

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία  
(ΕΠΑνΕΚ 2014-2020)



# MOUSEION **TOPOS**

**#RediscoverHeritage**

Ενιαία Δράση Κρατικών Ενισχύσεων έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης & Καινοτομίας  
«ΕΡΕΥΝΩ - ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»

Τ1ΕΔΚ-01571

Συνεργατικό Έργο

Έναρξη έργου 25/07/2018 - Λήξη έργου: 24/07/2021

## Σχεδίαση πλοκής, χαρακτήρων και εικονογραφημένων σεναρίων

Ενότητα Εργασίας:	ΕΕ4 – ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΙΝΑΙΣΘΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΥΛΗΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ
Προθεσμία υποβολής:	24 Νοεμβρίου 2019
Ημ/νία πραγματικής υποβολής:	24 Νοεμβρίου 2019
Υπεύθυνος φορέας:	Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων (ΠΑ-ΤΜΣΠΣ)
Συνεισφέροντες φορείς:	Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ), DOTSOFT
Τύπος:	<input checked="" type="checkbox"/> Έκθεση <input type="checkbox"/> Λογισμικό <input type="checkbox"/> Ιστότοπος <input type="checkbox"/> Δημοσίευση
Επίπεδο διάχυσης:	
<input checked="" type="checkbox"/> PU :	Δημόσιο
<input type="checkbox"/> RE :	Περιορίζεται σε ομάδα που ορίζεται από την κοινοπραξία του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών της Διαχειριστικής Αρχής)
<input type="checkbox"/> CO :	Εμπιστευτικό, μόνο για τα μέλη της κοινοπραξίας του έργου (συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών της Διαχειριστικής Αρχής)

Λέξεις κλειδιά: Διαδραστικές εγκαταστάσεις, διαδραστική σχεδίαση, ψηφιακή πολιτιστική κληρονομιά, σχεδίαση σεναρίων.

## Φορείς

	Πανεπιστήμιο Αιγαίου - Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων (ΠΑ-ΤΜΣΠΣ)
	GEOSPATIAL ENABLING TECHNOLOGIES (GET)
	DOTSOFT
	Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ)



**ΕΠΑνεΚ 2014-2020**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ιστορικό εγγράφου			
Έκδοση	Ημερομηνία	Status	Τροποποιήσεις έγιναν από
1	23.10.2019	Πίνακας περιεχομένων και πρώτο σχέδιο	Σπύρος Βοσινάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ, Βασιλική Νικολακοπούλου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ και Παναγιώτης Βογιατζιδάκης ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
2	15.11.2019	Δεύτερο σχέδιο για σχολιασμό	Σπύρος Βοσινάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ, Βασιλική Νικολακοπούλου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ, Παναγιώτης Βογιατζιδάκης ΠΑ-ΤΜΣΠΣ και Μόδεστος Σταυράκης ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
3	24.11.2019	Τελικό παραδοτέο	Παναγιώτης Κουτσαμπάσης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ και Παύλος Χατζηγηγορίου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ

Υπεύθυνος παραδοτέου

- ❖ Σπύρος Βοσινάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ

Λίστα ατόμων που συνεισέφεραν

- ❖ Σπύρος Βοσινάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Κωνσταντίνος Παρθενιάδης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Άννα Γαρδέλη, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Δανάη Καλλιαμπέτσου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Γεωργία Σπυριδάκη, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Παύλος Χατζηγηγορίου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Παναγιώτης Κουτσαμπάσης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Βασιλική Νικολακοπούλου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Παναγιώτης Βογιατζιδάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Μόδεστος Σταυράκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Χριστέλης Ευάγγελος, DOTSOFT
- ❖ Καλφόγλου Μαρία, DOTSOFT



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- ❖ Μπαχτσέ Ερμιόνη, DOTSOFT
- ❖ Γκούλιος Χαρίσιος, DOTSOFT
- ❖ Μηνατσή Μαρία, DOTSOFT
- ❖ Λαζαρίδου Δήμητρα, DOTSOFT
- ❖ Τράντα Αλεξάνδρα, ΠΙΟΠ
- ❖ Βενιζελέα Μαρία, ΠΙΟΠ
- ❖ Μιχαήλ Ιωάννης, ΠΙΟΠ
- ❖ Παπαδοπούλου Διαμάντω, ΠΙΟΠ

#### Λίστα αξιολογητών

- ❖ Παναγιώτης Κουτσαμπάσης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Σπύρος Βοσινάκης, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ
- ❖ Παύλος Χατζηγηρηγορίου, ΠΑ-ΤΜΣΠΣ

#### Περίληψη

Αντικείμενο του παρόντος παραδοτέου είναι η αναλυτική σχεδίαση των διαδραστικών συστημάτων που θα εγκατασταθούν εντός των τριών Μουσείων του ΠΙΟΠ από την σκοπιά της εμπειρίας του χρήστη και του περιεχομένου. Συγκεκριμένα, για κάθε μία από τις εγκαταστάσεις προσδιορίζεται το εννοιολογικό μοντέλο που περιγράφει τις βασικές λειτουργίες και τα επιμέρους τμήματα του συστήματος, προδιαγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά υλοποίησης και εγκατάστασής της στους χώρους του μουσείου, αναλύονται τα εκπαιδευτικά στοιχεία που την συνοδεύουν και οι τρόποι με τους οποίους αυτά εισάγονται στην διαδραστική εφαρμογή, και περιγράφονται τα βασικά λειτουργικά στοιχεία της εφαρμογής και η δυναμική εξέλιξή τους στον χρόνο. Ως προς την τελευταία διάσταση, το παραδοτέο εμβαθύνει στις κρίσιμες σχεδιαστικές αποφάσεις που διαμορφώνουν την φυσιογνωμία των εφαρμογών και συνεισφέρουν στην εμπειρία του χρήστη συμπληρώνοντας ή ενισχύοντας την εικόνα που έχουν αποκομίσει από την επίσκεψή τους στο μουσείο. Συγκεκριμένα, περιγράφεται η πλοκή που συνδέεται με την κάθε εφαρμογή ως προϋπάρχουσα ιστορία, δυναμική αναδυόμενη αφήγηση και κατάληξη, αναλύονται οι χαρακτήρες που συμμετέχουν στην εφαρμογή και οι ρόλοι τους, και απεικονίζονται εικονογραφημένα σενάρια με την μορφή ιστοριοπινάκων (storyboards). Οι τρεις διαδραστικές εγκαταστάσεις που περιγράφονται στο παραδοτέο αφορούν περιληπτικά: α) στο Μουσείο Μαρμαροτεχνίας Τήνου τον διαδραστικό χειρισμό της μπίγας την εποχή που λειτουργούσε η επιχείρηση Καραγεώργη χρησιμοποιώντας «απτά» (tangible) χειριστήρια, β) στο Μουσείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Βιομηχανικής Ελαιουργίας Λέσβου την παρατήρηση του ελαιουργείου στο παρελθόν μέσω φυσικής περιστροφής εγκατεστημένης οθόνης εντός του χώρου, και γ) στο Μουσείο Μαστίχας Χίου την απεικόνιση σημαντικών ιστορικών και αρχιτεκτονικών στοιχείων που συνδέονται με τα Μαστιχοχώρια και την καλλιέργεια της Μαστίχας πάνω στην φυσική μακέτα των Ολύμπων. Και στις τρεις παραπάνω εγκαταστάσεις επιχειρείται η εισαγωγή «νοηματικών συνδέσεων» των Μουσείων με τους αντίστοιχους οικισμούς σύμφωνα με τους στόχους του έργου και τα πορίσματα της Ενότητας Εργασίας 2.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	11
1.1	Στόχοι του έργου Μουσείων Τόπος	11
1.2	Στόχοι της ΕΕ.4	11
1.3	Στόχοι και δομή του παραδοτέου Π.4.2	12
2	Μεθοδολογία	15
3	Διαδραστική εγκατάσταση «φόρτωση μαρμάρων με την μπίγα»	22
3.1	Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία	22
3.2	Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος	27
3.3	Εκπαιδευτικό υλικό	29
	Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου	29
	Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις	34
	Μαθησιακή προσέγγιση	39
3.4	Πλοκή	40
3.5	Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής	45
	Χαρακτήρες	45
	Δυναμικά αντικείμενα	47
	Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής	50
3.6	Εμπειρία επισκεπτών	53
	Διεπαφή και αλληλεπιδράσεις	53
	Προκλήσεις της εφαρμογής	55
	Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και τη ροή του χρήστη	56
3.7	Σενάρια χρήσης	57
	Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης	57
	Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση	57
	Δράσεις του συστήματος	58
4	Διαδραστική εγκατάσταση «ματιά στο παρελθόν»	61
4.1	Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία	61
4.2	Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος	63
4.3	Εκπαιδευτικό υλικό	66



Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου	66
Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις	71
Μαθησιακή προσέγγιση	81
1.1 Πλοκή	83
4.4 Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής	87
Χαρακτήρες	87
Δυναμικά αντικείμενα	89
Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής	90
Αισθητική προσέγγιση	91
4.5 Εμπειρία επισκεπτών	94
Διεπαφή και Αλληλεπιδράσεις	94
Προκλήσεις της εφαρμογής	96
Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και τη ροή του χρήστη	97
4.6 Σενάρια χρήσης	98
Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης	98
Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση	98
Δράσεις του συστήματος	99
5 Διαδραστική εγκατάσταση «τα χωριά της μαστίχας»	101
5.1 Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία	101
5.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος	103
5.3 Εκπαιδευτικό υλικό	105
Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου	105
Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις	112
Μαθησιακή προσέγγιση	115
1.1 Πλοκή	117
5.4 Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής	130
Χαρακτήρες	130
Δυναμικά αντικείμενα	131
Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής	132
Αισθητική προσέγγιση	133
5.5 Εμπειρία επισκεπτών	136



Διεπαφή και αλληλεπιδράσεις	136
Προκλήσεις της εφαρμογής	137
Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και ροή του χρήστη	138
5.6 Σενάρια χρήσης	139
Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης	139
Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση	139
Δράσεις του συστήματος	139
6 Σχεδίαση Διαδραστικών Πρωτοτύπων	142
6.1 Σχεδίαση πρωτοτύπων Φυσικού Υπολογισμού	142
Σχεδίαση διαδραστικών πρωτοτύπων	142
Τεχνολογικές απαιτήσεις και δοκιμές	143
Arduino Uno και FireBeetle ESP32	144
Το ποτενσιόμετρο	146
Περιστροφικοί κωδικοποιητές (Rotary Encoders)	147
Δημιουργία φυσικού αντικειμένου των πρωτοτύπων	150
6.2 Προετοιμασία χαρτογράφησης προβολής (projection mapping)	155
Χαρακτηριστικά της μακέτας και σχεδιαστικοί περιορισμοί (ιδιαιτερότητες του χώρου και της μακέτας)	158
Φωτεινότητα του Χώρου	158
Μέγεθος των κτιρίων της μακέτας	158
Υφή της μακέτας	159
Προβολή πολυμέσων σε διπλανό χώρο	159
Λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί	160
Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός μέσα στο χώρο του μουσείου για την προβολή περιεχομένου πάνω στη μακέτα	160
Περίπτωση Α: Χρήση ενός προβολέα	161
Περίπτωση Β: Χρήση δύο προβολέων με διασταυρούμενες προβολές σε 90°	163
Περίπτωση Γ: Χρήση ενός προβολέα κάθετα πάνω από το κέντρο της μακέτας	165
Περίπτωση Δ: Συνδυασμός των παραπάνω περιπτώσεων	167
7 Σύνοψη και Επόμενα Βήματα	169
Βιβλιογραφικές Αναφορές	171



**ΕΠΑνεΚ 2014-2020**  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ  
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## 1 Εισαγωγή

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι γενικοί στόχοι του έργου «Μουσείων Τόπος», οι ειδικοί στόχοι της Ενότητας Εργασίας 4 «Διαδραστικές Εγκαταστάσεις Κινησθητικού Ελέγχου για την Προώθηση της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς», καθώς και το αντικείμενο και η δομή του παρόντος παραδοτέου.

### 1.1 Στόχοι του έργου Μουσείων Τόπος

Το έργο «Μουσείων Τόπος» αποσκοπεί στη σύνδεση των μουσείων του ΠΙΟΠ με τους οικισμούς και τα νησιά μέσα από διαδραστικά συστήματα παιχνιδιοποίησης που αξιοποιούν τεχνολογίες φορητών τηλεφώνων και ανίχνευσης κινήσεων χρηστών και θα εστιάζουν στην ανάδειξη της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς και της άυλης παράδοσης δεξιοτεχνίας (craftmanship). Κύριοι στόχοι του έργου είναι οι παρακάτω:

- Ψηφιοποίηση και τεκμηρίωση της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς των οικισμών (θα ακολουθηθεί η μεθοδολογία και σύστημα HERMeS (Chatzigrigoriou & Mavrikas, 2013; Chatzigrigoriou, 2016) και σημαντικών 3D εκθεμάτων των μουσείων.
- Σύνδεση των οικισμών με τα μουσεία μέσω περιηγήσεων σε επισκέπτες από εφαρμογές φορητών συσκευών που περιλαμβάνουν παιχνιδιοποίηση και αφήγηση.
- Ανάδειξη άυλης παράδοσης δεξιοτεχνίας (craftmanship) μέσω προσομοίωσης ψηφιακής (ανα)κατασκευής με διαδραστικές εγκαταστάσεις ανίχνευσης των κινήσεων χρήστη.
- Διασφάλιση βιωσιμότητας των αποτελεσμάτων μέσα από σχεδιαστική προσέγγιση, εκτεταμένη πιλοτική λειτουργία, δεδομένα σε αποθετήρια ανοικτής πρόσβασης, ανοικτά ψηφιακά μαθήματα, δημοσιεύσεις, πλάνο βιώσιμης εκμετάλλευσης.

### 1.2 Στόχοι της ΕΕ.4

Η ΕΕ.4 έχει ως στόχο τη σχεδίαση, ανάπτυξη και εργαστηριακή αξιολόγηση τριών (3) διαδραστικών εγκαταστάσεων παιχνιδιοποίησης και κιναισθητικού ελέγχου, μία για κάθε μουσείο.

Οι διαδραστικές εγκαταστάσεις θα προβάλλουν και αναδεικνύουν τα στοιχεία άυλης κληρονομιάς που αποτελούν αντικείμενο των μουσείων συνδέοντας υλικά αντικείμενα, χώρους και εκθέματα με σχετικές παραδόσεις, δεξιοτεχνίες, διαδικασίες κατασκευής (craftmanship) ή και με το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο. Ο τελικός χρήστης θα μπορεί να διαδρά με τις εγκαταστάσεις αποκτώντας ο ίδιος ρόλο ή τοποθετούμενος ως ενεργός παρατηρητής σε ένα ψηφιακά ανακατασκευασμένο περιβάλλον. Οι διαδραστικές εγκαταστάσεις θα ανιχνεύουν τις κινήσεις των χρηστών μέσω κιναισθητικών τεχνολογιών ή και θα συνοδεύονται από κινούμενα υλικά στοιχεία (tangibles), και θα παρουσιάζουν το ψηφιακά ανακατασκευασμένο περιβάλλον με την χρήση τρισδιάστατων γραφικών και τεχνολογιών μικτής πραγματικότητας.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η δημιουργία των διαδραστικών εγκαταστάσεων θα γίνει με έμφαση στη σχεδιαστική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την ανακάλυψη σεναρίων αξιοποίησης εργαλείων και μηχανών που βρίσκονται εντός του κάθε μουσείου, ώστε οι χρήστες να αποκτούν μια κατανόηση των τρόπων, της τεχνολογίας και της προσπάθειας των προηγούμενων γενεών τεχνιτών, παραγωγών και δημιουργών. Παράλληλα θα επιδιώξει τη «νοηματική σύνδεση» των Μουσείων με τους αντίστοιχους οικισμούς, την ιστορία και την παράδοσή τους.

### 1.3 Στόχοι και δομή του παραδοτέου Π.4.2

Οι στόχοι του παραδοτέου είναι οι εξής. Πρώτον η συστηματική **καταγραφή του πληροφοριακού και εκπαιδευτικού περιεχομένου** που θα συνοδεύει τις τρεις διαδραστικές εγκαταστάσεις και η **διασύνδεσή του με στοιχεία άυλης κληρονομιάς** και παράδοσης δεξιοτεχνίας που εντοπίζεται στους οικισμούς οι οποίοι φιλοξενούν (ή συνδέονται στην περίπτωση της Χίου) τα τρία μουσεία. Δεύτερον η αξιοποίηση των πορισμάτων της ανάλυσης χρηστών και των προτεινόμενων εννοιολογικών σχεδίων όπως παρουσιάζονται στο προηγούμενο παραδοτέο (Π.4.1.) για την οριστική επιλογή και **αναλυτική σχεδίαση** των εγκαταστάσεων. Η τελευταία περιλαμβάνει:

- α) την σύνθεση του συστήματος ως προς το υλικό, το λογισμικό και την αρχιτεκτονική διασύνδεσης,
- β) τα στοιχεία παιχνιδιού και την γενικότερη λειτουργία των εφαρμογών,
- γ) την διεπαφή με τους τελικούς χρήστες ως προς την τεχνολογία και τις προσφερόμενες αλληλεπιδράσεις, και
- δ) την αποσαφήνιση της τελικής μορφής και του τρόπου εγκατάστασής τους στα μουσεία ως μέρος της γενικότερης εμπειρίας επίσκεψης.

Ειδικότερα, το παραδοτέο περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια:

1. Εισαγωγή (το παρόν κεφάλαιο).
2. Μεθοδολογία
  - Εδώ παρουσιάζονται αναλυτικά και τεκμηριώνονται οι μέθοδοι που ακολουθήθηκαν και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την σχεδίαση των τριών διαδραστικών εγκαταστάσεων, τον προσδιορισμό των εκπαιδευτικών στοιχείων και την ανάπτυξη των σχετικών σεναρίων.
3. Διαδραστική εγκατάσταση «φόρτωση μαρμάρου με μπίγα»
  - Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά τα πορίσματα της αναλυτικής σχεδίασης της διαδραστικής εγκατάστασης για το Μουσείο Μαρμαροτεχνίας Τήνου (MMT). Συγκεκριμένα αναλύονται:

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- i. Η σχεδιαστική διαδικασία που ακολουθήθηκε, όπου καταγράφονται αναλυτικά οι επισκέψεις, συνεντεύξεις και συναντήσεις εργασίας που έγιναν προκειμένου να καθοριστούν τα βασικά στοιχεία ή και να αποσαφηνιστούν κρίσιμες λεπτομέρειες σχετικά με την διαδραστική εγκατάσταση
  - ii. Ο εννοιολογικός σχεδιασμός του συστήματος που περιγράφει συνοπτικά τους χρήστες, τις προσφερόμενες δράσεις και τα κρίσιμα σχεδιαστικά και τεχνικά στοιχεία της εγκατάστασης
  - iii. Το εκπαιδευτικό υλικό, όπου περιγράφονται τα στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που θα εισαχθούν στην εγκατάσταση και συνδέονται με: διαλόγους, χαρακτήρες, ενδυμασία, σκηνικό, υλικά αντικείμενα διαθέσιμα στο μουσείο, τοποθεσίες και παραδόσεις του οικισμού, κ.α.
  - iv. Η πλοκή, όπου αναλύεται α) το αφηγηματικό υπόβαθρο των υπό σχεδίαση εγκαταστάσεων, β) η προϋπάρχουσα ιστορία την στιγμή που ο χρήστης ξεκινάει την αλληλεπίδραση που συνδέεται και με την μέχρι τότε εμπειρία επίσκεψης στο μουσείο, γ) η δυναμική εξέλιξη της ιστορίας κατά τη διάρκεια χρήσης της εφαρμογής και ε) οι πιθανές καταλήξεις της.
  - v. Τα σχεδιαστικά στοιχεία της εφαρμογής, που περιλαμβάνουν τον ψηφιακό / εικονικό κόσμο της εφαρμογής, τους χαρακτήρες, το σκηνικό, τα δυναμικά και στατικά στοιχεία της σκηνής, και την αισθητική προσέγγιση στην οπτικοακουστική παρουσίαση του κόσμου της εφαρμογής.
  - vi. Την εμπειρία χρήστη από την διαδραστική εφαρμογή, που περιλαμβάνει την περιγραφή των στοιχείων διεπαφής (σε υλικό και ψηφιακό επίπεδο), τις «προκλήσεις» που παρουσιάζονται στους χρήστες και τις δυνατές αλληλεπιδράσεις τους με τον κόσμο του παιχνιδιού, και γενικότερα στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και ροή των επισκεπτών.
  - vii. Ενδεικτικά σενάρια χρήσης με την χρήση ιστοριοπινάκων (storyboards) που περιγράφουν την χρήση του συστήματος, τόσο στο επίπεδο λεπτομερών διαδράσεων των χρηστών με αυτό, όσο και στο επίπεδο της επίδρασης της εγκατάστασης στην γενικότερη ροή της επίσκεψης στον χώρο του μουσείου.
4. Διαδραστική Εγκατάσταση «ματιά στο παρελθόν»
- Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά τα πορίσματα της αναλυτικής σχεδίασης της διαδραστικής εγκατάστασης για το Μουσείο Βιομηχανικής Ελαιουργίας Λέσβου (ΜΒΕΛ). Το κεφάλαιο αναπτύσσεται αντίστοιχα με το προηγούμενο και περιλαμβάνει τις ίδιες υπο-ενότητες.
5. Διαδραστική Εγκατάσταση «τα χωριά της μαστίχας»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά τα πορίσματα της αναλυτικής σχεδίασης της διαδραστικής εγκατάστασης για το Μουσείο Μαστίχας Χίου (ΜΜΧ). Το κεφάλαιο αναπτύσσεται αντίστοιχα με τα δύο προηγούμενα και περιλαμβάνει τις ίδιες υπο-ενότητες.

## 6. Σχεδίαση Διαδραστικών Πρωτοτύπων

- Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η σχεδίαση και ανάπτυξη τριών διαδραστικών πρωτοτύπων χαμηλής πιστότητας, ένα για κάθε εγκατάσταση. Αρχικά περιγράφεται η τεχνολογία, μορφή και τελική εγκατάσταση των δύο πρωτοτύπων (Τήνου και Λέσβου) που περιλαμβάνουν φυσικό υπολογισμό (physical computing) και αισθητήρες, και στην συνέχεια αναλύεται η μελέτη που έχει πραγματοποιηθεί για την χαρτογράφηση προβολής (projection mapping) στην διαδραστική εγκατάσταση της Χίου.

## 7. Σύνοψη και επόμενα βήματα

- Αναφέρονται συνοπτικά τα βασικά σχεδιαστικά στοιχεία των τριών εγκαταστάσεων και προδιαγράφονται τα επόμενα βήματα για την παραγωγή περιεχομένου, σχεδίαση των διαδράσεων και ανάπτυξη εργαστηριακών πρωτοτύπων.

## 2 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την αναλυτική σχεδίαση των διαδραστικών εγκαταστάσεων αξιοποιεί μεθόδους και εργαλεία ανθρωποκεντρικής σχεδίασης, συνεργατικής σχεδίασης και σχεδίασης εμπειρίας χρήστη. Οι τάσεις αυτές υιοθετούνται συχνά σε έργα ανάπτυξης διαδραστικών συστημάτων, και ιδιαίτερα συστημάτων με παιγνιώδη χαρακτηριστικά που αποσκοπούν στην εμπειρία του χρήστη, όπως οι σχεδιαζόμενες διαδραστικές εγκαταστάσεις (για μια επισκόπηση αυτών, βλ. Κουτσαμπάσης, 2011).

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε **βιβλιογραφική έρευνα και ανασκόπηση (literature review)** και **έρευνα επιφάνειας εργασίας (desktop research)**, πιο στοχευμένη πλέον στο αντικείμενο και το είδος των εγκαταστάσεων, με στόχο τον εντοπισμό κρίσιμων στοιχείων που θα κατευθύνουν την σχεδίαση. Κατά συνέπεια, αφενός μελετήθηκαν πηγές σχετικές με τα αντικείμενα των τριών εγκαταστάσεων, δηλαδή α) την φόρτωση με μπίγα (και γενικότερα την λειτουργία των επιχειρήσεων εξόρυξης μαρμάρου), β) την βιομηχανική ελαιουργία γενικά αλλά και ειδικά στο κοινοτικό ελαιοτριβείο της Αγ. Παρασκευής, και γ) την εξέλιξη των μαστιχοχωριών στον χρόνο, ιστορικά και αρχιτεκτονικά στοιχεία που συνδέονται με αυτά, καθώς και τον κύκλο καλλιέργειας της μαστίχας. Παράλληλα εντοπίστηκαν διαδραστικές εγκαταστάσεις σε άλλα μουσεία διεθνώς οι οποίες να ακολουθούν παραπλήσιες προσεγγίσεις είτε σε επίπεδο τεχνολογίας και διάδρασης (π.χ. χειρισμός μηχανικών στοιχείων συσκευής με τρόπο παραπλήσιο με αυτόν της μπίγας ή προβολή χαρτογράφησης πάνω σε μακέτα πόλης), είτε σε επίπεδο εννοιολογικών αναπαραστάσεων (π.χ. αναπαραστάση ενός φυσικού χώρου σε παρελθοντική μορφή με ψηφιακή απεικόνιση πάνω στον ίδιο χώρο, όπως στην περίπτωση της εγκατάστασης για το μουσείο βιομηχανικής ελαιουργίας). Τέλος, μελετήθηκαν οι σύγχρονες τάσεις στην σχεδίαση και υλοποίηση διαδραστικών εγκαταστάσεων σε μουσεία και οι συν-σχεδιαστικές προσεγγίσεις που εμπλέκουν σχεδιαστές, μηχανικούς και επιμελητές μουσείων στον κύκλο ανάπτυξης εφαρμογών αυτής της μορφής.

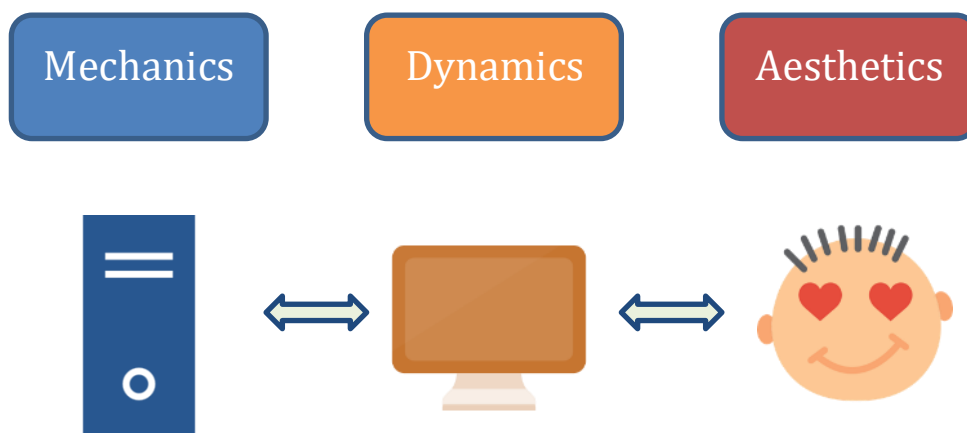
Ως προς την γενικότερη σχεδιαστική διαδικασία και την εμπλοκή ειδικών από τα πρώτα στάδια, ακολουθήθηκε η **μεθοδολογία συνεργατικής σχεδίασης σε μουσεία** που περιγράφεται στο άρθρο των Ciolfi et al. (2016), και περιλαμβάνει συναντήσεις εργασίας (workshops), συνεδρίες (sessions) και συνεργατική παραγωγή σεναρίων και πρωτοτύπων χαμηλής πιστότητας (lo-fi). Αρχικά ακολουθήθηκε η μέθοδος της «ανοικτής συν-σχεδίασης» (*open co-design*) όπου η ομάδα ξεκινά να μελετήσει τις γενικότερες προκλήσεις που αναδύονται στο μουσείο και καταλήγει μέσω σεναρίων και πρωτοτύπων σε ένα προκαταρκτικό σχέδιο. Συγκεκριμένα, για τα τρία μουσεία του έργου παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν από ομάδα εργασίας που περιλαμβάνει μουσειολόγους και σχεδιαστές, οι πιθανές περιοχές και ορισμένα σενάρια των διαδραστικών εγκαταστάσεων και συν-αποφασίστηκαν το περιεχόμενο και η βασική λειτουργία τους. Στην συνέχεια, πολλαπλές στοχευμένες συνεδρίες συνεργασίας μεταξύ σχεδιαστών, μηχανικών και καλλιτεχνών 3D της ομάδας έργου οδήγησε σε αναλυτικότερα σχέδια, αρχικές περιγραφές πλοκής και λειτουργιών, και ενδεικτικά σενάρια χρήσης. Το επόμενο βήμα ήταν η κατασκευή λειτουργικών πρωτοτύπων χαμηλής πιστότητας (lo-fi) και μίας χρήσης (throwaway), για την μελέτη των υπό σχεδίαση εγκαταστάσεων από την οπτική

της εμπειρίας των επισκεπτών. Στο σημείο αυτό ξεκίνησε ξανά η πιο στοχευμένη *συν-σχεδίαση «βασισμένη σε πρωτότυπο» (prototype-led co-design)* με την εμπλοκή και πάλι των μουσειολόγων και επιμελητών του ΠΙΟΠ με στόχο την παραγωγή πιο εξειδικευμένων και λεπτομερών λειτουργιών και σεναρίων ξεκινώντας από την χρήση (και τροποποίηση όπου απαιτείται) των πρωτοτύπων. Χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία όπως ο καταϊγισμός ιδεών μέσω ενσώματης χρήσης του πρωτοτύπου (bodystorming), και μελετήθηκαν θέματα τοποθέτησης, υλικών, κόστους, συνολικότερης εμπειρίας των επισκεπτών, κ.α. Παράλληλα, σε πιο στοχευμένες συναντήσεις με ειδικούς έγινε αποσαφήνιση και επικύρωση των διαφόρων σημαντικών στοιχείων περιεχομένου (που συνδέονται με την ιστορία των οικισμών και τα εκθέματα του μουσείου) που εμφανίζονται στην εφαρμογή.

