές και μάσκες για τον κινηματογράφο, και εμπνευσμένος από ταινίες όπως το American Werewolf in London (1981) και το E.T. the Extra-Terrestrial (1982), ο δημιουργός της ταινίας μετέφερε τις πρακτικές αυτές σε μικρή κλίμακα. Αντί για γρανάζια, τα κινούμενα σημεία του προσώπου είναι συνδεδεμένα σε καλώδια που με την σειρά τους συνδέονται με ένα εξωτερικό κουτί χειρισμού με διακόπτες. Μετακινώντας τους διακόπτες αριστερά ή δεξιά πραγματοποιείται η σύσφιξη ή χαλάρωση των καλωδίων με αποτέλεσμα την μετάδοση κίνησης στα κατάλληλα σημεία. Για να μπορεί να είναι ανθεκτικό και ταυτόχρονα ευλύγιστο, το πρόσωπο κατασκευάστηκε με λάστιχο πολυουρεθάνης.



(Purves, Basics Animation 04: Stop – Motion, 2010)  
<http://wobblytripod.blogspot.gr/>  
<http://s275.photobucket.com/user/IsomerW/slideshow/cable%20tutorial>

## Τα Μάτια

*“Αν δεν έχεις πολύ χρόνο, ξόδεψέ τον στα μάτια. Τα μάτια είναι αυτό που βλέπει ο κόσμος”.*

Richard Williams, συμβουλή από το Disney Studio.

Στις ταινίες animation το βλέμμα παίζει ξεχωριστό ρόλο λόγω της εκφραστικότητας που προσθέτει στην ερμηνεία. Μπορούμε να πούμε ότι μια ταινία εμπύχωσης είναι τόσο καλή όσο η δουλειά που γίνεται στα μάτια των χαρακτήρων της. Υπάρχουν πολλά συστήματα διαθέσιμα.

Αντικατάσταση ματιών και βλεφάρων σαν ξεχωριστά κομμάτια. Τα κομμάτια στερεώνονται σε ειδικά σχεδιασμένες εσοχές ή συγκολλούνται με κόλλα εύκολης αποδέσμευσης.

Βλέφαρα που ανοιγοκλείνουν όπως συμβαίνει σε παιδικά παιχνίδια.

Μάτια από μαγνητικό υλικό που μετακινούνται με την πίεση του χεριού.

Μετακίνηση μόνο της ίριδας και της κόρης που είναι σε μορφή μαύρης ή χρωματιστής κουκίδας.

Οι χαρακτήρες της Aardman Animations έχουν υπερμεγέθη εκφραστικά μάτια που μοιάζουν σαν να είναι κολλημένα στο κεφάλι. Τα μάτια στερεώνονται σε κόγχες και έχουν μια μικροσκοπική οπή στο σημείο της κόρης. Αυτή η οπή βοηθά τον εμπυχωτή να χειρίζεται την κατεύθυνση του βλέμματος με απλό τρόπο τοποθετώντας μια οδοντογλυφίδα ή ένα μυτερό εργαλείο και μετακινώντας προς την επιθυμητή κατεύθυνση.

(Peter Lord, 2010)

Μια ειδική περίπτωση αναπαράστασης του βλέμματος εφαρμόστηκε στην ταινία των Chris Lavis και Maciek Szczerbowski *Madame Tutli-Putli* (2007). Προκειμένου οι δημιουργοί να δώσουν έμφαση στις εκφράσεις, ζήτησαν την βοήθεια του καλλιτέχνη Jason Walker ο οποίος κατάφερε να συγχρονίσει live-action μάτια σε προετοιμασμένο stop-motion υλικό. Το υλικό της εμπύχωσης κούκλας αναλυόταν και παράλληλα, με τις ίδιες φωτιστικές συνθήκες και γωνίες λήψης, καταγραφόταν το live-action υλικό των ματιών των ηθοποιών. Τέλος, στο στάδιο του post-production, οι δύο λήψεις τοποθετούνταν ψηφιακά στη σωστή θέση παράγοντας ένα εντυπωσιακό αποτέλεσμα. Η συνολική διαδικασία κράτησε τέσσερα χρόνια.

(Selby, 2009) <http://jasonpwalker.com/putli.html>



Εικόνα 47 Διάφορα είδη ματιών για την ταινία *Fantastic Mr. Fox*.



Εικόνα 48 το live-action υλικό τοποθετημένο πάνω στην λήψη της κούκλας

Το κλείσιμο των ματιών είναι ένα ακόμα στοιχείο που ενισχύει την ερμηνεία των χαρακτήρων. Ο βλεφαρισμός είναι μια ακούσια κίνηση που συμβαίνει αστραπιαία και συνήθως διαρκεί τουλάχιστον τρία καρέ. Ένα λάθος που συνηθίζεται από τους εμπυχωτές, είναι η τοποθέτηση του βλέφαρου ακριβώς στο μέσο του ματιού στην ενδιάμεση θέση. Αυτό δίνει σαν αποτέλεσμα μια ανεπιθύμητη κίνηση που διορθώνεται τοποθετώντας το βλέφαρο ελαφρώς πιο πάνω ή πιο κάτω από το μέσο. Πέρα από τον βλεφαρισμό υπάρχουν και πιο πολύπλοκες κινήσεις των βλεφάρων που ερμηνεύονται σαν εκφράσεις όπως η σαγήνη. Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να γίνεται ανάλυση και μελέτη της ερμηνείας.

(Williams, 2001) (Purves, Stop Motion: Passion, Process and Performance, 2007)

## Στηρίγματα και Μηχανισμοί Κίνησης (Rigging)

Μία κίνηση όπως το περπάτημα ή το θρόισμα των φύλλων μπορεί να μοιάζει φαινομενικά απλή αλλά η σχεδίαση και υλοποίησή της με την μέθοδο puppet animation είναι μια σύνθετη διαδικασία. Παρά την βελτιστοποίηση της τεχνικής και των πρακτικών της, πάντα απαιτείται από τους δημιουργούς η προσαρμοστικότητα και η εφευρετικότητα σύμφωνα πάντα με τον περιορισμό που θέτουν οι πόροι. Πρέπει να μπορούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα και να παρέχουν σχεδιαστικές προτάσεις και λύσεις. Παρόλο που συνήθως δίνεται προτεραιότητα σε στοιχεία όπως οι χαρακτήρες και οι διάλογοί τους, υπάρχουν πολλά δευτερεύοντα ζητήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Σε κάθε παραγωγή είναι αναγκαία η μελέτη και κατασκευή συστημάτων που παράγουν κίνηση ή στηρίζουν τους χαρακτήρες, τα σκηνογραφικά στοιχεία κ.α. Για παράδειγμα, στην ταινία *Coraline* (2009), ο Oliver Jones, κατασκευαστής στηριγμάτων και μηχανισμών κινήσεων, αναζήτησε την πιθανότητα κίνησης σε ετερόκλητα αντικείμενα για να αναπαραστήσει απλές κινήσεις όπως το θρόισμα του γρασιδιού (τροχαλίες και μανιβέλες) και το άνθισμα των λουλουδιών (παιχνίδια για κατοικίδια ζώα).

Oliver Jones, *Magic Gardener*, 2009, making-of video, Focus Features

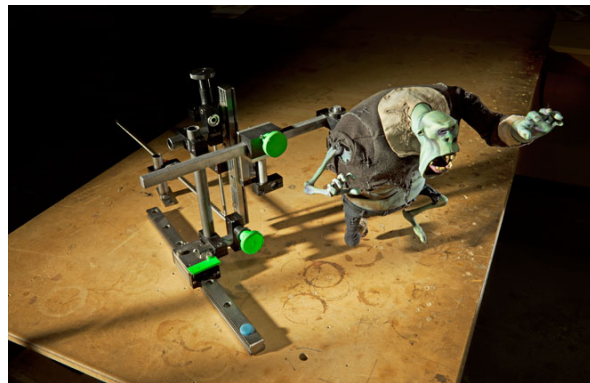
Σε μικρού μεγέθους παραγωγές το rigging γίνεται από τους ίδιους καλλιτέχνες που σχεδιάζουν τους εσωτερικούς οπλισμούς ενώ σε παραγωγές των μεγάλων κινηματογραφικών στούντιο υπάρχει μια ειδική ομάδα τεχνικών που ασχολείται μόνο με αυτό το κομμάτι. Παρόλο που πολλές φορές κάποια στοιχεία είναι εμφανή στο κινηματογραφικό κάδρο αφαιρούνται με την διαδικασία του ψηφιακού ρετούς στο στάδιο του post-production. Η χρήση τέτοιων συστημάτων αυξήθηκε ραγδαία με την έλευση της ψηφιακής τεχνολογίας και την δυνατότητα ψηφιακής επεξεργασίας της εικόνας που παλαιότερα ήταν αδύνατη.

### Στηρίγματα (Rigs)

Σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται από την κούκλα να εκτελεί πολύπλοκες κινήσεις, όπως άλματα ή αιώρηση, κατά τις οποίες τα πόδια δεν αγγίζουν το πάτωμα. Για την πραγματοποίησή τους χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα (rigging systems) που συνήθως είναι εμφανείς αρθρώσεις που μπορούν να σηκώσουν το βάρος του μοντέλου.

Όπως συμβαίνει και με τα εσωτερικά συστήματα στήριξης, υπάρχουν πολλές διαθέσιμες λύσεις. Η πιο συνηθισμένη είναι η χρήση αρθρώσεων ball and socket στερεωμένων σε μία βάση που παραμένει σταθερή με αντίβαρο, μαγνητισμό ή εφαρμόζεται με σφιγκτήρες στην επιφάνεια που γίνεται η εμφύχωση. Πολλές φορές ο έντονος πράσινος χρωματισμός του υποβάθρου ή του ίδιου του rig διευκολύνει την ψηφιακή αφαίρεση στο στάδιο του post-production. Για ελαφριά και μικρού μεγέθους αντικείμενα χρησιμοποιούνται συρμάτινες κατασκευές ή νήματα.

Τα στηρίγματα στερεώνονται στον κορμό του μοντέλου με την βοήθεια ειδικών εσοχών που υπάρχουν σε διάφορα σημεία της αρματούρας. Ο σχεδιαστής του οπλισμού πρέπει να έχει δημιουργήσει εσοχές σε όλες σχεδόν τις όψεις του μοντέλου ώστε να επιλεχτεί η κατάλληλη ανάλογα με το σημείο λήψης. Μετά την επένδυση του οπλισμού με το υλικό του



Εικόνα 49 επαγγελματικό σύστημα στήριξης χαρακτήρα που μπορεί να εκτελέσει κινήσεις προς κάθε κατεύθυνση



Εικόνα 50 οπή για εφαρμογή στηρίγματος

δέρματος ο γλυπτής πρέπει να αφαιρέσει το υλικό που έχει καύψει τις οπές. Οι οπές αυτές πολλές φορές έχουν σπείρωμα για καλύτερη εφαρμογή. Σε περίπτωση που υπάρχει ρουχισμός πρέπει να δημιουργούνται κατάλληλες ραφές ώστε να μπορεί ο εμψυχωτής να τοποθετήσει το στήριγμα χωρίς να καταστρέψει το ρούχο ή το μοντέλο.

(Alger, 2012)

### Διάτρητο πάτωμα - Tie on screws



Εικόνα 51 στεγόσαυρος από την ταινία King Kong (1933). στο πάτωμα διακρίνονται οι μικροσκοπικές οπές.

Αν παρατηρήσει κανείς προσεκτικά το πάτωμα όπου κινούνται οι κούκλες σε παλαιότερες ταινίες του είδους, θα προσέξει την ύπαρξη οπών. Οι οπές αυτές χρησιμοποιούνται για την στήριξη των χαρακτήρων που έχουν ειδικά κατασκευασμένες εσοχές στα πέλματά τους, στο σημείο επαφής με το έδαφος. Η κατασκευή γίνεται με διάφορους τρόπους όπως με την προσαρμογή ενός παξιμαδιού στο πέλμα ή την δημιουργία οπής και έπειτα σπειρώματος με κατάλληλο εργαλείο διάνοιξης (σπειροτόμος). Κατά το ανθρώπινο περπάτημα το ένα από τα δύο πέλματα βρίσκεται στο πάτωμα. Όταν η κούκλα έρχεται σε αυτή τη θέση, ο εμψυχωτής περνά μια

μακριά βίδα από το κάτω μέρος του πατώματος, μέσα στην οπή του πέλματος και την βιδώνει. Πολλές φορές κάτω από το πάτωμα τοποθετούνται παξιμάδια τύπου πεταλούδας για καλύτερη στήριξη.

Το σύστημα αυτό είναι ευρέως διαδεδομένο και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα διασφαλίζοντας την σταθερή στήριξη του χαρακτήρα στο έδαφος. Ένα πρόβλημα που παρουσιάζει είναι πως σε κάποιες περιπτώσεις οι κινήσεις των χαρακτήρων μοιάζουν να είναι «κολλημένες» στο έδαφος. Επίσης η λύση αυτή επηρεάζει και την μορφολογία των γλυπτών, ειδικότερα σε ερασιτεχνικές παραγωγές, καθώς η σχεδίαση τους γίνεται με υπερμεγέθεις πατούσες και χαμηλό κέντρο βάρους για μεγαλύτερη σταθερότητα. Τέτοια φαινόμενα οφείλονται στους εμψυχωτές καθώς και στην συνολική παραγωγή και αντιμετωπίζονται με αλληπάλληλες δοκιμές και εμπειρία.

(Ray Harryhausen, 2008)

### Surface Gauge (Μετρητής)

Είναι ένας μεταλλικός δείκτης που χρησιμεύει για την υπόδειξη της θέσης της κούκλας κατά την διαδικασία της εμψύχωσης. Αποτελείται από μία βάση με βαρίδιο ή μαγνήτη που προσφέρει σταθερότητα και ένα σταθερό κάθετο μεταλλικό σωλήνα. Πάνω στον σωλήνα με ένα

σφιγκτήρα είναι στερεωμένος ένας λεπτότερος οριζόντιος σωλήνας που μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορες θέσεις. Ο εμψυχωτής τον τοποθετεί στο επιθυμητό σημείο και τον απομακρύνει πριν την λήψη του καρέ. Χρησιμεύει συνήθως στις αργές κινήσεις, καθώς υποδεικνύει στον εμψυχωτή την ακριβή θέση και μετακίνηση της κούκλας.



Εικόνα 52 χρήση πολλαπλών μετρητών σε πλάνο της live-action ταινίας Honey, I Shrank the Kids (1989)

### Στάδιο Ελέγχου – Αποσφαλμάτωσης



Εικόνα 53 Ο Travis Knight, CEO της Laika Entertainment δοκιμάζει έναν μεταλλικό σκελετό

Πριν το τελικό σύστημα καλυφθεί με το εξωτερικό περίβλημα που θα το περιβάλει, πρέπει να περάσει από το στάδιο του ελέγχου και της αποσφαλμάτωσης, δηλαδή να δοκιμαστεί διεξοδικά από τον εμπνευστή για να κριθεί αν είναι έτοιμο για να εκτελέσει τις ακριβείς κινήσεις που απαιτούνται. Συνηθίζεται να πραγματοποιούνται δοκιμαστικά κλιπ μονάχα με το σκελετό και κάποιο τελειωμένο τμήμα του περιβλήματος όπως το κεφάλι ή τα χέρια.

### Συμπεράσματα

Αν και δεν είναι εμφανής, η χρησιμότητα των οπλισμών είναι κομβική για την δημιουργία ενός πλήρους μοντέλου που ανταποκρίνεται στις προκλήσεις που θέτουν οι σχεδιαστές χαρακτήρων και αναδεικνύει τα εσωτερικά και εξωτερικά στοιχεία της ερμηνείας.

Με την σωστή έρευνα, σχεδίαση, τεχνογνωσία και προσαρμοστικότητα στα διαθέσιμα υλικά αποφεύγονται περιττές διαδικασίες όπως η επανασχεδίαση και η σπατάλη πόρων σε κομμάτια αντικατάστασης ή συντήρησης. Ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα οπλισμού διευκολύνει το ήδη δύσκολο έργο του εμπνευστή και επιτρέπει την ανάδειξη ερμηνευτικών λεπτομερειών.

Συνίσταται η επιλογή των αρθρώσεων ball and socket που είναι μια δοκιμασμένη και ευρέως χρησιμοποιημένη λύση με εμφανή αποτελέσματα στην εμπύχωση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> | Το Καλούπι και το Χυτό

*“If you shine light behind a human’s ear, it glows. In live-action sometimes they’ll put tape behind an actor’s ear so it doesn’t glow, but we embrace it. Norman’s ear glows.”*

—BRIAN McLEAN

## Το καλούπι

### Εισαγωγή

Είναι σύνθετες όταν παρατηρούμε βιομηχανικά προϊόντα, όπως για παράδειγμα πλαστικές φιγούρες παιχνιδιών, να υπάρχουν αχνά εγκάρσια ίχνη γραμμών στον κορμό τους. Επίσης όλοι έχουμε παρατηρήσει μικροσκοπικά ίχνη που προεξέχουν στα ελαστικά αυτοκινήτων ή μοτοσυκλετών. Τα 'ίχνη' αυτά είναι αποτέλεσμα της χρήσης καλουπιών στην βιομηχανία των προϊόντων, τις Καλές Τέχνες, την Ιατρική και άλλες εφαρμογές. Η κατασκευή καλουπιού είναι μία τεχνική που χρησιμοποιείται εδώ και πολλούς αιώνες για την αναπαραγωγή πανομοιότυπων αντικειμένων από ένα σκληρό ή μαλακό υλικό.

Το καλούπι είναι γενικότερα μία εσοχή ή δοχείο στο οποίο χύνεται το υγρό υλικό που θα σχηματίσει το αντίτυπο. Συνήθως το σχήμα του είναι κοίλο ενώ το πρωτότυπο γλυπτό είναι κυρτό. Το καλούπι χαρακτηρίζεται σαν αρνητικό ή θηλυκό ενώ το γλυπτό σαν θετικό ή αρσενικό. Γενικότερα ισχύει ότι για την αναπαραγωγή άκαμπτων αντιτύπων χρησιμοποιείται μαλακό καλούπι και για την αντίστοιχη παραγωγή εύκαμπτων χρησιμοποιείται σκληρό καλούπι. Για ανάγλυφα αντικείμενα χρησιμοποιούνται καλούπια ενός κομματιού εξαιτίας της ιδιότητας του ανάγλυφου να πρόσκειται σε μια επιφάνεια.