Η σχεδίαση των στοιχείων παιχνιδιού και παιχνιδιοποίησης στις εφαρμογές έγινε ακολουθώντας το **μοντέλο MDA (Mechanics, Dynamics, Aesthetics)** και την οπτική της «**Πολυεπίπεδης τετράδας**» (**Layered Tetrad**). Σύμφωνα με το μοντέλο MDA (Hunicke et al. 2004), η χρήση των παιχνιδιών στηρίζεται σε 3 στοιχεία (τους κανόνες, το σύστημα και τη διασκέδαση) τα οποία βασίζονται σε 3 στοιχεία σχεδιασμού του παιχνιδιού (τη μηχανική, τη δυναμική και την αισθητική) (βλ. Εικόνα 1).

- Η *μηχανική* είναι το «κρυφό» μέρος του παιχνιδιού για τον παίκτη και αποτελεί ουσιαστικά τους κανόνες του παιχνιδιού σε επίπεδο αναπαράστασης δεδομένων και αλγορίθμων.
- Η *δυναμική* αφορά τη «συμπεριφορά» των στοιχείων της μηχανικής, σε επίπεδο αλληλεπίδρασης με τον παίκτη.
- Τέλος, η *αισθητική* αφορά τις επιθυμητές συναισθηματικές αποκρίσεις που δημιουργούνται στον παίκτη κατά την ενασχόλησή του με το παιχνίδι.

Το κάθε παιχνίδι έχει τα δικά του στοιχεία αισθητικής, καθώς και συνδυασμό αυτών. Οι αναλογίες στις οποίες υπάρχουν αυτά καθορίζουν το βαθμό διασκέδασης του παιχνιδιού αλλά και το κοινό το οποίο θα προσελκύσει κάθε παιχνίδι.



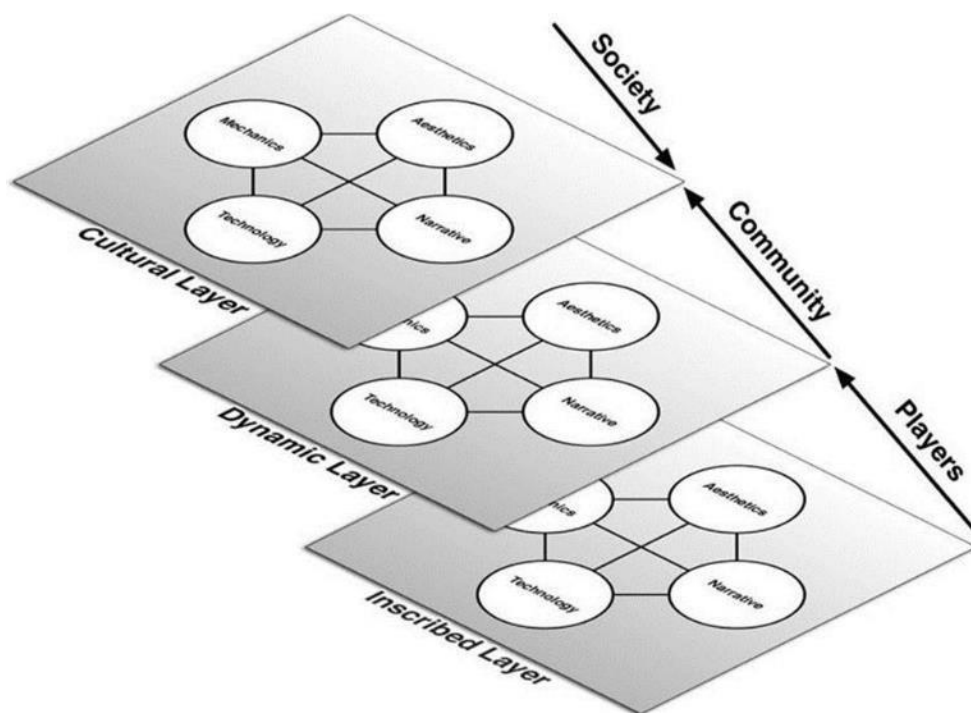
Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση του μοντέλου MDA

Εστιάζοντας στα στοιχεία της μηχανικής του παιχνιδιού, τα οποία είναι οι διάφορες ενέργειες, συμπεριφορές και μηχανισμοί ελέγχου που παρέχονται στον παίκτη εντός ενός συγκεκριμένου πλαισίου στο παιχνίδι, είναι αυτά που σε συνδυασμό με το περιεχόμενο του παιχνιδιού υποστηρίζουν

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τη δυναμική του παιχνιδιού. Τα στοιχεία της δυναμικής είναι αυτά που δημιουργούν την εμπειρία στην αισθητική (aesthetics), καθώς με αυτά έρχεται σε άμεση επαφή ο παίκτης. Για παράδειγμα, η ανταγωνιστικότητα ή η πίεση του χρόνου (στοιχεία δυναμικής) μπορούν να δημιουργήσουν το στοιχείο της πρόκλησης (στοιχείο αισθητικής).

Στην περίπτωση των διαδραστικών εγκαταστάσεων η σχεδίαση ξεκίνησε από τις αισθητικές αποκρίσεις που θέλαμε να έχουν οι επισκέπτες των μουσείων και βάσει αυτών προσδιορίστηκαν συγκεκριμένες «δυναμικές», όπως: ο άμεσος έλεγχος της συσκευής στην περίπτωση του ΜΜΤ, η μεταφορά στο παρελθόν και η εξερεύνηση με φυσικό τρόπο στο ΜΒΕΛ, και ο έλεγχος διαφόρων «όψεων» της προσομοίωσης στο ΜΜΧ. Με βάση τα παραπάνω προσδιορίστηκε η μηχανική ως κανόνες και αλληλεπιδράσεις στις εφαρμογές αυτές.



Εικόνα 2: Το μοντέλο της Πολυεπίπεδης Τετράδας (Layered Tetrad) του Gibson.

Η «Πολυεπίπεδη Τετράδα» (Gibson, 2015) είναι μια οπτική της σχεδίασης παιχνιδιών που επεκτείνει την έννοια της «Βασικής Τετράδας» που πρωτοεμφανίστηκε στο βιβλίο του J. Schell "Game Design: A Book of Lenses" (Shell, 2019). Σύμφωνα με την οπτική της βασικής τετράδας, μπορεί κάποιος να μοιράσει τα στοιχεία του παιχνιδιού σε τέσσερις βασικές ομάδες (βλ. Εικόνα 2):

- την μηχανική, δηλ. τους κανόνες και τα τυπικά στοιχεία
- την αισθητική, δηλ. το πώς γίνεται αντιληπτό από τις αισθήσεις (game art, μουσική, τρόπος παρουσίασης)
- την τεχνολογία, δηλ. το υλικό, λογισμικό, χειριστήρια, κλπ., και
- την ιστορία, δηλ. το σύνολο των δραματικών στοιχείων που εμφανίζονται στο παιχνίδι



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Όλα τα παραπάνω στοιχεία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, αλλά η αισθητική είναι περισσότερο ορατή στον χρήστη, ενώ η τεχνολογία λιγότερο.

Ο Gibson προτείνει ένα μοντέλο επέκτασης της παραπάνω οπτικής σε τρία επίπεδα ή «στρώματα» (layers):

- το *προκαθορισμένο στρώμα (inscribed layer)*, δηλ. ό,τι έχει προκαθορίσει ο σχεδιαστής
- το *δυναμικό στρώμα (dynamic layer)*, δηλ. τα αναδυόμενα στοιχεία που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση του παίκτη με το παιχνίδι, και
- το *πολιτισμικό στρώμα (cultural layer)*, δηλ. την κουλτούρα του παιχνιδιού, την επίδρασή του στον έξω κόσμο, και την επιρροή της προϋπάρχουσας κουλτούρας στο παιχνίδι.

Η διαστρωμάτωση του Gibson κρίθηκε ιδιαίτερα σημαντική για την σχεδίαση των διαδραστικών εγκαταστάσεων, κυρίως λόγω της εισαγωγής του πολιτιστικού στρώματος. Το τελευταίο είναι ένα βασικό ζητούμενο στις μουσειακές εγκαταστάσεις μιας και ο χρήστης έρχεται σε επαφή με αυτές σε ένα πλαίσιο στο οποίο έχει ήδη εκτεθεί στο πολιτιστικό περιεχόμενο του μουσείου, και επιπλέον ένα από τα ζητούμενα από την εμπειρία χρήσης τους είναι η επίδραση που θα έχει στην γενικότερη πολιτιστική εμπειρία και εμπύθιση των επισκεπτών και στην γενικότερη άποψή τους για το αντικείμενο του μουσείου. Επομένως το πολιτιστικό στρώμα είναι μια οπτική που θα πρέπει να λαμβάνεται ισχυρά υπ' όψιν κατά την σχεδίαση.

Η οπτική της διαστρωματωμένης τετράδας αξιοποιήθηκε κατά την σχεδίαση των εγκαταστάσεων κυρίως στην οργάνωση του υλικού τόσο ως προς τις τέσσερις βασικές ομάδες, όσο και ως προς τα τρία στρώματα για κάθε ομάδα. Έτσι μελετήθηκε η *μηχανική των εφαρμογών* ως σύνολο κανόνων, ως «δυναμική» στα πλαίσια της αλληλεπίδρασης των χρηστών με την εφαρμογή, αλλά και ως γενικότερη επίδραση στην κατανόηση του περιβάλλοντος πλαισίου και των πολιτιστικών στοιχείων της εφαρμογής. Αντίστοιχα μελετήθηκε η *αισθητική* ως απεικόνιση (προκαθορισμένο στρώμα), ως κίνηση και διάδραση (δυναμικό στρώμα) και ως επικοινωνία υλικής και άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς (πολιτισμικό στρώμα). Στην ιστορία σχεδιάστηκε το προϋπάρχον πλαίσιο (προκαθορισμένο στρώμα), η δυναμική ανάδυση στοιχείων (δυναμικό στρώμα) και η επικοινωνία πολιτιστικών στοιχείων και παραδόσεων των οικισμών και των παραγωγών / τεχνιτών προηγούμενων εποχών. Τέλος, ακόμα και στην ομάδα της τεχνολογίας μελετήθηκαν ξεχωριστά τα τρία στρώματα. Τόσο η μορφή όσο και ο τρόπος λειτουργίας των φυσικών απτών αντικειμένων των εφαρμογών αποτελούν στοιχεία πολιτιστικής επικοινωνίας, επομένως μελετήθηκαν και επιλέχθηκαν κατάλληλες λύσεις που να μπορούν να υποστηρίξουν τα απαιτούμενα αισθητικά και δραματικά στοιχεία σε ένα περιβάλλον που γεννάει πλούσιες εμπειρίες επισκεπτών.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε **σχεδίαση και ανάπτυξη διαδραστικών πρωτοτύπων**. Τα διαδραστικά πρωτότυπα ένα βασικό στάδιο στη σχεδίαση Διαδραστικών Συστημάτων με σκοπό να προσομοιώσουν τον τρόπο λειτουργίας, τη μορφή και κυρίως τη διαδραστικότητα του τελικού συστήματος. Ακολουθεί το στάδιο της εννοιολογικής σχεδίασης, το οποίο έχει σκοπό την ανάπτυξη του εννοιολογικού μοντέλου για το πώς θα συμπεριφέρεται το σύστημα, και στοχεύει στη σχεδίαση των λεπτομερειών όπως είναι η δομή του φυσικού αντικειμένου, την ένταξη του περιεχομένου, των



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τεχνικών αλληλεπίδρασης κα. Η προτυποποίηση διαδραστικών συστημάτων όπως αλλιώς ονομάζεται αποτελεί την ανάπτυξη μιας πρώιμης μορφής του συστήματος η οποία είναι λειτουργικά ημιτελής, δεν καλύπτει όλες τις λειτουργίες που έχουν αναπτυχθεί κατά το προηγούμενο στάδιο της σχεδίασης στο οποίο έχουν αναπτυχθεί οι απαιτήσεις και προδιαγραφές, υστερεί σε επιδόσεις και πιστότητα σε σχέση με το τελικό σύστημα (Coleman & Goodwin, 2017).

Το στάδιο της σχεδίασης διαδραστικών πρωτότυπων εφαρμόζεται κυρίως για να αξιολογηθεί η παρούσα σχεδίαση του διαδραστικού συστήματος και να επιλυθούν προβλήματα που προκύπτουν από την αποσαφήνιση του εννοιολογικού μοντέλου κατά τη σχεδιαστική διαδικασία.

Τα πρωτότυπα είναι χρήσιμα διότι μας δίνουν πληροφορίες σχετικά με τη σχεδίαση μας νωρίτερα με αποτέλεσμα να κερδίζουμε χρόνο και πόρους χωρίς να χρειάζεται να επανέλθουμε σε προηγούμενα στάδια κατά τη σχεδίαση. οι χρήστες και άλλοι ενδιαφερόμενοι μπορούν εύκολα να δουν, να αισθανθούν, να συνυπάρξουν και να αλληλεπιδράσουν με το φυσικό πρωτότυπο. Τα φυσικά πρωτότυπα ενδυναμώνουν την σταδιακή εξοικείωση των χρηστών με το σύστημα, επιτρέπουν τον πειραματισμό με εναλλακτικές σχεδιάσεις και την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων στη βάση της απόρριψης αρκετών από αυτές στα αρχικά στάδια της σχεδίασης. Πολύ σημαντικό είναι ότι διορθώνονται λάθη πριν την ανάπτυξη τόσο σε επίπεδο κώδικα αλλά και της φυσικής υπόστασης των τεχνουργημάτων (King & Chang, 2016).

Επιπλέον, τα πρωτότυπα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο με το οποίο μπορούμε να αξιολογούμε ιδέες με τους διάφορους εμπλεκόμενους στη σχεδίαση. Συνήθως ορίζονται και ως ένα επικοινωνιακό εργαλείο ανάμεσα στα μέλη της σχεδιαστικής ομάδας και βοηθούν τους εμπλεκόμενους να εξερευνούν ιδέες σχεδίασης, να εντοπίζουν προβλήματα και να προτείνουν λύσεις. Η δραστηριότητα δημιουργίας πρωτότυπων ενθαρρύνει συνεπώς τον στοχασμό επί της σχεδίασης της διάδρασης, και όπως περιγράφεται στη βιβλιογραφία αναγνωρίζεται από τους σχεδιαστές πολλών διαφορετικών κλάδων, ως ένα σημαντικό στοιχείο της πρακτικής της σχεδίασης (Schön, 2011).

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες πρωτοτύπων. Συνήθως αυτά χωρίζονται σε

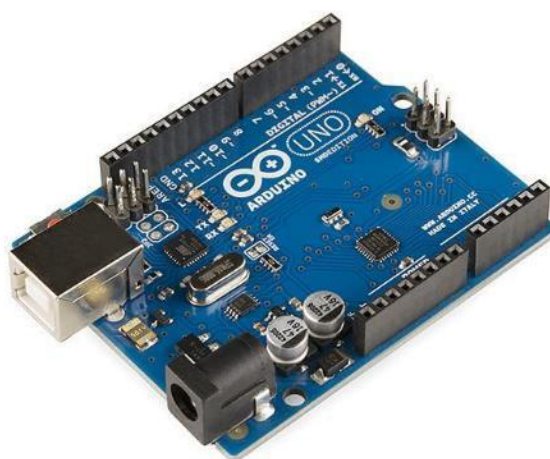
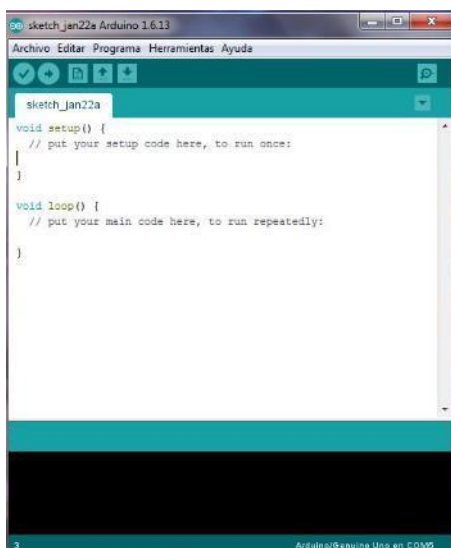
- *χαμηλής πιστότητας πρωτότυπα*, τα οποία είναι συνήθως κατασκευασμένα από πρόχειρα υλικά και μέσα και σκοπό έχουν να δείξουν μία πρώτη πρόχειρη εικόνα του υπό σχεδίαση προϊόντος η συστήματος,
- *ενδιάμεσης πιστότητας πρωτότυπα* τα οποία περιέχουν κάποιο σημαντικό βαθμό διαδραστικότητας χωρίς όμως να ενσωματώνουν τη συνολική λειτουργικότητα του τελικού συστήματος, και
- *υψηλής πιστότητας πρωτότυπα* τα οποία ομοιάζουν με το τελικό σύστημα, είναι πλήρως διαδραστικά και προσφέρουν παρόμοιες δυνατότητες και λειτουργικότητα (Buxton, 2007; McElroy, 2016; Saffer, 2006; Snyder, 2003).

Η δημιουργία πρωτότυπων είναι μία επίπονη διαδικασία η οποία περιλαμβάνει διάφορα στάδια ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε έργου. Συνήθως περιλαμβάνει όλες τις παραπάνω κατηγορίες πρωτότυπων από τα χαμηλής πιστότητας πρωτότυπα τα υψηλής πιστότητας πρωτότυπα τα οποία και πλησιάζουν πολύ κοντά στο τελικό προϊόν. Από τη φύση τους τα πρωτότυπα περιλαμβάνουν

συμβιβασμούς καθώς η πρόθεση των σχεδιαστών είναι να παράγεται κάτι γρήγορα, ούτως ώστε να ελεγχθεί ένα χαρακτηριστικό ή ένα σύνολο λειτουργιών του προϊόντος ή του συστήματος σχεδιάζεται. Κατά τη δημιουργία πρωτότυπο χαμηλής πιστότητας, είναι αρκετά σαφές ότι γίνονται οι περισσότεροι συμβιβασμοί καθώς εστιάζουμε στο να αξιολογήσουμε πολύ αρχικά στάδια της αποτύπωσης του εννοιολογικού μοντέλου μέσω σχεδιαστικών ιδεών (design concepts). Για παράδειγμα ένα πρωτότυπο στο χάρτη αποτελεί ένα σημαντικό συμβιβασμό τόσο όσο αφορά τη λειτουργικότητα αλλά και τη μορφή του τελικού αντικειμένου/ συστήματος. Το ίδιο ισχύει και στη δημιουργία πρωτότυπων τα οποία συνδυάζουν λογισμικό και υλικό σε μορφή φυσικού αντικειμένου όπως για παράδειγμα στη σχεδίαση διαδραστικών συστημάτων.

Τα πρωτότυπα των διαδραστικών εγκαταστάσεων που αναπτύχθηκαν στην παρούσα φάση του έργου είναι λειτουργικά αλλά χαμηλής πιστότητας. Περιλαμβάνουν τμήματα από όλες τις πτυχές των εγκαταστάσεων, δηλαδή φυσικές αλληλεπιδράσεις και απεικόνιση τρισδιάστατου περιβάλλοντος, καθώς και χαρτογράφηση προβολής στην περίπτωση της Χίου. Για τις ανάγκες ανάπτυξης των πρωτοτύπων αξιοποιήθηκε η προσέγγιση του φυσικού υπολογισμού

Το **physical computing** ασχολείται με το πώς δημιουργούνται και κωδικοποιούνται πρωτότυπα και συσκευές με χρήση ηλεκτρονικών σε συνδυασμό με τη φυσική υπόσταση ενός τεχνουργήματος. Συγκεκριμένα είναι η δραστηριότητα δημιουργίας φυσικών κατασκευασμάτων και της απόδοσης σε αυτά συμπεριφορών μέσω ενός συνδυασμού φυσικών υλικών, λογισμικού και δημιουργίας κυκλωμάτων (Gubbels & Froehlich, n.d.; Igoe & O'Sullivan, 2004). Αυτού του τύπου η πρωτοτυποποίηση περιλαμβάνει την σχεδίαση τμημάτων του τελικού προϊόντος της σχεδίασης χρησιμοποιώντας κυκλώματα ή prototyping boards, αισθητήρια (sensors) και ενεργοποιητές (actuators).



Εικόνα 3: Η πλατφόρμα Arduino για την ανάπτυξη διαδραστικών πρωτοτύπων.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σήμερα έχουν αναπτυχθεί αρκετές πλατφόρμες και εργαλείοθήκες για να υποστηρίξουν το physical computing στα πλαίσια της πρωτοτυποποίησης. Αυτές περιλαμβάνουν την πλατφόρμα Arduino (Εικόνα 3) η οποία συνδυάζει ένα περιβάλλον δημιουργίας κώδικα και τους μικροελεγκτές τα αισθητήρια και τους ενεργοποιητές που τη συνοδεύουν (Banzi, 2008), στην πλατφόρμα Raspberry Pi Το οποίο αποτελεί ένα υπολογιστή πολύ μικρού μεγέθους και παρέχει ταυτόχρονα την εγκατάσταση και χρήση ενός πλήρους λειτουργικού συστήματος τις δυνατότητες ενός μικροελεγκτή.

### 3 Διαδραστική εγκατάσταση «φόρτωση μαρμάρων με την μπίγα»

Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται αναλυτικά η πρώτη υπό σχεδίαση διαδραστική εγκατάσταση για το Μουσείο Μαρμαροτεχνίας Τήνου (ΜΜΤ). Η εγκατάσταση θα έχει ως στόχο να κάνει τους επισκέπτες να γνωρίσουν την λειτουργία της μπίγας με έναν οπτικό και βιωματικό τρόπο μέσω της συμμετοχής τους σε παιγνιώδεις δράσεις. Η μπίγα είναι ένα αντικείμενο που δεσπόζει στην είσοδο του μουσείου και κινεί εξ' αρχής το ενδιαφέρον των επισκεπτών. Όμως μέσα από τις διαθέσιμες πληροφορίες (σε μορφή πινακίδων και σύντομων βίντεο στα πλαίσια της παρουσίασης της επιχείρησης Καραγεώργη) δεν έχουν την ευκαιρία να μάθουν πολλά για τον τρόπο λειτουργίας και τα πλαίσια χρήσης της μπίγας. Η προτεινόμενη εγκατάσταση θα εισάγει τους χρήστες σε ένα τρισδιάστατο απλοποιημένο περιβάλλον παρουσίασης της λειτουργίας ενός νταμαριού στο παρελθόν και θα καλούνται να χειριστούν μια μπίγα (όμοια με την φυσική μπίγα στην είσοδο του μουσείου) για να φορτώσουν όγκους μαρμάρου. Ο χειρισμός θα γίνεται μέσω φυσικής διάδρασης με απτά αντικείμενα (γρανάζια, μανιβέλες, κλπ.) που παρουσιάζουν απλοποιημένα τα λειτουργικά στοιχεία της μπίγας. Οι ενέργειες του χρήστη μετασχηματίζονται σε αντίστοιχες κινήσεις των ψηφιακών εργατών μέσα στο προβαλλόμενο ψηφιακό περιβάλλον, και παρουσιάζεται αναλυτικότερα η οργάνωση της εργασίας, τα σινιάλα επικοινωνίας και η γενικότερη διαδικασία δεσίματος, ανύψωσης και εκφόρτωσης μαρμάρου με τις πρακτικές και τεχνολογίες της εποχής, πλαισιωμένα από κατάλληλα ιστορικά και πολιτισμικά στοιχεία. Τα τελευταία θα απεικονίζονται στο σκηνικό, τους χώρους, τις ενδυμασίες και τις κινήσεις των χαρακτήρων.

#### 3.1 Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία

Για τη διαδραστική εφαρμογή της Τήνου έπαιξε σημαντικό ρόλο η αλληλεπίδρασή μας, ως ομάδα εργασίας του ΠΑ-ΤΜΣΠΣ με τον οικισμό και τους κατοίκους. Αυτό που **μνημονεύεται σε κάθε βήμα** στον οικισμό, ακόμα και από τους ίδιους του κατοίκους, είναι **το μάρμαρο, τα επαγγέλματά τους ή πρώην επαγγέλματά τους** που συνδέονται με αυτό. Μετά είναι οι φοιτητές της Σχολής Μαρμαροτεχνίας, σχεδόν άσπροι σε ρούχα και χέρια από τη μαρμαρόσκονη, που αντιμετωπίζονται ως «ντόπιοι» από την κοινότητα. Κάποιοι τουρίστες-επισκέπτες που μαγεύονται από το γραφικό τοπίο του οικισμού (για λίγο όμως, μετά συνεχίζουν για το μουσείο και άλλα χωριά, και λίγοι γιατί δεν ήταν υψηλή περίοδος όταν τον επισκεφτήκαμε τελευταία φορά), και εμείς, ως ερευνητές, που χαιρόμασταν να είμαστε κομμάτι αυτής κοινότητας με την οποία αλληλεπιδρούσαμε καθημερινά κατά την περίοδο της καταγραφής.

Τα στοιχεία που συλλέξαμε τότε (Παραδοτέο ΕΕ2), αλλά επικεντρωνώμαστε εδώ περισσότερο στις συνεντεύξεις με τους τριών γενεών αντιπροσώπους του μαρμάρου στον Πύργο, μαρμαροτεχνίτες, σιδηρουργούς, και λατόμους, μας έδωσαν τη συνολική εικόνα για τα επαγγέλματα και τις διαπροσωπικές σχέσεις μεταξύ των εργαζομένων του λατομείου, που σίγουρα βοήθησε για το περιεχόμενο και τους διαλόγους της εφαρμογής. Οι **συνεντεύξεις** πραγματοποιήθηκαν υπό την καθοδήγηση και τη βοήθεια του Γιάννη Μιχαήλ, υπεύθυνου του ΜΜΤ, με σκοπό να παρουσιαστούν

σε εκδήλωση του μουσείου τις προσεχείς ημέρες. Το μουσείο βρίσκεται τόσο κοντά στον οικισμό, που σχεδόν είναι προέκτασή του - κτίσμα του. Ο υπεύθυνος του μουσείου γνώριζε όλους τους συνεντευξιαζόμενους και αυτό έδωσε ακόμα ένα στοιχείο άνεσης, αυθεντικότητας, και χιουμοριστικής ατμόσφαιρας ώστε να βγει παραπάνω από ικανοποιητικό το τελικό αποτέλεσμα. Ο κ. Μιχαήλ μας ενθάρρυνε να βιντεοσκοπήσουμε και εμείς τους διαλόγους και να κάνουμε και δικές μας ερωτήσεις.



Εικόνα 4. Συνέντευξη με τον κύριο Κ. Αλεξόπουλο, τον «αρχαιότερο» σιδηρουργό του οικισμού (ίσως και του νησιού), μας αναλύει τα μυστικά της φυσικής και μηχανικής πίσω από την κατασκευή του μαντρακά.

Οι συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν χρησίμευσαν στην **αποσαφήνιση** π.χ. της χρήσης καταστέγων στα λατομεία της Τήνου (και συγκεκριμένα Άϊ Λευτέρη και Βαθής τα οποία και καταγράφηκαν ψηφιακά) και της παράδοσης του επαγγέλματος από τη μία γενιά στην άλλη. Συγκεκριμένα τα άτομα που έδωσαν συνέντευξη ήταν: Κώστας Αλεξόπουλος (σιδηρουργός), Δημήτρης Χατζής (σιδηρουργός), Αντώνης Βίδος (σιδηρουργός, λατόμος, μαρμαροτεχνίτης), Γιάννης και Δημήτρης Χονδρογιάννης (μαρμαροτεχνίτες), Αντώνης Βαλάκας (μαρμαροτεχνίτης), Πέτρος Μαρμαρινός (μαρμαροτεχνίτης), Γιώργος Βουδούρης (μαρμαροτεχνίτης, αναστηλωτικές εργασίες Ακρόπολης), Βαγγέλης Καραγιώργης (μαρμαροτεχνίτης, αναστηλωτικές εργασίες Ακρόπολης), Λάμπρος Διαμαντόπουλος (μαρμαροτεχνίτης), Γιώργος Καραγιάννης (λατόμος). Επίσης, καταγράφηκαν τα 4 από τα 5 εργαστήρια που λειτουργούν αυτή την στιγμή στον οικισμό με συνεντεύξεις από 3 εκ των 5 μαρμαροτεχνιτών τους: Π. Μαρμαρινός, Λ. Διαμαντόπουλος, Γ. Χονδρογιάννης (Μ. Σαλταμανίκας και Μ. Τριγώνης οι λοιποί). Όλα τα παραπάνω στοιχεία καθίστανται σημαντικά καθότι δύναται να αποτελέσουν και "hints" της mobile εφαρμογής, σημεία κομβικά για το σενάριο χρήσης τόσο της mobile όσο και της κιναισθητικής εφαρμογής, ενώ αποτελούν ήδη αναπόσπαστο κομμάτι της διάσωσης της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς της Τήνου, της ιστορίας της, και της παράδοσης του μαρμάρου στο νησί.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 5 Πιθανές θέσεις εγκατάστασης της εφαρμογής (αστέρια) και οι πρώην υποψήφιες θέσεις (κόκκινοι κύκλοι) (ΕΕ4.1).

Κάποια από τα στοιχεία που ελήφθησαν σε σχέση με την **καταγραφή του οικισμού (ΕΕ2)** θα παρουσιαστούν παρακάτω στη *διασύνδεση του εκπαιδευτικού υλικού της εφαρμογής με στοιχεία του οικισμού*, κυρίως αυτά που δημιουργούν *πιο άμεσες εννοιολογικές συνδέσεις*. Ακόμα, με την επίσκεψη αυτή στον οικισμό, είχαμε τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε και να καταγράψουμε, σε μορφή time lapse με 360° κάμερα, **επισκέπτες στο μουσείο**. Δεδομένης της ημέρας (Σάββατο), και της εποχής (αρχές καλοκαιριού αυτή τη φορά), παρατηρήθηκαν επισκέπτες του μουσείου, βασικές ερωτήσεις τους κατά τη διάρκεια της ξενάγησής τους (οργανωμένη ομάδα), η βασική τους πορεία και σημεία ενδιαφέροντος. Στην παρούσα φάση ανάλυσης απαιτήσεων, αυτό που μας ενδιαφέρει περισσότερο να κρατήσουμε από τη δεδομένη εισαγωγή νέας πληροφορίας, είναι ότι στο χώρο με τον οποίο συνδέεται η εφαρμογή και υπάρχουν επίσης όλα τα είδη και χρώματα μαρμάρου πέρασαν περισσότερο χρόνο παιδιά. Επίσης, και σε σχέση με τις πιθανές θέσεις τοποθέτησης της διαδραστικής εφαρμογής, η συνάντηση με τον Ανδρέα Λαπούρτα, Προϊστάμενος της Υπηρεσίας Μουσείων ΠΙΟΠ, που είχαμε κατά την επίσκεψή μας λίγες εβδομάδες μετά στο ΜΜΧ, ήταν καθοριστική.