Ένα τυπικό καλούπι ενός ολόγλυφου αντικειμένου συνήθως αποτελείται από δύο ή περισσότερα κομμάτια.

(Miller, 1987)

Ο σχεδιασμός του προκύπτει από την μορφολογία του γλυπτού. Η κατασκευή και σχεδίαση μπορεί να γίνει με εμπειρικό τρόπο ή μπορεί να αποτελέσει μια εξειδικευμένη εργασία που απαιτεί την εξοικείωση με τεχνολογίες υλικών και να απασχολήσει μια ολόκληρη ομάδα βιομηχανικών σχεδιαστών. (Trudeau, 1995)

Η χρήση καλουπιού για την δημιουργία κούκλων και μοντέλων είναι ένα από τα στοιχεία που διαφοροποιούν την τεχνική του puppet animation από άλλα είδη stop motion εφαρμογών επειδή δίνει την δυνατότητα δημιουργίας εξαρτημάτων από εύκαμπτα υλικά τα οποία επιτρέπουν την μετακίνηση στον χώρο χωρίς να χάνουν τα μορφολογικά και σχεδιαστικά τους χαρακτηριστικά.

Το lifecasting είναι μια ειδική τεχνική δημιουργίας καλουπιού απευθείας από τμήματα του ανθρώπινου σώματος. Βασική διαφορά με τα υπολοίπων τύπων καλούπια είναι ότι πρέπει να χρησιμοποιούνται ασφαλή για το δέρμα και την εισπνοή υλικά.

### Ιστορικά

Η χρήση καλουπιών ξεκινά από πολύ νωρίς στην Ανθρώπινη Ιστορία παράλληλα με την κεραμική και την ζωγραφική. Η κεραμική, πέρα από διακοσμητική έκφραση, είχε και θρησκευτικές και χρηστικές εφαρμογές.

Η ανάγκη της δημιουργίας αντιτύπων από γλυπτά αφιερώματα και γενικότερα θρησκευτικά ομοιώματα γέννησε την ανάγκη για βελτίωση των ήδη υπάρχοντων πρακτικών της κεραμικής ήδη από την Παλαιολιθική και Νεολιθική περίοδο. Στην Κίνα, θρησκευτικά αντικείμενα ξεκίνησαν να πλάθονται κατ' ομοίωση ενός προτύπου μέσα από καλούπια πίεσης και πολλών τμημάτων που παρήγαγαν μια γενική μορφή η οποία στο τέλος επεξεργαζόταν στο χέρι.

Στην Αίγυπτο δημιουργούνται νεκρικές μάσκες από γύψο και στην Ελλάδα αναφέρεται πως ο αδελφός του Λύσιππου έκανε καλούπια από ανθρώπινα μοντέλα που βοηθούσαν σαν αναφορά για τις αναλογίες του ανθρώπινου σώματος. Οι Ρωμαίοι, οι οποίοι επαινούσαν



Εικόνα 54 καλούπι λόγχη του Αιώνα του Χαλκού

την Ελληνική γλυπτική, έκαναν εκμαγεία από χιλιάδες Ελληνικά γλυπτά, γεγονός που βοήθησε στην διάσωση έργων που πιθανόν να είχαν καταστραφεί με τον χρόνο.

Σταδιακά εξελίχτηκε και τελειοποιήθηκε και η επεξεργασία της πορσελάνης. Το 1700 στην Αγγλία και τη Γερμανία, ανακαλύπτεται η τεχνική επεξεργασίας της πορσελάνης, μια τέχνη αμιγώς των Κινέζων, και γίνεται ευρεία χρήση γύψινων καλουπιών που θα παίξουν μεγάλο ρόλο στην Βιομηχανική Επανάσταση. Μετά το τέλος του δέκατου ένατου αιώνα, η χρήση καλουπιών από γύψο έχει ήδη τελειοποιηθεί και σε βιομηχανικό επίπεδο και ξεκινά η χρήση εύπλαστων καλουπιών από υλικά όπως λάστιχα ζελατίνης και λάτεξ ή συνθετικά υλικά με αποκορύφωμα την δεκαετία του εξήντα όπου γίνεται χρήση της σιλικόνης. Τα εύπλαστα καλούπια μπορούν να αποτυπώνουν οποιοδήποτε σχήμα χωρίς να επηρεάζουν το πρωτότυπο έργο, όπως συνέβη στην περίπτωση των Ελγίνειων μαρμάρων όπου ο χρωματισμός και κάποιες λεπτομέρειες καταστράφηκαν από την αλλεπάλληλη χρήση καλουπιού για αναπαραγωγή. Παράλληλα με την σιλικόνη έγινε η χρήση για χυτά και καλούπια ανθεκτικών και ελαφριών υλικών όπως οι συνθετικές ρητίνες και ο πολυεστέρας που χρησιμοποιούνταν μέχρι τότε για την κατασκευή αυτοκινήτων και βαρκών. Έκτοτε μουσεία, καλλιτέχνες και βιομηχανικοί σχεδιαστές χρησιμοποιούν τα υλικά αυτά και συνδυασμούς τους για την δημιουργία χυτών αντιγράφων, έργων τέχνης και προϊόντων. (Brooks, 2005)

## Κατασκευή Καλουπιού

### Πρωτότυπο μοντέλο (master design)

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της κατασκευής του καλουπιού πρέπει να έχει δημιουργηθεί το πρωτότυπο μοντέλο. Το πρωτότυπο μπορεί να είναι ένα χρηστικό αντικείμενο, ένα πλήνιο γλυπτό ακόμα και ένα ανθρώπινο χέρι ή πρόσωπο. Η φύση του μοντέλου είναι που θα καθορίσει την μεθοδολογία, τα υλικά και τον τύπο του καλουπιού που θα χρησιμοποιηθούν. Η λανθασμένη σχεδίαση μπορεί να οδηγήσει σε καλούπια που αναπαράγουν ανακριβείς ή παραμορφωμένες φόρμες ή ακόμα και στην καταστροφή του ίδιου του μοντέλου. Ένα αντικείμενο που σχεδιάζεται με σκοπό να αναπαραχθεί από καλούπι, όπως συμβαίνει στα βιομηχανικά προϊόντα, θα πρέπει να ακολουθεί βασικές αρχές όπως ότι η φόρμα πρέπει να κλίνει προς το εσωτερικό της περιμέτρου του γλυπτού και προς το κέντρο του κομματιού. Σημαντικό ρόλο παίζει η ύπαρξη ή όχι στο γλυπτό των λεγόμενων *undercuts* που είναι περιοχές όπου προκαλείται αλληλοεπικάλυψη μεταξύ του καλουπιού και του μοντέλου και παρεμποδίζεται ο διαχωρισμός του θετικού με το αρνητικό τμήμα. Ουσιαστικά αποτελεί και τον κύριο λόγο για την κατασκευή μαλακών καλουπιών ή καλουπιών πολλών τμημάτων. Ακόμα και πολύπλοκες φόρμες όπως αγαλματίδια, σχεδιασμένες σωστά, μπορούν να μην έχουν καθόλου *undercuts*.

(James, 1989)

(Miller, 1987)



### Γραμμή συναρμογής (Parting Line)

Η ραφή είναι το πιο σημαντικό βήμα για την σχεδίαση και λειτουργικότητα του καλουπιού. Εφαρμόζεται σε καλούπια με δύο ή περισσότερα μέρη και είναι το σημείο στο οποίο θα διαχωριστούν τα τμήματα. Το σημείο διαχωρισμού τους γίνεται ορατό σχεδιάζοντας μια γραμμή κατά μήκος του γλυπτού. Συνηθίζεται η γραμμή να τοποθετείται σε σημεία που βοηθούν την εύκολη αποκόλληση των μερών καθώς και σε σημεία που η σχεδίαση και η μορφολογία του γλυπτού το επιτρέπει. Ο δημιουργός του καλουπιού θα πρέπει να τοποθετήσει την γραμμή συναρμογής λαμβάνοντας υπόψη του την συμμετρία του γλυπτού, γι' αυτό π.χ. στα περισσότερα παιδικά παιχνίδια παρατηρούμε την γραμμή συναρμογής τοποθετημένη κατά μήκος του κορμού στο πλάι. Μετά την χύτευση και τον διαχωρισμό των τμημάτων του καλουπιού, συνήθως εμφανίζεται το ίχνος μιας γραμμής που θυμίζει ραφή (seam line) στο σημείο όπου βρίσκεται η γραμμή συναρμογής. (Slobodkin, 1949)



Εικόνα 55 λάθος τοποθέτηση της γραμμής συναρμογής, η ραφή διακρίνεται εμφανώς στο μέσο του προσώπου

### Σκληρό καλούπι (permanent mold)

Το άκαμπτο καλούπι προϋποθέτει μοντέλα σχεδιασμένα με θετικές γωνίες και καθόλου undercuts τα οποία δεν επιτρέπουν την αφαίρεση του πρωτότυπου μοντέλου από το καλούπι. Οι γωνίες που υπάρχουν στο αντικείμενο πρέπει να είναι μεγαλύτερες των ενενήντα μοιρών καθώς οι ορθογώνιες και μικρότερες προϋποθέτουν την δημιουργία περισσότερων τμημάτων στο καλούπι για την καλύτερη αφαίρεση του χυτού.

Τέτοιου είδους καλούπια ονομάζονται και καλούπια τύπου μπλοκ επειδή κατασκευάζονται με ένα συμπαγές σώμα υλικού. Σε περίπτωση που η μορφή του αντικειμένου είναι απλή, χρησιμοποιείται ένα μόνο κομμάτι ενώ σε πιο πολύπλοκες μορφολογίες χρησιμοποιούνται δύο ή περισσότερα αποσπώμενα τμήματα που ενώνονται μεταξύ τους σαν παζλ και σχηματίζουν το συνολικό καλούπι.

Το πιο διαδεδομένο και διαχρονικό υλικό για την κατασκευή καλουπιών είναι ο καλλιτεχνικός γύψος λόγω της απλότητας στην επεξεργασία εξαιτίας της υδατοδιαλυτής του φύσης, του χαμηλού κόστους και της σχετικής ασφάλειας κατά την εργασία. Ο γύψος διατίθεται σε διάφορα είδη σκληρότητας, ποιότητας και χρόνους σκλήρυνσης.

Άλλα συνήθη υλικά είναι διαφόρων ειδών ρητίνες και πλαστικά όπως ο πολυεστέρας το φαϊμπεργκλας κ.α.

### Προετοιμασία

Το πρωτότυπο πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα ώστε να μην προκύψουν προβλήματα κατά την δημιουργία του καλουπιού. Γύρω από το αντικείμενο 'χτίζεται' ένα κουτί το οποίο περιβάλλει το γλυπτό και θα ορίσει το εξωτερικό σχήμα του καλουπιού. Το κουτί αυτό πρέπει να είναι μερικά εκατοστά μεγαλύτερο από το μοντέλο για να επιτρέψει στο υλικό να απλωθεί και να σχηματίσει ένα ομοιόμορφο περίβλημα. Για την κατασκευή του μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια πληθώρα υλικών και τεχνικών όπως ξύλο, χαρτόνι, πηλός κ.α. Σημαντικό είναι το κουτί να κατασκευάζεται με γνώμονα την εύκολη αποσυναρμολόγησή του για το τελικό στάδιο της αφαίρεσης του καλουπιού.

Εάν πρόκειται να καλουπωθεί ένα ανάγλυφο αντικείμενο, το οποίο όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια πρόσκειται σε μία επιφάνεια, χρειάζεται μόνο ένα τμήμα καλουπιού και έτσι η βάση του μπορεί να είναι ένα στρώμα πηλού, ένα χαρτόνι ή ακόμα και η ίδια η επιφάνεια εργασίας. Το γλυπτό πρέπει να προσαρμοστεί επάνω σε αυτή την επιφάνεια με διάφορους τρόπους χωρίς όμως να επιτρέπει στο υλικό που θα χυτευτεί να



εισέλθει από κάτω. Αυτό γίνεται με την συγκόλλησή του με πιστόλι σιλικόνης, με την δημιουργία ενός αρμού από πηλό ή απλά με την άσκηση πίεσης του μοντέλου στην επιφάνεια του πηλού.

Στη περίπτωση που πρόκειται να καλουπωθεί ένα ολόγλυφο αντικείμενο, το καλούπι θα πρέπει να αποτελείται από δύο ή περισσότερα τμήματα. Το κάθε τμήμα θα πρέπει να χυτευτεί ξεχωριστά. Με οδηγό τη γραμμή συναρμογής, χτίζεται γύρω της μια επιφάνεια από πηλό ή κερί, το λεγόμενο *clay bed* και τουλάχιστον το μισό τμήμα του γλυπτού καλύπτεται από τον πηλό. Το εκτεθειμένο μέρος του γλυπτού από τον πηλό ή το μέταλλο είναι που θα μορφοποιήσει το πρώτο θηλυκό τμήμα του καλουπιού. Πάνω στον πηλό σχεδιάζονται ειδικά μορφοποιημένα θετικά σχήματα (*registration keys*), συνήθως ημισφαίρια ή πολύπλευρα, τα οποία τυπώνονται στην πρώτη επιφάνεια του καλουπιού και στην συνέχεια θα δημιουργήσουν τα αντίστοιχα αρνητικά στο δεύτερο μέρος. Χρησιμεύουν σαν οδηγοί στην ευθυγράμμιση των δύο ή περισσότερων τμημάτων ενός καλουπιού στην ακριβή θέση τους και την σταθερή διατήρησή τους κατά την χύτευση του θετικού. Σε κάποιες εφαρμογές -ιδίως γύψινων καλουπιών- τα *keys* μπορούν να σχεδιαστούν επί τόπου στο καλούπι πριν το υλικό στερεοποιηθεί τελείως, με κάποιο εργαλείο μορφοποίησης πηλού ή ακόμα και με την περιστροφή ενός νομίσματος.

Μια άλλη μέθοδος κατασκευής, ειδικά για μαλακά γλυπτά κατασκευασμένα π.χ. από πηλό ή κερί, είναι με την εφαρμογή λεπτών μεταλλικών επιφανειών οι οποίες εφαρμόζονται μέσα στο γλυπτό και πάνω στην γραμμή συναρμογής (*shim*). Οι επιφάνειες αυτές σχηματίζουν ένα τοίχωμα το οποίο περικλείει το πρωτότυπο.

Σε αυτό το σημείο μπορούν να σχεδιαστούν και οι οπές που θα βοηθήσουν την μετέπειτα χύτευση του υλικού. Σχεδιάζονται με τον ίδιο τρόπο όπως τα *registration keys*. Πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλα σημεία στο σώμα του καλουπιού για να μην επηρεάζουν την φόρμα του χυτού μοντέλου. Συνηθίζεται να τοποθετούνται πάνω στην γραμμή συναρμογής. Ένας άλλος τρόπος είναι με την διάνοιξη οπών στο καλούπι όταν αυτό έχει σκληρύνει. (Trudeau, 1995)

### Λίπανση

Εφόσον το σύστημα έχει ετοιμαστεί τότε πρέπει όλες οι επιφάνειες να καλυφθούν με ένα μέσο αποδέσμευσης (*release agent*). Η ουσία που θα χρησιμοποιηθεί ποικίλει ανάλογα με το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για το καλούπι. Στόχος είναι η δημιουργία ενός πολύ λεπτού ομοιόμορφου φιλμ σε όλες τις επιφάνειες που θα πέσει το υλικό και να αποφεύγεται η έντονη κάλυψη, ιδιαίτερα σε σημεία που έχουν έντονες λεπτομέρειες οι οποίες κινδυνεύουν να εξαφανιστούν κατά την χύτευση. Η διαδικασία γίνεται με ψεκασμό, επάλειψη με πινέλο ή και εφαρμογή με το χέρι. Κατάλληλα υλικά είναι η βαζελίνη, βάμμα πράσινου σαπουνιού, μίγμα κεριού, νερό, πούδρα τύπου ταλκ και η πολυβινυλαλκοόλη (PVA) που χρησιμοποιείται ειδικά για πλαστικά και αφρούς. Ένα από τα λίγα υλικά που δεν χρειάζονται καθόλου λίπανση είναι η σιλικόνη.

(James, 1989)

(Brooks, 2005)

### Ανάμιξη συστατικών

Σε αυτό το στάδιο γίνεται η ετοιμασία του υλικού που θα αποτελέσει το καλούπι, μία διαδικασία που συνήθως προϋποθέτει την ανάμιξη συστατικών, την χρήση κάποιου καταλύτη ή νερού. Η παρούσα διπλωματική εργασία δεν θα ασχοληθεί με τις λεπτομερείς πληροφορίες που αφορούν το κάθε υλικό και τις ιδιότητές του και θα μείνει στη επεξήγηση της τεχνικής, λόγω της πληθώρας των επιλογών σε υλικά που είναι διαθέσιμα. Ο αναγνώστης εύκολα μπορεί να πληροφορηθεί για τον τρόπο ανάμιξης του υλικού της

επιλογής του με διάφορους τρόπους, όπως απευθείας από τον προμηθευτή ή από τις αναγραφόμενες οδηγίες των συσκευασιών. Χρήσιμα εργαλεία για αυτό το στάδιο είναι δοχεία π.χ. κουβάς για καλούπια μεγάλου μεγέθους ή πλαστικό ποτήρι μίας χρήσης για μικρότερο, δοσομετρητές και απλές ζυγαριές ή ζυγαριές ακριβείας για μικρές ποσότητες υλικού.

Αφού έχει ετοιμαστεί το υλικό ακολουθεί η χύτευσή του. Η χύτευση πρέπει να γίνεται από ένα σταθερό σημείο πάνω στο χαμηλότερο σε στάθμη μέρος του πρωτοτύπου για την αποφυγή δημιουργίας κενών ή φυσαλίδων. Το υλικό σταδιακά θα καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια του γλυπτού και τουλάχιστον μερικά εκατοστά επιπλέον ανάλογα με την χρήση που αναμένεται να γίνει από το καλούπι και την ανθεκτικότητα του υλικού του. Μια χρήσιμη πρακτική μετά την χύτευση είναι η επανειλημμένη ελαφρά κρούση της εξωτερικής επιφάνειας του καλουπιού με ένα σφυρί ώστε να απελευθερωθεί ο αέρας που πιθανόν έχει παγιδευτεί στο υλικό.

Μία άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται αντί της χύτευσης -κυρίως σε μεγάλο μέγεθος αντικείμενα- είναι με την απευθείας επάλειψη του υλικού πάνω στο γλυπτό. Αρχικά απλώνεται προσεκτικά ένα λεπτό στρώμα υλικού πάνω στο γλυπτό μέχρι να καλύψει όλες τις επιφάνειες χωρίς να υπάρχουν κενά. Στην συνέχεια, με πιο γρήγορο τρόπο καλύπτεται το πρώτο στρώμα με αλληπάλληλες επιστρώσεις, όσες χρειάζεται για να φτάσει στο επιθυμητό πάχος.

Τέλος, επιτρέπεται στο υλικό να σταθεροποιηθεί, ένα χρονικό διάστημα που ποικίλει ανάλογα με το υλικό και τον καταλύτη του. Με το πέρας του χρονικού διαστήματος αυτού γίνεται η αποσυναρμολόγηση του κουτιού, η αφαίρεση του πήλινου υποστρώματος και ο καθαρισμός του μοντέλου από περιττό υλικό. Το πρώτο τμήμα του καλουπιού είναι έτοιμο και το πρωτότυπο είναι ακόμα ενσωματωμένο επάνω του.

Για την δημιουργία του δεύτερου τμήματος απαιτείται η επανάληψη της ίδιας διαδικασίας. Το κουτί χτίζεται γύρω από το πρώτο κομμάτι του καλουπιού και καλύπτονται με πηλό όποιες οπές ή κενά υπάρχουν ανάμεσά τους. Γίνεται επένδυση με μέσο αποδέσμευσης σε όλες τις επιφάνειες και χύτευση του μίγματος. Όταν είναι έτοιμο και το δεύτερο τμήμα, γίνεται η αφαίρεση του γλυπτού και έπειτα καθαρισμός στις κοιλότητες που έχουν δημιουργηθεί. Ανάλογα με το υλικό επιτρέπεται στο καλούπι να στερεοποιηθεί τελείως ώστε είναι έτοιμο για χρήση.

(James, 1989)

#### **Εύκαμπτο Καλούπι (flexible mould)**

Το εύκαμπτο καλούπι αποτελείται από μία στρώση μαλακού υλικού που αναπαράγει το σχήμα, τον όγκο και την λεπτομέρεια του πρωτοτύπου και σε κάποιες περιπτώσεις στηρίζεται από ένα εξωτερικό περίβλημα (*jacket*). Σε λεπτά πάχη χωρίς το εξωτερικό περίβλημα το σχήμα αλλοιώνεται λόγω του βάρους του χυτού υλικού. Λόγω της ευλύγιστης φύσης του μπορεί να αποτυπωθεί οποιαδήποτε φόρμα ανεξάρτητα της πολυπλοκότητας και σύνθετης μορφολογίας της καθώς και την χρήση *undercuts* οποιουδήποτε μεγέθους δεδομένου ότι μπορεί να καμφθεί και να επιστρέψει στην αρχική του θέση.

Η διαδικασία κατασκευής ενός εύπλαστου καλουπιού δεν διαφέρει πολύ από αυτή ενός αντίστοιχου σκληρού. Η σκληρότητα του υλικού και το πάχος που θα χρησιμοποιηθεί είναι παράγοντες που πρέπει να συνδυαστούν για την αποτελεσματικότερη και πιο ανθεκτική κατασκευή.

#### **Υλικά**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι διάφορα είδη της οικογένειας των λάστιχων όπως η ζελατίνη, φυσικά και χημικά λάστιχα και αφροί λάτεξ, ρητίνες όπως πολυβινυλοχλωρίδιο

και πολυουρεθάνη, σιλικόνες RTV<sup>iv</sup>, κ.α. Τα περισσότερα από αυτά τα υλικά είναι δύο συστατικών, του βασικού υλικού και ενός καταλύτη. Σε κάποιες περιπτώσεις όπως ιατρικές ή προσθετικές εφαρμογές χρησιμοποιείται alginate, που είναι ένα φυσικό υδατοδιαλυτό υλικό το οποίο επιτρέπει την επαφή με το δέρμα. Για το εξωτερικό περίβλημα -όταν αυτό χρειάζεται- χρησιμοποιείται καλλιτεχνικός γύψος ή ρητίνες. Οι ρητίνες επιλέγονται όταν χρειάζονται λεπτές στρώσεις σε μεγάλες επιφάνειες λόγω της ανθεκτικότητάς τους.

(Mills, 2001)

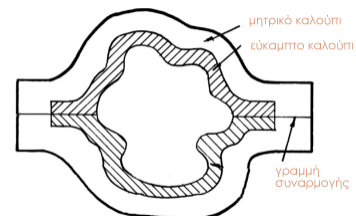
(Brooks, 2005)

### Κατασκευή

Ο πιο απλός τρόπος κατασκευής εύκαμπτου καλούπιου είναι με την κάλυψη ή εμβύθιση ολόκληρου του πρωτοτύπου στο υλικό. Το υλικό απλώνεται ομοιόμορφα με μια σπάτουλα ή ένα πινέλο πάνω στο γλυπτό μέχρι να δημιουργηθεί ένα ομοιόμορφο στρώμα. Το υλικό που κυλά έξω από το σώμα του γλυπτού επανατοποθετείται πάνω του μέχρι να στερεοποιηθεί. Για να επιτευχθεί αυτό, η ανάμιξη των συστατικών πρέπει γίνεται με ακρίβεια και να επιλέγονται καταλύτες που δρουν γρήγορα εάν αυτοί υπάρχουν.

Η διαδικασία της εμβύθισης είναι πιο απλή αφού το γλυπτό εισέρχεται ολόκληρο μέσα στο υλικό δημιουργώντας μια ομοιόμορφη κάλυψη. Και οι δύο διαδικασίες πρέπει να επαναληφθούν μέχρι να αποκτήσει το καλούπι το κατάλληλο πάχος. Οι παραπάνω τεχνικές είναι κατάλληλες κυρίως για την αναπαραγωγή ανάγλυφων ή κυλινδρικών αντικειμένων όπως αγαλματίδια. Το υλικό περιβάλλει την μορφή και δημιουργεί ένα κουκούλι το οποίο μπορεί να ξεδιπλωθεί και να αφαιρεθεί το χυτό. Στη συνέχεια το καλούπι επιστρέφει στην αρχική του θέση. Σχήματα τύπου κλεψύδρας, αντίστροφοι κώνοι, καθώς και διαμπερείς τρύπες κατά μήκος του σώματος πρέπει να αποφεύγονται ή να καλύπτονται, καθώς δεν επιτρέπουν την αποδέσμευση του γλυπτού.

Για πιο σύνθετες εφαρμογές απαιτείται η δημιουργία ενός περιβάλλοντος κουτιού (όπως συμβαίνει με τα άκαμπτα καλούπια) και στις περισσότερες περιπτώσεις ενός περιβλήματος σαν θήκη το οποίο κρατά το καλούπι στην θέση του και δεν επιτρέπει την μετακίνηση κατά την χύτευση. Η θήκη αυτή ονομάζεται μητρικό καλούπι (*mother mould*). Υπάρχουν δύο τρόποι να κατασκευαστεί ένα τέτοιου είδους σύστημα καλούπιου, με μόνη διαφορά την σειρά με την οποία θα κατασκευαστούν το εύκαμπτο μέρος και το μητρικό καλούπι. Θα αναλυθεί η περίπτωση του καλούπιου εμβολισμού με την οποία πρώτα κατασκευάζεται το μητρικό τμήμα. Κατά την γνώμη του γράφοντος αποτελεί μια πιο αξιόπιστη λύση με μία πιο μεθοδική διαδικασία και επιτρέπει την εξοικονόμηση υλικού και συνεπώς πόρων, δίνοντας την δυνατότητα επιλογής της ποσότητας εύκαμπτου υλικού που θα χρησιμοποιηθεί.



### Καλούπι εμβολισμού

Αφού έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία προετοιμασίας της πλήινης βάσης και του κουτιού περιβλήματος, το αντικείμενο βρίσκεται σταθεροποιημένο στην θέση του. Σε αυτό το στάδιο πρέπει να αποφασιστεί το πάχος που θα έχει το εύκαμπτο υλικό για λόγους οικονομίας ή για την χρήση που προορίζεται το καλούπι. Αφού καθοριστεί το πάχος αυτό, πρέπει να δημιουργηθεί ένα στρώμα από πηλό το οποίο τοποθετείται στην επιφάνεια του πρωτοτύπου. Χρήσιμη σε αυτή την περίπτωση είναι μια συσκευή επεξεργασίας πηλού στην οποία εισέρχεται ο πηλός και παρασκευάζεται το ακριβές επιθυμητό πάχος. Το στρώμα του πηλού απλώνεται απαλά πάνω από το γλυπτό και πιέζεται στα κατάλληλα σημεία για να πάρει την μορφή του. Για την καλύτερη εφαρμογή της σιλικόνης με το μητρικό καλούπι

μπορούν να μορφοποιηθούν ή να προστεθούν στην επιφάνειά του registration keys. Έπειτα ακολουθεί η ανάμειξη και χύτευση του γύψου ή της ρητίνης που θα πάρει το σχήμα του μητρικού καλουπιού. Αφού δέσει το υλικό, αφαιρείται το πήλινο στρώμα και καθαρίζεται το πρωτότυπο από ίχνη πηλού που μπορεί να έχουν παραμείνει στην επιφάνειά του. Στην συνέχεια δημιουργούνται οπές στο μητρικό καλούπι σε κατάλληλα σημεία για την χύτευση ή εμβολισμό της σιλικόνης ή του λάτεξ και την διαφυγή παγιδευμένου αέρα στο εσωτερικό του καλουπιού. Το διάτρητο καλούπι επανατοποθετείται στο κουτί για την χύτευση του εύκαμπτου υλικού. Η χύτευση μπορεί να γίνει απευθείας μέσω της οπής ή με την χρήση μιας σύριγγας μεγάλης διαμέτρου που τοποθετείται στο στόμιο της οπής. Σε περιπτώσεις εμβολισμού, δημιουργούνται μικρές οπές διαφυγής υλικού αντιδιαμετρικά της οπής εμβολισμού. Οι οπές υποδεικνύουν στον κατασκευαστή πως το καλούπι είναι πλήρες και πρέπει να καλύπτονται με πηλό μέχρι να δέσει το υλικό.

#### **Πιεστικό Καλούπι (press mould)**

Το πιεστικό καλούπι χρησιμεύει για την παραγωγή ανάγλυφων τμημάτων χωρίς undercutting. Τα μοντέλα που βγαίνουν από ένα τέτοιο καλούπι είναι συνήθως χαμηλής λεπτομέρειας ή πρότυπα που επάνω τους προστίθενται τμήματα αντικατάστασης. Αφού επικαλυφθεί με ταλκ ή κάποιο μέσο αποδέσμευσης για να μην κολλήσει, το εύπλαστο υλικό τοποθετείται μέσα στο καλούπι μέχρι να το σκεπάσει και έπειτα αφαιρείται. Ανάλογα το σχήμα του εξαγομένου, μπορεί να γίνει χρήση τόσο σκληρού όσο και μαλακού καλουπιού. (Brian Sibley, 2010)

#### **Καλούπι μιας Χρήσης (Waste mould)**

Είναι το είδος καλουπιού που χρησιμοποιείται για την δημιουργία ενός αντιτύπου μια φορά και έπειτα καταστρέφεται. Αυτό συμβαίνει επειδή δεν υπάρχει άλλος τρόπος απελευθέρωσης του χυτού, κυρίως λόγω της ύπαρξης undercutts. Είναι ζητούμενο το χυτό υλικό να είναι σκληρότερο από αυτό του καλουπιού για την καλύτερη αποδέσμευσή του. Σε περίπτωση που το καλούπι είναι φτιαγμένο από κερί αφαιρείται με την θέρμανσή του. Τα καλούπια μίας χρήσης δεν χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές puppet animation, καθώς προορίζονται πρωτίστως για άκαμπτα θετικά αντίτυπα μεγάλου μεγέθους, κυρίως από υλικά όπως ο γύψος ή ο μπρούτζος.

(Brian Sibley, 2010)

(Andrews, 1988)

#### **Slipcasting**

Είναι μια αρχαία τεχνική που χρησιμοποιείται κυρίως στην κεραμική για την δημιουργία κούφινων ή κοίλων αντιτύπων όπως είναι οι αμφορείς. Το υλικό χυτεύεται κανονικά στο εσωτερικό του καλουπιού και κολλά πάνω στα τοιχώματα. Χρησιμοποιούνται πορώδη υλικά όπως ο γύψος και τα τελευταία χρόνια οι ρητίνες για την καλύτερη επαφή μεταξύ των υλικών. Το υλικό απορροφάται σταδιακά από το τοίχωμα και στερεοποιείται προς τα μέσα. Στο κατάλληλο σημείο, ο κατασκευαστής αφαιρεί το ακόμη παχύρευστο υλικό του εσωτερικού χύνοντάς το έξω από το καλούπι. Κάποια υλικά όπως ο πολτός πηλού, μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για την παραγωγή άλλων αντιτύπων. Αυτό που παραμένει στο εσωτερικό είναι ένα ομοιόμορφο στρώμα υλικού και ένα κούφωμα.

Εναλλακτικά και η τεχνική του pressure casting έχει την ίδια μεθοδολογία με την επιπλέον άσκηση πίεσης του υγρού- παχύρευστου υλικού στα τοιχώματα.

Στο puppet animation η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για την δημιουργία 'δερμάτων' από σιλικόνη που στη συνέχεια επενδύουν σκελετούς κεφαλής για την απόδοση εκφράσεων.

(Rice, 2002)

### Στερέωση Οπλισμών

Ένα πρόβλημα που υπάρχει κατά την διαδικασία της χύτευσης είναι η σωστή τοποθέτηση και στήριξη του οπλισμού. Καθώς το καλούπι γεμίζει με το παχύρευστο υλικό, ο σκελετός ενδέχεται να μετακινηθεί, με αποτέλεσμα να προκαλεί προβλήματα στην λειτουργία και εμφάνιση του εξαγομένου γλυπτού. Η πιο αξιόπιστη λύση είναι με την δημιουργία βάσεων που κρατούν τα άκρα του σκελετού σε σταθερή θέση πάνω στο καλούπι. Κατά τη δημιουργία του καλουπιού κατασκευάζονται εξαρτήματα με ειδικές εσοχές στα οποία βιδώνονται ή συγκολλούνται τα άκρα του σκελετού π.χ. οι παλάμες των χεριών. Τα εξαρτήματα αυτά είναι φτιαγμένα από άκαμπτο υλικό και έχουν τέτοιο σχήμα ώστε να επιτρέπεται η εξαγωγή τους από το καλούπι με την λογική των registration keys. Στη συνέχεια και κατά την μορφοποίηση του καλουπιού, τοποθετούνται στην κατάλληλη θέση μαζί με το πρωτότυπο μοντέλο για την κατασκευή του καλουπιού όπως έχει προαναφερθεί. Πριν την χύτευση, ο οπλισμός στερεώνεται στις εσοχές και διατηρείται σταθερός. (Alger, 2012)



Εικόνα 56 ένας τρόπος στήριξης οπλισμού

### Το Χυτό

Το χυτό είναι το σχήμα και ο όγκος που προκύπτουν από ένα καλούπι. Αυτό συμβαίνει με την τοποθέτηση παχύρευστων υλικών τα οποία συνήθως με την ανάμιξη συστατικών μετατρέπονται από υγρή σε στερεή μορφή, παρέχοντας το επιθυμητό σχήμα. (Andrews, 1988)



Από τα πρώτα βήματα του puppet animation, αναζητήθηκαν λύσεις εύκαμπτων υλικών που να μπορούν να κάμπτονται και να περιστρέφονται χωρίς να χάνει το μοντέλο τα στοιχεία του σχεδιασμού του, κάτι που συμβαίνει σε υλικά όπως ο πηλός και η πλαστελίνη, που εμφανίζουν ελαττώματα, όπως έχει προαναφερθεί, κατά την εμφύχωση. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, οι δημιουργοί κατέφυγαν σε λύσεις υλικών όπως τα πλαστικά και τα λάτεξ (αφρός λάτεξ, σιλικόνη, ρητίνες). Ο καινοτόμος Willis O'Brien ξεκίνησε να πειραματίζεται με πηλό που μορφοποιούνταν σε πιεστικά καλούπια και έπειτα εφαρμογές από λάστιχο με υπόστρωμα βαμβακερού υλικού. Καθώς κανένα από αυτά δεν του έδινε την φόρμα που χρειαζόταν, δοκίμασε διάφορες επιλογές και κατέληξε σε ένα διάλυμα λάτεξ. Το λάτεξ και διάφορα παράγωγά του κατέληξε να είναι η πιο χρησιμοποιημένη λύση για αντίστοιχες εφαρμογές και χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. (Harryhausen, 2008)

Το υλικό που έδωσε νέες κινησιολογικές δυνατότητες αλλά και νέες αισθητικές προσεγγίσεις είναι η σιλικόνη, η οποία έχει την δυνατότητα να αναπαράγει οποιαδήποτε λεπτομέρεια της σχεδίασης και ταυτόχρονα να αντέχει σε τέντωμα και κάμψη χωρίς να επηρεάζεται ο χρωματισμός ή η επιφάνεια του υλικού. Η χρήση σιλικόνης και η δημιουργία εύκαμπτων χυτών εφαρμογών σαφώς και δεν περιορίζεται στον χώρο του κινηματογράφου animation αλλά χρησιμοποιείται κατά κόρον στο θέατρο και τον κινηματογράφο για εφαρμογές ειδικών εφέ, μακιγιάζ και προσθετικών. Ήδη από τα πρώτα βήματα του κινηματογράφου, χρησιμοποιούνταν εφαρμογές μακιγιάζ που οι ηθοποιοί έπρεπε να εφαρμόζουν πολλές φορές μόνοι τους στο πρόσωπό τους ή στα χέρια. Γνωστά είναι τα τερατόμορφα πρόσωπα της σειράς ταινιών Frankenstein με τον Boris Carloff ή της σειράς του Πλανήτη των Πιθήκων (Planet of the Apes) και αμέτρητων άλλων εφαρμογών μέχρι σήμερα. Σημαντικό σημείο για την τεχνική ήταν οι αλληλεπικαλυπτόμενες προσθετικές

εφαρμογές αφρού λάτεξ, ζελατίνης και μετέπειτα σιλικόνης του Dick Smith που ακόμα μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται και εξελίσσονται στην βιομηχανία, παρέχοντας ένα υπερβολικά λεπτομερές και ρεαλιστικό αποτέλεσμα τραυμάτων, παραμορφώσεων κ.α. που επιτρέπει στον ηθοποιό να αποδίδει την ερμηνεία.