Η συζήτηση με τον κ. Λαπούρτα για την εν δυνάμει τοποθέτηση της κιναισθητικής εφαρμογής του μηχανήματος μπίγα, το οποίο αποτελεί και κατά την άποψή του επιτυχημένο τοπόσημο του ΜΜΤ, ήταν αρκετά δημιουργική και στο ύφος ενός καταιγισμού ιδεών (brainstorming). Ο κ. Λαπούρτας ηχογραφήθηκε με τη θέλησή του και μας έδωσε ιδέες και προτάσεις για σημεία τοποθέτησης μέσα στο μουσείο. Εντοπίστηκαν πιθανά σημεία, που διακρίνονται με αστέρια στην Εικόνα 5 **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**, όπως (1) στη δορυφορική πινακίδα του νησιού με τα λατομεία του – μεγάλος, εκμεταλλεύσιμος χώρος, (2) στην πινακίδα λατομείου Βαθύς με τις εργασίες που λάμβαναν χώρα όπου έχει ακριβώς την ίδια θεματική περιοχή με την εφαρμογή αλλά πιθανό πρόβλημα με τις καλωδιώσεις, (3) στο χώρο των «τριών οθονών», πριν το φουαγιέ όπου πρόκειται για κατάλληλο χώρο με θέσεις για καλωδίωση, με ελεύθερος χώρο (και χρόνο) για τελική διάδραση και ψυχαγωγία και, τέλος (4) στην είσοδο του μουσείου αριστερά, κοντά στην κολόνα.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ακόμα, έδωσε μία **επιπλέον λεπτομέρεια**, αυτή της εναπόθεσης όγκου μαρμάρου επάνω σε φρύγανα, μαλακώματα, ή ξύλο (σε λιγότερες περιπτώσεις) το οποίο είναι περισσότερο αντολισθητικό. Αυτή είναι μία πληροφορία η οποία δε γίνεται γνωστή κάπου άμεσα ή έμμεσα στο μουσείο, και μπορεί να παρουσιαστεί από την εφαρμογή μας. Είναι λεπτομέρεια που αφορά τη διαδικασία χειρισμού της μπίγας στο τελευταίο κυρίως στάδιο της επιχείρησης, από το βαγονέτο στο καΐκι. Τέλος, συμπλήρωσε, κάνοντας για άλλη μία φορά σαφές, ότι εκτός του ότι ήταν εκπληκτικοί και επινοητικότεροι μάστορες, χρησιμοποιούσαν πόρους που ήταν σε αφθονία γύρω τους στη φύση. Στοιχείο δηλαδή εκμετάλλευσης αλλά και οικονομίας πόρων, αξιοποιήσιμο σε μία πρόωρη, αλλά γεμάτη **σοφία, πρωτοβιομηχανική τεχνολογική εποχή**.

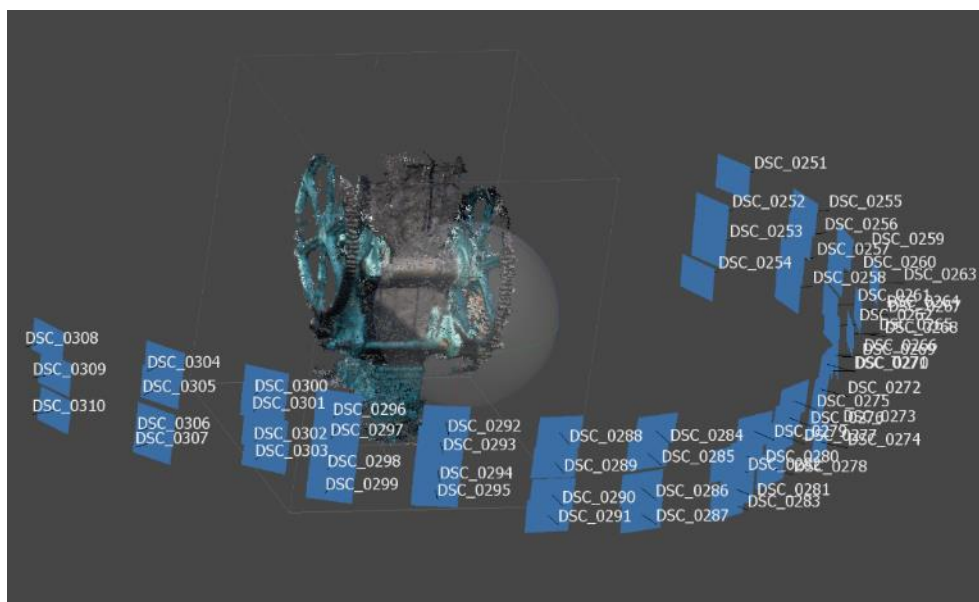
Είμαστε απόλυτα σύμφωνοι ότι έχουμε κατανοήσει αυτό το **αίσθημα συλλογικότητας σε μία «επιχείρηση» εξόρυξης**, τη σημαντικότητα να φτάσει το μάρμαρο έπειτα στα χέρια του μαρμαροτεχνίτη, ενώ υπάρχει **μέριμνα στο χώρο του λατομείου** για τις εργασίες του σιδηρουργού-γύφτου (αφιερωμένη καταστέγη) που προμήθευε όλα τα απαραίτητα εργαλεία, ερχόμαστε και πιο κοντά στη μπίγα, όπου φανερώνεται και μία επιπλέον τεχνογνωσία και μαστοριά. Το τελευταίο στάδιο αποσαφήνισης λοιπόν, ήταν αυτό του μηχανισμού της μπίγας, όπου μας έγινε πιο σαφές με την παρουσία μας στις εργασίες συντήρησης παρακολουθώντας τον πλέον ειδήμων, και συνεργάτη του ΠΙΟΠ άλλωστε, κύριο Αντώνη Πλυτά. Ο κ. Πλυτάς ήταν αυτός που είχε επιμεληθεί της εργασίες αποκατάστασης του μηχανισμού της μπίγας, όταν αυτή είχε βρεθεί σε κομμάτια διάσπαρτα και σκουριασμένα στο λατομείο της Βαθής, καθώς και άλλων μηχανημάτων πρωτοβιομηχανικής και βιομηχανικής εποχής όπως αυτών του ΜΒΕΛ. Οι εργασίες συντήρησης καταγράφηκαν και βιντεοσκοπήθηκαν, λάβαμε σημαντικές μετρήσεις από το μηχανισμό και έγινε απόπειρα φωτογραμμέτρησής του (Εικόνα 7), και ο κ. Πλυτάς μας έλυσε όλες τις απορίες σχετικά με τα επιμέρους

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

γρανάζια και τους βασικούς άξονες κίνησης και περιστροφής, που αποτυπώνονται με απλούστερη μορφή στην Πλοκή (Εικόνα 18).



Εικόνα 6. Απόσπασμα από τις εργασίες συντήρησης της μπίγας στο ΜΜΤ.



Εικόνα 7. Νέφος σημείων μπροστινής όψης μπίγας.

Συνοψίζοντας, συγκεντρώνουμε τα στοιχεία εκείνα που έλαβαν χώρα κατά τη **έρευνα και συλλογή** δεδομένων του μουσείου και του οικισμού, και **πως αυτά θα ενισχύσουν** τμήματα της **αναλυτικής σχεδίασης** της κιναισθητικής εφαρμογής (γενικά εδώ, πιο ειδικά στις ενότητες που ακολουθούν):

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- **αλληλεπίδραση** με τον οικισμό και τους κατοίκους
  - **στοιχείο μνημόνευσης:** μάρμαρο
  - **συνδέεται με:** κατοίκους, σπίτια, επαγγέλματα
  - **δεδομένα συλλέχθηκαν από:** επιτόπια έρευνα, καταγραφή οικισμού (ΕΕ2), καταγραφή εργασιών συντήρησης μπίγας, συνεντεύξεις
  - **εργαλεία καταγραφής:** κάμερα, μαγνητόφωνο, κάμερα 360°, σημειωματάριο
  - **έλαβαν χώρα:** μουσείο, σπίτια, λατομείο, εργαστήρια μαρμαροτεχνιτών (σε αρκετές περιπτώσεις με την καθοδήγηση και συνδρομή Γ. Μιχαήλ)
  - **αποσαφήνισαν:**
    1. χρήση καταστέγων, ύπαρξη παράγκας-σχολής,
    2. λειτουργία & χειρισμό μπίγας, διαστάσεις (κλίμακα μεγέθους) μπίγας,
    3. στοιχεία πρόσδεσης & εναπόθεσης όγκου μαρμάρου,
    4. διαφορετική μπίγα στο λατομείο και στην προβλήτα,
    5. στοιχεία πρωτοβιομηχανικής τεχνολογίας, οικονομία & διαχείριση φυσικών πόρων,
    6. διαπροσωπικές σχέσεις εργαζομένων λατομείου, κατοίκων οικισμού,
    7. μάστορα-μαστοράκι (και περίπτωση σιδηρουργών),
    8. κύριες νοηματικές συνδέσεις άυλης-υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς,
    9. διαδρομή επισκεπτών στο μουσείο, και πιθανή θέση διαδραστικής εφαρμογής
- ▼
- τμήματα **ενημέρωσης** επί της **αναλυτικής σχεδίασης** της εφαρμογής:
    1. εικονογραφικό σκηνικό (setting) του λατομείου της εφαρμογής (Εικόνα 15),
    2. σχεδιασμός ομοιώματος-χειριστηρίου χρήστη και των αλληλεπιδράσεων του με αυτό,
    3. στοιχείο της πλοκής και του εικονογραφημένου σεναρίου στο σκηνικό της εφαρμογής,
    4. στοιχείο πολυπλοκότητας και πρόκλησης ως προς το χειρισμό της μπίγας από το χρήστη σε δύο επιμέρους στάδια «χρήσης» (πίστες 1 και 2) της μπίγας,
    5. χρήση των φρύγανων, ίσως και του ξύλου (πιο σπάνιο και «ακριβό»), στο σκηνικό των εικονικών βοηθών-εργαζόμενων που προσδένουν και απελευθερώνουν τον όγκο μαρμάρου,
    6. διάλογοι μεταξύ χρήστη-εικονικών χαρακτήρων (και χρήση σινιάλων που θα δούμε παρακάτω)
    7. διάλογοι ανάμεσα στους εικονικούς χαρακτήρες
    8. ηχοτοπίο λάξευσης μαρμάρου, επιγραφές στα μάρμαρα των καταστέγων
    9. στοιχείο αφήγησης ή κειμένου κατά την αρχική αλληλεπίδραση του χρήστη-επισκέπτη με την εφαρμογή: *που βρισκόμαστε, σε ποιο σημείο ήρθατε σε επαφή με τη συγκεκριμένη θεματική, τι πραγματεύεται αυτή η εφαρμογή.*

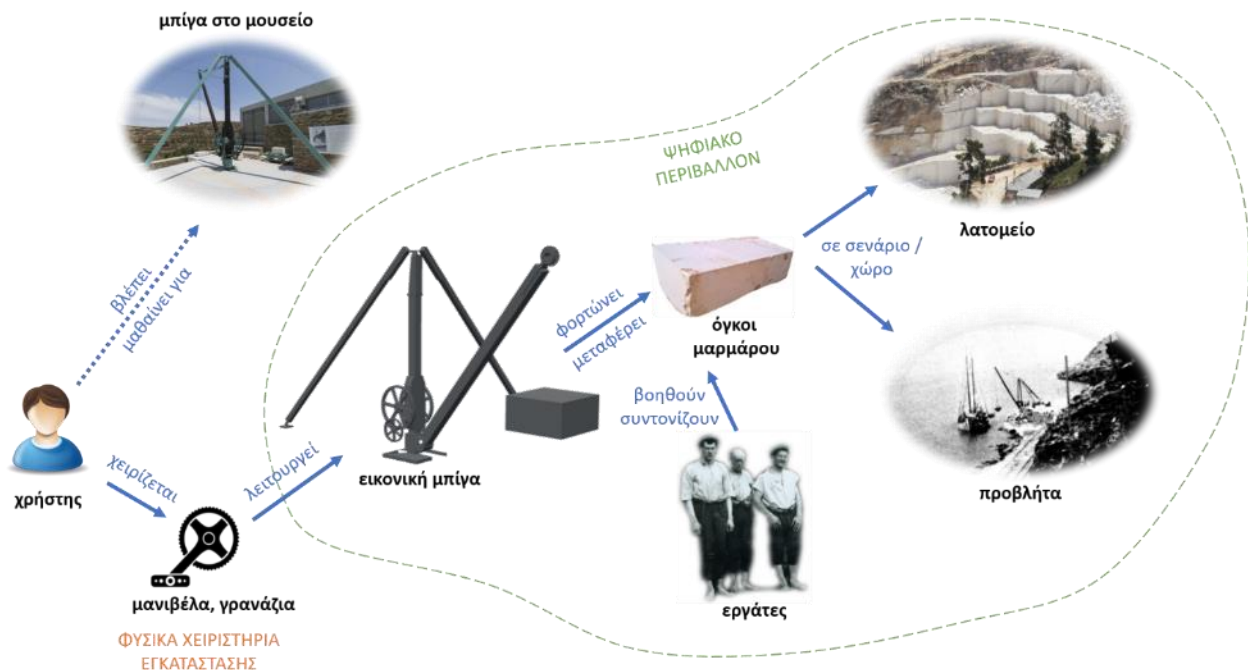
### 3.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος

Το **εννοιολογικό μοντέλο (Concept Model)** της διαδραστικής εγκατάστασης απεικονίζεται στην Εικόνα 8. Στο μοντέλο αυτό απεικονίζονται οι βασικές οντότητες του συστήματος και οι σχέσεις

μεταξύ τους και παρουσιάζουν σε απλοποιημένη μορφή τις βασικές μεταφορές, την διεπαφή και την λειτουργία του συστήματος.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, κεντρική οντότητα είναι η *εικονική μπίγα*, δηλαδή μια τρισδιάστατη ανακατασκευή (μέσω μοντελοποίησης) της μπίγας η οποία αποδίδει σε μεγάλη λεπτομέρεια την γεωμετρία, την κίνηση και τα υλικά του αντίστοιχου φυσικού αντικείμενου που εκτίθεται στην είσοδο του μουσείου. Οι υπόλοιπες οντότητες του μοντέλου είναι:

- Ο *χρήστης*, ο οποίος χειρίζεται την εγκατάσταση. Ο χρήστης μπορεί να είναι μόνος ή και μαζί με άλλους συν-επισκέπτες και διαδρά με την εγκατάσταση για σύντομο χρονικό διάστημα στα πλαίσια της περιήγησής του στο μουσείο
- Η *φυσική μπίγα του μουσείου*, η οποία είναι ορατή στην είσοδο αλλά και από συγκεκριμένες περιοχές του εσωτερικού χώρου. Η μπίγα είναι μεν ένα υλικό αντικείμενο που μπορούν να δουν και να αγγίξουν οι επισκέπτες, αλλά δεν φαίνεται η κίνησή της ούτε η λειτουργία της στα πλαίσια των εργασιών του λατομείου.
- Τα *φυσικά / απτά χειριστήρια* της εγκατάστασης, τα οποία αποδίδουν σε μικρότερη κλίμακα και απλοποιημένη μορφή την λειτουργία της μανιβέλας και των γραναζιών που έδιναν κίνηση στην μπίγα.
- Οι *όγκοι μαρμάρων* που πρέπει να φορτωθούν στην μπίγα και να μεταφερθούν με ασφάλεια σε έναν τελικό χώρο τοποθέτησης (καράβι ή βαγονέτο).
- Οι *εργάτες* οι οποίοι βοηθούν και συντονίζουν την διαδικασία φόρτωσης και μεταφοράς μέσω διαλόγων και σινιάλων.
- Το *λατομείο* και η *προβλήτα* που αποτελούν δύο διαφορετικά σκηνικά και σενάρια χρήσης της μπίγας, σύμφωνα με την πραγματική χρήση της στο παρελθόν.



Εικόνα 8: Εννοιολογικό μοντέλο της διαδραστικής εγκατάστασης της Τήνου

Η βασική λειτουργία της εφαρμογής είναι ο *χειρισμός της εικονικής μπίγας* από τον χρήστη για την *φόρτωση μαρμάρου*.

Η εγκατάσταση προσφέρει ως διεπαφή τα φυσικά / απτά χειριστήρια, τα οποία προσομοιώνουν σε απλοποιημένη μορφή την κίνηση που δίνεται από τους χειριστές της πραγματικής μπίγας. Ο χρήστης πιάνει και περιστρέφει την μανιβέλα και τα γρανάζια για να χειριστεί την εικονική μπίγα. Τα χειριστήρια αποτελούν ένα απλοποιημένο μοντέλο των γραναζιών της μπίγας σε μικρότερη κλίμακα, και ο χρήστης μπορεί οπτικά και νοηματικά να τα συνδέσει με τα αντίστοιχα τμήματα της φυσικής μπίγας που θα είναι ορατή έξω από το μουσείο. Βλέποντας λοιπόν ο χρήστης την φυσική μπίγα στο μουσείο και κινώντας τα χειριστήρια μπορεί να μάθει περισσότερα πράγματα για τον τρόπο λειτουργίας της.

Η κίνηση που δίνει ο χρήστης στα φυσικά χειριστήρια μεταφράζεται σε αντίστοιχες κινήσεις της εικονικής μπίγας που απεικονίζεται μπροστά του σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Κατά συνέπεια, ο χρήστης μπορεί να την περιστρέψει, να υψώσει ή χαμηλώσει την βελόνα της και να κατεβάσει τον γάντζο στον οποίο θα δεθούν οι όγκοι μαρμάρου. Η εικονική μπίγα έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με την γεωμετρία και την λειτουργία της φυσικής μπίγας, και δίνει στον θεατή μια εικόνα του τρόπου κίνησης της.

Ο χειρισμός της μπίγας γίνεται στα πλαίσια δύο σεναρίων, τα οποία επικοινωνούν και τον πραγματικό τρόπο χρήσης της μπίγας στο παρελθόν για τις ανάγκες της επιχείρησης Καραγεώργη. Το πρώτο σενάριο είναι στο λατομείο, όπου πρέπει να φορτωθούν όγκοι μαρμάρων στο βαγονέτο για μεταφορά, και το δεύτερο στην προβλήτα στο λιμάνι της Βαθής, όπου αντίστοιχοι όγκοι μαρμάρων φορτώνονται σε καΐκια για να μεταφερθούν σε άλλες περιοχές του νησιού ή της Ελλάδας. Και στα δύο σενάρια συμμετέχουν εργάτες με την μορφή ψηφιακών χαρακτήρων οι οποίοι «συνεργάζονται» με τον χρήστη και καθοδηγούν την διαδικασία. Δίνουν κατάλληλα σινιάλα για την περιστροφή της μπίγας και την κίνηση του βελονιού τόσο κατά την φόρτωση όσο και κατά την εκφόρτωση, δένουν τους όγκους πριν τους σηκώσει η μπίγα, και τους λύνουν όταν η τοποθέτηση ολοκληρωθεί. Η χρήση κατάλληλου σκηνοικού και ψηφιακών χαρακτήρων μεταφέρει στον χρήστη στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς σχετικά με την λειτουργία των λατομείων και τους μαρμαροτεχνίτες της εποχής.

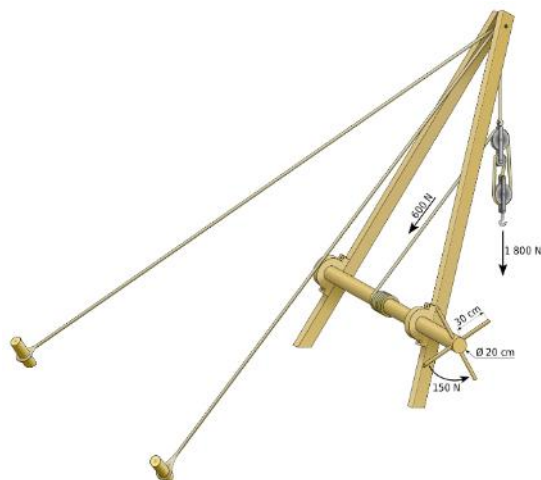
### 3.3 Εκπαιδευτικό υλικό

#### Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου

Η παρούσα διαδραστική εφαρμογή επικεντρώνεται στο χειρισμό της μπίγας, ενός γερανού με λίγα λόγια, που αποτελεί τεχνολογική εξέλιξη του αρχαίου τρίσπαστου (Εικόνα 9). Αφορμή για την έμπνευση της πλοκής, που θα παρουσιαστεί παρακάτω, ήταν οι εργασίες που λαμβάνουν χώρα στην «Επιχείρηση Καραγεώργη στη Βαθή» στο **χώρο 2.6<sup>1</sup> του μουσείου** (Εικόνα 5), και περιλαμβάνουν δύο

<sup>1</sup> Θεματική Νο 2. Λατομείο, σημείο 6. Η επιχείρηση Καραγεώργη στη Βαθή [σύνδεσμος](#) (προσπελάστηκε 19.10.2019)

σταθμούς εργασίας με πρωταγωνιστή την μπίγα. Όπως έχει ξανά αναφερθεί, ο επιβλητικός μηχανισμός που στέκεται απ' έξω από το μουσείο, προκαλεί το θαυμασμό αλλά και την περιέργεια στον επισκέπτη για το χειρισμό της. Ακόμα πιο γοητευτικός είναι ο μηχανισμός της, αλλά στην παρούσα εφαρμογή θα επικεντρωθούμε σε στοιχεία παιχνιδιοποίησης και εμπειρίας του χρήστη βάζοντάς τον να χειριστεί αυτόν, πραγματικά και εικονικά, το γερανό αυτό.



Εικόνα 9. Αριστερά: Σχήμα του αρχαίου Ρωμαϊκού Τρίσπαστου. CC BY-SA 4.0 - By Eric Gaba (Sting - fr:Sting) - <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4190698>. Δεξιά: η εν λόγω μπίγα έξω από το ΜΜΤ.

Στο χώρο 2.6 λοιπόν παρουσιάζονται κάποια στοιχεία όπως **χαρακτήρες, πληροφορίες** (Εικόνα 11), και **βοηθητικό βίντεο**, που αφορούν τις **επιμέρους εργασίες στο λατομείο**. Αυτά τα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν από τη διαδραστική μας εφαρμογή, η οποία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ενδεχομένως να βρίσκεται μακριά από το θεματικό χώρο Νο.2 και πιο κοντά στο τέλος της προτεινόμενης μουσειακής διαδρομής. Οι (εικονικοί) χαρακτήρες θα ζωντανέψουν μπροστά στο χρήστη μας και θα τον βοηθήσουν, αρχικά, να επανατοποθετηθεί στο πλαίσιο εκείνο της μουσειακής επίσκεψής του όπου εισήχθη για πρώτη φορά στις εργασίες λατομείου. Στο σημείο αυτό, οφείλουμε να αναφερθούμε σε σημεία του μουσείου που συνδέονται με την εφαρμογή καθώς και με την άυλη πολιτιστική κληρονομιά του Πύργου.

Όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω, η γενική εικόνα που έχουμε από τις συνθήκες εργασίας στα λατομεία της εποχής και τις διαπροσωπικές σχέσεις των εργαζομένων μεταξύ τους, γίνονται σαφή και στο εισαγωγικό βίντεο και τις εικόνες που υπάρχουν στο χώρο 2.2, σχετικά με τις τεχνικές εξόρυξης, την επεξεργασία του όγκου, τη μεταφορά με μολάρι. Τρεις από τους «πρωταγωνιστές» του βίντεο αυτού, μας έδωσαν και την 8λεπτη συνέντευξη που αναφέραμε παραπάνω. Στη συνέντευξη δεν επικεντρώθηκαν τόσο στα βήματα, τεχνικές ή στάδια εξόρυξης, αλλά για τη **ζωή τους στον οικισμό, τη σχέση τους με το μάρμαρο** και πως βλέπουν **το μέλλον της μαρμαροτεχνίας και της παράδοσης** αυτής στις μέρες μας. Όλοι εξέφρασαν, ως ένα βαθμό, την ανησυχία τους για το αν θα συνεχιστεί αυτή η παράδοση. Ήδη αναφέραμε τον παλαιότερο σιδηρουργό με μόλις έναν «διάδοχο», τον Δημήτρη Χατζή, να γνωρίζει την τεχνοτροπία και να έχει τεχνογνωσία σφυρηλάτησης των εξαρτημάτων και



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

εργαλείων εξόρυξης και μαρμαροτεχνίας. Αμέσως γίνεται αντιληπτό στο παρόν πλαίσιο για ποια από όλες τις όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς μιλάμε και για τη σημαντικότητα διαφύλαξής της.

Συνεπώς, ο επισκέπτης έχει έρθει **ήδη σε επαφή** με το χώρο ενός λατομείου καθώς και με τα επιμέρους **μεταφορικά τεχνουργήματα** (χώρος 2.3), το βαγονέτο σε γραμμές ντεκοβίλ (πιο εξελιγμένος σιδηρόδρομος, 20<sup>ος</sup> αιώνας), τη σέσουλα σε ράγες σταυροδρομίου που είναι σε επαφή με τον εσωτερικό χώρο αλλά βρίσκονται εξωτερικά του οικήματος, και περίπου σε ίδια τοποθεσία αλλά εσωτερικά βρίσκεται η μεταφορά όγκου με ξυλογαϊδούρα ενός είδους έλκυθρο παρόμοιο με την αρχαιοελληνική «εσχάρα» που παρατηρείται μέσα από τα αναπαραστατικά σχέδια του Μανόλη Κορρέ. Στην «εποχή της μπίγας», ο χρήστης θα έρθει σε επαφή με το αποκατεστημένο βαγονέτο που εκτίθεται εξωτερικά μαζί με αυτή. Έπειτα, στο χώρο 2.4 γνωρίζει τα **διάφορα εργαλεία** του λατόμου. Η έκθεση με τα εργαλεία είναι κατατοπιστική, αλλά ο αριθμός τους και η ποικιλία τους κάνει για πρώτη φορά τον επισκέπτη να αντιληφθεί ότι πρόκειται για μία σπουδαία, από μηχανικής άποψης, διαδικασία, μελετημένη και με μεθόδευση καθότι οι διαφορές ανάμεσα στις σφήνες, τα κτένια, τις πλάκες, ακόμα και τους μαντρακάδες, υπονοούν μία συσσωρευμένη από αιώνες (πολλά από αυτά ταυτίζονται με τα αντίστοιχα αρχαιοελληνικά) τεχνογνωσία. Τέλος, στην περιοχή 2.5 με τα *σχιστήρια Τήνου*, ξεχωρίζει η 3D ψηφιακή απεικόνιση σε μορφή βίντεο ενός τελάρου κοπής, το οποίο λειτουργούσε στη Βαθή μεταξύ 1932-1940 (Εικόνα 10).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 10. Επάνω αριστερά: σημερινή άποψη του λατομείου από το χωμάτινο δρόμο, δεξιά: βίντσι για την έλξη βαγονέτου. Κάτω: άποψη, από τα δυτικά, των εγκαταστάσεων σήμερα (μηχανοστάσιο, σχιστήριο, οίκημα διαμονής προσωπικού).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 11. Η πινακίδα αναπαράστασης της επιχείρησης Καραγεώργη στη Βαθή, στο χώρο 2.6 του ΜΜΤ, και τονισμένες οι στάσεις εργασίας του λατομείου που αφορούν την πλοκή της ιστορίας της υπό σχεδίασης διαδραστικής εγκατάστασης.

Μετά το χώρο 2.5 φτάνουμε στην επιχείρηση Καραγεώργη στη Βαθή και ερχόμαστε σε επαφή με μία κατατοπιστική **πινακίδα** και ένα κατατοπιστικό **βίντεο (animation)** που μας εξηγεί τα βασικά στάδια μίας επιχείρησης λατομείου (όχι μόνο εξόρυξης) κατά την πρωτοβιομηχανική εποχή, χωρίς ξυλογαϊδούρα αλλά με βαγονέτο ντεκοβίλ και χωρίς τελάρο κοπής, λίγο πιο πριν.

Εν ολίγης, πρόκειται για μία εξαιρετικά οργανωμένη επιχείρηση στην οποία υπήρχε και **υμιυπαίθριο εργαστήριο μαρμαροτεχνίας** (από την εξόρυξη στην «παραγωγή» και «κατανάλωση») και επιτόπια εκτέλεση παραγγελιών, με την ονομασία «Σχολή» και επικεφαλής το Σωκράτη Λυρίτη (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**). Η επιχείρηση απασχολούσε 70 έως 300 άτομα, και το 1940 τερμάτισε τη λειτουργία του λόγω του πολέμου.

Η μπίγα που εκτίθεται στον εξωτερικό χώρο του ΜΜΤ, κατασκευάστηκε το 1905 (Π. ΜΑΣΤΡΑΝΤΩΝΗΣ ΕΝ ΠΕΙΡΑΙΕΙ) και ήταν αρχικά τοποθετημένη στο χώρο του λατομείου. Στο κεφάλαιο της *Πλοκής* παρακάτω, αναφέρονται περισσότερες λεπτομέρειες περί των όγκων που μετέφερε και το βάρος τους. Ενώ για τη μεταφορά όγκου μαρμάρου σε καΐκι χρησιμοποιείτο αρχικά **μικρότερη μπίγα**, αυτή αργότερα αντικαταστάθηκε με εκείνη του λατομείου. Η αποκατάστασή της είναι από μόνη τη μία ιστορία, σύμφωνα με τις μαρτυρίες και του κ. Πλυτά και του κ. Λαπούρτα, καθότι μετά το τέλος της δραστηριότητας της επιχείρησης βρισκόταν σε εγκατάλειψη με τα μέλη της διασκορπισμένα.

Από τις φωτογραφίες στους πρώτους χώρους του μουσείου και από την ήδη τοποθετημένη πινακίδα και το βίντεο, ενημερωνόμαστε σε στοιχεία σχετικά με το **ρουχισμό** των εργατών της εποχής, σε **στοιχεία χειριστών** της μπίγας, καθώς και στο κυκλωμένο στοιχείο της Εικόνα 11. Ακόμα και ο σινιαλο-δότης, ο οποίος ενημερώνει σχετικά με τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι χειριστές, μας τροφοδοτεί με ενδιαφέροντες διαλόγους και χειρονομίες κάνοντας την εφαρμογή περισσότερο διαδραστική και με επιπλέον στοιχεία παιχνιδιού.

Συνοψίζοντας (Πίνακας 1), τα τμήματα εκείνα με τα οποία έχει έρθει ήδη σε επαφή ο επισκέπτης στους χώρους του μουσείου και μνημονεύουν στοιχεία του οικισμού, του λατομείου, και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, και είναι αυτά που θα επαναχρησιμοποιηθούν / παρουσιαστούν / προσαρμοστούν / επανασχεδιαστούν στην διαδραστική εφαρμογή, είναι:

Πίνακας 1. Στοιχεία με τα οποία ο επισκέπτης έχει έρθει σε επαφή στους χώρους του μουσείου πριν αλληλεπιδράσει με την κιναισθητική εφαρμογή

<p><b>μεταφορικά τεχνουργήματα :</b> βαγονέτο σε γραμμές ντεκοβίλ σέσουλα σε ράγες σταυροδρομίου</p> <p><b>διάφορα εργαλεία :</b> σφήνες κτένια πλάκες</p> <p><b>πινακίδα :</b> επιμέρους στάδια επιχείρησης εξόρυξης</p> <p><b>βίντεο (animation) :</b> περαιτέρω λεπτομέρειες κινήσεων</p> <p><b>υμυπαίθριο εργαστήριο μαρμαροτεχνίας :</b> από την εξόρυξη στην «παραγωγή» και «κατανάλωση»</p> <p><b>μικρότερη μπίγα (!)</b> στην προβλήτα</p> <p><b>ρουχισμός</b> των εργατών</p> <p><b>στοιχεία χειριστών</b> και <b>σινιάλων</b></p>	<p><b>στοιχεία εικονογραφημένου σκηνικού της εφαρμογής</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• κίνηση βαγονέτου επάνω στις ράγες</li><li>• κινήσεις των γύρω εργατών με τα εργαλεία εξόρυξης</li><li>• καταστέγες και εργαστήρια μαρμαροτεχνίας μέσα στο λατομείο - ηχοτοπίο χτυπήματος/λάξευσης μαρμάρου</li><li>• 4 βασικά στάδια πριν και μετά το χειρισμό της μπίγας - τα στάδια με τα οποία συνδέεται η μπίγα</li><li>• βασικοί εργαζόμενοι</li><li>• χρωματική και ενδυματολογική παλέτα εργαζόμενων</li><li>• στοιχεία επικοινωνίας με βασικά σινιάλα</li></ul>
---	--

### Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις

Στην υποενοότητα αυτή, όπως θα δούμε και στην περίπτωση της Λέσβου, το κατεξοχήν τοπικό αγαθό, το **μάρμαρο**, και ο **κύκλος επεξεργασίας** του έως να φτάσει στις επιμέρους τελικές μορφές και χρήσεις του, είναι το πλέον **κεντρικό ζήτημα της ζωής των κατοίκων του Πύργου**. Είναι αυτό στο επιδίδονται με μεράκι, και αναζητούν **ποιότητα** στο **τελικό προϊόν** και όλα ξεκινούν από το **λατομείο**: τη φυσική πηγή του μαρμάρου.

Όλες οι μαρτυρίες από όλους τους επαγγελματίες που συνεντευξιάστηκαν, ανεξαρτήτου ηλικίας, αναφέρονται στο **ασταμάτητο ηχοτοπίο του μαντρακά**, χτυπώντας το **βελόνι**, να σμιλεύει το **μάρμαρο**. Θα μπορούσαμε να σταματήσουμε εδώ αναφέροντας ένα και μοναδικό στοιχείο υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς αυτού του οικισμού που είναι το πιο χαρακτηριστικό στοιχείο του και συνδέεται άρρηκτα με όλες τις όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς του. Δεν είναι άλλο από τα σκαλισμένα μάρμαρα του δρόμου με παιδικά χαράγματα (Εικόνα 13). Όλοι, μα όλοι στην παιδική τους ηλικία σκάλιζαν τα μαρμάρινα «πεζοδρομιά» του χωριού τους. Ήταν, και είναι, το γκράφιτι του οικισμού. Το δικό του στίγμα που μένει ανεπηρέαστο και μεταδίδεται από γενιά σε γενιά.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 12. Τρισδιάστατη αποτύπωση του οικισμού του Πύργου, προϊόν φωτογραμμετρίας με χρήση drones (ΕΕ2).

Παρακάτω παρουσιάζονται **αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά** του οικισμού όπου, στο παρόν πλαίσιο, νοούνται ως **διαφορετικοί όγκοι επεξεργασίας μαρμάρου** οι οποίοι καταλήγουν μετά την εξόρυξη στα χέρια των μαρμαροτεχνιτών. Άλλοι φέρουν διακόσμους με χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, άλλοι είναι πιο καλλιτεχνικοί και αφορούν περισσότερο τη **μαρμαρογλυπτική και την τέχνη**, ενώ άλλοι προορίζονται ως **όγκοι στήριξης**, χωρίς να λείπουν όμως **περίτεχνες σμιλεύσεις** και από αυτούς.

Σε αυτό το ανάγλυφο του οικισμού (Εικόνα 12) και σε κάθε βήμα του μνημονεύεται το μάρμαρο και οι διάφορες μορφές που λαμβάνει στο δομημένο χώρο. Σε επόμενο επίπεδο, έχουμε τα ιδιαίτερα αρχιτεκτονικά στοιχεία με τα αντιπροσωπευτικά υλικά τους, υλικά που βρίσκονται αφενός σε αφθονία στον τόπο και αφετέρου σε πλήρη συνειδητότητα όσον αφορά το πλαίσιο χρήση τους. Για παράδειγμα, το πλαγκούνι μπορεί να προέρχεται από κατάρτι πλοίου και χρησιμοποιείται ως κεντρικό δοκάρι στις οροφές πολλών σπιτιών. Οι φίδες επίσης, είναι ξύλα που υπάρχουν σε πληθώρα στην περιοχή της Εξωμερειάς της Τήνου (περιοχή του Πύργου), και λόγω της διατομής τους και της φέρουσας ικανότητας τους χρησιμοποιούνται κατά βάση ως δοκάρια για την στήριξη της οροφής. Το «κορκοκύλι» ή «κόλεθρο», για να γυρίσουμε στο μάρμαρο, είναι κομμάτι από κυλινδρικό μαρμάρينو όγκο με το οποίο κυλινδρώνεται το χώμα του δώματος κάθε φθινόπωρο.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 13. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα παιδικών χαραγμάτων στα μάρμαρα των δρόμων του οικισμού.

Τα υπέρθυρα (Εικόνα 14) αποτελούν αντιπροσωπευτικά δείγματα της καλλιτεχνικής παράδοσης του νησιού στη μαρμαρογλυπτική, για αυτό τα συναντάμε με ποικίλους διακόσμους. Τα υπέρθυρα κλείνουν τις θυρίδες οι οποίες δημιουργούνται πάνω από το ανώφλι, στο εσωτερικό των ανακουφιστικών τόξων των ανοιγμάτων. Οι θυρίδες αυτές με τα διάτρητα υπέρθυρα χρησίμευαν τόσο για τον αερισμό του χώρου όσο και για την φύλαξη τροφίμων. Τόξα ή αλλιώς «βόλτα» (Εικόνα 14, κάτω) παρουσιάζονται και στα πολύ-εμφανιζόμενα «κλειστά» περάσματα σοκάκια (ή αλλιώς διαβατικά όπου θα δούμε και στην περίπτωση των Ολύμπων). Ο αντίστοιχος κατάλογος UNESCO ταξινομεί τα δημιουργήματα αυτής με βάση τη χρήση τους σε: (α) εργαλεία και σκεύη της καθημερινής ζωής, όπως γουδιά, πετρωτήρια για το πήξιμο του τυριού, νεροχύτες κ.α., (β) σε αρχιτεκτονικές εφαρμογές, όπως πλακοστρώματα, ορθομαρμαρώσεις, κολόνες, κορνίζες, προστώα, μπαλκόνια, σκάλες, αετώματα, αλλά και τέμπλα, άμβωνες, δεσποτικούς θρόνους, προσκυνητάρια, προσόψεις εκκλησιών, βαπτιστήρια, αγιαστήρες των καθολικών εκκλησιών κτλ., και (γ) σε μαρμαρόγλυπτα ή λιθανάγλυφα, όπως οικόσημα, υπέρθυρα και περιθυρώματα, φεγγίτες, κρήνες, ταφόπλακες, επιτύμβια μνημεία, ηρώα κτλ.

Συνεπώς, μοναδικό χαρακτηριστικό του Πύργου αποτελεί το μάρμαρο το οποίο κοσμεί όψεις σπιτιών (πορτοσιές, υπέρθυρα, θυρώματα, διάτρητους φεγγίτες κολώνες, οικόσημα, φουρούσια κ.λπ.) και μαρμάρινες κατασκευές (προτομές, ανδριάντες, βρύσες καμπαναριά, κ.λπ.). Αξιοσημείωτη είναι η κατηγοριοποίηση που γίνεται στο διάκοσμο των φεγγιτών, φουρουσιών, κρηνών κ.α. όπως **φυλακτικά /αποτρεπτικά, μυθολογικά, γονιμικά, επαγγελματικά, ηγεμονικά, διακοσμητικά** (Φλωράκης, 2008).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 14. Μερικά αντιπροσωπευτικά στοιχεία που αποδίδουν την συνολική εικόνα του οικισμού: υπέρθυρα, διώροφη κατοικία, και τόξο.

Τέλος, υπάρχει το **νταμάρι** του **Αϊ Λευτέρη**, σε σχέση με το πιο απομακρυσμένο λατομείο της **Βαθής**, το οποίο θεωρείται **σημείο ενδιαφέροντος** του οικισμού του Πύργου καθότι τα συνδέει και εσωτερικό μονοπάτι. Πολλά από τα στοιχεία του νταμαριού αυτού δημιουργούν συνδέσεις με αυτό της Βαθής. Υπάρχουν **καταστέγες και στα δύο**, ενώ τα κούτελα της Βαθής είναι σαφώς μεγαλύτερα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

από αυτά του Αϊ Λευτέρη. Υπάρχουν παρόμοια **χαράγματα** με ονόματα στις πόρτες των καταστέγων και νοητοί χωροταξικά δρόμοι που χωρίζουν το ένα κούτελο από το άλλο. Σε καμία περίπτωση δε συγκρίνεται το μέγεθος των δύο λατομείων καθώς και η γεωμορφία των γύρω τοπίων.

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε ότι οι βασικές διασυνδέσεις του οικισμού με τα λατομεία και κατ' επέκταση με το περιεχόμενο της κιναισθητικής εφαρμογής, συνίστανται στο επάγγελμα του λατόμου που ενυπάρχει με αυτό του σιδηρουργού και του μαρμαροτεχνίτη, ενώ αυτό που μνημονεύεται είναι το **μάρμαρο** και το ασταμάτητο **ηχοτοπίο** του μανδρακά με το βελόνι να δημιουργεί **χαράγματα** επάνω του. Το στοιχείο αυτό του ηχοτοπίου είναι και αυτό που θα αποτελέσει **στοιχείο της εφαρμογής**. Η παρακάτω Εικόνα 16, ανακεφαλαιώνει σε έναν εννοιολογικό χάρτη (mental map) τις κύριες συνδέσεις που εντοπίζονται.



Εικόνα 15. Χάραγμα καταστέγης στο λατομείο της Βαθής (αριστερά) και χαραγμένη καταστέγη στο λατομείο του Αϊ Λευτέρη (δεξιά)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 16. Εννοιολογικός χάρτης συνδέσεων του περιεχομένου μουσείου-εφαρμογής με τον οικισμό του Πύργου.

## Μαθησιακή προσέγγιση

Τα εκπαιδευτικά στοιχεία που εισάγονται στην παρούσα εφαρμογή έχουν αναφερθεί αποσπασματικά στις τρεις προηγούμενες ενότητες. Από τη μία μεριά, οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα με **στοιχεία βιωματικής μάθησης**, να καταλάβουν το χειρισμό της μπίγας και τον απλό τρόπο λειτουργίας της, παρ' όλη την επιβλητικό εξωτερική της μορφή με τα πολλά γρανάζια και τα επιμέρους σχοινιά. Παράλληλα, οι χρήστες εισάγονται σε **ιστορικά δεδομένα** συνθηκών εργασίας στην επιχείρηση Καραγεώργη αναλαμβάνοντας **ρόλο χειριστή** με παράλληλη **συνεννόηση με εικονικούς συνεργάτες** της εποχής αυτής. Με τις σκηνές πριν και μετά το βασικό χειρισμό της μπίγας από το χρήστη, γίνεται επίσης κατανοητός ο **ρόλος της μπίγας** στα στάδια εξόρυξης του μαρμάρου μέχρι την τελική του εξαγωγή από την προβλήτα του λατομείου, φανερώνοντας εργαζόμενους και τις θέσεις εργασίας τους πριν και μετά το χειρισμό. Με την εναλλαγή των θέσεων της μπίγας στους δύο αυτούς σταθμούς εργασίας, λατομείο και προβλήτας, ο χρήστης έχει να «αντιμετωπίσει» τις αντίστοιχες **προκλήσεις** που παρουσιάζονται (αναγράφονται στην ενότητα της *Πλοκής*), μαθαίνοντας από «πρώτο χέρι» τις προκλήσεις που αντιμετώπιζαν οι χειριστές της εποχής. Είναι σημαντικό να αναφερθεί στο πλαίσιο της μαθησιακής προσέγγισης, ότι ο **ρόλος των δυνάμεων, εκκρεμούς, και βάρους** ως φυσικά στοιχεία θα είναι στοιχεία επεξεργάσιμα από το χρήστη υπό τη μορφή *mechanics* του παιχνιδιού. Δηλαδή, ο χρήστης θα έχει στη διάθεσή του προσομοιωμένες δυναμικές που αφορούν την πρόσδεση όγκων σε γερανό και τους φυσικούς περιορισμούς που δημιουργούνται κατά το χειρισμό τέτοιων συστημάτων (γερανού-φέρωντος φορτίου).



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Το μοντέλο διάδρασης του χρήστη είναι «χειρισμός φυσικών αντικειμένων με περιορισμούς» καθώς υπάρχει και «βοηθητική» εικονική ανάληψη των αποτελεσμάτων της δράσης του, δράση η οποία περιλαμβάνει βασικά, απλοποιημένα στοιχεία του χειρισμού (π.χ. η ταινιοπέδη που εφάπτεται στο μεσαίο γρανάζι πιθανών να μη χρειάζεται να υπάρχει). Τελικά όμως πραγματοποιεί «χειρισμό συσκευής» καθώς αυτό επαυξάνεται και από τα αποτελέσματα μηχανικής που θα υπάρχουν στον εικονικό κόσμο. Πρόκειται για **μάθηση μέσω ανακάλυψης**, εφόσον θα προσφέρεται στο χρήστη ο χρόνος δοκιμής, παρατήρησης, και επαλήθευσης ώστε να κατανοήσει τα επιμέρους εξαρτήματα του μηχανισμού και τι προκαλούν στο μοντέλο-σύστημα. Μολονότι οι σκηνές πριν και μετά το βασικό χειρισμό στον οποίο θα επιδίδεται ο χρήστης μετά τη λήψη των σινιάλων από τον συνεργάτη μπροστά στο οπτικό του πεδίο ενέχουν στοιχεία διδακτισμού, αποτελούν όμως και ένα μέρος από το οποίο πρέπει (και θέλει) να περάσει ο χρήστης προκειμένου να επιτύχει την αποστολή. Ένας **διδακτισμός υπονοούμενος** σε αυτή την περίπτωση που έρχεται να ταιριάξει, θεωρητικά τουλάχιστον, αθόρυβα με το υπόλοιπο κονστрукτιβιστικό μοντέλο επικοινωνιακής απόκτησης γνώσης.

Το παραπάνω, θα μπορούσε να αποτελεί αναμφίβολα στοιχείο της τελικής αξιολόγησης της εφαρμογής, ειδικά στο πλαίσιο της μαθησιακής προσέγγισης που υιοθέτησε η εφαρμογή, δεδομένου ότι και οι περισσότεροι επισκέπτες του εν λόγω μουσείου είναι μαθητές από εκπαιδευτικές επισκέψεις και εκδρομές (ΕΕ4.1).

### 3.4 Πλοκή

Στο **πλαίσιο** περιγραφής της **προϋπάρχουσας ιστορίας** και με βάση την υπάρχουσα επιμέλεια του ΜΜΤ, επικεντρωνόμαστε στην αναπαράσταση εργασιών της επιχείρησης Καραγεώργη στη Βαθή. Μπαίνοντας στην πλοκή της ιστορίας μας τώρα, αυτό που παρουσιάζεται πλέον στον επισκέπτη είναι μία **ρεαλιστική συνθήκη εργασίας** στην επιχείρηση Καραγεώργη, στην οποία θα έχει ενεργό ρόλο.



Εικόνα 17. Φωτογραφία από το δέσιμο μαρμάρινου όγκου στην απόληξη του σύρματος που φέρει η μπίγα. Αξίζει να παρατηρήσουμε τη χρήση «μαλακώματος» στα σημεία πρόσδεσης του όγκου μαρμάρου με το σύρμα.

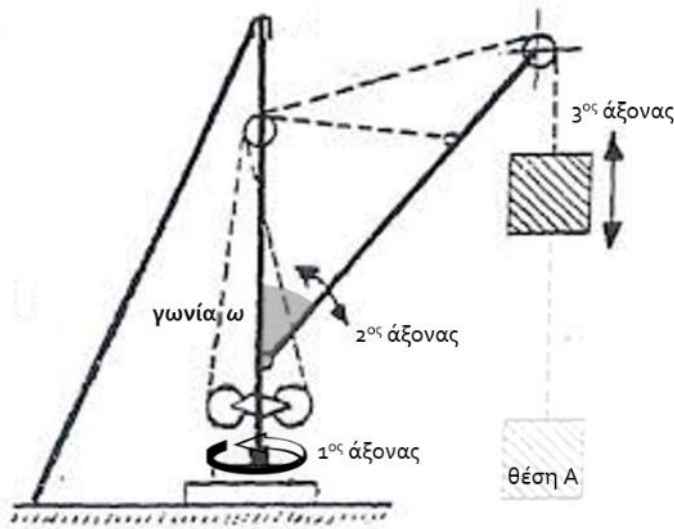
Έτσι λοιπόν, ο χρήστης μας βρίσκεται μπροστά από μία οθόνη και από ένα απτό (χειροπιαστό) ομοίωμα της μπίγας. **Αφήνεται να «δοκιμάσει»** τον τρόπο λειτουργίας της μπίγας ελέγχοντας την περιστροφική κίνηση του ομοιώματος (1<sup>ος</sup> άξονας), το ρόλο των γριναζιών, τη χρήση της μανιβέλας, και του κεντρικού οριζόντιου κυλινδρικού άξονα που επιτρέπει την εναλλαγή χειρισμού μεταξύ των δύο μεγάλων γριναζιών που είναι υπεύθυνα για την κίνηση του 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> άξονα αντίστοιχα. Προτείνεται, μέσα από δοκιμές με χρήστες στο εργαστήριο, οι σχεδιαστές να εξετάσουν τη χρήση και υιοθέτηση διαδραστικού βίντεο οδηγιών στο οποίο θα εισάγεται ο χρήστης πριν από την έναρξη της «αποστολής» του. Το βίντεο θα μπορούσε να περιλαμβάνει περιγραφή του χειρισμού και επεξήγηση των σινιάλων, όπως εφαρμόζεται ευρέως από πληθώρα βιντεοπαιχνιδιών.

Έπειτα, στην οθόνη του χρήστη παρουσιάζεται εικονικά ο περιβάλλον χώρος του λατομείου, κάποιες κοντινές στάσεις εργασίας (παράδειγμα Εικόνα 19) και ένα γρήγορο σκηνικό διαλόγου με **2 συνάδελφους λατόμους** που προβαίνουν σε **πρόσδεση όγκου μαρμάρου** στην απόληξη του σύρματος της μπίγας, ενώ **άλλοι 2 σε κοντινό σημείο** αναμένουν τη μεταφορά του κομματιού μαρμάρου στο **βαγονέτο** (Εικόνα 19, επάνω: σημεία α, β). Ο χρήστης δε χρειάζεται να θυμάται όλες τις στάσεις εργασίας του λατομείου. Το σκηνικό και οι διάλογοι που θα συντελούνται, θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να γίνει άμεσα σαφές ότι η μπίγα πρέπει να επιτελέσει μία εργασία για να λάβει χώρα μία επόμενη. Είναι πολύ πιθανό ο χρήστης να έχει εικονικό βοηθό στο χειρισμό του γερανού, καθότι είναι εμφανές ότι πρόκειται για έναν βαρύ μηχανισμό που σηκώνει εξίσου πολλά κιλά (8 τόνους κατά μέσο όρο), γεγονός που μπορεί να παρατηρηθεί και στην Εικόνα 17 και στην πινακίδα (Εικόνα 11). Ακόμα, λεπτομέρειες όπως η τοποθέτηση «μαλακώματος» με τη μορφή φρύγανων ή

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

κομματιών ξύλου (Εικόνα 17), θεωρούνται στοιχεία της πλοκής και του περιεχομένου των διαλόγων μεταξύ των εργαζομένων. Επιδεικνύουν επινοητικότητα, τεχνογνωσία, οικονομία και ευφάνταστη εκμετάλλευση όλων των διαθέσιμων φυσικών πόρων της περιοχής, κατάλληλα αξιοποιήσιμων σε μία πρόωρη -αλλά γεμάτη σοφία- πρωτοβιομηχανική τεχνολογική περίοδο.

Το **παράγγελα έναρξης χρήσης** (του απτού ομοιώματος) της μπίγας από το χρήστη, δίνεται από έναν εικονικό χαρακτήρα που βρίσκεται σε λίγο κοντινότερη απόσταση από τους υπόλοιπους προαναφερθέντες συναδέλφους. Ο εικονικός αυτός χαρακτήρας, με λίγη προσοχή, θα δούμε ότι παρουσιάζεται στην απεικόνιση της επιχείρησης στο χώρο 2.6 του μουσείου, και στις δύο στάσεις εργασίας που χρησιμοποιούν την μπίγα (Εικόνα 11, κυκλωμένα στοιχεία). Είναι σύνηθες στις διαδικασίες χειρισμού τέτοιων ανυψωτικών μηχανημάτων βαρέων και μεγάλων όγκων να υπάρχει ένας **συντονιστής**, όπου με τη **χρήση σινιάλων**, βρίσκεται ανάμεσα στο υπό ανύψωση αντικείμενο και το χειριστή του γερανού βοηθώντας τον να επιτελέσει τις επιμέρους διαδικασίες **μετακίνησής** του (κατά 3 νοητούς άξονες, Εικόνα 18): **ανύψωση** και **κατέβασμα** όγκου (2<sup>ος</sup> και 3<sup>ος</sup> άξονας), και **περιστροφή** (1<sup>ος</sup> άξονας).



Εικόνα 18. Αριστερά: οι 3 άξονες κίνησης της μπίγας (Πηγή<sup>2</sup>, cc-by-nc-sa). Δεξιά: μία πιο κοντινή ματιά στη βάση του μηχανισμού.

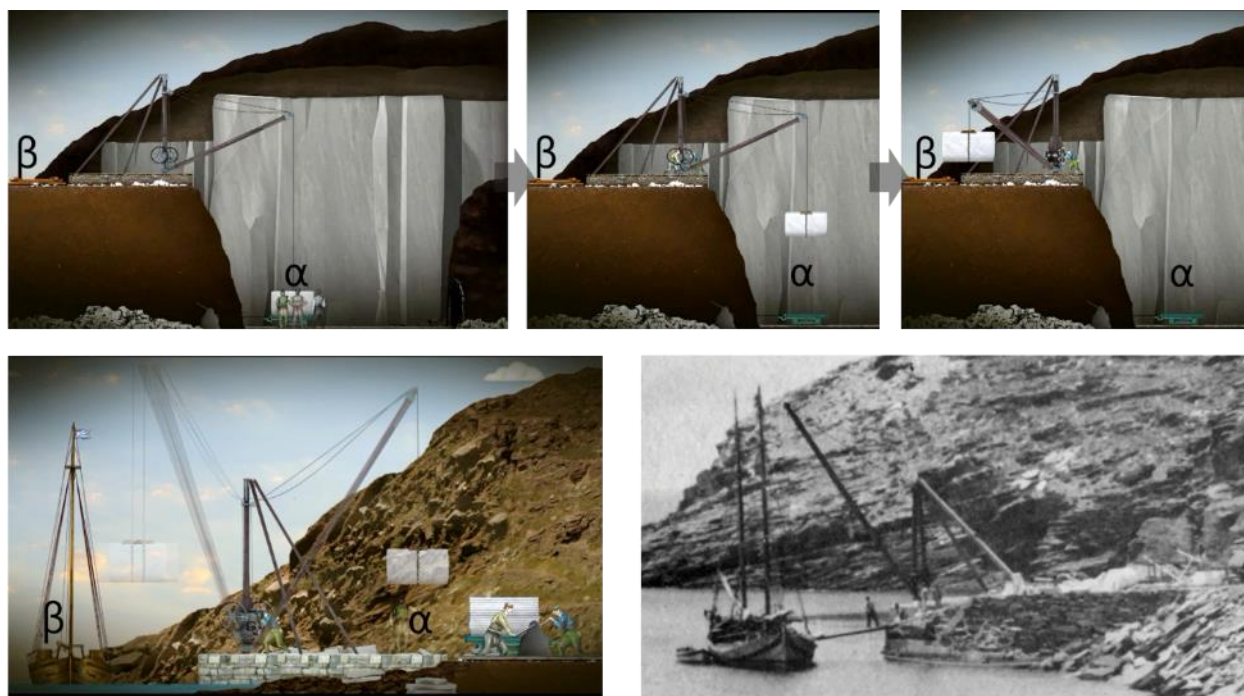
Το «**παιχνίδι**» ξεκινά με το παράγγελα **ανύψωσης του όγκου μαρμάρου**. Αναμένεται ο χρήστης να έχει καταλάβει ποιο από τα 2 ζεύγη γραναζιών χρειάζονται για την ανύψωση του σύρματος (3<sup>ος</sup> άξονας). Στην άλλη περίπτωση, αυτή δηλαδή όπου θα έχει κουμπώσει το έτερο ζεύγος γραναζιών, θα έχουμε μετακίνηση του βελονιού (2<sup>ος</sup> άξονας), το οποίο όμως θα δυσκολευτεί να μετακινηθεί στην περίπτωση που ο όγκος μαρμάρου βρίσκεται π.χ. στη θέση Α (Εικόνα 18). Εκεί, μπορεί να πάρει θέση ο συντονιστής που δίνει σινιάλα στο χρήστη μας και να επιστήξει την προσοχή ότι κάτι δεν πάει καλά

<sup>2</sup>[https://ocw.aoc.ntua.gr/modules/document/file.php/CIVIL102/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%AD%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CF%82/construction\\_equipment\\_unit8.pdf](https://ocw.aoc.ntua.gr/modules/document/file.php/CIVIL102/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%BB%CE%AD%CE%BE%CE%B5%CE%B9%CF%82/construction_equipment_unit8.pdf) (προσπελάστηκε 19.10.19)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

με την αναμενόμενη μετακίνηση του όγκου. Μόλις τελειώσει η αποστολή του χρήστη με τη στάση αυτή εργασίας, μεταφέρεται (εικονικά) στην επόμενη στάση, στο τελευταίο στάδιο της επιχείρησης, όπου υπάρχει πάλι μπίγα. Εδώ, καλείται να μεταφέρει έναν όγκο μαρμάρου και να τον εναποθέσει επάνω σε ένα καϊκι, όπου αναμένεται μεγαλύτερος βαθμός δυσκολίας δεδομένου ότι η εναπόθεση όγκου θα λάβει μέρος πάνω σε μία κινούμενη επιφάνεια.

Εκτός από αυτόν το **βαθμό δυσκολίας**, η συγκεκριμένη στάση εργασίας διαφέρει από την προηγούμενη και τεχνικά, καθότι το βελόνι (2<sup>ος</sup> άξονας) λαμβάνει μεγαλύτερες τιμές γωνίας από ότι στη στάση εργασίας στο λατομείο. Ο λόγος έγκειται στο ότι η μπίγα, βρισκόμενη στο λατομείο, καλείται να μεταφέρει όγκους μαρμάρου από ένα σημείο εξόρυξης χαμηλότερο του σημείου τελικής εναπόθεσης του όγκου. Το βελόνι δε χρειάζεται να πάρει διαφορετικές κλίσεις (γωνία  $\omega$ , Εικόνα 18) για να μεταφέρει τον όγκο μαρμάρου από το σημείο  $\alpha$  στο  $\beta$  (Εικόνα 19, επάνω), οπότε ο κύριος άξονας μετακίνησης καθίσταται κυρίως ο 3<sup>ος</sup>. Αντίθετα, στην περίπτωση μεταφοράς του όγκου από το βαγονέτο στο καϊκι, και δεδομένου ότι τα νερά στην προβλήτα ήταν ρηχά οπότε και το καϊκι δεν πλησίαζε αρκετά την προβλήτα, το βελόνι αναγκάζεται ενδεχομένως και να προεκταθεί, κοινώς να αυξομειώσει τη γωνία  $\omega$  (Εικόνα 19).



Εικόνα 19. Αποσπάσματα από το βίντεο που προβάλλεται στο χώρο 2.6 του ΜΜΤ, «Επιχείρηση Καραγεώργη στη Βαθή». Επάνω: η μπίγα τοποθετημένη στο χώρο του λατομείου. Κάτω: η περίπτωση της μπίγας στην προβλήτα.

Η **αποστολή τελειώνει** όταν ο όγκος μαρμάρου έχει τοποθετηθεί στο σημείο που πρέπει (σημείο  $\beta$ ) και το **καϊκι** είναι έτοιμο να πάρει το δρόμο του. Να σημειωθεί εδώ, ότι υπάρχει πληροφορία και για το πως ήταν διαμορφωμένος ο χώρος εναπόθεσης του όγκου μαρμάρου στο καϊκι. Μία αναπαράστασή του υπάρχει στον εξωτερικό χώρο του μουσείου μαζί με την μπίγα. Η ξύλινη κατασκευή όπου καταλήγει ο όγκος που φέρει η μπίγα είναι αντίστοιχη με αυτή που υπήρχε στο καϊκι.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



εικόνα 20. Αναπαράσταση του χώρου εναπόθεσης του όγκου μαρμάρου στο καΐκι στον εξωτερικό χώρο του ΜΜΤ.