Αξιοσημείωτο επίσης είναι το έργο του Stan Winston και της εταιρίας του που ειδικεύτηκε στην κατασκευή ρομποτικών και μηχανοτρονικών πλασμάτων με εξαιρετικό επίπεδο ρεαλισμού. Παρά την είσοδο της πληροφοριακής κινηματογραφίας στον χώρο των ειδικών και οπτικών εφέ με τον συνδυασμό γραφικών υπολογιστή και live-action υλικού, οι περισσότερες εφαρμογές παραμένουν πρακτικές μέχρι και σήμερα. (Debreceni, 2013) (Rickitt, 2007)

Το πιο χαρακτηριστικό δείγμα εφαρμογής της σιλικόνης σαν υλικό για την ρεαλιστική αποτύπωση του δέρματος αποτελεί, κατά την γνώμη του γράφοντος, το έργο της Suzie



Εικόνα 57 εφαρμογές δέρματος από σιλικόνη σε ταινίες της Suzie Templeton

Templeton που με τις μικρού και μεσαίου μήκους ταινίες της Stanley (2000), Dog (2002) και Peter and the Wolf (2006) κατάφερε να εκφράσει εσωτερικά αισθήματα και ανησυχίες των χαρακτήρων της και να τους δώσει μια ευάλωτη ρεαλιστική υπόσταση.

Το χυτό υλικό λειτουργεί σαν δέρμα του μοντέλου και πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον την εξωτερική επιφάνεια. Σε ορισμένα μοντέλα χαρακτήρων που έχουν υπερβολικά ογκώδη σωματότυπο δεν είναι αναγκαίο να γίνει η κατασκευή ολόκληρου του μοντέλου από το υλικό που θα το περιβάλλει και πολλές φορές συνηθίζεται να δημιουργείται ένα υπόστρωμα από δευτερεύοντα υλικά. Αυτή η πρακτική βοηθά στην εξοικονόμηση πόρων καθώς τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι κατά κύριο λόγο φτηνότερα από την σιλικόνη ή το λάτεξ. Ταυτόχρονα χρησιμεύει στην προστασία του μεταλλικού οπλισμού επειδή δεν επιτρέπει στο πλαστικό να εισέλθει μέσα στις αρθρώσεις. Η πιο συνηθισμένη εφαρμογή γίνεται σε χαρακτήρες των οποίων ολόκληρο το σώμα εκτός από το κεφάλι και τις παλάμες είναι επενδεδυμένο με κοστουμί.

Το υπόστρωμα συνήθως κατασκευάζεται από αφρώδη υλικά τα οποία είναι μαλακά και ταυτόχρονα διατηρούν ακέραιο τον όγκο του μοντέλου. Χρησιμοποιούνται αφροί που είναι ευρέως διαδεδομένοι στο εμπόριο, αποτελούν μια οικονομική λύση και μπορούν να χωριστούν σε μαλακούς και σκληρούς. Οι σκληροί αφροί πολυουρεθάνης και πολυστερίνης (φελιζόλ) παρόλο που είναι αρκετά ελαφριοί και μαλακοί, παρουσιάζουν μια σχετική δυσκολία κατά την μορφοποίηση ενώ οι μαλακοί τύπου Plastazote είναι πιο αφρώδεις και ελαστικοί, ιδιότητες που τους καθιστούν εύκολους στην κάλυψη επιφανειών, όμως είναι δύσκολοι στον χειρισμό κατά την λείανση ή μορφοποίησή τους. Ο



Εικόνα 58 προσθήκη και μορφοποίηση υποστρώματος αφρού πάνω στον σκελετό

κατασκευαστής έχοντας ήδη στη διάθεσή του τον μεταλλικό σκελετό και το καλούπι, κολλά πάνω στο μέταλλο κομμάτια αφρού και δίνει στον αφρό το σχήμα του περιβλήματος. Κατάλληλα εργαλεία για αυτή την εργασία είναι τα νυστέρια ή μαχαίρια, μεταλλικές βούρτσες και γυαλόχαρτα ή λίμες διαφόρων ειδών. Το καλούπι λειτουργεί σαν οδηγός για την υπόδειξη του σχήματος του αφρού και την διόρθωση πιθανών λαθών. Στόχος είναι να υπάρχει ένα ομοιόμορφο υπόστρωμα κατάλληλου πάχους που να επιτρέπει στο υλικό της χύτευσης να απλωθεί, συνήθως διατηρώντας ένα κενό δύο με πέντε εκατοστών.

(Priebe, 2010)

(Neat, 2008)

### **Αφρός Λάτεξ**

Λόγω της συχνής χρήσης του σε ταινίες puppet animation μέχρι σήμερα σαν βασικό ή δευτερεύον υλικό, θα γίνει μια σύντομη αναφορά στην χύτευση ή injection υγρού λάτεξ. Το λάτεξ απαιτεί σχεδόν την ίδια διαδικασία για την παραγωγή ενός μοντέλου με την σιλικόνη, με τη διαφορά ότι θέλει ψήσιμο σε φούρνο καθώς και μία πολύ πιο πολύπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία για την ανάμειξη των συστατικών που γίνεται με την χρήση μίξερ.

(Shaw, 2004)

Στην ταινία των Tim Burton - Mike Johnson, *Corpse Bride* (2005), χρησιμοποιήθηκε από τους δημιουργούς των κούκλων Mackinnon και Saunders ένας συνδυασμός υλικών για την βελτιστοποίηση του αισθητικού αλλά και ταυτόχρονα του λειτουργικού αποτελέσματος. Ο χαρακτήρας επενδυόταν με ένα στρώμα αφρού λάτεξ το οποίο παρείχε ελαστικότητα στην συνολική κατασκευή και πάνω από αυτό ενσωματωνόταν ένα λεπτό στρώμα σιλικόνης το οποίο έδινε περισσότερες δυνατότητες στον χρωματισμό και την τελική όψη του χαρακτήρα. Αυτός ο συνδυασμός είχε ένα απαλό και καθαρό τελείωμα που έδινε στοιχεία ζωτικότητας στους χαρακτήρες και τους διαφοροποιούσε από τις απλές κούκλες φτιαγμένες από αφρώδη υλικά.

(Salisbury, 2005)

### **Σιλικόνη**

Το λάστιχο σιλικόνης είναι ένα θαυμάσιο υλικό που μπορεί να αποτυπώσει λεπτομέρειες που δεν είναι ορατές με το μάτι εξ ου και η χρήση του για ιατρικές εφαρμογές. Η σιλικόνη είναι ένα ιξώδες υγρό υλικό το οποίο με την βοήθεια ενός καταλύτη μετατρέπεται σε λάστιχο. Είναι πολύ ανθεκτικό, γεγονός που το καθιστά ιδανικό για την δημιουργία χυτών και καλουπιών και είναι διαθέσιμο σε ένα μεγάλο εύρος σκληρότητας, από πολύ σκληρό λάστιχο μέχρι υπερβολικά μαλακή συνοχή γέλης. Μερικά από τα χαρακτηριστικά του υλικού είναι η ευκαμψία, η ικανότητα τεντώματος, ο χρωματισμός και η δυνατότητα παραγωγής ενός διαφανούς ή ημιδιαφανούς αποτελέσματος.

Ένα άλλο πλεονέκτημα του υλικού αυτού είναι πως δεν κολλά πάνω σε άλλα υλικά και δεν χρειάζεται μέσο αποδέσμευσης παρά μόνο για επαφή με αντικείμενα του ίδιου υλικού. Παρ' όλα αυτά, μετά από αλληπάλληλες χυτεύσεις και επαφή ενός καλουπιού με ρητίνες μπορεί να μειωθεί αυτή η ιδιότητα και να χρειαστεί η προσθήκη μέσου.

Υπάρχουν υποαλλεργικά και φιλικά, με το ανθρώπινο δέρμα, παράγωγα σιλικόνης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές ιατρικής ή ακόμα και μαγειρικής.

(Brooks, 2005)

### **Χύτευση, Εμβολισμός, Άπλωμα**

Η σιλικόνη είναι ευέλικτη και στον χειρισμό της, καθώς μπορεί να εισαχθεί στο καλούπι ανάλογα με τις ιδιαιτερότητές του και την προτίμηση του κατασκευαστή. Μπορεί να

χυτευτεί όπως έχει περιγραφεί και στην διαδικασία κατασκευής εύκαμπτου καλουπιού, να εμβολιστεί με την χρήση σύριγγας και να απλωθεί με ένα πινέλο πάνω στο καλούπι.

Για την αποφυγή δημιουργίας κοιλοτήτων ή φυσαλίδων στο εσωτερικό ή εξωτερικό μέρος του χυτού, η σιλικόνη πρέπει να χυτεύεται με σταθερή και λεπτή ροή από μεγάλη απόσταση. Έτσι δεν πέφτουν χοντρά κομμάτια υλικού που μπορεί να παγιδεύσουν αέρα. Η ιδανικότερη λύση για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων είναι το κενό αέρος. Υπάρχουν έτοιμοι θάλαμοι κενού καθώς και λύσεις ιδιοκατασκευών χαμηλότερου κόστους στους οποίους τοποθετείται το καλούπι μέχρι να δέσει το υλικό.

(James, 1989)

### Σφράγισμα καλουπιού

Τα δύο τμήματα του καλουπιού κρατιούνται σφιχτά ενωμένα μεταξύ τους για να μειώσουν την πιθανότητα της αλλοίωσης του σχήματος του χυτού και να μην επιτραπεί η διαφυγή υλικού ανάμεσα στις επιφάνειες του καλουπιού. Αυτό γίνεται με την βοήθεια λάστιχων σφικκτήρων ή μέγγενης. Επίσης γίνεται με την τοποθέτηση βάρους πάνω από το καλούπι, διαδικασία ωστόσο που δεν συνίσταται.

### Διαδικασία Εξαγωγής

Αφού το χυτό βγει από το καλούπι και περάσει ένα μικρό χρονικό διάστημα, μπορεί να γίνει η τελική επεξεργασία και ο χρωματισμός του(σε περίπτωση που δεν έχει βαφεί ήδη). Οι ιδιότητες της σιλικόνης της επιτρέπουν να αποκολλάται από το καλούπι με εύκολο τρόπο, παρόλο που κάποιες φορές είναι απαραίτητη η χρήση ειδικού διαλύματος για την καλύτερη αποκόλληση. Σε περίπτωση χυτής σιλικόνης που προκύπτει από εύκαμπο καλούπι σιλικόνης πρέπει να χρησιμοποιείται μέσο αποδέσμευσης.

Σε όλες τις περιπτώσεις χύτευσης παρατηρείται το φαινόμενο του *flashing*.

Είναι το φαινόμενο όπου περιττό υλικό έχει παγιδευτεί στα τοιχώματα του καλουπιού με αποτέλεσμα να σχηματίζεται ένα λεπτό φιλμ υλικού γύρω από το μοντέλο. Είναι ένα σύνθετο φαινόμενο που οφείλεται στην κακή επαφή μεταξύ των τμημάτων, στην έλλειψη άσκησης κατάλληλης πίεσης ή στην κακή σχεδίαση του καλουπιού. Αντιμετωπίζεται με την αφαίρεση του περιττού υλικού με μικρού μεγέθους ψαλίδι, μαχαίρι ή νυστέρι, ανάλογα με το σημείο που βρίσκεται. Το μοντέλο μπορεί να τεντωθεί για την καλύτερη επέμβαση σε δύσκολα σημεία ή κοιλοότητες και επανέρχεται στην αρχική του θέση. Σε περιπτώσεις που έχει παρουσιαστεί κάποια ζημιά ή ατέλεια, μπορεί να γίνει επιφανειακή επένδυση με σιλικόνη γρήγορης τήξης του ίδιου χρωματισμού.

Αν η επιφάνεια είναι κολλώδης μετά την χύτευση, το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με την προσθήκη πούδρας τύπου ταλκ στα κατάλληλα σημεία.

(Brooks, 2005)

### Χρωματισμός

Σε αντίθεση με το λάτεξ, το οποίο μπορεί να χρωματιστεί με τυπικές μπογιές αφού το χυτό έχει δέσει, η σιλικόνη απαιτεί μια πιο πολύπλοκη διαδικασία για τον χρωματισμό της. Η σιλικόνη χρωματίζεται με διάφορους τρόπους, όπως κατά την ανάμειξή της με τον καταλύτη με ειδικά διαλύματα που της προσδίδουν το επιθυμητό χρώμα σε όλο τον όγκο του υλικού ή επιφανειακά και είναι διαθέσιμα σε πολλές αποχρώσεις και παλέτες. Επίσης μπορεί να δημιουργηθεί ένας βασικός χρωματισμός στο χυτό και έπειτα να περαστεί ή ψεκαστεί ένα



Εικόνα 59 διαδικασία ανάμειξης μπογιάς και σιλικόνης



λεπτό στρώμα μπογιάς από πάνω. Κάποιοι καλλιτέχνες όπως ο Ron Mueck προτιμούν τον απευθείας χρωματισμό με σιλικόνη στο καλούπι, μία τεχνική που είναι πιο εύκολο να εφαρμοστεί σε μοντέλα και καλούπια μεγάλου μεγέθους.

Γενικότερα η διάφανη σιλικόνη είναι πιο ιδανική για χρωματισμό και pigmentation. Σε κάποιους ειδικούς τύπους σιλικόνης υπάρχει η δυνατότητα χρωματισμού με μπογιές με βάση το λάδι που χρησιμοποιούνται για ζωγραφική ενώ υπάρχουν ακόμα και πρόσθετα φωτοβολίας που παρέχουν μια λάμψη κατά την έκθεση σε φωτιστικά σώματα τύπου UV. (Brooks, 2005)

### **Τεχνική build-up**

Κάποιοι δημιουργοί που δεν έχουν την δυνατότητα σχεδιασμού και δημιουργίας καλουπιού, καταφεύγουν στην λύση του 'χτισίματος' του υλικού σε αντίθεση με την χύτευσή του. Αυτό πραγματοποιείται με την απευθείας επίστρωση του σκελετού με διαδοχικά στρώματα σιλικόνης ή λάτεξ. Είναι πιο σύντομη διαδικασία, όμως δεν είναι εύκολη η ανάδειξη σχεδιαστικών λεπτομερειών του μοντέλου, καθώς ο χειρισμός του υλικού είναι πολύ δύσκολος.

(Pribe, 2010)

## **Συμπεράσματα και σχεδιαστικές οδηγίες**

Για την δημιουργία χυτών και καλουπιών για εφαρμογές puppet animation υπάρχει ένα πολύ μεγάλο εύρος υλικών με μοναδικές ιδιότητες το οποίο όμως, απαιτεί την εξοικείωση και τον συνεχή πειραματισμό του δημιουργού με αυτό. Το κάθε υλικό προσδίδει μια μοναδική αισθητική στον σχεδιαζόμενο χαρακτήρα και η φιλομορφία των ταινιών με κούκλες παρέχει μια βιβλιοθήκη από λύσεις, ιδέες και πειραματισμούς. Το πολύ υψηλό κόστος και η δύσκολη πρόσβαση σε ορισμένα από τα υλικά, αποτελεί ένα μειονέκτημα το οποίο έχει εν μέρει αντιμετωπιστεί με την εξέλιξη του ηλεκτρονικού εμπορίου, καθώς υπάρχουν εξειδικευμένες ιστοσελίδες που παρέχουν υλικά και οδηγίες με την καταβολή του αντίστοιχου αντιτίμου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο | Προσωπική Εφαρμογή – Μεθοδολογία Κατασκευής

### Περιγραφή

Η προσωπική εφαρμογή αποτελεί αποτέλεσμα της παραπάνω βιβλιογραφικής μελέτης πάνω παράλληλα με την προσωπική πολυετή ανάλυση και παρατήρηση ταινιών του είδους. Μέσα από την παραπάνω μελέτη παρουσιάζεται μια πρακτική αποτύπωση τεχνικών και μεθόδων που χρησιμοποιούνται στον χώρο τόσο από ερασιτέχνες όσο και από επαγγελματικά στούντιο για την κατασκευή ανθρωπόμορφων χαρακτήρων με αρθρώσεις τύπου ball and socket που μπορεί να εκτελούν τις περισσότερες κινήσεις και εντάσσονται σε ένα κατασκευασμένο περιβάλλον. Βασικός στόχος ήταν η υλοποίηση να χρησιμοποιεί πρακτικές που χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες δημιουργούς και να διατηρεί ένα αντίστοιχο επίπεδο λεπτομέρειας και αισθητικής. Για την επίτευξη του στόχου αυτού χρησιμοποιήθηκαν ευρέως διαδεδομένα υλικά όπως πολυμερείς πηλοί, σιλικόνη και σύστημα οπλισμού τύπου ball and socket.

Η διαδικασία υλοποίησης ακολούθησε την σειρά των κεφαλαίων που είναι δομημένα με την σειρά με την οποία εκτελείται η μεθοδολογία που θα αναλυθεί στη συνέχεια. Με την παρουσίαση της διαδικασίας κατασκευής επιδιώκεται η εξαγωγή καίριων συμπερασμάτων που βοηθούν στην κατανόηση της πολυπλοκότητας της τεχνικής, την παρουσίαση σφαλμάτων και την δημιουργία προτάσεων και λύσεων που θα διευκολύνουν τις προσπάθειες σπουδαστών του χώρου.

### Ιδεασμός: Quiet Room

Η ιδέα για την δημιουργία του μικρού μήκους κλιπ «quiet room: a creative process» προέκυψε από την ανάγκη επανασχεδιασμού και προώθησης του ιστοτόπου της δημιουργικής ομάδας Quiet Room, δημιουργικού γραφείου με βάση την Αθήνα. Η ομάδα αποτελείται από τρεις βιομηχανικούς σχεδιαστές οι οποίοι εργάζονται πάνω στην εικονογράφηση, την εταιρική ταυτότητα και την σχεδίαση διαδραστικών εφαρμογών. Το ζητούμενο ήταν η μετάδοση στον θεατή της δημιουργικής διαδικασίας που ακολουθεί η ομάδα κατά την εργασία για λόγους ενημέρωσης και προώθησης. Η εφαρμογή θα προοριζόταν για διαδικτυακή προβολή μέσω του εν λόγω ιστοτόπου καθώς και σαν μεμονωμένη ταινία σε ιστοσελίδες προβολής προσωπικών ταινιών (Vimeo, YouTube).