Συνοψίζοντας, στον παρακάτω Πίνακας 2 παρουσιάζεται η ροή που ακολουθεί ο χρήστης-επισκέπτης όταν έρχεται σε επαφή με την εφαρμογή στην «1<sup>η</sup> πίστα». Ποια βήματα ακολουθούνται και ποιες είναι οι βασικές αλληλεπιδράσεις με αυτή και τα αντικείμενα (probs) από τα οποία αποτελείται. Στην υποενότητα των σεναρίων χρήσης, δίνεται ένα πιο προσωποποιημένο, εικονογραφημένο παράδειγμα.

Πίνακας 2. Βήματα που ακολουθεί εφαρμογή και χρήστης κατά τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση, έως και την 1<sup>η</sup> πίστα.

<b>βήμα 1</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>βρίσκεται μπροστά</b> από την εφαρμογή
<b>βήμα 2</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>πιάνει</b> το ομοίωμα της μπίγας
<b>βήμα 3</b>	στην οθόνη εμφανίζονται <b>οδηγίες χρήσης</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. περιγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να <b>ανεβοκατεβάσει το σύρμα</b> &gt; ο χρήστης κουνάει τη μανιβέλα</li> <li>2. περιγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να <b>ανεβοκατεβάσει το βελόνι</b> &gt; ο χρήστης <b>κουνάει τον άξονα</b> &gt; ο χρήστης κουνάει τη μανιβέλα</li> <li>3. περιγράφονται τα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να <b>περιστρέψει τη μπίγα</b> &gt; ο χρήστης κουνάει τα καρούλια με τα σχοινάκια (βλέπε σενάριο)</li> </ol>
	όνη εμφανίζεται το <b>τέλος των οδηγιών χρήσης</b>
	όνη εμφανίζεται το <b>σκηνικό του λατομείου</b>
	όνη εμφανίζονται <b>δύο εργαζόμενοι να ετοιμάζουν την πρόσδεση</b> όγκου μαρμάρου
	όνη εμφανίζονται οι <b>δύο εργαζόμενοι</b> που περιμένουν τον όγκο μαρμάρου στο <b>βαγονέτο</b>
	όνη εμφανίζεται ο <b>συντονιστής</b> με τα σινιάλα
	μιστής ενημερώνει το χρήστη να μεταφέρει το βελόνι νοητά <b>επάνω από τον όγκο</b>
	μιστής ενημερώνει το χρήστη να <b>κατεβάσει το σύρμα</b>
	όνη εμφανίζονται οι <b>δύο εργαζόμενοι να προβαίνουν σε πρόσδεση</b> όγκου μαρμάρου με το σύρμα
	μιστής ενημερώνει το χρήστη να <b>ανεβάσει το σύρμα</b>

	μιστής ενημερώνει το χρήστη να <b>περιστρέψει τη μπίγα</b> ώστε να βρεθεί νοητά <b>επάνω από το βαγονέτο</b>
	μιστής ενημερώνει το χρήστη να <b>κατεβάσει το σύρμα</b>
	όνη εμφανίζονται οι <b>δύο εργαζόμενοι</b> στο <b>βαγονέτο</b> να <b>δένουν τον όγκο μαρμάρου με</b> το κατεβασμένο <b>σύρμα</b>

Για την «2<sup>η</sup> πίστα», στο **βήμα 14** ο βαθμός δυσκολίας ανεβαίνει, καθώς θα έχουμε και νέο παράγγελμα από το συντονιστή για ανέβασμα και κατέβασμα βελονιού, όπου θα πρέπει να έχει προηγηθεί αλλαγή του άξονα (**βήμα 4, α.**). Επίσης, για την 2<sup>η</sup> και τελευταία «πίστα» δε χρειάζονται τα βήματα 1 έως 5. Στην υποενότητα των σεναρίων χρήσης, δίνεται ένα πιο προσωποποιημένο, εικονογραφημένο παράδειγμα.

### 3.5 Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής

#### Χαρακτήρες

Η διαδραστική εφαρμογή θα περιλαμβάνει έναν αριθμό από ψηφιακούς χαρακτήρες, κάποιιοι εκ των οποίων θα έχουν κεντρικό ρόλο στην εμπειρία του χρήστη ενώ άλλοι θα αποτελούν «μέρος του σκηνικού». Οι παραπάνω χαρακτήρες απεικονίζουν τους εργαζόμενους στην επιχείρηση και ο ρόλος τους στην εφαρμογή είναι διπλός: αφενός ως στοιχείο της εφαρμογής που συμμετέχει στις προκλήσεις και τις δράσεις των «αποστολών» που καλείται να φέρει σε πέρας ο χρήστης, και αφετέρου ως φορέας στοιχείων άυλης και υλικής κληρονομιάς που εκδηλώνεται μέσω της εμφάνισης, της ομιλίας, των κινήσεων, των χειρισμών, κ.α.

Συγκεκριμένα, οι κεντρικοί χαρακτήρες της εφαρμογής είναι τέσσερις. Δύο χαρακτήρες αναλαμβάνουν τον χειρισμό της μπίγας (χειριστής και βοηθός χειριστή) και δύο ακόμη βοηθούν στην εργασίες μεταφοράς μαρμάρου, όπως στο δέσιμο και λύσιμο των όγκων, στο τράβηγμα των σκοινιών για την κάθετη περιστροφή της βελόνας, και στην παροχή οδηγιών / σιναύλων (βοηθός 2 και βοηθός 3). Ο χειριστής αποτελεί υπό μια έννοια και την «ενσάρκωση» (avatar) του χρήστη στον ψηφιακό κόσμο της εφαρμογής, καθώς οι κινήσεις του κατευθύνονται έμμεσα από τις ενέργειες του χρήστη στην διεπαφή της εγκατάστασης.

Παράλληλα, εμφανίζονται τουλάχιστον δέκα ακόμη ψηφιακοί χαρακτήρες στην ψηφιακή απεικόνιση της εφαρμογής, οι οποίοι εκτελούν εργασίες στο λατομείο ή στην προβλήτα και δεν συμμετέχουν άμεσα στα κυρίως σενάρια της εφαρμογής. Οι χαρακτήρες αυτή εμφανίζονται από μακριά ή για σύντομο χρονικό διάστημα και ο ρόλος τους είναι να συμπληρώσουν το σκηνικό, παρουσιάζοντας παράλληλα ορισμένες χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία της επιχείρησης. Οι χαρακτήρες αυτοί εκτελούν εργασίες εξόρυξης, μεταφοράς και κατεργασίας μαρμάρου, σε κάποιες περιπτώσεις ατομικά και σε άλλες συνεργαζόμενοι από κοινού.

Τα οπτικά χαρακτηριστικά των χαρακτήρων θα ακολουθούν μοτίβα που εμφανίζονται στο διαθέσιμο φωτογραφικό υλικό του παρελθόντος. Εντούτοις, τα ψηφιακά μοντέλα δεν θα δίνουν μεγάλη έμφαση στην οπτική λεπτομέρεια χαρακτηριστικών προσώπου ή σώματος. Οι χαρακτήρες θα είναι σε κάποιο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

βαθμό «αποπροσωποποιημένοι», ώστε να αποφεύγεται η γνωστική υπερφόρτωση των χρηστών. Στόχος είναι να μεταφέρεται στον χρήστη ως πληροφορία περισσότερο η γενική εικόνα της ροής των εργασιών, οι επιμέρους δράσεις, η χρήση των εργαλείων, οι συνεργασίες και η επικοινωνία και λιγότερο οι λεπτομέρειες της εμφάνισης των χαρακτήρων. Αντίστοιχη προσέγγιση θα ακολουθηθεί και στον ρουχισμό των χαρακτήρων, όπου και πάλι θα αποδοθούν τα ρούχα της εποχής χωρίς μεγάλη έμφαση στις λεπτομέρειες.

Οι χαρακτήρες της εφαρμογής θα ακολουθούν γενικά τρία μοντέλα συμπεριφοράς: προσχεδιασμένη συμπεριφορά, δυναμική συμπεριφορά και ελεγχόμενη από τον χρήστη. Κάποιοι από τους χαρακτήρες μπορεί να συνδυάσουν περισσότερα από ένα μοντέλα και να μεταβάλουν την συμπεριφορά τους από το ένα στο άλλο.

Ο χειριστής της μπίγας είναι ο χαρακτήρας του οποίου η συμπεριφορά θα είναι ελεγχόμενη από τον χρήστη λειτουργώντας έμμεσα ως ενσάρκωση. Κάθε φορά που ο χρήστης αποφασίζει να εκτελέσει μια κίνηση στην μπίγα, π.χ. να περιστρέψει τη μανιβέλα, η κίνησή του απεικονίζεται στο ψηφιακό σύστημα ως αντίστοιχη ενέργεια του χειριστή. Επομένως, η συμπεριφορά του χειριστή ενεργοποιείται από εισερχόμενα συμβάντα της διεπαφής χρήστη και, ανάλογα με την τρέχουσα κατάσταση του προκαλεί την αντίστοιχη ψηφιακή κίνηση (animation).

Οι κεντρικοί χαρακτήρες θα υιοθετούν μοντέλο δυναμικής συμπεριφοράς, καθώς οι ενέργειές τους εξαρτώνται από την τρέχουσα κατάσταση του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, ο ρόλος των τεσσάρων χειριστών και βοηθών είναι να υποστηρίξουν την εργασία μεταφοράς μαρμάρου στα δύο σενάρια της εφαρμογής. Με δεδομένο ότι η κίνηση της μπίγας καθορίζεται, μέσω του χρήστη, από τον χειριστή, οι υπόλοιποι τρεις χαρακτήρες θα πρέπει ανάλογα με την τρέχουσα κατάσταση να συντονίσουν και να βοηθήσουν στις εργασίες. Κατά συνέπεια, οι χαρακτήρες «παρακολουθούν» το περιβάλλον και προβαίνουν στις ανάλογες ενέργειες σύμφωνα με ένα απλό μοντέλο συμπεριφοράς και συγκρίνοντας την τρέχουσα κατάσταση με την αναμενόμενη. Για παράδειγμα, όταν οι χαρακτήρες βρίσκονται στην φάση που δίνουν σιινάλα και οδηγίες στον χειριστή για να δέσουν το μάρμαρο, θα πρέπει να παρατηρούν την περιστροφή της μπίγας και του γάντζου σε σχέση με την θέση του όγκου μαρμάρου. Ανάλογα με την θέση, την απόκλιση και την ταχύτητα, θα εκτελέσουν την ανάλογη ενέργεια, όπως π.χ. ένα σήμα ότι πρέπει να στρίψει αριστερότερα ή να κινείται πιο αργά, κλπ. Στην περίπτωση κάποιου κρίσιμου συμβάντος που μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία ή και σε ατύχημα, μπορεί να ενεργοποιηθούν περισσότεροι χαρακτήρες και να ενεργήσουν για την αποκατάσταση του προβλήματος. Αυτοί μπορεί να είναι ο ίδιος ο χειριστής της μπίγας, ο οποίος αναλαμβάνει δράση διακόπτοντας την κατάσταση άμεσου ελέγχου από τον χρήστη, ή και κάποιοι από τους δευτερεύοντες χαρακτήρες που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή, και οι οποίοι μπορεί να σπεύσουν σε βοήθεια.

Τέλος, το μοντέλο προσχεδιασμένης συμπεριφοράς θα ακολουθείται από όλους τους δευτερεύοντες χαρακτήρες. Αυτοί θα βρίσκονται τοποθετημένοι σε καθορισμένες θέσεις στο λατομείο ή και στην προβλήτα και θα εκτελούν εργασίες αναπαράγοντας προκαθορισμένες κινήσεις. Οι κινήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν την χρήση ορισμένων εργαλείων ή και να είναι συντονισμένες μεταξύ μιας ομάδας εργατών. Με εξαίρεση την περίπτωση που αναφέρθηκε πιο πάνω, της παρέμβασης σε περίπτωση



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

κρίσιμου συμβάντος, οι χαρακτήρες αυτοί θα εκτελούν επαναλαμβανόμενα μοτίβα κινήσεων, επικοινωνώντας με οπτικό τρόπο ορισμένους από τους ρόλους και τις εργασίες στην επιχείρηση.

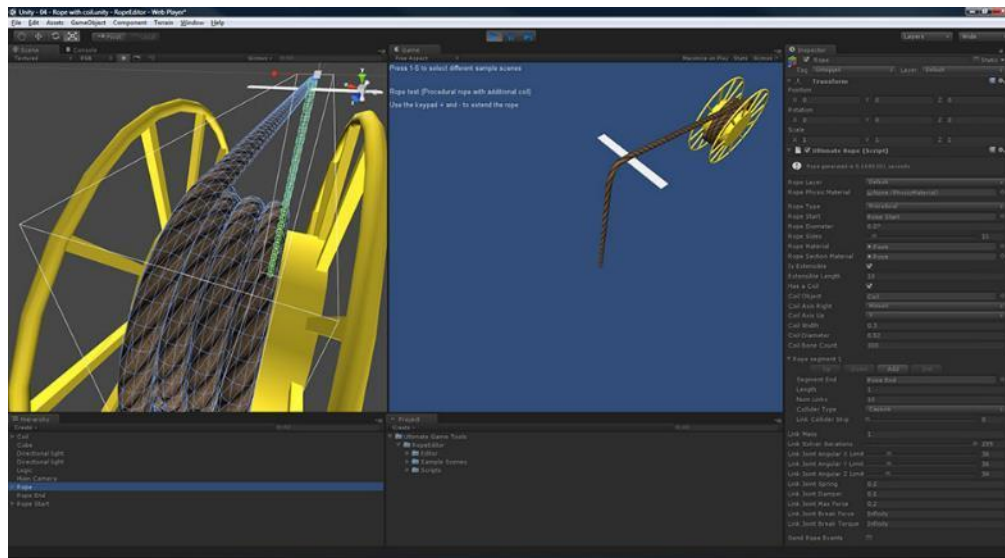
Παρότι ορισμένοι χαρακτήρες θα έχουν δυναμική συμπεριφορά, οι κινήσεις που θα εκτελούν οι χαρακτήρες θα είναι προκαθορισμένες. Το δυναμικό στοιχείο έγκειται κυρίως στον χρονισμό και την διάρκεια των κινήσεων αυτών, με εξαίρεση το βάδισμα προς κάποια θέση-στόχο και την περιστροφή της κεφαλής και του βλέμματος προς κάποιο συμβάν, τα οποία θα παράγονται δυναμικά. Η παραγωγή των κινήσεων αυτών θα γίνει με την χρήση τεχνικών σύλληψης κίνησης (motion capture) ή και κίνησης με θέσεις-κλειδιά (keyframing). Στην πρώτη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί το στούντιο σύλληψης κίνησης που διαθέτει το ΠΑ-ΤΜΣΠΣ για την παραγωγή ιδιαίτερων, εξειδικευμένων κινήσεων που πιθανώς περιλαμβάνουν την χρήση εργαλείων. Το πλεονέκτημα της σύλληψης κίνησης είναι η αυθεντικότητα και εκφραστικότητα των ψηφιακών κινήσεων που μεταφέρουν πολλά στοιχεία της αυθεντικής ανθρώπινης κίνησης. Από την άλλη μεριά, η τεχνική της κίνησης με θέσεις-κλειδιά δίνει μεγαλύτερο έλεγχο στο τελικό αποτέλεσμα. Κατά συνέπεια ορισμένες απλές κινήσεις, όπως εκφράσεις μη-λεκτικής επικοινωνίας (βλ. π.χ. σινιάλα) μπορούν να γίνουν με keyframing ενώ η σύλληψη κίνησης να χρησιμοποιηθεί σε κινήσεις που εμπεριέχουν στοιχεία δεξιοτεχνίας (άυλης κληρονομιάς) που είναι χρήσιμο να επικοινωνούνται. Ορισμένες από τις κινήσεις που θα δημιουργηθούν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από περισσότερους από έναν χαρακτήρες, όπως π.χ. το βάδισμα, κάποια σινιάλα, η ομιλία, η ανενεργή κίνηση (idle motion), κ.α.

### **Δυναμικά αντικείμενα**

Στην εφαρμογή θα εμφανίζονται ορισμένα «δυναμικά» αντικείμενα, δηλ. αντικείμενα των οποίων η κατάσταση θα αλλάζει στο χρόνο ως αποτέλεσμα προκαθορισμένων ή δυναμικών ενεργειών.

Το κεντρικό αντικείμενο της εφαρμογής είναι η ψηφιακή μπίγα, την οποία χειρίζεται έμμεσα ο χρήστης εκτελώντας αντίστοιχες κινήσεις στα χειριστήρια της εφαρμογής. Η μπίγα θα είναι ένα σύνθετο αντικείμενο αποτελούμενο από πολλαπλά επιμέρους γεωμετρικά τμήματα, ορισμένα εκ των οποίων έχουν την δυνατότητα περιστροφής ή κίνησης. Η κίνηση που θα προκαλεί ο χρήστης στην μανιβέλα της διεπαφής θα μεταφράζεται σε αντίστοιχη κίνηση της μανιβέλας της ψηφιακής μπίγας (από τον χαρακτήρα του βασικού χειριστή), η οποία με τη σειρά της θα ενεργοποιεί περιστροφές άλλων εσωτερικών τμημάτων (γρاناζιών, τροχών, κλπ), με αποτέλεσμα το ανέβασμα ή κατέβασμα του βελονιού ή την κίνηση του γάντζου προς τα πάνω ή κάτω. Η κίνηση της μπίγας θα ακολουθεί ένα απλό κινηματικό μοντέλο, όπου οι περιστροφές των επιμέρους τμημάτων θα συντονίζονται για την τελική επιδιωκόμενη κίνηση, σύμφωνα με τις λεπτομέρειες κίνησης της πραγματικής μπίγας. Παράλληλα, το η ψηφιακή μπίγα θα περιλαμβάνει σκοινιά, τόσο για την κίνηση του γάντζου όσο και για την κάθετη περιστροφή της, των οποίων η κίνηση θα μοντελοποιηθεί με προσομοίωση φυσικής για σκοινί (rope physics), βλ. Εικόνα 21.

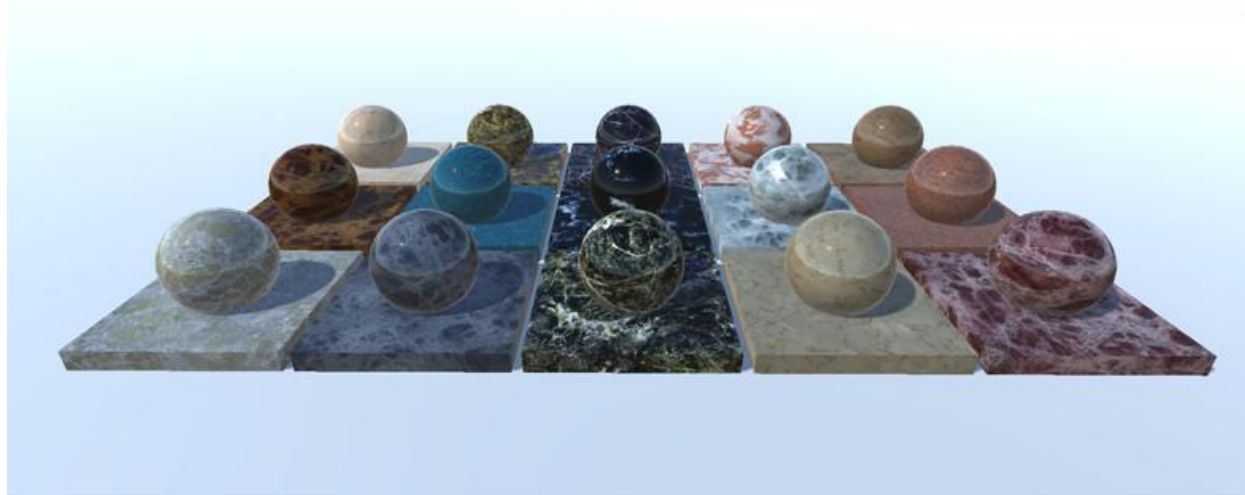
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 21: Φυσική προσομοίωση σχοινού σε περιβάλλον Unity3D

Ένα δεύτερο επίσης σημαντικό αντικείμενο στον ψηφιακό κόσμο της εφαρμογής είναι ο ορθογώνιος όγκος μαρμάρου ο οποίος θα πρέπει να μεταφερθεί στα δύο σενάρια στα οποία θα εισάγεται ο χρήστης. Το αντικείμενο αυτό θα δένεται στην διάρκεια της εφαρμογής από τους βοηθούς στον γάντζο, και θα μεταφέρεται μέσω της μπίγας στον τελικό προορισμό (βαγονέτο ή καράβι). Οπτικά το αντικείμενο θα αποδίδει την υφή του μαρμάρου σε υψηλή ποιότητα χρησιμοποιώντας κατάλληλα «υλικά» γραφικών Η/Υ (materials) για την απεικόνισή του, βλ. Εικόνα 22. Ο όγκος μαρμάρου θα λειτουργεί ως «φυσικό» αντικείμενο, δηλαδή θα έχει μάζα, θα δέχεται δυνάμεις λόγω βαρύτητας, τριβής ή έλξης από τον γάντζο και θα υπάρχει αδράνεια στην κίνησή του. Σε συνδυασμό με την μπίγα, ο όγκος μαρμάρου θα προσομοιώνει σε απλοποιημένη μορφή την φυσική και την κίνηση που απαιτείται για την μεταφορά μαρμάρου.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 22: Διάφορα υλικά Μαρμάρου για περιβάλλον Unity3D

Ορισμένα ακόμη δυναμικά αντικείμενα είναι και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιούν οι εργάτες στο περιβάλλον. Τα αντικείμενα αυτά θα είναι ενσωματωμένα στην γεωμετρία του σώματος των ψηφιακών χαρακτήρων και θα ακολουθούν την κίνηση του χεριού τους. Η απεικόνισή τους στο ψηφιακό περιβάλλον, παρά το μικρό οπτικά μέγεθός τους θα έχει αρκετά καλή ποιότητα ως προς την γεωμετρία και τα υλικά τους, καθώς αποτελούν φορέα νοηματικών συνδέσεων μεταξύ των δράσεων που θα παρατηρούν οι χρήστες στον ψηφιακό κόσμο και των πραγματικών εργαλείων που συνάντησαν ως επισκέπτες κατά την περιήγησή τους στο μουσείο. Ορισμένα από τα εργαλεία που θα απεικονίζονται στο ψηφιακό περιβάλλον έχουν ήδη ψηφιοποιηθεί για τις ανάγκες του έργου (βλ. Εικόνα 23).



Εικόνα 23: Ορισμένα εργαλεία που έχουν ψηφιοποιηθεί στα πλαίσια του έργου.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τέλος, δύο ακόμη δυναμικά αντικείμενα είναι το βαγονέτο και το καράβι, τα οποία λειτουργούν ως τελικοί «υποδοχείς» του όγκου μαρμάρου στα πλαίσια των δύο σεναρίων. Το βαγονέτο θα αποδοθεί οπτικά σύμφωνα με το αντίστοιχο φυσικό αντικείμενο που εκτίθεται στο μουσείο, ενώ το καράβι θα αποδίδεται σύμφωνα με σχετικές φωτογραφίες από την προβλήτα της Βαθής ή και γενικότερα από αντίστοιχα καράβια της εποχής. Και τα δύο αυτά αντικείμενα θα εκτελούν κάποιες προκαθορισμένες κινήσεις στο περιβάλλον (π.χ. άφιξη και αναχώρηση μετά την φόρτωση).

### Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής

Ο ψηφιακός κόσμος που απεικονίζεται στην εφαρμογή αποδίδει με έναν βαθμό αφάιρεσης ορισμένες πτυχές της λειτουργίας της επιχείρησης Καραγεώργη και γενικότερα των λατομείων της εποχής. Η δράση εκτυλίσσεται σε δύο σκηνικά, στο λατομείο αρχικά, και στην προβλήτα στη συνέχεια. Εκτός από τους χαρακτήρες και τα αντικείμενα που περιγράφηκαν πιο πάνω, ο κόσμος περιλαμβάνει κατάλληλο σκηνικό, το οποίο μοντελοποιείται σύμφωνα με τις εικόνες και περιγραφές από τον πραγματικό χώρο του λατομείου και του λιμανιού αντίστοιχα. Δεν θα δοθεί έμφαση στην λεπτομερή αποτύπωση των πραγματικών χώρων, αλλά στην μεταφορά των βασικών στοιχείων τους τόσο ως σύνθεση όσο και ως γενικότερη αίσθηση.

Κατά συνέπεια, στον χώρο του λατομείου θα παρουσιάζονται ορισμένα τμήματα της επιχείρησης και ορισμένες εργασίες στα πλαίσια της εξόρυξης μαρμάρου, με την συμμετοχή χαρακτήρων και εργαλείων της εποχής. Θα υπάρχει διάχυτος ο ήχος κατεργασίας του μαρμάρου, οι ομιλίες μεταξύ των εργατών ή και ήχοι από συγκεκριμένα συμβάντα, όπως η εξόρυξη. Θα γίνει επίσης προσπάθεια απόδοσης και επιπλέον στοιχείων «ατμόσφαιρας» στην εφαρμογή, όπως ο δυνατός ήλιος και οι αντανakλάσεις που δημιουργούνται λόγω του μαρμάρου, η σκόνη μαρμάρου που αναδύεται λόγω της κατεργασίας του, κ.α. Η απόδοση των παραπάνω στοιχείων κρίνεται σημαντική για την γενικότερη συναισθηματική εμπλοκή του χρήστη αλλά και για την «σύνδεση» του ψηφιακού κόσμου της εφαρμογής με τις εικόνες που έχει παρακολουθήσει στον χώρο του μουσείου από πραγματικές εργασίες στο λατομείο (βλ. βίντεο στον χώρο αναπαράστασης του λατομείου – 2.2).

Στον χώρο του λιμανιού το σκηνικό θα είναι ελαφρώς διαφοροποιημένο. Παρότι θα εμφανίζεται ο ίδιος όγκος μαρμάρου και οι ίδιοι βασικοί χαρακτήρες, για να προσδώσουν μια συνέχεια στην ιστορία, το λατομείο και οι εργασίες του δεν θα υπάρχουν πια στο παρασκήνιο. Στο περιβάλλον θα έχει κυρίαρχη θέση η θάλασσα με τον ελαφρύ κυματισμό του νερού και την αντίστοιχη κίνηση του καραβιού, τα οποία θα πρέπει να αποδίδονται με πειστικό τρόπο οπτικά, ώστε να δημιουργούν κατάλληλη «ατμόσφαιρα». Πέρα από τους βασικούς χαρακτήρες που θα βοηθούν στην μεταφορά του όγκου θα εμφανίζονται λίγοι ακόμα χαρακτήρες, όπως ο καπετάνιος και οι βοηθοί του, για λόγους πληρότητας της σκηνής. Το σκηνικό θα μπορούσε να συμπληρώνεται με ορισμένα ακόμη στοιχεία «εμπύχωσης» του ψηφιακού χώρου, όπως θαλασσοπούλια που πετούν εκεί κοντά.

Σκηνοθετικά ο κόσμος θα προσεγγίζεται αρχικά από απόσταση, ώστε να γίνει μια πρώτη παρουσίαση του χώρου και των συμβάντων σε αυτόν, στην συνέχεια εστιάζοντας στους χαρακτήρες και στις ανάγκες τους στα πλαίσια της εξιστόρησης, και τέλος από την οπτική του χειριστή της μπίγας, όπου ο χρήστης καλείται να παίξει πλέον ενεργό ρόλο. Στην πρώτη φάση θα παρουσιάζεται η συνολική ατμόσφαιρα του χώρου, με έμφαση στα χρώματα, το σκηνικό και το ηχοτοπίο. Στη συνέχεια θα

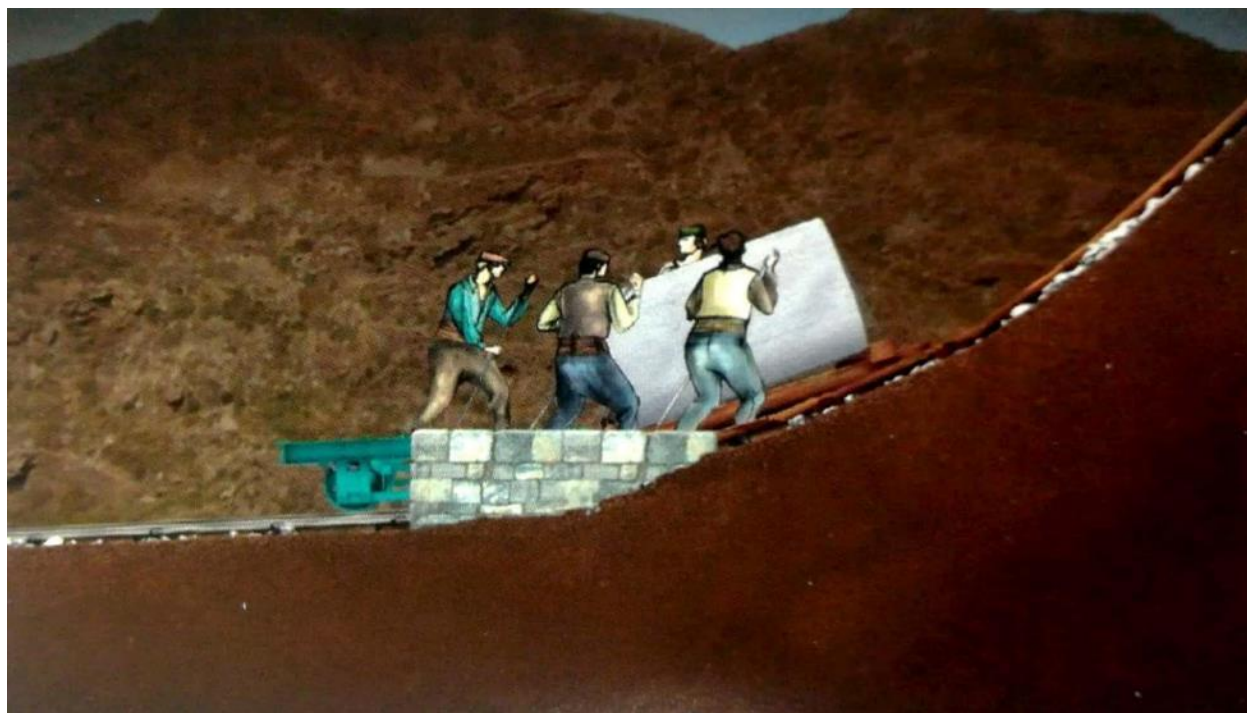
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

έρθουν σε πρώτο πλάνο οι ψηφιακοί χαρακτήρες και θα ακούγονται οι διάλογοι μεταξύ τους, ενώ η κάμερα θα ακολουθεί τον χειριστή της μπίγας που αποτελεί και την ενσάρκωση του χρήστη. Στο τρίτο και κύριο στάδιο, ο χρήστης τοποθετείται πλέον στο πόστο εργασίας του και ελέγχει το μηχάνημα, έχοντας το στο κέντρο του οπτικού του πεδίου. Το σκηνικό θα είναι οργανωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να βασίζεται στα σινιάλα των βοηθών του για να εκτελέσει με επιτυχία το έργο του. Η μετάβαση από το γενικό πλάνο στον χειρισμό της μπίγας θα επαναληφθεί στο δεύτερο σενάριο (λιμάνι της Βαθής) αλλά με μικρότερη χρονική διάρκεια. Η έμφαση στην περίπτωση αυτή θα δοθεί στην «συνέχεια» του σεναρίου, όπου ο ίδιος όγκος έχει μεταφερθεί πλέον εκτός λατομείου και αναμένεται να φορτωθεί στο καράβι για να πάρει τον δρόμο του προς κάποιο εργαστήριο Μαρμαρογλύπτη.

### Αισθητική προσέγγιση

Η γενική αισθητική προσέγγιση που θα ακολουθήσει η παρούσα εφαρμογή θα είναι συνεπής και με την αντίστοιχη προσέγγιση του εκθέματος στο οποίο αναφέρεται το γενικό της πλαίσιο, *Επιχείρηση Καραγεώργη στη Βαθή*, και όπως αυτό παρουσιάζεται μέσα από την πινακίδα και το αντίστοιχο ψηφιακό κινούμενο οπτικό υλικό. Τα χρώματα και η εμφάνιση των χαρακτήρων θα είναι αρκετά κοντά με αυτά που παρουσιάζονται ήδη στο χώρο 2.6 του μουσείου, όχι όμως και η επίπεδη, ναι μεν με 3D, απόδοση των γραφικών που παρουσιάζονται στο βίντεο. Από τις παρακάτω φωτογραφίες, μπορούμε να πάρουμε μία ενδεικτική αποτύπωση του χώρου του λατομείου, άλλες σχεδιαστικές προσεγγίσεις, και εικόνες από πρωταγωνιστές της εποχής.

Οι παρακάτω φωτογραφίες (Εικόνα 24, Εικόνα 25, Εικόνα 26) αποτελούν στοιχεία ενημέρωσης για τη σχεδίαση του εικονικού κόσμου της διαδραστικής εφαρμογής:



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εικόνα 24: Σκηνή από το βίντεο του χώρου 2.6 στο ΜΜΤ. Τα είδος του ρουχισμού και τα χρώματά τους είναι ένα χαρακτηριστικό που δύναται να χρησιμοποιηθεί και στην παρούσα διαδραστική εφαρμογή.



Εικόνα 25: Αριστερά: επιχείρηση Καραγεώργη μέσα δεκαετίας 1930. Δεξιά: η μπίγα της φορτωτήρας, όσο έστεκε ακόμη όρθια (1984) (Φλωράκης, 2018).



Εικόνα 26: Η παράγκα-«Σχολή» στα μέσα δεκαετίας του 1930. Πηγή: «Παλιά λατομεία και σχιστήρια της Τήνου» (Φλωράκης, 2018).



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

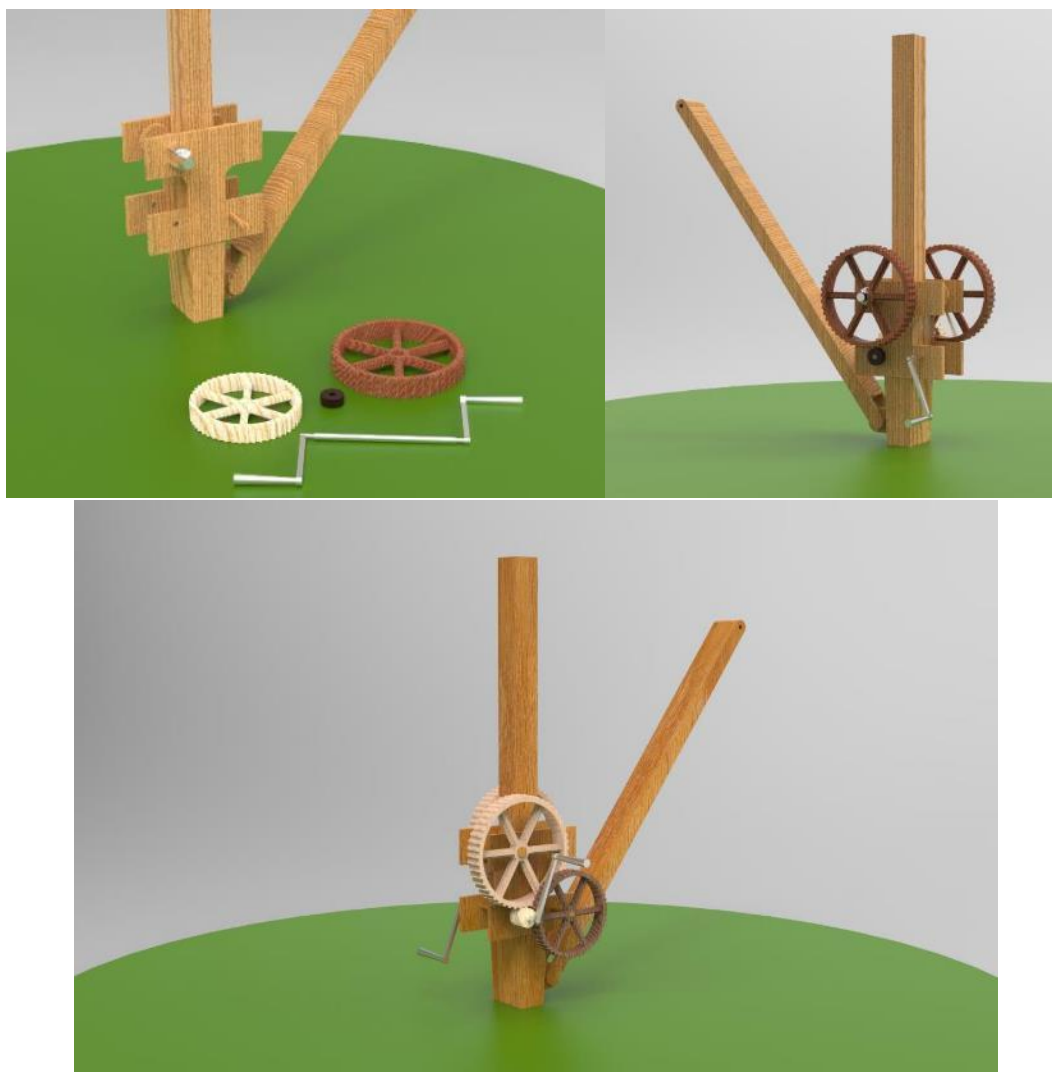
### 3.6 Εμπειρία επισκεπτών

Η διαδραστική εγκατάσταση του MMT είναι μια εφαρμογή με παιγνιώδη χαρακτηριστικά που στόχο έχει μεταξύ άλλων να προσφέρει μια ευχάριστη και πλούσια σε περιεχόμενο εμπειρία χρήσης. Στην παρούσα υποενότητα περιγράφονται τα στοιχεία εμπειρίας χρήστη τα οποία έχουν προβλεφθεί για την εγκατάσταση, σύμφωνα με την ανάλυση και τον σχεδιασμό που έχει προηγηθεί. Αρχικά περιγράφεται η διεπαφή και οι αλληλεπιδράσεις της εφαρμογής, στη συνέχεια οι προκλήσεις που εισάγονται στα πλαίσια των σεναρίων που παρουσιάζονται και οι αναμενόμενες δράσεις του χρήστη, και τέλος τα στοιχεία που αναμένεται να ενισχύσουν την εμπλοκή και την ροή του χρήστη.

#### Διεπαφή και αλληλεπιδράσεις

Η διεπαφή του χρήστη με το σύστημα περιλαμβάνει την ψηφιακή απεικόνιση και τον ήχο ως προς την έξοδο, και την χρήση του απτού χειριστηρίου ως προς την είσοδο. Πέρα από την μεμονωμένη λειτουργία των παραπάνω, ο κατάλληλος συνδυασμός τους είναι αυτός που δημιουργεί την ολοκληρωμένη διεπαφή προσδίδοντας κατάλληλη εμπειρία. Πιο συγκεκριμένα, το χειριστήριο θα βρίσκεται τοποθετημένο μπροστά στον χρήστη και θα μεσολαβεί μεταξύ του χρήστη και της ψηφιακής απεικόνισης. Η μορφή του και οι βασικές λειτουργίες του ακολουθούν τις πραγματικές λειτουργίες της μπίγας με απλοποιημένο τρόπο, και η χρήση της μανιβέλας έχει πραγματική επίδραση τόσο σε άλλα κινούμενα τμήματα του ίδιου του χειριστηρίου, όσο και σε αντίστοιχα τμήματα της ψηφιακής μπίγας. Κατά συνέπεια ο χρήστης χειρίζεται ένα υλικό αντικείμενο που βρίσκεται εμπρός του, και πίσω από αυτό βλέπει ένα αντίστοιχο ψηφιακό αντικείμενο που ακολουθεί την ίδια κίνηση. Αντίστοιχα, θα μπορούσαν οι καταστάσεις του ψηφιακού κόσμου να έχουν επίδραση πάνω στην χρήση του φυσικού αντικειμένου, π.χ. να υπάρχει μικρότερη ή μεγαλύτερη αντίσταση στον χειρισμό του, αν και αυτό είναι ένα ζήτημα που παραμένει υπό εξέταση. Στην Εικόνα 27 παρουσιάζεται μια πρώτη εννοιολογική προσέγγιση στην μορφή του τελικού χειριστηρίου της εγκατάστασης.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 27: Απεικόνιση της μορφής του τελικού χειριστηρίου της εγκατάστασης

Η λειτουργία του χειριστηρίου περιλαμβάνει τρεις βασικές δράσεις. Η πρώτη είναι η περιστροφή της μανιβέλας, η δεύτερη η αλλαγή θέσης στον άξονα, και η τρίτη η κατακόρυφη περιστροφή της βελόνας. Η περιστροφή της μανιβέλας είναι η πιο άμεση και διαισθητική κίνηση, πλην όμως το αποτέλεσμα αυτής εξαρτάται από την θέση του άξονα. Κατά συνέπεια, όταν ο χρήστης θα επιλέξει να εκτελέσει αυτή την ενέργεια, θα πρέπει πρώτα να έχει αντιληφθεί το αποτέλεσμα της δράσης του. Το περιβάλλον θα δίνει κατάλληλη καθοδήγηση (μέσω των ψηφιακών χαρακτήρων ή και άλλων πρόσθετων ενδείξεων), ώστε να μπορεί να αντιληφθεί γρήγορα τις συνέπειες της κίνησής του. Η αλλαγή του άξονα είναι αυτή που τροποποιεί την λειτουργία της μανιβέλας, από κίνηση της βελόνας σε κίνηση του γάντζου. Ο χρήστης θα μπορεί να εκτελέσει την ενέργεια αυτή στο φυσικό χειριστήριο και να μεταφραστεί σε αντίστοιχη ενέργεια στην ψηφιακή μπίγα. Τέλος, η περιστροφή ως προς τον κάθετο άξονα είναι μια ενέργεια κρίσιμη για την εκτέλεση των εργασιών, η οποία δεν μπορεί να αποδοθεί με τον ίδιο διαισθητικό τρόπο στην διεπαφή. Στην πραγματικότητα γίνεται με τράβηγμα



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

σκοινιών από τους βοηθούς του χειριστή. Στο φυσικό χειριστήριο θα γίνεται είτε με άμεση περιστροφή του είτε με την χρήση αντίστοιχων βοηθητικών σκοινιών που θα μπορεί να τραβεί ο χρήστης από αριστερά ή από δεξιά. Η επιλογή της κατάλληλης διάδρασης μένει να επαληθευτεί μέσω εργαστηριακών δοκιμών με χρήστες.

Κάθε δράση την οποία εκτελεί ο χρήστης εκτός από κινήσεις της μπίγας μεταφράζεται και σε αντίστοιχες ενέργειες των ψηφιακών χαρακτήρων που απεικονίζονται στο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η περιστροφή της μανιβέλας στο φυσικό χειριστήριο έχει ως συνέπεια την εκτέλεση μιας συνθετικής κίνησης (animation) από την πλευρά του ψηφιακού χαρακτήρα, η οποία θα καταλήξει σε αντίστοιχη περιστροφή της ψηφιακής μπίγας. Η επιλογή αυτή έχει τα εξής πλεονεκτήματα. Αφενός ο χρήστης έχει μια άμεση, χειροπιαστή επαφή με την λειτουργία της μπίγας (σε αντίθεση π.χ. με την χρήση παραδοσιακών χειριστηρίων παιχνιδιών) και μια αίσθηση κίνησης αντίστοιχη με την πραγματική. Αφετέρου η οπτική απεικόνιση του τρόπου χειρισμού της μπίγας είναι περισσότερο συνεπής με την πραγματικότητα, καθώς η κίνηση δεν δινόταν από ένα μόνο άτομο, αλλά ήταν συνήθως συνδυασμένη προσπάθεια, λόγω του μεγάλου κόπου που απαιτούνταν για την κίνησή της αλλά και ζητημάτων ασφαλείας.

Ένα ρίσκο της παραπάνω επιλογής είναι η δημιουργία «παράλογων» κινήσεων. Για παράδειγμα πολύ γρήγορη κίνηση της μανιβέλας ή του βελονιού από την μεριά του χρήστη θα δημιουργούσε μια αντίστοιχη ψηφιακή κίνηση των χαρακτήρων που θα ήταν αφύσικη και θα εξέπεμπε λάθος μήνυμα σχετικά με τον τρόπο χειρισμού της μπίγας. Για τον λόγο αυτό κρίνεται επιβεβλημένο να έχουν τα χειριστήρια κάποιου είδους αντίσταση που θα περιορίζει τέτοιου είδους πολύ γρήγορες κινήσεις και εναλλαγές, δίνοντας με τον τρόπο αυτό και έναν πιο σωστό «ρυθμό» στον χειρισμό της μπίγας.

### **Προκλήσεις της εφαρμογής**

Η διαδραστική εφαρμογή εισάγει έναν αριθμό από προκλήσεις στον χρήστη μέσα από τα σενάρια τα οποία του παρουσιάζονται.

Η πρώτη και βασικότερη πρόκληση είναι η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της μπίγας. Θα πρέπει ο χρήστης να αναγνωρίσει τα επιμέρους διαδραστικά στοιχεία στο χειριστήριο, να τα δοκιμάσει, να δει τις συνέπειές τους στο περιβάλλον, και με τον τρόπο αυτό να αποκτήσει μια κιναισθητική κατανόηση της κίνησης και λειτουργίας της μπίγας. Η πρόκληση αυτή θα μπορούσε να εισάγεται σε ένα πρώτο σενάριο «εκπαιδευτικού» χαρακτήρα πριν την πραγματική φόρτωση της μπίγας. Στην συνέχεια όμως, στα πλαίσια ενός πραγματικού σεναρίου, θα κληθεί ο χρήστης να ανακαλέσει αυτή την γνώση και να την χρησιμοποιήσει στα πλαίσια του σεναρίου.

Επί της ουσίας, ο χειρισμός της μπίγας στα πλαίσια ενός σεναρίου περιλαμβάνει τρία στάδια, κάθε ένα εκ των οποίων εισάγει την δική του πρόκληση. Το πρώτο είναι η φόρτωση, όπου ο χειριστής πρέπει να φέρει την βελόνα και τον γάντζο όσο το δυνατόν πιο κοντά στον όγκο μαρμάρου, ώστε να μπορέσουν οι βοηθοί να τον δέσουν. Το δεύτερο στάδιο είναι η μεταφορά, όπου ο όγκος θα πρέπει να ανυψωθεί, και να περιστραφεί το βελόνι με τρόπο τέτοιο ώστε να βρεθεί κοντά στο τελικό σημείο τοποθέτησης. Και το τρίτο στάδιο είναι η ομαλή τοποθέτηση του όγκου στο τελικό σημείο απόθεσης και το λύσιμό του από τον γάντζο.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Και στα τρία αυτά στάδια, εσκεμμένα, η ορατότητα του χρήστη είναι περιορισμένη, όπως συμβαίνει και στην πραγματικότητα με τους χειριστές της μπίγας. Επομένως θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες και τα σινιάλα των βοηθών του ώστε να επιτύχει την σωστή περιστροφή και με κατάλληλη ταχύτητα, και να τοποθετήσει ομαλά τον όγκο στην τελική θέση. Σε περιπτώσεις λάθος χειρισμών ή διαφορετικών κινήσεων από αυτές που υποδεικνύουν τα σινιάλα, η εφαρμογή θα δίνει πιο έντονη ανάδραση στον χρήστη ότι θα πρέπει να επανεξετάσει τις κινήσεις του. Η ανάδραση αυτή θα μπορεί να επικοινωνείται π.χ. με φωνές ή πιο έντονες κινήσεις των συνθετικών χαρακτήρων. Μια ακόμη πρόκληση λοιπόν, πέρα από την κατανόηση του χειρισμού της μπίγας και της γενικότερης «φυσικής» του συστήματος μεταφοράς, είναι η παρακολούθηση και ερμηνεία των σινιάλων και ο γενικότερος συντονισμός με την υπόλοιπη ομάδα.

Όταν ολοκληρωθεί το πρώτο σενάριο, η διαδικασία επαναλαμβάνεται σε ένα ελαφρώς διαφορετικό σκηνικό. Η μπίγα έχει διαφορές σε σχέση με την πρώτη, για την καλύτερη υποστήριξη της μεταφοράς στο καράβι. Άρα ο χρήστης καλείται να αναγνωρίσει αυτές τις αλλαγές και να τις αξιοποιήσει στα πλαίσια του σεναρίου, παρακολουθώντας πάντα και τις οδηγίες των βοηθών του. Επιπλέον, η τελική τοποθέτηση απαιτεί μεγαλύτερη ακρίβεια και λεπτότερους χειρισμούς καθώς πρόκειται για καράβι που εκτελεί και μικρή κίνηση λόγω κυματισμού του νερού. Συνεπώς, εμφανίζονται οι ίδιες προκλήσεις με ορισμένες διαφοροποιήσεις και μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας.

### **Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και τη ροή του χρήστη**

Η εφαρμογή περιλαμβάνει έναν αριθμό από στοιχεία που έχουν ως στόχο την κινητοποίηση του χρήστη, την συναισθηματική εμπλοκή του και την διατήρηση της αίσθησης της «ροής» κατά την διάρκεια χρήσης του.

Αρχικά το σύστημα μέσω της εισαγωγικής παρουσίασης του σκηνικού εισάγει τον χρήστη στον τόπο και τον χρόνο της ιστορίας. Τα στοιχεία που παρακολουθεί του είναι ήδη γνωστά από την επίσκεψη στο μουσείο, αλλά η εφαρμογή τα «ζωντανεύει» παρέχοντας κατάλληλες οπτικές και ηχητικές παραστάσεις και καλλιεργώντας την προσδοκία της συμμετοχής του ίδιου του χρήστη στο σκηνικό αυτό.

Στην συνέχεια επιστρατεύεται το στοιχείο της εξιστόρησης. Παρουσιάζονται οι βασικοί χαρακτήρες και η ιστορία. Ο νέος όγκος μαρμάρου που έχει προετοιμαστεί και θα πρέπει να μεταφερθεί μέσω καραβιού στο εργαστήριο ενός γνωστού μαρμαροτεχνίτη. Εδώ ο χρήστης συνδέει την ιστορία με το σκηνικό, αντιλαμβάνεται τον ρόλο της μπίγας, γνωρίζει τους χαρακτήρες και τους ρόλους τους, και διαπιστώνει την ανάγκη να γίνει η μεταφορά σε δύο φάσεις, μία από το λατομείο στο βαγονέτο και μία δεύτερη από το βαγονέτο στο καράβι. Επομένως έχει μια πρώτη αίσθηση του ρόλου του στα πλαίσια εκπλήρωσης της «αποστολής» που του παρουσιάζεται. Στο σημείο αυτό γίνεται και η σύνδεση του χρήστη με την «ενσάρκωσή» του, δηλαδή αντιλαμβάνεται ότι οι ενέργειές του δίνουν κίνηση στον χειριστή της μπίγας, και μέσω αυτού στο μηχάνημα.

Ένα τρίτο στοιχείο εμπειρίας του χρήστη είναι η ανάληψη ρόλου. Το σύστημα δεν αφήνει τον χρήστη να δοκιμάσει μόνος του την χρήση της μπίγας και να την χειριστεί ελεύθερα. Αντίθετα, τον τοποθετεί σε ένα συγκεκριμένο σκηνικό και καλείται να συνεργαστεί με τους ψηφιακούς χαρακτήρες που τον



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

κατευθύνουν, έτσι ώστε να πετύχουν τον κοινό στόχο. Η προσέγγιση αυτή μεταφέρει στον χρήστη την αίσθηση ότι είναι μέρος ενός συνόλου ατόμων που συνεργάζονται για τις ανάγκες της επιχείρησης. Αν ο στόχος δεν επιτευχθεί, το σύστημα παίρνει τον έλεγχο από τον χρήστη, αφήνοντας τον ψηφιακό χειριστή να τον ολοκληρώσει και δίνοντας στον χρήστη μια οπτική τρίτου προσώπου.

Επιπλέον, το σύστημα προσφέρει απτή, ενσώματη διάδραση. Ο χρήστης αλληλεπιδρά με φυσικά αντικείμενα, τα οποία ενσωματώνουν ένα μέρος των μηχανισμών της μπίγας, και η κίνησή του εμπεριέχει την φυσικότητα του πραγματικού χειρισμού. Επί της ουσίας δημιουργείται μία άμεση νοητική αλληγορία / μεταφορά (metaphor) μεταξύ του φυσικού χειριστηρίου, της ψηφιακής μπίγας και κατ' επέκταση της φυσικής που εκτίθεται στον εξωτερικό χώρο του μουσείου. Τόσο η αμεσότητα όσο και η φυσικότητα της διάδρασης αναμένεται να δημιουργήσουν μια θετική εμπειρία στον χρήστη.

Τέλος, ο ψηφιακός κόσμος επιχειρεί να δημιουργήσει «συνδέσεις» με στοιχεία που έχει προσλάβει ήδη ο χρήστης από την επίσκεψή του στο μουσείο. Θα είναι σε θέση να παρατηρήσει εργασίες και χώρους του λατομείου, χρήση συγκεκριμένων εργαλείων, κινήσεις και ενδυμασίες εργατών, και σκηνικά παραπλήσια με αυτά του μουσείου. Αυτού του είδους οι συνδέσεις αναμένεται να ενισχύσουν την εμπειρία και κινητοποίηση του χρήστη, καθώς στοιχεία που έχει ήδη παρατηρήσει με προσοχή στο μουσείο θα τα δει να ζωντανεύουν στα πλαίσια της ιστορίας και με την δική του συμμετοχή.

Ως προς την διατήρηση της ροής, η εφαρμογή έχει προβλέψει την ελεγχόμενη αύξηση της δυσκολίας των προκλήσεων, ώστε να μην νιώθει ο χρήστης το αίσθημα της ανίας ή της επανάληψης. Αφενός αλλάζει ο τρόπος λειτουργίας της μπίγας στο δεύτερο σενάριο και αφετέρου γίνεται περισσότερο απαιτητική και ακριβής η τοποθέτησή της.

### 3.7 Σενάρια χρήσης

#### Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης

Ο Δημήτρης επισκέπτεται με τους γονείς του το ΜΜΤ κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών τους διακοπών στο νησί της Τήνου. Φτάνοντας στον προαύλιο χώρο του μουσείου αντικρίζει τη μπίγα και σκέφτεται «πως να λειτουργεί άραγε αυτός ο μεγάλος γερανός;» (Εικόνα 28).

Μπαίνοντας μέσα στο μουσείο, δεν αργεί να έρθει σε επαφή με την επιχείρηση Καραγεώργη, τους εργαζόμενούς του και τις διάφορες εργασίες που λάμβαναν χώρα στο λατομείο, μέσα από την μεγάλη αντίστοιχη πινακίδα του χώρου. Λίγο μετά συναντά τη διαδραστική εγκατάσταση (Εικόνα 29), ένα μικρής κλίμακας ομοίωμα της μπίγας, το χειρίζεται, και μετά το πέρας της αλληλεπίδρασης σκέφτεται πως «τώρα κατάλαβα πως λειτουργεί ο μεγάλος γερανός». Βγαίνοντας έξω από το μουσείο, παρατηρεί προσεκτικότερα και από κοντινότερη απόσταση σε σχέση με πριν, επιμέρους μηχανικά της στοιχεία (γρανάζια, άξονες).

#### Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση

Ο Δημήτρης ξεκινά την εφαρμογή, και καταλαβαίνει ότι «πρέπει να μεταφέρω τον όγκο μαρμάρου». Πιάνει να περιστρέψει το χειριστήριο και παρατηρεί ότι η ψηφιακή μπίγα που βρίσκεται στην οθόνη προβολής αντιδρά. Περιστρέφει κατάλληλα το χειριστήριο, έως ότου «το βελόνι βρίσκεται πάνω από



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

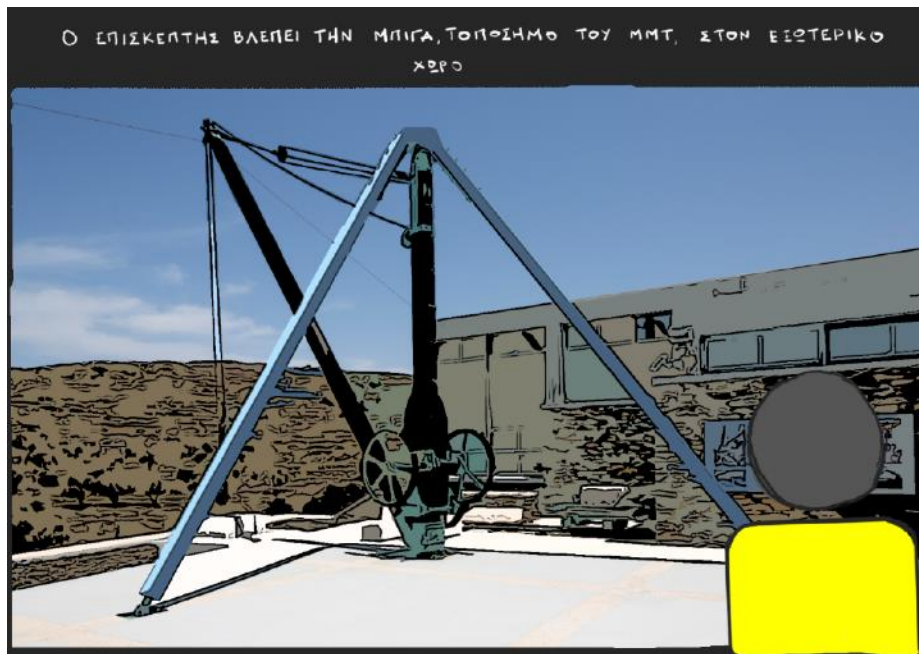
τον όγκο!». Περιστρέφει τώρα τη μανιβέλα και παρατηρεί το γάντζο να κατεβαίνει. Συνεχίζει περιστρέφοντας τη μανιβέλα, μέχρι ο γάντζος να κατέβει αρκετά. Λίγο αργότερα (και με τη βοήθεια των ψηφιακών βοηθών που θα δούμε παρακάτω) σκέφτεται «ωραία, τα κατάφερα, το μάρμαρο μεταφέρθηκε στο βαγονέτο» (Εικόνα 30).

### **Δράσεις του συστήματος**

Ο Δημήτρης, ξεκινώντας την εφαρμογή, έρχεται σε επαφή με τον εικονικό χαρακτήρα του διαβιβαστή σινιάλων. Η προβολή μεταφέρεται λίγο παραδίπλα και σε χαμηλότερο υψόμετρο, όπου λαμβάνουν χώρα οι εργασίες άλλων δύο εικονικών βοηθών, εργατών του λατομείου, οι οποίοι περιμένουν το γάντζο της μπίγας για να προσδέσουν επάνω του τον όγκο μαρμάρου. Η οθόνη προβολής επανέρχεται στο διαβιβαστή σινιάλων, ο οποίος με κινήσεις των χεριών του προτρέπει το Δημήτρη να περιστρέψει το βελόνι ώστε να βρεθεί επάνω από το σημείο πρόσδεσης του όγκου.