Το κλιπ θα έπρεπε να συμμορφώνεται με γενικές σχεδιαστικές οδηγίες όπως συμβαίνει σε εφαρμογές εταιρικής ταυτότητας. Πρακτικά οι περιορισμοί αυτοί ήταν:

- η ανάδειξη του λογοτύπου (τυπογραφεία και περιβάλλον κύκλος)
- η διατήρηση ενός ουδέτερου γκριζού φόντου (όπως αυτό εμφανίζεται στον ιστότοπο)
- η χρήση ενός και ένα καθαρού κίτρινου χρώματος (προαιρετικά)
- η παρουσίαση ενός χώρου – δωματίου (αναφορά στον τίτλο quiet room)
- η παρουσίαση δημιουργικής διαδικασίας.

Με δοσμένα στοιχεία το γκρι υπόβαθρο, το ενταγμένο σε ένα κύκλο λογότυπο και την ασπρόμαυρη επικρατούσα παλέτα ο γραφών αποφάσισε να ακολουθήσει μια μινιμαλιστική προσέγγιση που θα επικρατεί το στοιχείο του κύκλου το οποίο θα λειτουργεί σαν μάσκα (matte) για την παρουσίαση των μικρών κλιπ. Μέσα από τον κύκλο ο θεατής θα μπορεί να βλέπει την εξέλιξη της αφήγησης και στο πέρας της θα γίνεται παρουσίαση του λογοτύπου. Για την εξέλιξη αυτής της σεναριακής κατεύθυνσης έγινε ένας συνδυασμός σχεδίων ιδεασμού και εικονογραφημένου σεναρίου. Αποφασίστηκε από την ομάδα και τον γράφοντα η δημιουργία ενός κινούμενου χαρακτήρα μέσα σε έναν χώρο και ο περιορισμός της ταινίας σε μικρής διάρκειας αυτόνομα κλιπ που θα διατηρούσαν όμως μια αφηγηματική συνέχεια όπως συμβαίνει σε αντίστοιχες διαφημιστικές ταινίες. Απορρίφτηκε η χρήση ομιλίας λόγω της ασυμφωνίας με το ύφος του ιστοτόπου καθώς και ότι η

διαδικασία απόδοσής της με την εν λόγω τεχνική αποτελεί μια πλέον χρονοβόρα και κατασκευαστικά δύσκολη διαδικασία.

Τα σχέδια ιδεασμού έγιναν με μολύβι και μαύρο μελάνι σε χαρτί. Προκειμένου να μην επικρατεί μόνο ασπρόμαυρος χρωματισμός χρησιμοποιήθηκε το κίτρινο χρώμα με κηρομπογιά και ξυλομπογιά. Η ύπαρξη του χρώματος χρησιμοποιήθηκε για να τονίσει λεπτομέρειες σε σκηνογραφικά στοιχεία καθώς και την ύπαρξη του φωτός στον χώρο.

Μετά από μελέτη του λογοτύπου βγήκαν τα εξής σχεδιαστικά συμπεράσματα σύμφωνα με την σχεδιάσή του:

- Ισομετρική προβολή σε γωνία σαράντα πέντε μοιρών
- Φωτοσκίαση του όγκου με διαβαθμίσεις του γκριζου
- Ελαφριά σκίαση από κάτω αριστερά

Τα πρώτα σχέδια ιδεασμού των σκηνογραφικών στοιχείων πραγματοποιήθηκαν σε ισομετρική προβολή και αποφασίστηκε να αντιμετωπιστεί με τον ίδιο τρόπο ολόκληρη η ταινία.

### **Έμπνευση**

Για την δημιουργία του χαρακτήρα και του κόσμου που τον περιβάλλει ο γραφών // από το έργο καλλιτεχνών από τον χώρο της εικονογράφησης και του κινουμένου σχεδίου.

### **Συγγραφή σεναρίου**

Το σενάριο εξελίχτηκε παράλληλα με τα σχέδια ιδεασμού και το εικονογραφημένο σενάριο εξαιτίας της έλλειψης χρόνου. Δεν κατέστη απαραίτητο να γραφτεί με γνώμονα διαδεδομένες τεχνικές αφήγησης (δέση – σύγκρουση - λύση) όπως συμβαίνει σε αντίστοιχες ταινίες μυθοπλαστικού περιεχομένου. Ο βασικός ανώνυμος χαρακτήρας θα λειτουργούσε ως 'ξεναγός' του θεατή στην ιστορία και στην παρουσίαση των απαιτούμενων. Με την σταδιακή εργασία πάνω στην συγγραφή του σεναρίου...

Από την δημιουργία των σχεδίων αποφασίστηκε σαν σκηνοθετική προσέγγιση να διατηρείται ο χαρακτήρας στο κέντρο του κύκλου, είτε αυτός βρίσκεται σε κίνηση είτε σε ακινησία. Αυτό το γεγονός θα απλοποιούσε σημαντικά την διαδικασία κινηματογράφησης και θα μείωνε δραματικά την χρήση σκηνογραφικών στοιχείων. Σε πρώτο πλάνο ο χαρακτήρας, σταθεροποιημένος σε ένα εξωτερικό σύστημα στήριξης, θα εκτελούσε την κίνηση του περπατήματος (walk cycle)<sup>ν</sup> ενώ στο υπόβαθρο τα σκηνογραφικά θα μετακινούνταν προς την αντίθετη κατεύθυνση. Αυτή η μέθοδος θα προσομοίωνε την μετακίνηση στον χώρο με ρεαλιστικό τρόπο χωρίς την ανάγκη μετακίνησης της μηχανής λήψης ή των φωτιστικών σωμάτων. Αποτέλεσμα η ψευδαίσθηση της κίνησης να πραγματοποιείται με την μετακίνηση των σκηνογραφικών στοιχείων στο χώρο.

### **Εικονογραφημένο Σενάριο**

Το εικονογραφημένο σενάριο από

### **Σχεδίαση χαρακτήρα**

#### **Κατασκευή**

Με το πέρας του σταδίου της σχεδίασης του χαρακτήρα στο χαρτί και την δημιουργία γρήγορων προπλασμάτων ξεκίνησε η διαδικασία του πλασίματος (προσθετική διαδικασία)

του χαρακτήρα. Η κλίμακα που επιλέχθηκε ήταν 1:3 του φυσικού μεγέθους, με το ύψος του μοντέλου να φτάνει τα 30 εκατοστά. Το μέγεθος αυτό είναι ελαφρώς μεγαλύτερο από το συνηθισμένο (κατά προσέγγιση από δείγματα ταινιών μεγάλων στούντιο) ώστε να μπορούν με σχετική ευκολία να σχηματιστούν λεπτομέρειες και το μέγεθος να παραμένει μικρό σε σχέση με τα σκηνογραφικά στοιχεία που θα έπρεπε να κατασκευαστούν.

### **Βάση και αρματούρα**

Ο χαρακτήρας χωρίστηκε σε τρία αποσπώμενα τμήματα για την διευκόλυνση του γράφοντος κατά την διαδικασία του πλασίματος και της προσθήκης λεπτομερειών. Σαν σύστημα στήριξης χρησιμοποιήθηκε μια ξύλινη διάτρητη βάση δέκα εκατοστών στην οποία στερεώθηκε ένας συρμάτινος σκελετός. Η βάση κόπηκε με φρέζα στο επιθυμητό σχήμα και οι οπές έγιναν με πολυεργαλείο τύπου Dremel. Ο σκελετός του κορμού του γλυπτού σχηματίστηκε περιστρέφοντας σύρμα με ένα δράπανο και προσαρμόζοντας το πάνω στο σχέδιο του χαρακτήρα για την διατήρηση των αναλογιών. Στα τμήματα των χεριών και της κεφαλής που θα έπρεπε να αποσπώνται με ευκολία χρησιμοποιήθηκαν χάλκινοι ράβδοι και σωλήνες κυκλικής διατομής που μπορούσαν να προσαρμοστούν ο ένας μέσα στον άλλο (αρσενικό – θηλυκό). Για την κεφαλή κατασκευάστηκε μια σφαίρα από αλουμινόχαρτο στο κέντρο της οποίας τοποθετήθηκε μια μεταλλική ράβδος για στήριξη στον υπόλοιπο κορμό. Για την δημιουργία των δακτύλων και της παλάμης δημιουργήθηκε σκελετός από λεπτό αλουμινένιο σύρμα το οποίο εφαρμόστηκε σε ένα χαρτόνι και συγκολλήθηκε.

### **Δημιουργία υποστρώματος**

Στη συνέχεια η κατασκευή στήριξης καλύφθηκε με υπόστρωμα αλουμινόχαρτου που είναι απαραίτητο για την μετέπειτα διαδικασία του ψησίματος στον φούρνο. Σε σημεία μεγάλων όγκων το αλουμινόχαρτο περιείχε αφρό πολυουρεθάνης για το γέμισμα των κενών. Οι όγκοι από το αλουμινόχαρτο λειάνθηκαν με την κρούση ενός σφυριού στην επιφάνεια ώστε να μην υπάρχουν προεξοχές.

### **Γλυπτική**

Στο επόμενο στάδιο το υπόστρωμα καλύφθηκε από πολυμερή υψηλής ποιότητας πηλό. Ο πηλός μορφοποιήθηκε σε γενικές φόρμες οι οποίες σχημάτισαν το σώμα και το κεφάλι του χαρακτήρα. Στην συνέχεια και για ένα χρονικό διάστημα πολλών εβδομάδων ακολούθησε η αφαίρεση περιττών κομματιών πηλού και μορφοποίηση της τελικής φόρμας χωρίς την προσθήκη λεπτομερειών.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ανήκουν στις περισσότερες κατηγορίες όπως προαναφέρονται σε προηγούμενα κεφάλαια. Συγκεκριμένα:

- Εργαλεία μορφοποίησης πηλού (clay shapers) με διαφορετικές μύτες (επί έξι)
- Βελόνες διαφορετικού πάχους κατασκευής του γράφοντος (Οι βελόνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν βελόνες ραπτικής διαμέτρου μισού χιλιοστού έως πέντε χιλιοστά οι οποίες συγκολλήθηκαν σε ξύλινες βάσεις) (επί πέντε)
- Εργαλεία σκαλίσματος κεριού με διαφορετικές άκρες (επί πέντε)
- Νυστέρια (επί τρία)
- Πινέλα για λείανση και δημιουργία υφής (επί δύο)
- Μικρόμετρο για την μέτρηση αναλογιών
- Ξύλινες σπάτουλες για χειρισμό πηλού (επί πέντε)

- Εργαλεία χαλκογραφίας με σφαιρική μύτη (επί δύο)



Εικόνα 60 δείγματα εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν

Σε αυτό το σημείο έγινε μια σημαντική αλλαγή στην διαδικασία σχεδίασης. Παρόλο που αρχικά είχε αποφασιστεί η κατασκευή ενδυμάτων με υφάσματα και αντίστοιχα υλικά, τα ενδύματα αποδόθηκαν μέσω της γλυπτικής διαδικασίας καθώς λόγω της πίεσης του χρόνου και της αδυναμίας του γράφοντος να σχεδιάσει ο ίδιος δεν βρέθηκε κάποιος σχεδιαστής που να βοηθήσει στην διαδικασία. Έτσι ενώ ο κορμός του χαρακτήρα είχε αποκτήσει την μορφή του γυμνού σώματος με βασικούς όγκους που στη συνέχεια θα καλύπτονταν με ενδύματα η διαδικασία έπρεπε να επαναληφθεί από την αρχή. Τα τμήματα των χεριών και της κεφαλής δεν επανασχεδιάστηκαν καθώς δεν καλύπτονταν από κάποιο ρούχο.

Οι όγκοι του σώματος καλύφθηκαν με πηλό και σχηματίστηκε η νέα γενική μορφή του ρουχισμού, συγκεκριμένα ενός παντελονιού, παπουτσιών και πανωφοριού.

Όταν το σύνολο του γλυπτού έφτασε σε μία συνολική ομοιομορφία ξεκίνησε η διαδικασία προσθήκης λεπτομερειών και μοντελοποίησης των επιμέρους στοιχείων, το οποίο πραγματοποιήθηκε με χρήση των εργαλείων μικρογλυπτικής. Η διαδικασία διήρκεσε μερικές εβδομάδες. Τα χέρια και η κεφαλή κατασκευάστηκαν με συμμετρική σχεδίαση, που σημαίνει την υλοποίηση του πρώτου μισού τμήματος π.χ. της κεφαλής και έπειτα διατηρώντας το ως αναφορά ακολουθεί η σχεδίαση του δεύτερου. Στην περίπτωση των χεριών σχεδιάστηκε πρώτα ολόκληρο το δεξί τμήμα και έπειτα διατηρώντας το ως αναφορά ακολούθησε το αριστερό.

Με την ετοιμασία των χαρακτήρων ακολούθησε το στάδιο του ψήσιματος. Ο πολυμερικός πηλός που χρησιμοποιήθηκε απαιτεί το ψήσιμο σε θερμοκρασία 130 βαθμών κελσίου. Λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιονδήποτε οικιακό φούρνο και δεν απαιτεί κάποιο ειδικό φούρνο κεραμικής ή υψικάμνο. Τα τελικά μοντέλα τοποθετήθηκαν μέσα σε ένα πυρίμαχο σκεύος υπενδεδυμένο με ένα στρώμα αλουμινόχαρτου για να αποφευχθεί η συγκόλληση. Τα γλυπτά αφαιρέθηκαν από τον φούρνο μετά από λίγα λεπτά και καθαρίστηκαν με διάλυμα νερού και σαπουνιού για πιθανόν βρωμιές ή υπολείμματα που μπορεί να έχουν υπάρχουν στην επιφάνειά τους.

### Κατασκευή καλουπιού

Εξαιτίας της προσωπικής εμπειρίας του γράφοντος σε κεραμικές εφαρμογές και μικρού μεγέθους γλυπτά υπήρχε μια εξοικείωση με την διαδικασία κατασκευής καλουπιού κυρίως με υλικό τον γύψο. Δεδομένης της κατασκευής των γλυπτών από σκληρό πηλό, των πολλών λεπτομερειών και undercuts έπρεπε να γίνει χρήση μαλακού καλουπιού από σιλικόνη, το ίδιο υλικό που θα χρησιμοποιούνταν για το χυτό, ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί το δεύτερο με ευκολία. Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια αυτή η διαδικασία έχει την ιδιαιτερότητα ότι η χυτή σιλικόνη ενδέχεται να κολλήσει στα τοιχώματα καλουπιού φτιαγμένου από το ίδιο υλικό. Για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου χρησιμοποιούνται μέσα αποκόλλησης που απλώνονται στην επιφάνεια του καλουπιού.

Παρακάτω θα περιγραφεί αναλυτικά η διαδικασία κατασκευής των χεριών του μοντέλου που έγινε παράλληλα με αυτή της κεφαλής με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Επιλέχθηκε να γίνει φωτογραφική παρουσίαση της πρώτης καθώς υπάρχει πιο πλήρες φωτογραφικό υλικό.

Το γλυπτό τοποθετήθηκε σε ένα στρώμα πολυμερικού πηλού και διαμορφώθηκαν τα ειδικά μορφοποιημένα θετικά σχήματα που λειτουργούν σαν οδηγοί για την στερέωση των δύο τμημάτων του καλουπιού (registration keys). Ο πηλός που χρησιμοποιήθηκε ήταν της ίδιας ποιότητας με αυτόν που έγινε η μοντελοποίηση του χαρακτήρα. Έπειτα κατασκευάστηκε από ξύλο το κουτί του καλουπιού το οποίο στερεώθηκε με συρραπτικό για να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί αργότερα με ευκολία, ενώ στις γωνίες έγινε συγκόλληση με πιστόλι σιλικόνης. Η επιφάνεια του πηλού σφραγίστηκε με το ξύλινο κουτί με την δημιουργία αρμού από πηλό ώστε να μην μπορεί το υλικό της χύτευσης να διαφύγει. Στη συνέχεια όλες οι επιφάνειες καλύφθηκαν με ένα λεπτό φιλμ βαζελίνης για να μην υπάρξει η πιθανότητα κολλήματος σε κανένα σημείο.

**Σιλικόνη**  
Για το καλούπι χρησιμοποιήθηκε λευκή σιλικόνη RTV που στερεοποιείται με την ανάμειξη με καταλύτη. Η πρόθεση του γράφοντος ήταν να γίνει χρήση διάφανης σιλικόνης RTV η οποία συνοδεύεται με χρωματικές παλέτες σε τόνους του δέρματος (skintones) όμως αυτό δεν κατέστη δυνατό καθώς το υλικό αυτό δεν ήταν προσβάσιμο. Η παραγγελία μέσω ηλεκτρονικού εμπορίου θα καθυστερούσε την όλη διαδικασία και έτσι προτιμήθηκε η επιλογή ενός πιο συμβατικού υλικού που χρωματίζεται πιο δύσκολα.



Εικόνα 62 διαδικασία στεγνώματος των καλουπιών της κεφαλής και των χεριών

Μετά την ετοιμασία του καλουπιού ξεκίνησε η διαδικασία ανάμειξης των συστατικών σε πλαστικό δοχείο μίας χρήσης και η χύτευση στο κουτί. Η διαδικασία δεσίματος του υλικού διήρκεσε μία μέρα. Με το πρώτο τμήμα του καλουπιού έτοιμο και το μοντέλο να παραμένει στην θέση του επαναλήφθηκε η ίδια διαδικασία για τον σχηματισμό του δεύτερου τμήματος. Για να πραγματοποιηθεί ξανά η χύτευση το ξύλινο κουτί έπρεπε να επανασυναρμολογηθεί και συγκολληθεί και όλες οι επιφάνειες να καλυφτούν με ένα στρώμα υλικού λίπανσης. Με το πέρας της ίδιας διαδικασίας το καλούπι ετοιμάστηκε για χρήση.