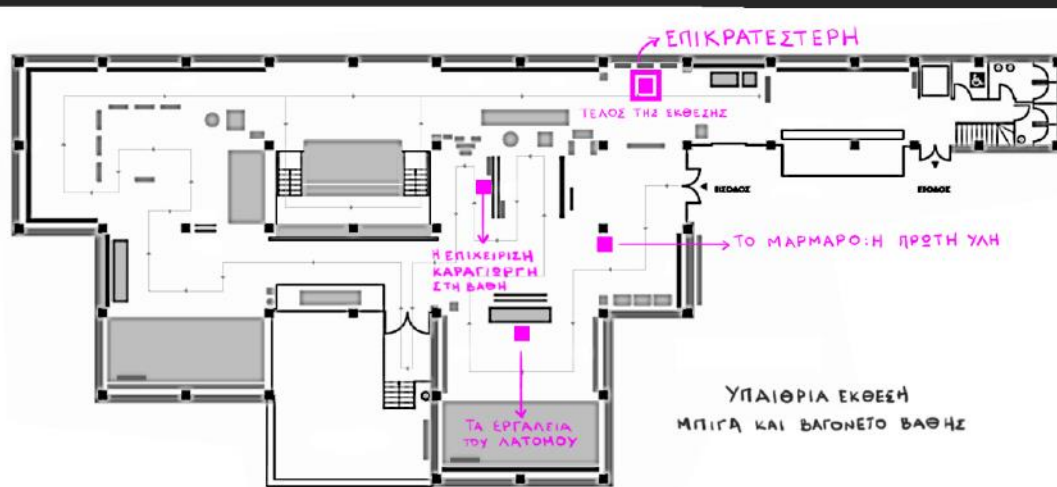
Μόλις ο Δημήτρης παρατηρεί ότι «το βελόνι βρίσκεται πάνω από τον όγκο!», παίρνει σήμα από το διαβιβαστή να κατεβάσει το γάντζο. Μόλις ο γάντζος πλησιάζει ένα σημείο αρκετά κοντινό με τον όγκο μαρμάρου, οι δύο βοηθοί τον αρπάζουν και προσδένουν επάνω του, με σύρμα, τον όγκο. Ο διαβιβαστής δίνει σήμα στο Δημήτρη να ανεβάσει το γάντζο. Του λέει τότε να σταματήσει την άρση. Η οθόνη προβολής μεταφέρεται στους άλλους δύο βοηθούς που βρίσκονται στο ίδιο υψόμετρο με την μπίγα, να περιμένουν δίπλα στο βαγονέτο. Έπειτα ο Δημήτρης, μετά από σήμα του διαβιβαστή, πρέπει να περιστρέψει το χειριστήριο, δηλαδή το βελόνι, ώστε να αυτό να σταματήσει επάνω από το βαγονέτο. Λαμβάνει τότε νέο σήμα «μάϊνα», να αρχίζει να κατεβάζει τον όγκο. Όταν αυτός πλησιάζει αρκετά το βαγονέτο, ο διαβιβαστής δίνει σήμα τερματισμού, και οι εικονικοί βοηθοί τοποθετούν τον όγκο προσεκτικά επάνω στο βαγονέτο. Έτσι και ο Δημήτρης ανακουφίζεται ότι «ωραία, τα κατάφερα, το μάρμαρο μεταφέρθηκε στο βαγονέτο».

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 28: Ο επισκέπτης βλέπει την μπίγα στην είσοδο του μουσείου.

ΠΙΘΑΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ



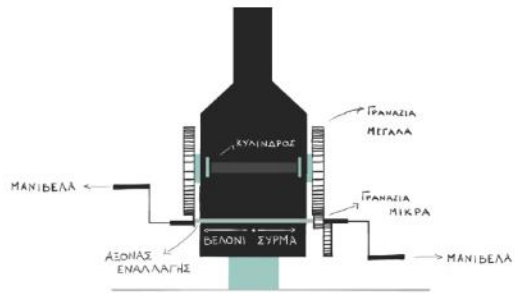
Εικόνα 29: Ψηφιακή εγκατάσταση εντός του μουσείου.

# STORYBOARD

ΠΙΟ ΚΟΝ

MMT

## Υλικά



## ΟΜΟΙΩΜΑ ΜΠΙΓΑΣ



ΟΘΟΝΗ ΜΕ:

ΛΑΥΑΤΑΚΣ



ΟΓΚΟ ΜΑΡΜΑΡΟΥ



ΒΕΛΟΝΙ



## ΣΚΟΙΝΑΚΙΑ

<p>Ο ΕΠΙΣΚΕΠΤΗΣ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΘΟΝΗ ΚΑΙ ΤΟ ΟΜΟΙΩΜΑ ΤΗΣ ΜΠΙΓΑΣ</p>	<p>Ο ΧΡΗΣΤΗΣ ΑΦΗΝΕΤΑΙ ΝΑ ΔΟΚΙΜΑΣΕΙ ΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΟΜΟΙΩΜΑΤΟΣ</p>	<p>ΠΙΣΤΑ 1 Ο ΧΡΗΣΤΗΣ ΤΟΥ ΕΙ ΓΥΡΝΑ ΤΗΝ</p>
	<p>• ΑΝΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ</p>	
<p>ΜΕ ΤΟ ΤΡΑΒΗΓΜΑ ΤΟΥ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΣΚΟΙΝΙΟΥ ΤΟ ΒΕΛΟΝΙ ΜΕΤΑΚΙΝΕΙΤΑΙ</p>	<p>ΤΟ ΒΕΛΟΝΙ ΚΑΤΕΒΑΖΕΙ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΜΑΡΜΑΡΟΥ</p>	<p>ΠΙΣΤΑ 2 ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΚΙΝΟΥΜΕΝΗ ΤΑ ΠΡ ΜΕ</p>
<p>ΣΤΑΘΕΡΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ</p>	<p>ΜΑΙΝΑ!!</p> <p>Σφουγ</p>	

Εικόνα 30: Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση.

## 4 Διαδραστική εγκατάσταση «ματιά στο παρελθόν»

Στην ενότητα αυτή περιγράφεται η διαδραστική εγκατάσταση που θα τοποθετηθεί στο Μουσείο Βιομηχανικής Ελαιουργίας Λέσβου (ΜΒΕΛ), η οποία φιλοδοξεί να προσφέρει μια πιο «ζωντανή» εικόνα στους επισκέπτες σχετικά με την λειτουργία της επιχείρησης και των μηχανημάτων της. Η εγκατάσταση, που τιτλοφορείται «ματιά στο παρελθόν» θα έχει την μορφή μιας συσκευής απεικόνισης (οθόνη, κιάλια, κλπ), μέσω της οποίας θα μπορούν οι επισκέπτες να δουν το ελαιουργείο σε κατάσταση λειτουργίας στο παρελθόν. Η ιδέα είναι να υπάρχει μια αντιστοίχιση ένα προς ένα μεταξύ του φυσικού χώρου και του αντίστοιχου ψηφιακού που θα παρουσιάζεται στην απεικόνιση. Η συσκευή θα είναι εγκατεστημένη εντός του φυσικού χώρου και οι επισκέπτες θα μπορούν να την στρέφουν προς όλες τις διευθύνσεις ή και να εστιάζουν, βλέποντας μια αντίστοιχη εικονική αναπαράσταση του χώρου στο παρελθόν και των εργασιών εντός αυτού. Οι εργασίες θα παρουσιάζονται από ψηφιακούς χαρακτήρες με την μορφή εργατών, οι οποίοι θα χρησιμοποιούν τα υλικά της εποχής και θα λειτουργούν εικονικά μηχανήματα. Τα τελευταία θα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με την πραγματική μορφή και λειτουργία των μηχανημάτων, έτσι ώστε ο θεατής να μπορεί να συσχετίσει το περιεχόμενο της ψηφιακής απεικόνισης με τα υπαρκτά αντικείμενα του μουσειακού χώρου που τον περιβάλλει. Η απεικόνιση θα περιλαμβάνει τόσο τον κυρίως χώρο του εργοστασίου, όσο και τον ατμολέβητα της διπλανής αίθουσας, με τρόπο που να παρέχεται μια ολιστική παρουσίαση των καθημερινών εργασιών του χώρου. Επιπλέον, θα προστεθούν και ορισμένες μικρές ιστορίες με πρόσθετους χαρακτήρες, οι οποίες θα επικοινωνούν διάφορα κοινωνικά και πολιτισμικά στοιχεία της εποχής ή και καθημερινά απρόοπτα στον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης.

### 4.1 Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία

Η συλλογή στοιχείων σχετικά με την διαδραστική εγκατάσταση στο ΜΒΕΛ βασίστηκε κυρίως σε επισκέψεις στον οικισμό που πραγματοποιήθηκαν τόσο στα πλαίσια της παρούσας ΕΕ όσο και για τις ανάγκες της ΕΕ2 (καταγραφής κτηρίων, μονοπατιών και σημείων ενδιαφέροντος οικισμού). Οι επισκέψεις περιλάμβαναν επιτόπια έρευνα, συνεντεύξεις και συναντήσεις εργασίας με κατοίκους του οικισμού και πρόσωπα από το Δήμο και το Λαογραφικό Σύλλογο, καθώς και επισταμένη διερεύνηση του χώρου στον οποίο προορίζεται η διαδραστική εφαρμογή.

Κατά την ψηφιακή καταγραφή και προσπέλαση των διαδρομών και των σημείων ενδιαφέροντος του οικισμού, αποσαφηνίστηκε μεγάλο μέρος της συνολικής εικόνας του οικισμού και από μία καινούργια εποχιακή ματιά. Ο οικισμός είχε περισσότερη ζωή, διαφορετικά χρώματα, ενώ υπήρχε η ευκαιρία να εισχωρήσουμε σε σπίτια, για τις ανάγκες της καταγραφής, οπότε να αδράξουμε περισσότερα λαογραφικά στοιχεία. Υπήρχε η δυνατότητα να μιλήσουμε με περισσότερους κάτοικους, να δούμε σοκάκια και να παρατηρήσουμε προσεκτικότερα λεπτομέρειες ως προς την αρχιτεκτονική του οικισμού. Τέλος, όσον αφορά το μουσείο, υπήρχε η δυνατότητα να καταγράψουμε και να ξεκαθαρίσουμε προβληματικά στοιχεία που υπήρχαν ως απορίες από τη διαδικασία παραγωγής λαδιού.

Κατά την καταγραφή πληροφορίας που αφορά τόσο άυλο όσο και υλικό πολιτισμό από ηλικιωμένους, ή μη, κατοίκους ενός οικισμού ή μίας κοινότητας ή μίας πόλης ή οποιασδήποτε κοινωνικής δομής, δεν απαντώνται ή δεν επιλύονται πάντα όλα τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα. Η περίπτωση του Πύργου με τις βιντεοσκοπήσεις ήταν διαφορετική καθότι υπήρχε συγκεκριμένο πλαίσιο ερωτήσεων.

Εμπειρείχε στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς στα ζητούμενά του αλλά ήταν υπό το πρίσμα του να παρουσιαστεί συνοπτικά η τρέχουσα κατάσταση μέσα από καίριες ερωτήσεις. Από τις παρούσες συνεντεύξεις στην Α. Παρασκευή καταφέραμε και συλλέξαμε **δεδομένα λαογραφικά**, καταγράψαμε τις **κινήσεις των εργαζομένων στους σταθμούς εργασίας στο ελαιοτριβείο**, οι οποίες ήταν σχεδιαστικές απαιτήσεις της εφαρμογής, καθώς και πρόσβαση για εσωτερική καταγραφή αξιολογών αρχιτεκτονικά κτηρίων του οικισμού και κτηρίων με υψηλή παθογένεια.

Συνεπώς, από τις πιο καθοριστικές συνεντεύξεις ήταν αυτή με τον κ. Παναγιώτη Πάτση. Ο κ. Πάτσης βιντεοσκοπήθηκε με τη θέλησή του και μας έδωσε περαιτέρω πληροφορίες για τα **ωράρια εργασίας** του ελαιοτριβείου, ποιος ερχόταν πρώτος και ποιοι ακολουθούσαν, στοιχεία για το **ρουχισμό της εποχής**, ενδιαφέρουσες **παρατηρήσεις σε εικόνες** με όλους τους εργαζόμενους μαζί, **ιστορικά στοιχεία για τον οικισμό και το ελαιοτριβείο** που μας κάναν εντύπωση και συναντώνται παρακάτω, σε αναλογία με το πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται. Έπειτα ο κ. Χαράλαμπος Καλαμάς, πρόεδρος του Λαογραφικού Συλλόγου μας επέτρεψε **να ψηφιοποιήσουμε σημαντικό αριθμό φωτογραφιών**, ενώ μας παραχώρησε αντίγραφα ήδη ψηφιοποιημένου. Με τη βοήθεια του κύριου Ν. Μυστεγνιώτη από το δήμο της Α. Παρασκευής, μας δόθηκε **πρόσβαση σε αρχεία ιστορικά του Δήμου** (από το 1905). Δυστυχώς δε στάθηκαν ικανά να λύσουν το μυστήριο του αστικού μύθου περί τεσσάρων σφραγίδων που έπρεπε να υπήρχαν σε κάθε δημόσια απόφαση. Ο κύριος Ιγνάτης Γουδής, συνεργάτης του ΠΙΟΠ και κάτοικος Α. Παρασκευής, που αναφέρεται και παρακάτω, έπαιξε καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία **καταγραφής και συνεννόησης με ιδιώτες των κατοικιών** που ανοίχτηκαν.

Συνοψίζοντας, συγκεντρώνουμε τα στοιχεία εκείνα που έλαβαν χώρα κατά τη **έρευνα και συλλογή** δεδομένων του μουσείου και του οικισμού, και **πως αυτά θα ενισχύσουν** τμήματα της **αναλυτικής σχεδίασης** της κιναισθητικής εφαρμογής (πιο γενικά εδώ, και ειδικότερα στις ενότητες που ακολουθούν):

- **αλληλεπίδραση** με τον οικισμό και τους κατοίκους
- **στοιχείο μνημόνευσης:** κοινοτικό ελαιοτριβείο
- **συνδέεται με:** πρωτοβιομηχανική και βιομηχανική ανάπτυξη του νησιού, οικισμού > αλλαγές στα κοινωνικο-πολιτικά δρώμενα
- **δεδομένα συλλέχθηκαν από:** επιτόπια έρευνα, καταγραφή οικισμού (ΕΕ2), βιβλία και εκπαιδευτικά παιχνίδια ΠΙΟΠ, συνεντεύξεις
- **εργαλεία καταγραφής:** κάμερα, μαγνητόφωνο, κάμερα 360°, σημειωματάριο
- **έλαβαν χώρα:** μουσείο, οικισμός
- **αποσαφήνισαν:**
  1. ωράρια εργασίας εργαζομένων,
  2. ωράρια άφιξης εργαζομένων,
  3. ρόλους εργαζομένων,
  4. εργαλεία,
  5. επιμέρους στάσεις εργασίας,
  6. κινήσεις εργαζομένων,
  7. ρουχισμός της εποχής και διατροφή (λαογραφικά στοιχεία) σύμφωνα με τον κ. Πάτση,
  8. θέσεις διαδραστικής εγκατάστασης

- τμήματα **ενημέρωσης** επί της **αναλυτικής σχεδίασης** της εφαρμογής:
  1. στο σενάριο της εφαρμογής εντάσσεται ο χρόνος στον οποίο λαμβάνουν χώρα οι εργασίες στο ελαιοτριβείο μέσα στην (νύχτα-) ημέρα,
  2. στο σενάριο της εφαρμογής εντάσσεται ο χρονικός προσδιορισμός άφιξης του κάθε εργαζομένου (εδώ παίζει έναν παραπάνω ρόλο η σημασία του μηχανικού, όπως θα διαβάσουμε παρακάτω),
  3. στο σενάριο της εφαρμογής χρησιμοποιείται ο ρόλο που διαδραματίζει ο κάθε εργαζόμενος μέσα στον κεντρικό χώρο και στο αντίστοιχο μηχάνημα (αντίστοιχα: τοποθέτηση, διάλογος, ρουχισμός),
  4. στο σενάριο της εφαρμογής εμφανίζονται ή όχι εργαλεία που υπάρχουν στο χώρο, και έχουν να κάνουν με την αντίστοιχη τεχνολογική εποχή που βρίσκονται, π.χ. οι διαχωριστές λαβάλ πιθανών να μην ενταχθούν στο σενάριο της εφαρμογής καθότι πρόκειται να «γυριστεί» πολύ παλιότερα (πιο κοντά στη δημιουργία του κοινοτικού ελαιοτριβείου),
  5. στο σενάριο της εφαρμογής εμφανίζονται ή όχι οι επιμέρους στάσεις εργασίας, ξανά η περίπτωση των διαχωριστών λαβάλ και ο χρονικός προσδιορισμός του πότε λαμβάνουν τόπο τα γεγονότα στη «ματιά στο παρελθόν»,
  6. στο σενάριο της εφαρμογής εμφανίζονται εικονικά, μέσω εικονικών χαρακτήρων, οι κινήσεις που έκανε ο κάθε εργαζόμενος σε σχέση με το 'πόστο' του,
  7. στο σενάριο της εφαρμογής εμφανίζονται ο αντίστοιχος ρουχισμός για τον κάθε εργαζόμενο (φοράει ή όχι μπλούζα, λερωμένα χέρια από το χαμούρι) και οι διατροφικές συνήθειες που ακολουθείτο (π.χ. 'πρώτο' λάδι που βγαίνει για το πιάτο ρεβιθιών),
  8. στο σενάριο της εφαρμογής ο χρήστης έχει τη δυνατότητα θέασης όλου του εικονικού κεντρικού χώρου από ένα σημείο μέσα στο ελαιοτριβείο (βλέπε παρακάτω Εικόνα 33).

## 4.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος

Το εννοιολογικό μοντέλο (Concept Model) της διαδραστικής εγκατάστασης «Ματιά στο Παρελθόν» απεικονίζεται στην Εικόνα 31. Στο μοντέλο περιγράφονται οι κύριες οντότητες του συστήματος και οι σχέσεις μεταξύ τους και παρουσιάζονται σε απλοποιημένη μορφή οι βασικές μεταφορές, η διεπαφή και η λειτουργία της διαδραστικής εγκατάστασης.

Όπως παρατηρείται και στο σχήμα, η κεντρική οντότητα είναι το *ελαιουργείο στο παρελθόν*, το οποίο αποτελεί μια ψηφιακή αναπαράσταση του μουσειακού πλέον χώρου που θα είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή, και μέσω του οποίου θα μπορούν οι χρήστες να δουν απλοποιημένες αναπαραστάσεις σκηνών του παρελθόντος. Το ψηφιακό ελαιουργείο θα αποδίδει με υψηλό βαθμό πιστότητας την γεωμετρία και τα υλικά του χώρου στην μορφή που φαίνεται να είχε στο παρελθόν μέσω των σωζόμενων τεκμηρίων. Οι υπόλοιπες οντότητες του εννοιολογικού μοντέλου είναι:



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- ο *χρήστης*, ο οποίος βρίσκεται στον φυσικό χώρο του μουσείου και αλληλεπιδρά με την εγκατάσταση παρατηρώντας στοιχεία του παρελθόντος
- ο *φυσικός χώρος του μουσείου / ελαιουργείου* στον οποίο βρίσκεται τοποθετημένη η εγκατάσταση, ο χρήστης και οι υπόλοιποι επισκέπτες του μουσείου
- τα *φυσικά μηχανήματα*, τα οποία υπάρχουν στον χώρο του μουσείου, όπως οι μυλόπετρες, τα πιεστήρια και ο ατμολέβητας. Για ορισμένα από τα μηχανήματα αυτά μπορεί να γίνει επίδειξη της λειτουργίας τους στους επισκέπτες, χωρίς όμως η λειτουργία αυτή να συνδέεται με την όλη διαδικασία παραγωγής του λαδιού
- τα *ψηφιακά μηχανήματα*, τα οποία αποτελούν μοντέλα των φυσικών μηχανημάτων ως προς την γεωμετρία, τα υλικά και τις κινήσεις που εκτελούσαν. Τα μηχανήματα αυτά θα μπορεί να τα παρατηρήσει ο χρήστης σε λειτουργία στα διάφορα στάδια παραγωγής.
- οι *εργάτες*, οι οποίοι θα εμφανίζονται στην εφαρμογή ως ψηφιακοί χαρακτήρες, θα έχουν συγκεκριμένους ρόλους στην διαδικασία παραγωγής και θα χειρίζονται τα εργαλεία και τα μηχανήματα
- τα *εργαλεία και αντικείμενα* τα οποία θα υπάρχουν στο ψηφιακό περιβάλλον και θα αξιοποιούνται από τους εργάτες για την παραγωγή του λαδιού, π.χ. τα ελαιόπανα για την σύνθλιψη του πολτού, τα δοχεία μεταφοράς του λαδιού, κλπ.
- η *διαδικασία παραγωγής λαδιού*, που περιλαμβάνει την ακολουθία και τον συντονισμό διαδικασιών για την λειτουργία των μηχανημάτων στα επιμέρους στάδια και την παραγωγή λαδιού από την σύνθλιψη μέχρι και τον τελικό διαχωρισμό
- *άλλοι χαρακτήρες*, οι οποίοι θα εμφανίζονται στο περιβάλλον πέρα από τους εργαζόμενους του χώρου, για να επικοινωνήσουν ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία μέσα από μικρές παρεμβάσεις και διαλόγους
- *συμβάντα και ιστορίες* που λαμβάνουν χώρα εντός του εργοστασίου με την συμμετοχή ψηφιακών χαρακτήρων και πληροφορούν τον θεατή για πιθανά απρόοπτα ή και το γενικότερο πολιτισμικό πλαίσιο της εποχής





Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

διαδικασίας και μεγαλύτερη συναισθηματική εμπλοκή με τον χώρο. Παράλληλα, θα προσφέρονται και ορισμένες επιπλέον ιστορίες, ως στοιχείο «έκπληξης» στην απεικόνιση, οι οποίες θα ενημερώνουν για αντιλήψεις, καταστάσεις και συμβάντα του παρελθόντος, όπως οι αντιδράσεις που είχε προκαλέσει σε μέρος της τοπικής κοινωνίας το κοινοτικό ελαιολιβείο, οι πιθανές βλάβες και επιδιορθώσεις των μηχανημάτων, η συμβολή του μηχανικού και των βοηθών του στην λειτουργία του εργοστασίου, κλπ.

### 4.3 Εκπαιδευτικό υλικό

#### Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου

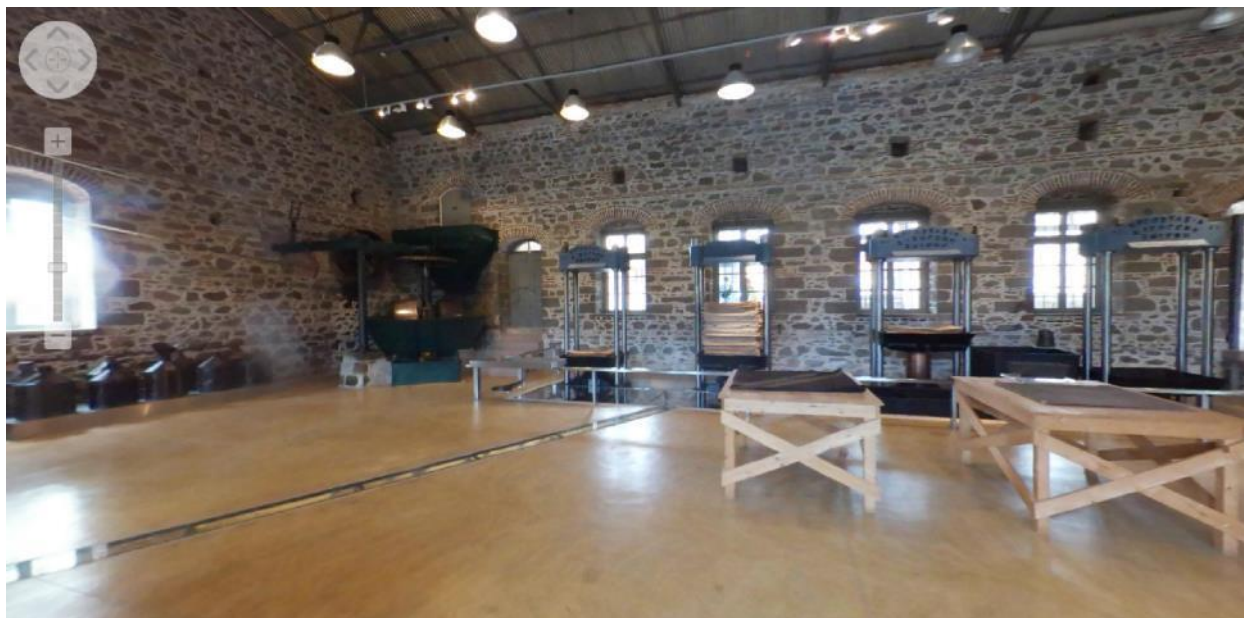
Η παρούσα διαδραστική κιναισθητική εφαρμογή επικεντρώνεται σε ταξίδι πίσω στο χρόνο, «ματιά στο παρελθόν», και έχει σκοπό να ξαναζωντανέψει μέσω εικονικής πραγματικότητας τις εργασίες που λάμβαναν χώρο μέσα στο πρώτο Κοινοτικό ελαιολιβείο της Αγίας Παρασκευής, όπου στεγάζεται τώρα η **κεντρική έκθεση**<sup>3</sup> του ΜΒΕΛ. Η ίδια η ιστορία του ΜΒΕΛ και ο σκοπός δημιουργίας του, αντανακλά την αφύπνιση που έχει λάβει χώρα και στον τόπο μας προς την ανάδειξη πολιτιστικών στοιχείων που έως κάποτε ήταν ελάχιστο σημασίας. Η βιομηχανική κληρονομιά ενός τόπου, τα βιομηχανικά κτήρια και αυτό που αντιπροσωπεύουν στην τεχνολογική και πολιτισμική αλλαγή που συντελείται σε μία κοινωνία, είναι τεκμήρια εξέλιξης του νεότερου πολιτισμού. Στην επόμενη υποενότητα θα αναλυθεί περαιτέρω πως η διασύνδεση με τον οικισμό δύναται να αναδύει, να ενημερώνει, και να ενισχύει ιστορικά κοινωνικά τεκμήρια που πραγματεύεται το παρόν μουσείο και η διαδραστική εφαρμογή.

Πριν από αυτό όμως θα προχωρήσουμε την αναφορά σε εκθέματα που συνδέονται «χωρικά» με την εφαρμογή αλλά και νοητικά, δηλαδή με το περιεχόμενό της το οποίο δεν το «αντλεί» μόνο από τον εκθεσιακό χώρο στον οποίο βρίσκεται. Με άλλα λόγια, **στοιχεία από τις μπατές, και ιδιαίτερα της 4γ**, είναι **αναγκαίο να προβληθούν ή τουλάχιστον να αναφερθούν**, προκειμένου να εγείρουν το ενδιαφέρον του επισκέπτη να τις επισκεφθούν, όπως προκύπτει από την διαδικτυακή και επιτόπια έρευνα που ακολουθήθηκε στο ΕΕ4.1.

---

<sup>3</sup> Κεντρικό κτήριο Παραγωγή Ενέργειας και Ελαιόλαδου [σύνδεσμος](#) (προσπελάστηκε 20.11.2019)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 32. Στιγμιότυπο από την πανοραμική (360°) φωτογραφία του κεντρικού κτηρίου του ΜΒΕΛ.



Εικόνα 33. Κάτοψη Κεντρικού κτηρίου ΜΒΕΛ. Η Εικόνα 32 είναι τραβηγμένη από την κόκκινη κουκίδα, και η λευκή γωνία που σχηματίζεται είναι το στιγμιότυπο της εικόνας 1.

Το κεντρικό κτήριο του μουσείου είναι και ο χώρος που ο επισκέπτης θα περάσει οπωσδήποτε, και θα αφιερώσει το μεγαλύτερο κομμάτι της επίσκεψής του. Το Κοινοτικό ελαιοτριβείο είναι μουσείο του εαυτού του και αμέσως στον επισκέπτη δημιουργείται η εντύπωση περί τίνος πρόκειται και τι αναμένεται να δει μέσα σε αυτό το χώρο. Έτσι, εισάγεται στη διαδικασία προετοιμασίας του ελαιόκαρπου από ελιά σε λάδι, με δύο πολυμεσικές εφαρμογές για την ιστορικότητα της ελαιοκαλλιέργειας στη Λέσβο, και έπειτα τη ζυγαριά και τις σκάλες που οδηγούσαν στο ξύλινο χωνί, χολέθρα, που όντας ψηλότερα έριχνε τις ελιές στο μύλο. Έπειτα, μπαίνοντας στο χώρο, ξεδιπλώνεται όλη η διαδικασία παραγωγής από τη σύνθλιψη του καρπού, στη συμπίεσή του και τέλος στο διαχωρισμό λαδιού από το νερό. Στο δίπλα χώρο εκτίθεται η ατμομηχανή, ο λέβητας παραγωγής ενέργειας και ο αλευρόμυλος (Εικόνα 33). Στο χώρο προσφέρονται πολυμεσικές πληροφορίες και κείμενο που επεξηγούν τις λειτουργίες των μηχανημάτων με μεγάλη ακρίβεια και εύληπτα τρισδιάστατα γραφικά. Παρόλα αυτά, η ροή των εργασιών και οι επιμέρους εργασίες που πραγματοποιούνται από το **ανθρώπινο και όχι το μηχανικό στοιχείο**, παραλείπονται και δεν είναι σαφές πως γινόταν τελικά η διαδικασία. Απαιτείται και πρότερη ή συναφής γνώση με τη διαδικασία που λαμβάνει χώρα γενικά στα ελαιοτριβεία ή η παρουσία ενός ξεναγού που να εξηγεί τις επιμέρους θέσεις των εργαζομένων και τις κινήσεις τους, με ή χωρίς τη χρήση των μηχανημάτων.

Στις αποθήκες που είναι σε άμεση επαφή με το κεντρικό κτήριο, τις **μπατές 3α, 3β, και 3γ** (Εικόνα 34, Εικόνα 35, αριστερά), έχουμε έντονη την **παρουσία του ανθρώπινου στοιχείου** μέσα από συνθήκες της εργασίας και τον κύκλο καλλιέργειας όπως έθιμα που συνδέονται με αυτή και τον τρόπο ζωής των καλλιεργητών που αποδίδονται μέσα από φωτογραφικό υλικό, σχετικά αντικείμενα καθώς και κείμενο. Στη μεγάλη **μπατή 4α**, παρουσιάζεται η **εκμηχάνιση της Λέσβου: από την ατμομηχανή στη ντιζελομηχανή**, και συναφές αρχειακό υλικό όπως σχέδια, διαφημιστικά έντυπα εξοπλισμού (Εικόνα 35 δεξιά) καθώς και ένα ψηφιακό παιχνίδι που ανακεφαλαιώνει τις αποκτηθείσα γνώση του επισκέπτη σε σχέση με τη κατασκευή της ατμομηχανής και τη διαδικασία παραγωγής λαδιού. Απώτερος σκοπός του είναι να συνεισφέρει στο χτίσιμο του σχολείου της κοινότητας που αποτελεί έναν από τους σκοπούς ίδρυσης του Κοινοτικού ελαιοτριβείου.