Εικόνα 61 α) μορφοποίηση clay bed β) λίπανση επιφανειών γ) τελιωμένο τμήμα καλουπιού (κάτω μέρος)

### Κατασκευή σκελετού τύπου ball and socket

Σε αυτό το σημείο ξεκίνησε η διαδικασία κατασκευής του μεταλλικού σκελετού για τον κορμό και τα χέρια του μοντέλου. Μετά από έρευνα από φασίστηκε να κατασκευαστεί σκελετός από χάλκινα εξαρτήματα καθώς δεν υπήρχε ο κατάλληλος εξοπλισμός για την επεξεργασία ατσαλιού που είναι ένα πολύ σκληρό και δύσκολο στον χειρισμό υλικό. Αγοράστηκαν χάλκινες ράβδοι οι οποίες μορφοποιήθηκαν και τρυπήθηκαν με ένα πολυεργαλείο τύπου Dremel σε αντίστοιχη μεταλλική βάση ακριβείας. Για την διάτρηση των μικροσκοπικών οπών χρησιμοποιήθηκε σετ τρυπανιών μετάλλου μικρής διατομής. Για την διάνοιξη οπών στις μεταλλικές σφαίρες ο γραφών ζήτησε την βοήθεια τεχνικού μηχανουργείου ο οποίος διάνοιξε τρύπες σε είκοσι σφαίρες. Μετά από πειραματισμό και αρκετές προσπάθειες κατασκευάστηκαν κάποια εξαρτήματα τα οποία όμως δεν είχαν την ακριβή μορφή που ήταν απαραίτητη και ο χρόνος κατασκευής τους ξεπερνούσε κατά πολύ τον προγραμματισμένο. Συνολικά κατασκευάστηκαν δεκαοκτώ ξεχωριστά τμήματα διαφόρων ειδών (ball and socket, hinge). Για ένα τυπικό σκελετό τύπου ball and socket μιας ανθρώπινης φιγούρας χρειάζονται περίπου τριάντα με σαράντα καλύμματα (sockets), τριάντα διάτρητες μεταλλικές μπάλες, τριάντα μεταλλικές βέργες, δύο τουλάχιστον αρθρώσεις τύπου hinge για τα πέλματα και διάφορα άλλα εξαρτήματα. Σε αυτό το σημείο αποφασίστηκε ότι είναι προτιμότερη η χρήση πόρων για την αγορά έτοιμων εξαρτημάτων σε αντίθεση με τη κατασκευή τους για τους εξής λόγους:

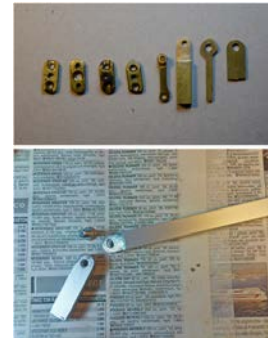
- μη ικανοποιητικό επίπεδο και ποιότητα μορφοποίησης των μεταλλικών εξαρτημάτων
- αδυναμία διάνοιξης οπών σε μεταλλικές σφαίρες
- καταστροφή και φθορά εργαλείων κατά την επεξεργασία μετάλλου
- διαρκής επιμήκυνση του χρονικού πλαισίου που αντιστοιχεί στην κατασκευή των αρθρώσεων
- σπατάλη πόρων σε εξωτερικούς συνεργάτες, ανταλλακτικά εργαλεία, υλικά

Για την επίλυση του προβλήματος αγοράστηκαν έτοιμα εξαρτήματα σε ποσότητα τέτοια ώστε να είναι αρκετά για τις ανάγκες ενός ανθρωπόμορφου χαρακτήρα και ενός εξωτερικού συστήματος στήριξης (rig) (φωτό) στα οποία αναγκαία ήταν μόνο η συναρμολόγηση.

Σε αντίθεση με την αρματούρα του σώματος του μοντέλου, το σύστημα των χεριών κατασκευάστηκε χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα καθώς δεν απαιτούνταν η μορφοποίηση μεταλλικών εξαρτημάτων παρά μόνο η δημιουργία συρμάτινης κατασκευής. Λόγω της σχετικής ευκολίας έλαβαν χώρα διάφοροι πειραματισμοί με αποτέλεσμα να κατασκευαστούν δύο τύποι σκελετού, απλός συρμάτινος και συρμάτινος με πηλίνα οστά για την διευκόλυνση χειρισμού κατά την διαδικασία εμψύχωσης.



Εικόνα 64 πολυεργαλείο και βάση



Εικόνα 63 διάφορα εξαρτήματα αρθρώσεων



Εικόνα 65 οι δύο τύποι σκελετού χεριών

### Χύτευση



Με τους σκελετούς της κεφαλής και των χεριών έτοιμους ξεκίνησε η διαδικασία στερέωσής τους πάνω στο καλούπι για την χύτευση της σιλικόνης και την δημιουργία του τελικού εύκαμπτου μοντέλου. Καθώς δεν είχε σχεδιαστεί κάποιο σύστημα στερέωσης στο καλούπι ο σκελετός προσαρμόστηκε εξωτερικά με αυτοσχέδιο τρόπο σε ένα κομμάτι ξύλου το οποίο είχε τρυπηθεί σε κατάλληλο σημείο για να εφαρμοστεί ο σκελετός. Το ξύλο κρατούνταν στην θέση του με την βοήθεια σφιγκτήρα. Στη συνέχεια έγινε η λίπανση, ανάμειξη συστατικών και η χύτευση στην κάθε μια επιφάνεια του καλουπιού. Για την χύτευση χρησιμοποιήθηκε το ίδιο υλικό που κατασκευάστηκε και το καλούπι. Τα δύο μέρη ενώθηκαν και στερεώθηκαν σε σταθερή θέση με την προσθήκη βάρους. Μετά από μία μέρα, και με την σιλικόνη να έχει δέσει ανοίχτηκε με προσοχή το καλούπι. Τόσο στην κεφαλή όσο στα χέρια είχε ξεφύγει περιττό υλικό με αποτέλεσμα να έχει σχηματιστεί ένα λεπτό φιλμ σιλικόνης στο σημείο που βρίσκεται η γραμμή συναρμογής. Το στρώμα υλικού αυτό απομακρύνθηκε με ένα κοφτερό νυστέρι αφήνοντας μια ανεπαίσθητη γραμμή περιμετρικά των μοντέλων (seam line). Εξαιτίας της απειρίας του γράφοντος με την χύτευση σε μαλακό καλούπι σχηματίστηκαν μικροσκοπικές τρύπες στην επιφάνεια του χυτού με αποτέλεσμα η διαδικασία να επαναληφθεί πολλές φορές και συνεπώς την παραγωγή διαφόρων ειδών αποτελεσμάτων. Μερικά από τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν ήταν τα εξής:

- Μικρές και μεγάλες τρύπες αποτέλεσμα της ύπαρξης φυσαλίδων στην σιλικόνη
- Κακή απόδοση της μορφής αποτέλεσμα της μετακίνησης των τμημάτων του καλουπιού
- Τρυπήματα στην επιφάνεια της σιλικόνης από τον εσωτερικό σκελετό, αποτέλεσμα της κακής στήριξής του
- Προσκόλληση υλικού στα τοιχώματα του καλουπιού λόγω κακής λίπανσης



Εικόνα 66 εμφάνιση seam line



Εικόνα 67 αυτοσχέδια στήριξη σπλισμών χεριού στο καλούπι

### Προβλήματα

Η προσπάθεια ολοκλήρωσης της εργασίας από τον γραφών δεν του επέτρεψε να καταφέρει να κινηματογραφήσει το ζητούμενο έργο αλλά περιορίστηκε στο στάδιο του σχεδιασμού και της κατασκευής βασικών κομματιών της διαδικασίας.

## Διαδικασία Παραγωγής Ταινίας με την τεχνική του Puppet Animation

Όπως συμβαίνει και στον live-action κινηματογράφο η διαδικασία παραγωγής μιας ταινίας ακολουθεί κάποια συγκεκριμένα βήματα που προϋποθέτουν την εργασία πολλών τεχνικών, καλλιτεχνών κ.α. που εργάζονται σαν ένα σύνολο για να ολοκληρωθεί η ταινία. Πολύ σημαντικό ρόλο παίζει το μέγεθος της παραγωγής με αποτέλεσμα να υπάρχουν ταινίες που κατασκευάζονται σε ένα δωμάτιο από λιγοστά άτομα και με την βοήθεια ελάχιστων πόρων ενώ αντίθετα ταινίες που παράγονται από μεγάλα στούντιο τα οποία προσλαμβάνουν εκατοντάδες άτομα που εργάζονται πολλές φορές για ολόκληρα χρόνια. Ανεξάρτητα από το μέγεθος της παραγωγής τα βήματα που ακολουθούνται είναι τα ίδια και έχουν την καταβολή τους στον κινηματογράφο ήδη από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα.

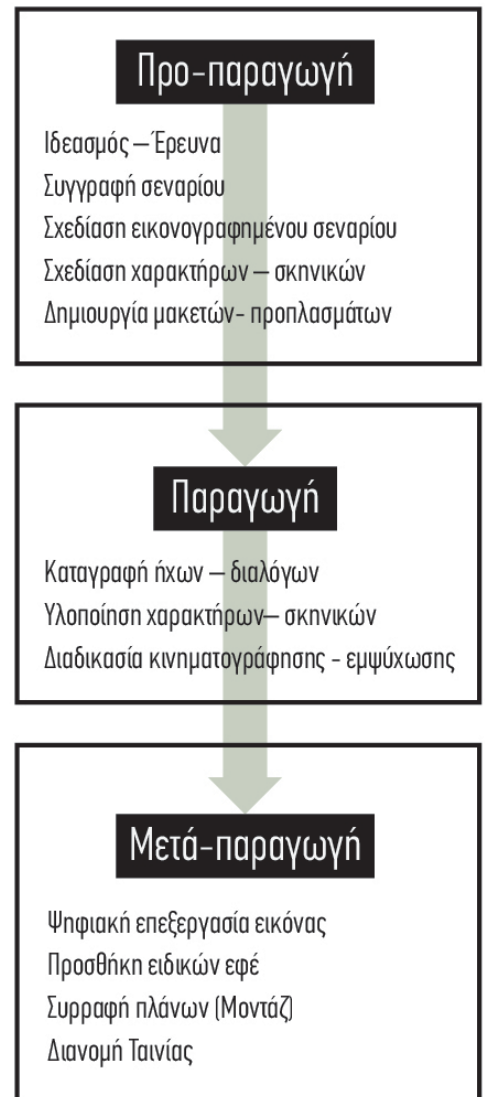
Τα στάδια αυτά είναι τα εξής

το στάδιο της **προ-παραγωγής** (pre-production): προετοιμασία της ανάπτυξης της ταινίας.

Το στάδιο της **παραγωγής**: καταγραφή και υλοποίηση των προγραμματισμένων.

το στάδιο της **μετά-παραγωγής** (post-production): επεξεργασία και τελειοποίηση του υλικού.

Αναλύοντας τα παραπάνω στάδια μπορούμε να έχουμε μία εικόνα της μεθοδολογίας που εφαρμόζεται τόσο από ερασιτέχνες όσο από επαγγελματίες και έχει την δομή όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα:



### Προ-Παραγωγή

#### Ιδεασμός - Έρευνα

#### Συγγραφή σεναρίου

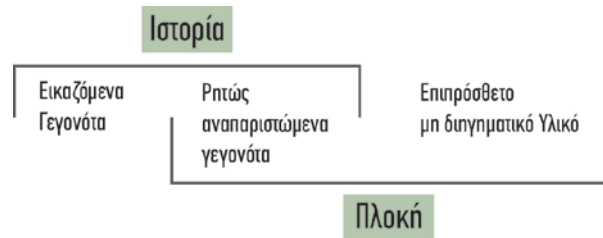
Οι ιστορίες βρίσκονται παντού στην πραγματικότητα του ανθρώπου και τον περιστοιχίζουν ήδη από την αρχαιότητα. Όπως συμβαίνει και σε άλλα είδη καλλιτεχνικών εκφράσεων όπως η Λογοτεχνία και το Θέατρο το κάθε είδος αποκτά με τα χρόνια μια συγκεκριμένη δομή που έχει το δικό της χαρακτηριστικό 'λεξιλόγιο'. Στις ταινίες animation η διήγηση δανείζεται τα περισσότερα στοιχεία από τον κλασικό live-action κινηματογράφο με κάποιες μοναδικές εξαιρέσεις όπως η Μεταμόρφωση (η κυριολεκτική αλλαγή μίας εικόνας σε μία άλλη) και η Κατασκευή (η δημιουργία μιας νέας πραγματικότητας από κατασκευασμένα στοιχεία) που εμφανίζονται εξαιτίας της ιδιαιτερότητας και μοναδικότητας συγκεκριμένων τεχνικών κατασκευής.

Η ιστορία, σύμφωνα με τους (David Bordwell, 1997), είναι το σύνολο των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα στο αφήγημα και μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

Την **Διήγηση**, που είναι ο συνολικός κόσμος δράσης του αφηγήματος, συμπεριλαμβάνοντας κάθε στοιχείο που είναι υπαρκτό ή υπονοείται.

Την **Πλοκή**, που είναι το σύνολο των οπτικοακουστικών στοιχείων της δράσης που πραγματικά εμφανίζονται στην ιστορία.

Τα δύο αυτά στοιχεία κάποιες φορές συνυπάρχουν όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα. Γενικότερα η ιστορία-διήγηση καλύπτει πολλά πράγματα που μπορούν επίσης να υπονοούνται ενώ η πλοκή μπορεί να μας παρουσιάζει κάποια που να μην έχουν σχέση με την ιστορία.



Γενικότερα σε κάθε αφήγημα υπάρχει η σχέση αιτίου-αποτελέσματος που οδηγεί τον θεατή να συνδέσει τα δοσμένα στοιχεία και να βγάλει ένα λογικό συμπέρασμα ή να κάνει υποθέσεις για το τί πρόκειται να συμβεί και ποιά μπορεί να είναι η αντίδραση του χαρακτήρα του οποίου τα χαρακτηριστικά έχουν προηγουμένως αναλυθεί μέσα από την διήγηση ή την πλοκή.

Σαν δομή οι περισσότερες ταινίες απαιτείται να έχουν μια λογική και συνεπή στην θεματολογία συνέχεια η οποία να καταφέρνει να διατηρεί την προσοχή του θεατή καθ' όλη την διάρκεια του έργου. Μία τέτοια δομή είναι η παρακάτω σύμφωνα με τον (Field, 1982):

- **Δέση:** είναι το πρώτο μέρος της ταινίας όπου παρουσιάζονται οι χαρακτήρες και οι σχέσεις μεταξύ τους. Γίνεται η εισαγωγή στην ιστορία και στήνεται το αφηγηματικό υπόβαθρο για την επερχόμενη αλλαγή που θα προκληθεί από μία κρίσιμη σκηνή για να οδηγήσει στο επόμενο στάδιο.
- **Σύγκρουση:** το μέσο και μεγαλύτερο μέρος της ταινίας όπου ο χαρακτήρας προσπαθεί να αντιμετωπίσει τα εμπόδια που του τίθενται. Συνήθως είναι η πορεία στην επίτευξη κάποιου στόχου που έχει τεθεί ή ολοκλήρωση μιας ανάγκης. Στο τέλος και αποκορύφωμα του μέρους αυτού προκαλείται μια ακόμα κρίσιμη σκηνή που οδηγεί στο επόμενο στάδιο.
- **Λύση:** το τελευταίο και πιο σύντομο μέρος της ταινίας όπου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των προσπαθειών που έλαβαν χώρα στο προηγούμενο στάδιο και προκύπτει μία λύση ή απάντηση στα δοσμένα ερωτήματα.

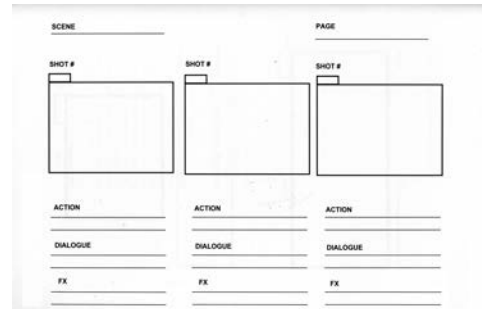
Υπάρχουν πάρα πολλοί τρόποι που μπορεί να αποδοθεί μία ιστορία σε μορφή κινηματογραφικού σεναρίου με διαφορετικές προσεγγίσεις όπως η αναλυτική και προσχεδιασμένη αντιμετώπιση των σεναρίων ταινιών του Alfred Hitchcock και την πιο αυτοσχεδιαστική και άναρχη των ταινιών του Jean-Luc Goddard. Ανεξαρτήτου οπτικής το κείμενο του σεναρίου πρέπει να κατατοπίζει τον αναγνώστη για διάφορες λεπτομέρειες που συνθέτουν την εκάστοτε σκηνή για παράδειγμα τον χώρο και τον χρόνο, τους χαρακτήρες και τις δράσεις τους και δευτερεύοντα αφηγηματικά στοιχεία όπως ο ήχος.

Υπάρχουν φυσικά και αφηρημένες και πειραματικές μορφές δομής οι οποίες δεν ακολουθούν φαινομενικά κάποια αρχή-μέση-τέλος όμως μοιράζονται άλλες αρχές όπως ο ρυθμός, η γενική μορφή, και η διάκριση σε ενότητες. Η θεματολογία μπορεί να είναι τελείως αφηρημένη μέσω βασικών σχημάτων, χρωμάτων, υφών κ.α. ή μέσω γνώριμων αντικειμένων ή τοπίων που παρόλο που είναι αναγνωρίσιμα δεν έχουν κάποια αφηγηματική συνέχεια μέσα στο σύνολο της ταινίας και λειτουργούν περισσότερο σαν οπτικά στοιχεία.

### Το εικονογραφημένο σενάριο

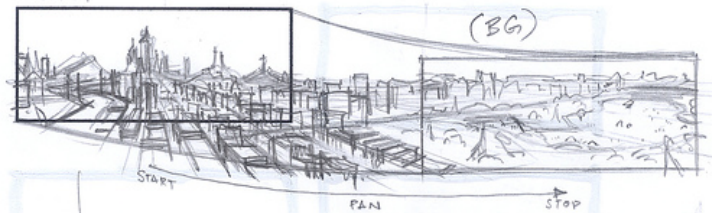
Το storyboard είναι ένα εργαλείο που βοηθά στην καλύτερη κατανόηση της συνέχειας και διαδοχής των πλάνων μιας ταινίας και λαμβάνει χώρα με το πέρας της διαδικασίας συγγραφής του σεναρίου. Η ονομασία προέρχεται κυριολεκτικά από την παράταξη εικονογραφημένων πλαισίων, που αντιπροσωπεύουν το κάθε πλάνο, τοποθετημένων σε επιτοίχιες πινακίδες. Η τεχνική χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά στην μικρού μήκους ταινία του Walt Disney Three Little Pigs (1933).

Στόχος του εικονογραφημένου σεναρίου δεν είναι η ακριβής αναπαράσταση των χαρακτήρων, κινήσεων και σκηνικών αλλά η απόδοση μιας γενικότερης ατμόσφαιρας, διάθεσης καθώς και του τρόπου θέασης των πλάνων. Ο χρόνος παραγωγής storyboards είναι πολύ περιορισμένος και έτσι η σχεδίαση γίνεται με την διατήρηση μόνο των βασικών οπτικά στοιχείων που είναι απαραίτητα με αποτέλεσμα να σχεδιάζονται γενικά περιγράμματα και σιλουέτες και βασικές εκφράσεις. Η σχεδίαση γίνεται σε παραλληλόγραμμα που αντιπροσωπεύουν το



Εικόνα 69 κενό πρότυπο εικονογραφημένου σεναρίου με πεδία όπως σκηνή, πλάνο, δράση, ήχο, διάλογο

κάθε πλάνο. Ο δημιουργός συνήθως δέχεται σχεδιαστικές οδηγίες με την μορφή σχεδίων ιδεασμού, σχέδια χαρακτήρων ή σκηνικών και ντεκουπάζ<sup>vi</sup>. Σε πολύπλοκες περιπτώσεις ο σχεδιαστής πρέπει να έχει εξειδικευμένες κινηματογραφικές και σχεδιαστικές γνώσεις ώστε να μπορεί να αποδώσει στο χαρτί τις απαιτούμενες οδηγίες. Η πιο απαραίτητη είναι η γνώση της προοπτικής, των σημείων φυγής, του ενός ή πολλαπλών οριζόντων και τοποθέτησης ενός χαρακτήρα σε διαφορετικά επίπεδα. Υπάρχουν διάφοροι πρότυποι τρόποι αναπαράστασης των κινήσεων της κάμερας και των μεταβάσεων ενός πλάνου στο άλλο που έχουν συγκεκριμένο τρόπο σχεδίασης και γίνονται συνήθως με την



Εικόνα 68 τρόπος αναπαράστασης της κίνησης της κάμερα από αριστερά στα δεξιά

δημιουργία βελών ή γραμμών που συνδέουν το ένα παραλληλόγραμμο με το άλλο και υποδεικνύοντας την αρχική ή τελική θέση. Πολλοί σχεδιαστές χρησιμοποιούν πανοραμικά σκίτσα στα οποία υπάρχουν πάνω από ένα παραλληλόγραμμο.

Το εικονογραφημένο σενάριο αποτελεί μια πρακτική που χρησιμοποιείται πλέον σε όλα τα είδη κινηματογράφου τόσο live-action, παραστατικού καθώς και για την δημιουργία διαφημιστικών ταινιών.

### Καταγραφή ήχων – διαλόγων

Στον κινηματογράφο animation και ειδικότερα στις ομιλούσες ταινίες λόγω



## Συμπεράσματα

Οι ταινίες animation έχουν μια ισχυρή εγγενή οπτικά ισχύ που βασίζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της τεχνικής με την οποία είναι κατασκευασμένες. Η αναπαράσταση ενός κινούμενου χαρακτήρα ή αντικειμένου απαιτεί μια επίπονη διαδικασία κατασκευής. Η πολυπλοκότητα αυτή αντανακλάται και στο αποτέλεσμα που εντυπωσιάζει παρά τον κορεσμό των εικόνων που έχει δεχθεί ο θεατής τα τελευταία χρόνια. Η τεχνική αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι του μοναδικού εκφραστικού λεξιλογίου της παραστατικής κινηματογραφίας. Στις περιπτώσεις ταινιών puppet animation αυτή η αίσθηση προχωρά ένα βήμα παραπέρα καθώς ο θεατής έρχεται επιπλέον αντιμέτωπος με μία κατασκευασμένη μιζανσέν που ταυτόχρονα διατηρεί την αίσθηση του τρισδιάστατου γνώριμου αντικειμένου, ασχέτως εάν αυτό είναι πλασμένο, καλουπωμένο ή κατασκευασμένο με ποικίλους τρόπους. Αντιμέτωπος με ένα τέτοιο θέαμα ο θεατής σαστίζει στιγμιαία και αναρωτιέται για την προέλευση των εικόνων.

Η εντύπωση αυτή δεν δίδεται τυχαία αλλά αντιθέτως προκύπτει από μια εξαιρετικά επίπονη μεθοδολογία κατασκευής που συνδυάζει τεχνικές και μεθόδους από ετερόκλητα είδη τεχνών και τεχνολογιών αλλά πάντα απαιτεί μια καλλιτεχνική αντιμετώπιση. Δεν είναι τυχαίο πως τα μεγαλύτερα άλματα στον χώρο έχουν γίνει από την συνεχή συμβολή και το εξαιρετικό έργο καλλιτεχνών που αφιερώθηκαν στην κατασκευή τέτοιων ταινιών παρόλο που το μέσο μπορεί να παρήκμαζε ή να μην προτιμούταν όπως συμβαίνει ακόμα και σήμερα με την κυριαρχία της πληροφορικής κινηματογραφίας.

Παρά την δέσμευση που προκύπτει από την αναγκαστική υλοποίηση ενός τρισδιάστατου όγκου που έχει την ικανότητα μετακίνησης και διατήρησης πόζας μπροστά από τον κινηματογραφικό φακό, η τεχνολογία έχει επηρεάσει θετικά την εξέλιξη του μέσου και έχει βοηθήσει τους δημιουργούς να αποκτήσουν εργαλεία που διευκολύνουν το αντικειμενικά δύσκολο έργο, τόσο σε κατασκευαστικό όσο και σε εμψυχωτικό επίπεδο. Νέα μέσα και τεχνικές έχουν ενταχθεί στον χώρο, βοηθώντας να δημιουργηθούν ταινίες ανταγωνιστικές εισπρακτικά αλλά και ελκυστικές στο σύγχρονο κοινό.

Τα μονίμως εξελισσόμενα νέα υλικά, όπως η σιλικόνη, έχουν δημιουργήσει επανάσταση στις δυνατότητες κίνησης και έχουν οδηγήσει σε νέες αισθητικές κατευθύνσεις. Σε αυτόν τον τομέα κομβικό ρόλο έχει παίξει και η ακμή νέων τρόπων προμήθειας προϊόντων και διάδοσης της πληροφορίας όπως ο παγκόσμιος ιστός και το ηλεκτρονικό εμπόριο που αύξησαν την προσβασιμότητα σε γνώση και αγαθά. Ο σπουδαστής ή επίδοξος καλλιτέχνης έχει πρόσβαση σε μία τεράστια βιβλιοθήκη δεδομένων και μπορεί με ένα μικρό αριθμό διαθέσιμων πόρων να καταφέρει να δημιουργήσει μια άρτια ταινία που μπορεί να προβληθεί άμεσα σε όλο τον κόσμο.

Παρόλα αυτά η τεχνική puppet animation παραμένει μια από τις πιο δύσκολες κατασκευαστικές διαδικασίες του παραστατικού κινηματογράφου, όπως συμβαίνει από το ξεκίνημα της, κάτι που γίνεται εμφανές στην ανάλυση που έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια, τόσο από τις πρακτικές καλλιτεχνών και στούντιο του χώρου όσο και από την πρακτική εφαρμογή που υλοποιήσαμε. Οι πρώτοι χρησιμοποιούν μεθοδολογίες (όπως αυτή που περιγράφεται στο πέμπτο κεφάλαιο) που είναι δοκιμασμένες για πολλά χρόνια ήδη από τα πρώτα χρόνια του live-action αλλά και του παραστατικού κινηματογράφου. Η τήρηση σε γενικές γραμμές των βημάτων της μεθοδολογίας είναι πολύ σημαντική για την βιωσιμότητα της παραγωγής και την αποφυγή προβλημάτων κατά την εμψύχωση και την σπατάλη επιπλέον πόρων. Εμφανή προβλήματα παρουσιάστηκαν στην προσωπική εφαρμογή του τελευταίου κεφαλαίου με την μη τήρηση των σταδίων της μεθοδολογίας. Ο κακός προγραμματισμός οδήγησε σε επαναλαμβανόμενες αποτυχημένες προσπάθειες που

τελικά δεν οδήγησαν σε κάποιο αποτέλεσμα όπως συνέβη στο πλάσιμο του σώματος του χαρακτήρα που έμεινε ημιτελές.

Εφαρμόζοντας τις επιμέρους μεθόδους και τεχνικές που προκύπτουν από την μελέτη με ταυτόχρονη προσωπική εποπτεία της συνολικής διαδικασίας, εκτελέσαμε ταυτόχρονα εργασίες συγγραφής, σχεδίασης, πλασίματος υλικών, χειρισμού μετάλλων κ.α. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε μια από τις σημαντικότερες αιτίες παρουσίασης προβλημάτων σε όλα τα στάδια της παραγωγής (γλυπτική, σχεδίαση οπλισμού, κατασκευή καλουπιού). Η ομαδικότητα και η συμβολή ενός συνεργείου, στο οποίο ο κάθε εργαζόμενος έχει την αρμοδιότητα του υπό την επίβλεψη ενός σκηνοθέτη-εμπνευστή, είναι υψίστης σημασίας για μια ταινία και δεν είναι τυχαίο ότι σπάνια παρουσιάζονται παραδείγματα ατομικών προσπαθειών παρά μόνο σε σπουδαστικές ταινίες.

Η έλλειψη χρόνου και μικρή διάρκεια του σταδίου της προ-παραγωγής ήταν επίσης ένας σημαντικός παράγοντας που δυσκόλεψε την εργασία καθώς η απειρία και η συνεχής προσήλωση στην απόδοση λεπτομερειών δεν ευνόησαν την ολοκλήρωση του έργου. Όπως περιγράφουν με τις μαρτυρίες τους εμπυχωτές και κατασκευαστές, τέτοιου τύπου ταινίες έχουν πολλαπλάσια σε χρονική διάρκεια γυρίσματα σε σχέση με αντίστοιχης διάρκειας live-action ταινίες, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται παραγωγές που ο χρόνος προ-παραγωγής τους να φτάνει τα δύο έτη.

Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι το μέγεθος και η διαχείριση των διαθέσιμων πόρων που επιδρά σημαντικά στην ροή της παραγωγής, καθώς η έλλειψη αυτών περιορίζει σημαντικά τις δυνατότητες του δημιουργού και τον ωθεί σε αυτοσχέδιες λύσεις και συνεχείς αλλαγές του χρονοδιαγράμματος. Η σωστή επένδυση σε πολύπλοκα στην κατασκευή συστήματα όπως οι μεταλλικοί οπλισμοί και δυσεύρετα υλικά ή εργαλεία μπορεί να επιταχύνει την διαδικασία κατασκευής του χαρακτήρα και να διευκολύνει το έργο του συνεργείου συντομεύοντας την συνολική διαδικασία.

Αντίστοιχα πολλές διαδικασίες δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν χωρίς την χρήση των κατάλληλων εργαλείων και υλικών. Παράδειγμα αποτελούν τα εργαλεία μικρογλυπτικής που χωρίς αυτά δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εργασία σε μικρή κλίμακα με τυπικό εξοπλισμό. Πρέπει να επιλέγονται με βάση τις προσωπικές προτιμήσεις και ανάγκες του δημιουργού ανεξαρτήτως κόστους ιδίως όταν πρόκειται για εξειδικευμένες εφαρμογές. Η επιλογή του υλικού της σιλικόνης (που είναι μια σχετικά νέα προσθήκη στην λίστα των υλικών που χρησιμοποιούνται) σαν βασικό στοιχείο της τεχνικής της εργασίας αποτέλεσε μια καίρια καλλιτεχνική επιλογή παρ'όλο το υψηλό κόστος και επέτρεψε χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία την υλοποίηση ικανοποιητικών αποτελεσμάτων.

Για την υλοποίηση ικανοποιητικών αποτελεσμάτων, η διεξοδική μελέτη της βιβλιογραφίας, η πολυετής θέαση έργων με την εν λόγω τεχνική κατασκευής, καθώς και η θέαση υλικού εκμάθησης (tutorials) και μαρτυριών είναι απαραίτητη για την διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής puppet animation για την υλοποίηση πολύπλοκων κατασκευών υψηλής λεπτομέρειας, όπως καλούπια και γλυπτά μικρής κλίμακας, υποκαθιστώντας την ανάγκη ιδιαίτερης εξειδίκευσης ή τεχνικής κατάρτισης.

Το stop motion animation είναι μια τεχνική που έχει κοινές καταβολές με την Τέχνη της Φωτογραφίας και του Κινηματογράφου και έχει παραμείνει αναλλοίωτο σαν τεχνική για πολλά χρόνια τουλάχιστον στις βασικές του αρχές, υστερεί στην θεωρητική ανάλυση, με αποτέλεσμα η πλειονότητα της βιβλιογραφίας να είναι στη μορφή εγχειριδίων ή εμπειρικών αναλύσεων (με μερικές λαμπρές εξαιρέσεις, όπως το έργο των Tony Dalton ή Paul Wells). Αυτό το γεγονός δυσκολεύει το έργο φιλόδοξων σπουδαστών προς την

θεμελίωση ενός συμπαγούς θεωρητικού υποβάθρου και συνεπώς μιας πιο εκτενούς βιβλιογραφίας.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια προσπάθεια κατατοπισμού του μελλοντικού σπουδαστή και δημιουργού για την συνολική διαδικασία κατασκευής που πρέπει να ακολουθήσει, παρουσιάζοντας το σύνολο των εφαρμοσμένων τεχνικών ανεξαρτήτως επιπέδου. Με τη μορφή οδηγού, η εκτενής ανάλυση του κάθε πεδίου έχει σαν στόχο την συλλογή όσο γίνεται περισσότερων πληροφοριών για τον σχηματισμό μιας ενημερωμένης σπουδής της τεχνικής μέσα από παραδείγματα και εφαρμογές τρίτων αλλά και του ίδιου του γράφοντος. Μέσω του προσωπικού πειραματισμού, καταδεικνύοντας επιτυχημένες και αποτυχημένες εφαρμογές, αναδεικνύεται η πολυδιάστατη φύση του puppet animation και των δυσκολιών και προκλήσεων που παρουσιάζει κατά την υλοποίηση, από τις πρώτες εφαρμογές του μέχρι σήμερα.



## Πηγές

## Βιβλιογραφία

- Alger, J. (2012). *Art and Making of ParaNorman*. Chronicle Books.
- Andrews, O. (1988). *Living Materials: A Sculptor's Handbook*. University of California Press.
- Brian Sibley, P. L. (2010). *Cracking Animation: The Aardman Book of 3-D Animation*. Thames and Hudson Ltd.
- Brierton, T. (2002). *Stop-motion Armature Machining: A Heavily Illustrated Construction Manual*. McFarland & Company, Inc., Publishers.
- Brierton, T. (2004). *Stop-Motion Puppet Sculpting: A Manual of Foam Injection, Build-Up, and Finishing Techniques*. McFarland & Company.
- Brooks, N. (2005). *Mouldmaking and Casting*. Crowood Press.
- Chua, C. K. (2010). *Rapid Prototyping: Principles and Applications*. World Scientific Publishing Company.
- Collins, J. (2007). *Sculpture Today*. Phaidon Press Limited.
- David Bordwel, I. K. (1997). *Film Art: An Introduction*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Debreceni, T. (2013). *Special Makeup Effects for Stage and Screen: Making and Applying Prosthetics*. Focal Press.
- Dewey, K. (2008). *Creating Lifelike Figures in Polymer Clay: Tools and Techniques for Sculpting Realistic Figures*. Potter Craft.
- Enticknap, L. (2005). *Moving Image Technology— From Zoetrope to Digital*. Wallflower Press.
- Field, S. (1982). *Το Σενάριο η Τέχνη και η Τεχνική*. Εκδόσεις Κάλβος.
- Goldfinger, E. (1991). *Human Anatomy for Artists: The Elements of Form*. Oxford University Press.
- Hall, H. (2012). *Milling for Home Machinists*. Fox Chapel Publishing.
- Harold Whitaker, J. H. (1981). *Timing For Animation*. Focal Press.
- Harryhausen, R. (2008). *A Century of Model Animation*. Aurum Press.
- Honour, H. (2009). *A World History of Art*. Laurence King.

Irvin R. Katz, R. M. (1995). *CHI '95 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM Press.

James, T. (1989). *The Prop Builder's Molding & Casting Handbook*. Betterway Books.

Kitson, C. (2005). *Yuri Norstein and Tale of Tales: An Animator's Journey*. Indiana University Press.

Knobel, M. a. (2010). *DIY Media: Creating, Sharing and Learning with New Technologies*. Peter Lang Publishing.

Kris Malkiewicz, M. D. (2005). *Cinematography: Third Edition*. Touchstone.

Laybourne, K. (1998). *The Animation Book: A Complete Guide to Animated Filmmaking--From Flip-Books to Sound Cartoons to 3- D Animation*. Three Rivers Press.

Loran, E. (2006). *Cézannes Composition: Analysis of His Form with Diagrams and Photographs of His Motifs*. University of California Press.

Martin, J. (1998). *Tabletop Machining*. Sherline Products Inc.

Miller, R. M. (1987). *Figure Sculpture in Wax and Plaster (Dover Art Instruction) Paperback*. Dover Publications.

Mills, J. (2001). *Encyclopedia of Sculpture Techniques*. Batsford.

Neat, D. (2008). *Model-making: Materials and Methods*. Crowood Press.

Peter Lord, B. S. (2010). *Cracking Animation: The Aardman Book of 3-D Animation*. Thames and Hudson Ltd.

Peterson, S. (1998). *Working with Clay*. Laurence King Publishing.

Priebe, K. A. (2010). *The Advanced Art of Stop-Motion Animation*. Delmar Cengage Learning.

Prince, S. (2011). *Digital Visual Effects in Cinema: The Seduction of Reality*. Rutgers University Press.

Purves, B. (2010). *Basics Animation 04: Stop – Motion*. AVA Publishing.

Purves, B. (2007). *Stop Motion: Passion, Process and Performance*. Focal Press.

Putnam, B. (2003). *The Sculptor's Way A Guide to Modelling and Sculpture*. Dover Publications.

Ray Harryhausen, T. D. (2008). *A Century of Model Animation*. Aurum Press.

Read, H. (1959). *Ιστορία της Μοντέρνας Γλυπτικής*. Εκδόσεις Υποδομή.

Rice, R. W. (2002). *Ceramic Fabrication Technology*. CRC Press.

Rickitt, R. (2007). *Special Effects: The History and Technique*. Billboard Books.

- Rubino, P. (2010). *Sculpting the Figure in Clay: An Artistic and Technical Journey to Understanding the Creative and Dynamic Forces in Figurative Sculpture*. Watson-Guptill.
- Salisbury, M. (2005). *Tim Burton's Corpse Bride, An Invitation to the Wedding*. Newmarket Press.
- Schultz, J. (1995). *The Making of 'Jurassic Park'*. Amblin Entertainment, Les Mayfield Productions, Zaloom Mayfield Productions.
- Selby, A. (2009). *Animation in Process*. Laurence King Publishing .
- Shaw, S. (2004). *Craft Skills for Stop Motion Animation*. Focal Press .
- Slobodkin, L. (1949). *Sculpture: Principles and Practice*. Dover Publications INC.
- Stephen Jones, N. G. (2009). *Coraline: A Visual Companion*. Titan Books Ltd.
- Svankmajer, J. (2014). *Touching and Imagining: An Introduction to Tactile Art*. I. B. Tauris.
- Tim Bruckner, R. P. (2010). *Pop Sculpture: How to Create Action Figures and Collectible Statues*. Watson-Guptill.
- Trudeau, N. (1995). *Professional Modelmaking A handbook of techniques and Materials for Architects and designers*. Norman Trudeau.
- Vinton, W. (1978). *Claymation: Three Dimensional Clay Animation*. Will Vinton Productions.
- Webber, R. P. (2004). *The Dinosaur Films of Ray Harryhausen: Features, Early 16mm Experiments and Unrealized Projects*. McFarland & Company.
- Wells, P. (2008). *Re-Imagining Animation: The Changing Face of the Moving Image*. Fairchild Books.
- Wells, P. (2002). *Animation: Genre and Authorship*. Columbia University Press.
- Wells, P. (1998). *Understanding Animation*. Routledge.
- Wells, R. (2013). *Scale in Contemporary Sculpture, Enlargement, Miniaturisation and the Life-Size*. Ashgate.
- Williams, R. (2001). *The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators*. Faber & Faber.
- Χαραλαμπίδης, Ά. (1995). *Η Τέχνη του Εικοστού Αιώνα, Η Μεταπολεμική Περίοδος*. University Studio Press.

## Φιλμογραφία

James Stuart Blackton (1898), **The Humpty Dumpty Circus**, American Vitagraph Motion Picture Company

Emile Cohl (1908), **The Animated Matches**, Société des Etablissements L. Gaumont

Harry O. Hoyt (1925), **The Lost World**, First National Pictures

Irene Starewicz, Wladyslaw Starewicz (1930), **Le roman de Renard**, Wladyslaw Starewicz Productions

Merian C. Cooper, Ernest B. Schoedsack (1933), **King Kong**, RKO Radio Pictures

Aleksandr Ptushko (1934), **The New Gulliver**, Mosfilm

Norman Mc Laren (1952), **Neighbours**, National Film Board of Canada (NFB), Office national du film du Canada (ONF)

John Paul (1954), **Hansel and Gretel**, RKO Radio Pictures

Nathan Juran (1958), **The 7th Voyage of Sinbad**, Columbia Pictures Corporation, Morningside Productions

Don Chaffey (1963), **Jason & the Argonauts**, Columbia Pictures Corporation, Morningside Productions

George Lucas (1970), **Star Wars Trilogy**, Lucasfilm, Twentieth Century Fox Film Corporation

Jan Svankmajer (1971), **Jabberwocky**, Krátký Film Praha

Steven Spielberg (1975), **Jaws**, Zanuck/Brown Productions, Universal Pictures

Will Vinton, (1978), **Claymation: Three Dimensional Clay Animation**, Will Vinton Productions

Desmond Davis (1981), **Clash of the Titans**, Metro-Goldwyn-Mayer, Peerford Ltd

John Landis (1981), **American Werewolf in London**, PolyGram Filmed Entertainment, Lyncanthrope Films

John Carpenter (1982), **The Thing**, Universal Pictures, Turman-Foster Company

Steven Spielberg (1982), **E.T. the Extra-Terrestrial**, Universal Pictures, Amblin Entertainment

(1984-1988), **The Wind in the Willows**, Cosgrove Hall Films, Thames Television

Stephen Quay, Timothy Quay (1986), **Street of Crocodiles**, Atelier Koninck

(1986–2014), **Pingu**, HIT Entertainment, HOT Animation Production, Pygos Group

Paul Verhoeven (1987), **RoboCop**, Orion Pictures Corporation

Jan Svankmajer, 1988, **Neco z Alenky**, Channel Four Films, Condor Films, Hessischer Rundfunk (HR)

Nick Park (1989), **Creature Comforts**, Aardman Animations

Joe Johnston, (1989), **Honey, I Shrank the Kids**, Buena Vista Pictures, Doric Productions, Silver Screen Partners III

Dave Borthwick (1993), **The Secret Adventures of Tom Thumb**, BBC Bristol, Bolex Brothers, La Sept

Barry Purves, (1993), **Screenplay**

Henry Selick (1993), **The Nightmare Before Christmas**, Touchstone Pictures, Scellington Productions Inc, Tim Burton Productions

Steven Spielberg (1993), **Jurassic Park**, Universal Pictures, Amblin Entertainment

John Schultz (1995), **The Making of 'Jurassic Park'**, Amblin Entertainment, Les Mayfield Productions, Zaloom Mayfield Productions

Henry Selick (1996), **James and the Giant Peach**, Walt Disney Pictures, Allied Filmmakers, Skellington Productions Inc

Trey Parker, Matt Stone (1997-2014), **South Park**, Comedy Central, Braniff, Comedy Partners

(1999–2014), **Bob the Builder**, HIT Entertainment, HOT Animation Production  
 Peter Lord, Nick Park (2000), **Chicken Run**, DreamWorks Animation, Pathé, Aardman Animations  
 Steffen Schaffler, Annette Schaffler (2000), **The Periwig Maker**, Ideal Standard Film  
 Suzie Templeton (2000), **Stanley**, Surrey Institute of Art & Design  
 Peter Jackson, (2001-2003), **Lord of the Rings**, New Line Cinema, WingNut Films, The Saul Zaentz Company  
 Suzie Templeton, **Dog** (2002), Royal College of Art  
 Chris Hopewell (2003), **There, there**, Collision Films (μουσικό κλιπ)  
 Tim Burton - Mike Johnson (2005), **Corpse Bride**, Warner Bros., Tim Burton Animation Co, Laika Entertainment,  
 Suzie Templeton (2006), **Peter and the Wolf**, Breakthru Film  
 Frédéric Guillaume - Samuel Guillaume (2007) **Max & Co**, Max-LeFilm, Saga-Productions, Ciné Manufacture  
 Chris Lavis, Maciek Szczerbowski (2007) **Madame Tutli-Putli**, National Film Board of Canada (NFB)  
 Ron Cole (2008), **In the Fall of Gravity**, Wobbly Tripod  
 Tatia Rosenthal (2008), **\$9.99**, Lama Films, Australian Film Finance Corporation (AFFC)  
 Wes Anderson (2009), **Fantastic Mr. Fox**, Twentieth Century Fox Film Corporation, Indian Paintbrush, Regency Enterprises  
 Adam Elliot (2009), **Mary and Max**, Melodrama Pictures  
 Henry Selick (2009), **Coraline**, Focus Features, Laika Entertainment, Pandemonium  
 Allison Schulnik (2011), **Mound**, Allison Schulnik  
 Tim Burton (2012), **Frankenweenie**, Walt Disney Pictures, Tim Burton Productions  
 Chris Butler - Sam Fell (2012), **Paranorman**, Focus Features, Laika Entertainment  
 Allison Schulnik (2014), **Eager**, Allison Schulnik  
**Coraline, Handmade in 3D**, 2009, making-of video, Focus Features  
**Oliver Jones, Magic Gardener**, 2009, making-of video, Focus Features

## Επιστημονικά Άρθρα

Knobel, M. and Lankshear, C., 2010, (eds.). *DIY Media: Creating, Sharing and Learning with New Technologies*, Peter Lang Publishing (<http://everydayliteracies.net/pubs.html>)

Irvin R. Katz, Robert Mack, Linn Marks, Mary Beth Rosson, Jakob Nielsen, 1995, *Dinosaur Input Device*, CHI '95 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co. (<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=223943>)

## Ηλεκτρονικές Πηγές

<http://www.dragonframe.com/>

<http://www.stopmotionpro.com/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_highest-grossing\\_animated\\_films](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_highest-grossing_animated_films)

Ron Cole Official Blog: <http://wobblytripod.blogspot.gr/>

<http://s275.photobucket.com/user/IsomerW/slideshow/cable%20tutorial>

<http://jasonpwalker.com/putli.html>

## Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1 σχέδιο που αναπαριστά το Théâtre Optique.....	12
Εικόνα 2 το ζωτρόπιο .....	12
Εικόνα 3 ο Kim Blanchette πρέπει να ξαπλώσει για να έχει πρόσβαση στις κούκλες στην ταινία <i>The Nightmare Before Christmas</i> (1993).....	13
Εικόνα 4 στιγμιότυπο της ταινίας <i>Neighbours</i> . Οι χαρακτήρες βρίσκονται σε στάση αιώρησης.....	15
Εικόνα 5 η κούκλα Tom Thumb μαζί με τον live-action ηθοποιό .....	15
Εικόνα 6 σκηνή από το μουσικό κλιπ. ο ηθοποιός περιστοιχισμένος από τα σκηνογραφικά στοιχεία .....	15
Εικόνα 7 χρησιμοποιημένες κούκλες ράβονται μόνες τους, στο <i>Street of Crocodiles</i> (1986) των αδελφών Quatu.....	15
Εικόνα 8 μοντέλα από την ταινία του Svankmajer, <i>Jabberowky</i> (1971).....	15
Εικόνα 9 σκηνή από το γύρισμα διαφημιστικού σποτ του Jamie Caliri. Φαίνεται η σιλουέτα του χαρακτήρα ανάμεσα στα περίτεχνα σκηνογραφικά στοιχεία .....	16
Εικόνα 10 το στούντιο του Yuri Norstein. Φαίνεται η πολύπλοκη κατασκευή με τα αλλεπάλληλα επίπεδα .....	16
Εικόνα 11 χαρακτήρες της τηλεοπτικής σειράς <i>South Park</i> φτιαγμένοι από χαρτί .....	16
Εικόνα 12 σχέδιο που αναπαριστά την λειτουργία της τεχνικής <i>Dynamation</i> .....	18
Εικόνα 13 περιβάλλον λογισμικού.....	20
Εικόνα 14 χαρακτηριστικά σχέδια ιδεασμού του σκηνοθέτη Tim Burton .....	23
Εικόνα 15 τυπικό δείγμα σχεδίασης διαφορετικών όψεων χαρακτήρα .....	24
Εικόνα 16 διαφορετικές εκφράσεις προσώπου χαρακτήρα σε πρώτη και πλάγια όψη.....	24
Εικόνα 17 δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου βασισμένου σε σχέδιο χαρακτήρα.....	25
Εικόνα 18 Πικάσο: <i>Κιθάρα</i> (1914) ένα από τα πρώτα δείγματα της τεχνικής ασεμπλαζ.....	26
Εικόνα 19 <i>Tourists II</i> (1988) υπερρεαλιστικό ολόγλυφο του Hanson.....	27
Εικόνα 20 το έργο <i>Man and Woman</i> (1968-1994) .....	27
Εικόνα 21 διαφορετικά είδη action figures .....	28
Εικόνα 22 διαφορετικοί τύποι ανάγλυφου. (bas relief, μισό και υψηλό ανάγλυφο) .....	29
Εικόνα 23 μπρός και πίσω όψη ξύλινου ολόγλυφου του Gehard Demetz.....	30
Εικόνα 24 δείγματα εργαλείων για διαφορετικές εργασίες.....	31
Εικόνα 25 η διαδικασία hair punching απο τον Ron Mueck.....	35
Εικόνα 26 διαφορετικά μεγέθη χαρακτήρων της ταινίας <i>Fantastic Mr.Fox</i> .....	36
Εικόνα 27 δραματική χρήση της κλίμακας για εκφραστικούς λόγους στα έργα του Ron Mueck .....	36
Εικόνα 28 η κλίμακα του αγάλματος Δαβίδ .....	37
Εικόνα 29 διαφορετικοί τρόποι απόδοσης ρουχισμού (γλυπτική, ραπτική) .....	37
Εικόνα 30 ο χαρακτήρας και ο οπλισμός .....	40
Εικόνα 31 η ευρεσιτεχνία του Dawley για κούκλα που εκτελεί κινήσεις.....	41
Εικόνα 32 σκελετός plug-in απο χάλκινες ράβδους.....	42
Εικόνα 33 το σύστημα segmented hose .....	42
Εικόνα 34 διάφορα χάλκινα εξαρτήματα.....	42

Εικόνα 35 σπλισμός ball and socket για ανθρωπόμορφο χαρακτήρα .....	42
Εικόνα 36 σχέδιο και σκελετός με υποδείξεις και διαστάσεις .....	43
Εικόνα 37 σύστημα για την διάτρηση μεταλλικών σφαιρών .....	43
Εικόνα 38 ο βασικός τύπος σπλισμού ball and socket.....	44
Εικόνα 39 άρθρωση τύπου Hinge .....	44
Εικόνα 40 αρθρώσεις δακτύλων ball and socket στο μοντέλο King Kong.....	44
Εικόνα 41 λειτουργία άρθρωσης πατούσας .....	45
Εικόνα 42 κατηγοριοποιημένες στάσεις του στόματος και της γλώσσας .....	46
Εικόνα 43 έντονες εκφράσεις από πηλό.....	47
Εικόνα 44: διαδικασία χρωματισμού του κάτω τμήματος κεφαλών αντικατάστασης της Coraline .....	47
Εικόνα 45 δείγματα εκτυπωμένων γλυπτών για την σκηνή του μπάνιου.....	48
Εικόνα 46 μηχανική κεφαλή κατασκευής Mackinnon and Saunders .....	48
Εικόνα 47 Διάφορα είδη ματιών για την ταινία Fantastic Mr. Fox.....	49
Εικόνα 48 το live-action υλικό τοποθετημένο πάνω στην λήψη της κούκλας .....	49
Εικόνα 49 επαγγελματικό σύστημα στήριξης χαρακτήρα που μπορεί να εκτελέσει κινήσεις προς κάθε κατεύθυνση .....	50
Εικόνα 50 οπή για εφαρμογή στηρίγματος .....	50
Εικόνα 51 στεγόσαυρος από την ταινία King Kong (1933). στο πάτωμα διακρίνονται οι μικροσκοπικές οπές. ....	51
Εικόνα 52 χρήση πολλαπλών μετρητών σε πλάνο της live-action ταινίας Honey, I Shrank the Kids (1989).....	51
Εικόνα 53 Ο Travis Knight, CEO της Laika Entertainment δοκιμάζει έναν μεταλλικό σκελετό	52
Εικόνα 54 καλούπι λόγχη του Αιώνα του Χαλκού .....	54
Εικόνα 55 λάθος τοποθέτηση της γραμής συναρμογής, η ραφή διακρίνεται εμφανώς στο μέσο του προσώπου .....	56
Εικόνα 56 ένας τρόπος στήριξης σπλισμού .....	61
Εικόνα 57 εφαρμογές δέρματος απο σιλικόνη σε ταινίες της Suzie Templeton.....	62
Εικόνα 58 προσθήκη και μορφοποίηση υποστρώματος αφρού πάνω στον σκελετό.....	62
Εικόνα 59 διαδικασία ανάμειξης μπογιάς και σιλικόνης.....	64
Εικόνα 60 δείγματα εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν.....	70
Εικόνα 61 α) μορφοποίηση clay bed β) λίπανση επιφανειών γ) τελειωμένο τμήμα καλουπιού (κάτω μέρος) .....	71
Εικόνα 62 διαδικασία στεγνώματος των καλουπιών της κεφαλής και των χεριών .....	71
Εικόνα 63 διάφορα εξαρτήματα αρθρώσεων.....	72
Εικόνα 64 πολυεργαλείο και βάση .....	72
Εικόνα 65 οι δύο τύποι σκελετού χεριών .....	72
Εικόνα 66 εμφάνιση seam line.....	73
Εικόνα 67 αυτοσχέδια στήριξη σπλισμών χεριού στο καλούπι.....	73
Εικόνα 68 τρόπος αναπαράστασης της κίνησης της καμερα από αριστερά στα δεξιά .....	76
Εικόνα 69 κενό πρότυπο εικονογραφημένου σεναρίου με πεδία όπως σκηνή, πλάνο, δράση, ήχο, διάλογο.....	76

### Επεξηγηματικές Σημειώσεις

---

<sup>i</sup> Ο κλασικός κινηματογράφος που βασίζεται στην καταγραφή της πραγματικότητας και κάνει την χρήση ηθοποιών και φυσικών ήχων.

<sup>ii</sup> Pixar Animation Studio: πρωτοποριακή εταιρία παραγωγής ταινιών πληροφοριακής κινηματογραφίας με βάση την Αμερική.

<sup>iii</sup> Ο Ρωμαϊκός πολιτισμός έδειξε μια μεγάλη εκτίμηση στα έργα των Αρχαίων Ελλήνων παρόλο που πολλά έργα αποκτήθηκαν με λεηλασίες ή με την κατάκτηση Ελληνικών εδαφών. Οι Ρωμαίοι εξέλιξαν τις τεχνικές καλουπώματος και αναπαραγωγής ενός γλυπτού για να δημιουργήσουν πολλαπλά αντίτυπα των Ελληνικών αγαλμάτων. Σε κάποιες περιπτώσεις, η αντιγραφή δεν πραγματοποιούνταν σε ολόκληρο το γλυπτό παρά μόνο στο κεφάλι και το λαιμό, με αποτέλεσμα να παρουσιαστούν για πρώτη φορά γλυπτά πορτραίτα (μπούστα).

<sup>iv</sup> RTV: room temperature vulcanization. Το υλικό δένει μόνο του χωρίς να χρειάζεται ψήσιμο ή άλλη επεξεργασία.

<sup>v</sup> Ονομασία για τον κύκλο των απαραίτητων κινήσεων που χρειάζονται για την σύνθεση του περπατήματος ενός ανθρώπου ή πλάσματος. Χρησιμοποιείται συνήθως στον κινηματογράφο animation και η καταβολές του πηγάζουν από το φωτογραφικό έργο του Eadweard Muybridge, πρωτοπόρου φωτογράφου που χρησιμοποιούσε πολλαπλές φωτογραφικές μηχανές λήψεις για να καταγράψει κινήσεις ανθρώπων και ζώων.

<sup>vi</sup> Η διαδικασία απόδοσης του σεναρίου με τεχνικές ορολογίες όπως κινήσεις της κάμερα, φωτισμού, γωνίας λήψης κ.α. Χρησιμοποιείται για τον κατατοπισμό τεχνικών όπως ο οπερατέρ, ο φωτιστής κ.α.