Εικόνα 34. Αριστερά προς δεξιά: ατμολέβητας, στοιχεία από τις μπατές 3α-3γ, και η καπνοδόχος του ελαιοτριβείου

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 35. Αριστερά: μπατές 3α, 3β, 3γ εκατέροθεν του κεντρικού κτηρίου. Δεξιά: συρτάκια ανακάλυψης στην μπατή 4<sup>α</sup> - μηχανές και μηχανοκατασκευές.

Οι μπατές 4β και 4γ απηχούν περισσότερο στο **κοινωνικο-οικονομικό πλαίσιο** της εποχής που πραγματεύεται το ΜΒΕΛ, και σχετίζονται με την **βιομηχανική ελαιουργεία της Λέσβου** γενικά (4β) και την **ιστορία του Κοινοτικού ελαιοτριβείου** ειδικά (4γ).

Από τα πιο αντιπροσωπευτικά εκθέματα που σχετίζονται με τη διαδραστική εφαρμογή, είναι τα ίδια τα μηχανήματα του κεντρικού κτηρίου και οι επιμέρους εργαζόμενοι που είτε χειρίζονται μηχανήματα είτε βρίσκονται ως μεσαίοι κρίκοι ανάμεσα σε δύο «**σταθμούς εργασίας**» με μηχανήματα και επιδίδονται στις ενδιάμεσες απαραίτητες χειρωνακτικές εργασίες (π.χ. δέτες). Σε αυτή την προσέγγιση των επιμέρους ρόλων που διαδραματίζουν **άνθρωποι και οι μηχανές**, στηρίζεται και βασικό εκπαιδευτικό παιχνίδι του μουσείου δίνοντας στους μαθητές καρτέλες ρόλων και την περιήγηση ανακάλυψης της σχέσης ανάμεσα σε ρόλους των εργαζομένων και των αντίστοιχων σταθμών εργασίας που εμφανίζονται με φωτογραφία στην κάθε καρτέλα. Οι καρτέλες ρόλων, βοήθησαν επίσης τη σχεδιαστική ομάδα να αποσαφηνίσει τα «**πόστα**» του ελαιοτριβείου, σε συνδυασμό με τη συνέντευξη με παλιό εργαζόμενο του ελαιοτριβείου και κάτοικο της Αγίας Παρασκευής. Στην Εικόνα 45 παρακάτω φαίνονται τα επιμέρους πόστα και οι εργαζόμενοι, και πάνω σε αυτό στηρίζεται και η πλοκή του σεναρίου της εφαρμογής.

Συνεπώς, τα στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που αντλούνται στο παρόν σχεδιαστικό πλαίσιο, είναι κυρίως **λαογραφικά στοιχεία**, καθότι είναι αυτά που δύναται να «ταξιδέψουν» τον επισκέπτη σε άλλη εποχή. Στοιχεία δηλαδή όπως ρουχισμός, τραγούδια, μουσική, γνωμικά, αστικοί μύθοι της εποχής, κ.ο.κ. Επίσης, αναζητούμε λαογραφικά δεδομένα από στοιχεία όπως:

*«Όλο το χειμώνα, όσο δουλεύει η ελιά, οι χωριανοί έχουν για ζύπνημα τη μπουρού του ελιόμυλου. Είναι μια δυνατή σφυρίχτρα που ουρλιάζει μέσα από τη μαύρη νύχτα. Η*



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

*φωνή της γεμίζει αντίλαλο τα ράχια και τις λαγκαδιές, ανεβαίνει ως το χωριό και το  
ξεσηκώνει στο πόδι». Σφυρίχτρα εργοστασίου, Στρατής Μυριβήλης*

Ακόμα, στις **συνθήκες εργασίας** συγκαταλέγονται πληροφορίες όπως το μεσημεριανό τους **φαγητό** που ζέσταιναν σε θράκα πυρηνόξυλου στο χώρο του ατμολέβητα, και οι **δυσκολίες** που παρουσιάζονταν σε συγκεκριμένα πόστα όπως π.χ. το ανέβασμα της σκάλας για τη χολέθρα με βαριά τσουβάλια και σκαλοπάτια γεμάτα ελαιοπολτό που γλιστρούσε. Επιπροσθέτως, στοιχεία που συνδέουν **τεκμήρια μεταξύ των επιμέρους χώρων** του μουσείου όπως π.χ. το ιδιωτικό συμφωνητικό για τις μυλόπετρες και την εξόρυξή τους που εκτίθεται στην μπατή 4γ και φανερώνει σύνδεση με επαγγελματίες από γειτονικά χωριά.

Το διαφορετικό με αυτή τη διαδραστική εφαρμογή σε σχέση με τις υπόλοιπες δύο του έργου, είναι ότι ο χώρος στον οποίο θα βρίσκεται είναι ο πρώτος χώρος με τον οποίο ο επισκέπτης έρχεται σε επαφή και ο ρόλος της αναμένεται να είναι επεξηγηματικός. Συνάμα δηλαδή, **λειτουργεί και ως εισηγητής της «ιστορίας» που ακολουθεί μετά στις μπατές**. Συνεπώς, τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για να πλαισιώσουν το σενάριο της εφαρμογής θα είναι και στοιχεία από τις μπατές, είτε ως χαρακτήρες π.χ. ο γιος του φύλακα (μπατή 3α) ή κάποιος εκ των ιδρυτών του Κοινοτικού ελαιοτριβείου (4γ), είτε ως αντικείμενα π.χ. το καρότσι της μεταφοράς (3α) ή κάποιο πολύτιμο έγγραφο (4α ή 4β ή 4γ), είτε ως πληροφορία π.χ. το αξέχαστο γλέντι που έλαβε χώρα κατά τα **γλυτώματα** (τέλος ελαιοσυλλογής) (3β) ή τις απειλές που εξαπολύει το ανταγωνιστικό ελαιοτριβείο (4γ).

Συμπερασματικά, για το παρόν μουσείο, το θέμα που πραγματεύεται, καθώς και τα πρωτοφανή κοινοτικά δεδομένα που προβάλλει η ιστορία της Αγίας Παρασκευής και συνδέονται με το θέμα διαπραγμάτευσης του μουσείου, είναι η αντίληψη ότι η βιομηχανική κληρονομιά ενός τόπου είναι στοιχείο αμιγώς πολιτισμικό, που επηρεάζει και επηρεάζεται άρρηκτα από την άυλη πολιτιστική κληρονομιά του τόπου αυτού. Η κοινότητα Α. Παρασκευής όχι μόνο εισάγεται σε αυτή τη νέα τεχνολογική εποχή, αλλά δημιουργεί και τις κοινωνικές συνθήκες για να προκύψει με ώριμο και μεθοδευμένο τρόπο. Για παράδειγμα, και σε σχέση με τις συνθήκες εργασίας και τα νέα εργασιακά δεδομένα (όπως την παρουσία μηχανικών και βοηθών τους και τον αστάθμητο παράγοντα ενός τεχνολογικού σφάλματος κατά τη διάρκεια της παραγωγής), η μετάβαση από την πρωτοβιομηχανική στη βιομηχανική εποχή (εκμηχάνιση), και εδώ συγκεκριμένα για την παραγωγή του κατεξοχήν τοπικού αγαθού, συνεπάγεται μία συνειδητοποίηση του ρόλου που παίζουν πλέον οι μηχανές, το πως σχετίζονται με τους ρυθμούς παραγωγής άρα και το πόσο σημαντικό είναι να δουλεύουν με την παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού (μηχανικοί). Τέτοια πολιτιστικά δεδομένα, ενώ μπορεί να φαίνονται αυτονόητα στον ενεστώτα μας, η ωριμότητα που επιδεικνύεται σε μία δύσκολη πολιτικά εποχή με ριζικές τεχνολογικές αλλαγές, είναι αν μη τι άλλο κάτι αξιοσημείωτο.

Συνοψίζοντας (Πίνακας 3), τα τμήματα εκείνα με τα οποία έχει έρθει ήδη σε επαφή ο επισκέπτης στους χώρους του μουσείου και μνημονεύουν στοιχεία του κοινοτικού ελαιοτριβείου, του οικισμού και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, και είναι αυτά που θα επαναχρησιμοποιηθούν / παρουσιαστούν / προσαρμοστούν / επανασχεδιαστούν στην διαδραστική εφαρμογή, είναι:

Πίνακας 3. Στοιχεία με τα οποία ο επισκέπτης έχει έρθει ή θα έρθει σε επαφή στους χώρους του μουσείου πριν και μετά την αλληλεπίδρασή του με την κιναισθητική εφαρμογή.

<p><b>κύρια - κεντρική ιδέα :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● ιστορία του Κοινοτικού ελαιοτριβείου και σκοπός δημιουργίας του</li><li>● βιομηχανική κληρονομιά ως στοιχείο τεχνολογικής και πολιτισμικής αλλαγής &gt; <b>τεκμήριο εξέλιξης</b> νεότερου πολιτισμού &gt; <b>Πως αποτυπώνεται αυτό?</b></li><li>● &gt; <b>προβολή ανθρώπινου στοιχείου έναντι μηχανών</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ έθιμα, τρόπος ζωής (3α, 3β, 3γ)</li><li>○ διαδικασία εκμηχάνισης (4α)</li><li>○ κοινωνικο-οικονομικό πλαίσιο (4β, 4γ)</li></ul></li></ul>	<p><b>στοιχεία εικονογραφημένου σεναρίου της εφαρμογής</b> <i>έμφαση σε συνθήκες εργασίας, λαογραφία, δυσκολίες, στοιχεία που συνδέουν τεκμήρια μεταξύ των επιμέρους χώρων</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ καρτόσι μεταφοράς, μπατή ως αποθήκη, γιός του φύλακα, κλειδιά, ελαιόπανα, καλάθια μεταφοράς, αναφορά σε «γλυτώματα», συσκευασίες ελαιολάδου, αναφορά στις εξαγωγές λαδιού και σαπουνιού (3α, 3β, 3γ)</li><li>○ αναφορά στον Ισηγόνη, αναφορά στις απαιτήσεις της ατμοκίνησης: λεβιτοστάσιο, θερμοστάτης, τροφοδότης, καμινάδα, ατμαγωγών, αντλιών (ατμοκίνηση 'εναντίον' πετρελαιοκίνησης, 1957 για το παρόν ελαιοτριβείο) (4α)</li><li>○ στοιχεία από την ελαιοσυγκομιδή (ιδέα της Εργάνης, και ραβδιστάδες), εκμετάλλευση ιδιωτικών ελαιοτριβείων, ξεσηκωμός κατοίκων 1883, αναφορά στον <i>Κώδικα</i>, στους Ταξιάρχες, στο τηλεγράφημα Παρασκευαΐδη προς Χατζηγιάννη, αρχιτεκτονικό σχέδιο μεταλλικής σκεπής, σε συντεχνίες και αδελφότητες, σε αντιδράσεις ιδιοκτητών ελαιοτριβείων (υπρέτρια και σύνθημα), στους ομογενείς, και στην εθελοντική εργασία (Εκπαιδευτήρια) (4β, 4γ)</li><li>○ στοιχεία από τον οικισμό: καφενείο Αλάμπρα, τουβλάκια Μασσαλίας, Λέσχη Ομόνοια</li></ul>
--	--

### Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις

Σε αντιστοιχία του προλόγου που παρατίθεται από την κυρία Ασπασία Λούβη, γενική διευθύντρια του ΠΙΟΠ στο αντίστοιχο μουσειακό εγχειρίδιο του ΜΒΕΛ, θα θέλαμε να ταυτίσουμε τα κίνητρα και τους σκοπούς του παρόντος έργου με το περιεχόμενο και σκοπό του παρόντος μουσείου. Με αφορμή τη σύντομη αλλά περιεκτική ανάλυση που γίνεται σχετικά με την ανάγκη διάσωσης του νεότερου ελληνικού πολιτισμού και της βιομηχανικής κληρονομιάς του, και της χρονολογικής γραμμικότητας των γεγονότων που συνετέλεσαν στη συνειδητοποίησή του, προσκομίζουμε εννοιολογικά στοιχεία που δύναται να συνδέσουν τη φυσιογνωμία ενός οικισμού με τα βιομηχανικά κτήριά του. Μέσα από αυτό, προσδοκούμε περισσότερο να ερευνήσουμε, να κατανοήσουμε, και να συνδέσουμε την πολιτιστική δραστηριότητα που διαμορφώνεται από την εισαγωγή της **νέας, βιομηχανικής τεχνολογίας**, και πως αυτή γίνεται διαχειρίσιμη σε μία δύσκολη και ταραγμένη πολιτικά, οικονομικά, και κοινωνικά εποχή για τη Λέσβο, τη νεότερη Ελλάδα αλλά και όλες τις γειτονικές χώρες (δεν είναι μόνο τοπικής κλίμακας τα ιστορικά γεγονότα και αλλαγές που λαμβάνουν χώρα εκείνη την εποχή).

Όπως τα κτήρια νεοκλασικού κάλλους, έτσι και τα βιομηχανικά κτήρια και κτήρια κατοικημένων περιοχών που είναι σύγχρονά τους (Εικόνα 36), είναι εκφράσεις των κοινωνιών και των ανθρώπων που τα κατασκεύασαν. Είναι αποδείξεις του πολιτισμού και των κοινωνικών αλλαγών: το πώς και πότε τα κτήρια σχεδιάστηκαν, κατασκευάστηκαν, χρησιμοποιήθηκαν, εγκαταλείφθηκαν και τελικά καταστράφηκαν μας δείχνουν τους ρυθμούς των ροών ακμής και παρακμής των κοινωνιών. Από αυτή την άποψη, η καταγραφή και διατήρηση των κτηρίων ως μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς ενός



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τόπου είναι ιδιαίτερα αποφασιστικής σημασίας γιατί οδηγεί σε συμπεράσματα για την εξέλιξη του πολιτισμού μας. Το Κοινοτικό ελαιοτριβείο της Αγίας Παρασκευής αποτελεί κτήριο της τότε «βιομηχανικής ζώνης» του οικισμού, το οποίο κατάφερε με διάφορες εναλλαγές της χρήσης του, να κρατηθεί αρκετά κοντά, αν όχι αυτούσιο, στη μορφή που έχει σήμερα. Ναι, η ιστορία του κτηρίου, ο τρόπος με τον οποίο είναι δομημένο, οι βοηθητικοί χώροι του (μπατές), το ότι λειτουργούσε παράλληλα ως αλευρόμυλος όταν δεν ήταν περίοδος ελαιοπαραγωγής, ο ατμολέβητας που είχε ως καύσιμο την πυρήνα, όλα αυτά δημιουργούν συνδέσεις όχι μόνο με τον οικισμό, αλλά και με τη προσέγγιση των ανθρώπων της εποχής ως προς την οικονομία των πόρων και της ενέργειας, την αντίληψη για το εμπόριο και την εκμηχάνιση που λάμβανε χώρο εκείνη την περίοδο, αλλά και τη δομή της κοινωνίας τους πολιτικά και πολιτισμικά.

Η ιδέα του παρελθόντος δηλαδή, δεν είναι ενσωματωμένη μόνο στο χώρο, στο κτίσμα. Είναι επίσης και στην πολιτισμική πρακτική. Η συλλογή δεδομένων για αξιόλογα κτήρια, συγκροτήματα, οικισμούς, περιοχές, και άλλα αντικείμενα κατά την τεκμηρίωση, αφορά τόσο «ορατά» όσο και «αόρατα» δεδομένα. Από τις ορατές ενδείξεις που αφήνουν τα ερείπια των κτηρίων ενός οικισμού, έως τα αφηγήματα της κοινότητας των ανθρώπων που συνδέονται με αυτά, τη μουσική, τα τραγούδια, την τέχνη, τις δεξιοτεχνίες και τα τεχνουργήματα, τις κοινωνικές και θρησκευτικές τελετές τους, όλα αυτά συγκροτούν μία κυψέλη πληροφοριών και εμπειριών, ικανή να την καταστήσει ως αυτούσια πολιτισμική οντότητα. Πως προσεγγίζεται λοιπόν η ανάδειξη όλων των παραπάνω «αόρατων» δεδομένων ενός τόπου και πως ενισχύεται μέσα από την τεκμηρίωση και ανάδειξη των «υλικών», δηλαδή δομικών χαρακτηριστικών των οικιστικών συνόλων ή κάποιων μεμονωμένων κτηρίων; Ή, στην περίπτωση της Αγίας Παρασκευής, των βιομηχανικών κτηρίων και τεχνουργημάτων που υποδηλώνουν το λόγο ύπαρξής τους; Μπορούμε από την έννοια «μνημείο» να περάσουμε στην έννοια του «μνημειώδους τόπου»; Τι καθίσταται πλέον μνημειώδης τόπος που «περικλείει» τα αόρατα αυτά δεδομένα που αναφέρονται παραπάνω; Τα παραπάνω ερωτήματα αφορούν τόσο τους στόχους ενός μουσείου που αναλαμβάνει να διαφυλάξει και να αναδείξει το αόρατο-άυλο στοιχείο του πολιτισμού ενός τόπου **που συνδέεται και με τον τεχνολογικό πολιτισμό του**, καθώς και τους στόχους του έργου «Μουσείων Τόπος».

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 36. Αντιπροσωπευτική εικόνα με στοιχεία του οικισμού που θα παρουσιαστούν παρακάτω. Η προκειμένη σύμπτυξη εικόνων έχει γίνει με σκοπό να συνοψιστούν βασικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά που απαντώνται στον οικισμό και δένουν με κοινωνικά χαρακτηριστικά που φέρει η εκβιομηχάνιση της περιοχής.

Το μνημείο του δομημένου περιβάλλοντος (αρχιτεκτονική κληρονομιά) έχει έναν σημαντικό και ουσιαστικό ρόλο: να προάγει την ανθρώπινη μνήμη και να λειτουργήσει ως συνδετικός κρίκος του παρόντος με το παρελθόν. Μάλιστα, ο ρόλος είναι διττός, καθώς το μνημείο δίνει απαντήσεις για προβλήματα του παρόντος και κρατάει τις μνήμες του παρελθόντος. Όταν το μνημείο τοποθετείται στο αστικό περιβάλλον, φορτίζει μνήμες, εξάπτει τη φαντασία και δημιουργεί συγκεκριμένη



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ψυχολογία στον άνθρωπο (Στέφανου, 1985; Papalexopoulos et al., 2002). Το μνημείο τώρα ως «έργο τέχνης», γίνεται αντιληπτό μόνο σε συγκεκριμένο πολιτιστικό περιβάλλον. Ο Heidegger χρησιμοποιεί τη λέξη “Bewahrung” που σημαίνει «διατήρηση» αλλά έχει την ίδια ρίζα με τη λέξη “Wahrheit” που σημαίνει «αλήθεια» δίνοντας, στη διατήρηση, την κατεύθυνση της διατήρησης της «αλήθειας» του μνημείου (Λέφας, 2008). Τι ισχύει για τον μνημειώδη τόπο; Πως αποδίδεται η «αλήθεια» του μνημειώδους τόπου και πως ενισχύεται από τη μελέτη της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που φέρει ο τόπος αυτός; Τι συμβαίνει στην περίπτωση οικιστικών συνόλων με έντονη την επίδραση της πρωτοβιομηχανικής και βιομηχανικής τεχνολογίας; Τι διαστάσεις αποκτούν εκεί οι έννοιες «μνημείο» και «τόπος»; Τι καθιστά ένα κτήριο μνημειακό και γιατί ολόκληροι οικισμοί είναι αξιομνημόνευτοι; Πως ορίζεται και πως επιδρά η άυλη πολιτιστική κληρονομιά ενός οικισμού στη δόμηση και στη συνολική μορφή του;

Όπως αναφέρθηκε στο Παραδοτέο ΕΕ4.1, στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα οι προσεγγίσεις και οι πρακτικές των μουσείων αρχίζουν να μετατοπίζουν το βάρος τους ακολουθώντας την τάση που επικρατεί στην εξελικτική πορεία του όρου «μνημείο», της έννοιας της *κληρονομιάς* - *heritage* και τη σημασιολογική μεταφορά της σε πολιτιστική κληρονομιά καθώς και την ανάγκη να διευρυνθεί και από «απτή»-υλική να συνδεθεί με το φυσικό περιβάλλον και τις άυλες πτυχές της. Η διατήρηση της «αλήθειας» συνδέεται με την επιβίωση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, η οποία εξαρτάται από τη μετάδοση της γνώσης (προφορικά ή δημιουργικά) που συνετέλεσε στη δημιουργία της υλικής της μορφής και από τις αξίες που αυτή αντανακλά: ιστορικές, συμβολικές, αυθεντικότητα και ποιότητα. Η **αυθεντικότητα** είναι η πιο σημαντική από τις υπόλοιπες γιατί αναδύεται πιο άμεσα μέσα από τις **πολιτισμική πρακτική**, καθώς συνδέεται με το ανθρώπινο στοιχείο. Είναι ο **τρόπος**, η **βιωμένη εμπειρία** με την οποία ακολουθείται η μετάδοση πρακτικών, γνώσεων και δεξιοτήτων που ενσωματώνουν μια μορφή μνήμης μέσα στην υλική κληρονομιά, αντικατοπτρίζοντας τις σχέσεις που αναπτύσσει ο άνθρωπος με αυτή μέσα από ένα σύστημα ιδεών και πεποιθήσεων. Οι αξίες και η μνήμη είναι οι ουσίες που μετατρέπουν ένα σύνολο από πέτρες, μάρμαρο, και σίδερα (περίπτωση ΜΒΕΛ) σε μνημειώδη τόπο, και εντοπίζονται μέσα από την αυθεντικότητα των πρακτικών που ακολουθούνται από τους ανθρώπους του.

Όπως αναφέρθηκε και στην περίπτωση του Πύργου, στο έργο αυτό αναζητείται η αυθεντικότητα του τοπικού, και η αλληλοεμπλοκή ανθρώπων-τεχνουργημάτων και πως αυτά διαμορφώνονται μέσα από τον τόπο που «κατοικούν». Η αλληλοεμπλοκή αυτή μας υποδηλώνει τη βιωμένη εμπειρία τους, τη βιωμένη εμπειρία του τόπου, και η άυλη πολιτιστική κληρονομιά τους είναι ο τρόπος με τον οποίο αυτή παρουσιάζεται σε εμάς. Η αυθεντικότητα των ανθρώπων, ακόμα και των κτηρίων που αφήνουν τα σημάδια της γήρανσης επάνω τους ενέχουν μία αυθεντικότητα και αυτά στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται στο παρόν. Το **βιομηχανικό κτήριο** αποτελεί μία ξεχωριστή περίπτωση και διαχειρίζεται με άλλους, ίσως πιο εμφανείς όρους, το θέμα της αυθεντικότητας. Κάνει πιο **σαφή** το **ρόλο** του και το ρόλο των αντικειμένων του, καθώς και των υποκειμένων του. Μόχθο, και πολλές φορές αγανάκτηση των εργατών, πλουτισμό των ολίγων, με μία συνήθως εισηγμένη και ακατάληπτη, για τα δεδομένα, αρχιτεκτονική. Άρα, τι συμβολίζουν στεκούμενα ανάμεσα στα υπόλοιπα του αστικού τοπίου; **Πως σχετίζεται το συγκεκριμένο με τον υπόλοιπο οικισμό** της Α. Παρασκευής, ο οποίος



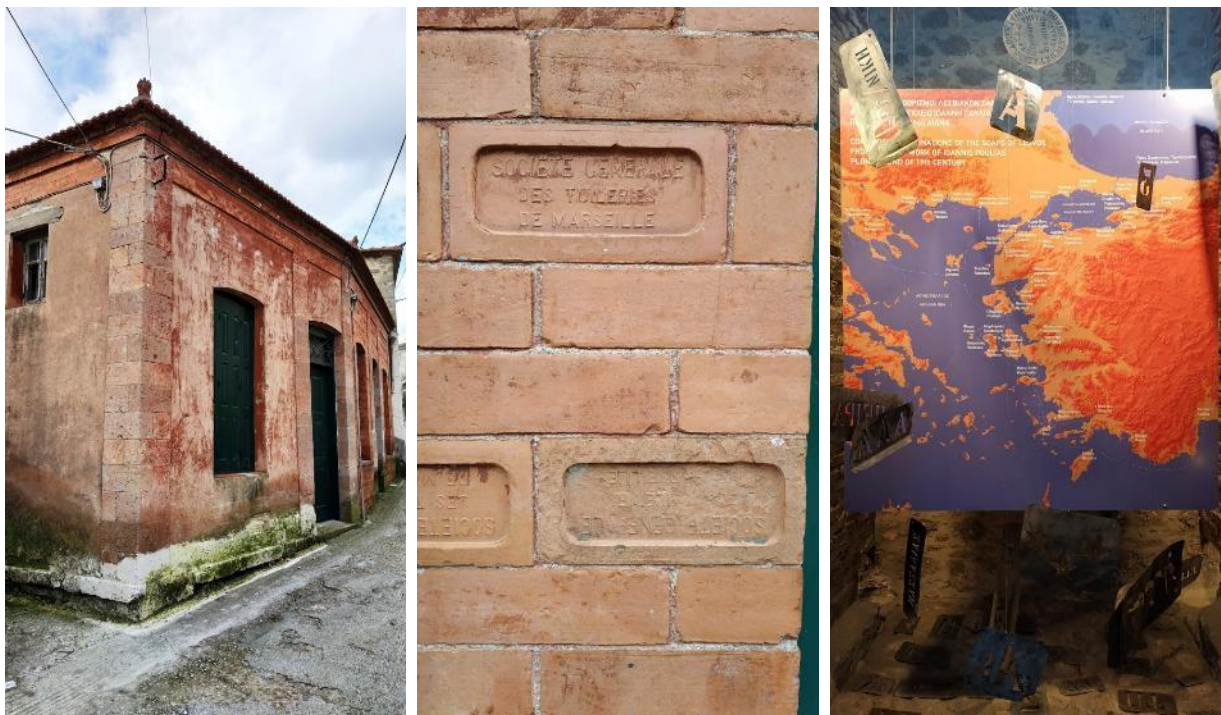
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

φανερώνει και αυτός μία ακατάληπτη, εκ πρώτης όψεως, πρόσμιξη τεχντροπιών και ξένων αρχιτεκτονικών στοιχείων;

Συνεπώς εδώ, ερχόμαστε αντιμέτωποι με έναν **ιδιάζον οικισμό** που φέρει στοιχεία Ευρωπαϊκής αρχιτεκτονικής, συνυπάρχοντας με τα πρώιμα ανατολίτικα και Οθωμανικά, επιδεικνύοντας ταυτόχρονα και μία γραφικότητα στον τρόπο δόμησής του και της συνολικής φυσιογνωμίας του που συμπυκνώνει δεδομένα αγροτικού και αστικού τοπίου. Οι κρήνες για παράδειγμα, που απαντώνται στον οικισμό, είναι ιδιαίτερες κατασκευές δημόσιου χαρακτήρα, μία συγκεκριμένα κατασκευασμένη από τοπική πέτρα και φέρει κοιλόκυρτα τόξα ισλαμικής επιρροής. Τα λιθανάγλυφα του ναού των Ταξιαρχών που θα δούμε παρακάτω, από λευκό μάρμαρο που κοσμούν τα πλαίσια των παραθύρων και τα θυρώματα εντάσσονται στο οθωμανικό μπαρόκ και κατασκευάζονται από Τηνιακούς μαρμαρογλύπτες (μία σύνδεση ανάμεσα στα δύο νησιά, όχι η μοναδική) στα μέσα του 19ου αιώνα.

Με την εκβιομηχάνιση του νησιού, δημιουργείται μία **ελίτ επιχειρηματιών** οι οποίοι συμμετέχουν ενεργά στις **τεχνολογικές εξελίξεις και το εμπόριο** υιοθετώντας, αναπόφευκτα, καταναλωτικά πρότυπα και εισάγουν αγαθά από όλον τον κόσμο. Παράλληλα υιοθετούν **ξένα αρχιτεκτονικά πρότυπα**, με πιο χαρακτηριστικό το παράδειγμα της Εικόνα 37, αριστερά και μέση, με οπτόπλινθους που υποδεικνύουν εισαγωγή από Μασσαλία. Σύμφωνα με τον κύριο Ιγνάτη Γουδή, αυτό είναι αποτέλεσμα ανταλλαγής με λάδι και σαπούνι, και αποτελεί νεότερο στοιχείο, αισθητικής κυρίως χρήσης. Στην μπατή 3γ για παράδειγμα, έχουμε επαγγέλματα και δραστηριότητες της ελιάς, όπου διαφαίνεται το σαπούνι ως ένα από τα πιο δημοφιλή εξαγωγίμα παράγωγα της ελιάς (Εικόνα 37, δεξιά), ενώ αναφέρεται ότι αρκετά σαπωνοποιεία στο νησί λειτουργούσαν στα πρότυπα αυτών της γαλλικής διάσημης πόλης-λιμανιού. Παρ' όλα αυτά, και σε συνέχεια των κατασκευών δημοσίου χαρακτήρα, η αγροτική τάξη ασφουκτιεί έως και τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα από τον έλεγχο της τουρκικής διοίκησης, αλλά παράλληλα υπάρχουν (από το 1774) οργανωμένες συντεχνίες επαγγελματιών, τα ισνάφια, που φροντίζουν για την επίλυση των αγροτικών διαφορών, κατασκευή λιθόστρωτων αγροτικών δρόμων και κρηνών που είδαμε παραπάνω, χτίζουν γέφυρες και μεριμνούν για την ασφάλεια των κτημάτων.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 37. Αριστερά: Παλιά αποθήκη (πιθανόν και μαγαζί) στην Α.Παρασκευή, με τους ιδιαίτερους οπτόπλινθους. Δεξιά: χάρτης εμπορικών προορισμών του σαπουνιού με ενδεικτικές «μάσκες» σύμανσης.

Στην παρακάτω Εικόνα 38, έχουμε μία συνολική απεικόνιση των πιο αντιπροσωπευτικών κτηρίων του οικισμού όπως αποτυπώνεται και από τα αποτελέσματα του ΕΕ2. Από τα πιο χαρακτηριστικά κτήρια που δημιουργούν διασύνδεση άμεση με το μουσείο, δηλαδή το Κοινοτικό ελαιοτριβείο, και τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούσε τα κέρδη του για την ανέγερση του συγκεκριμένου κτηρίου, είναι τα **Εκπαιδευτήρια Αγίας Παρασκευής**. Νεοκλασικό οικοδόμημα με εκπληκτικές «ξενόφερτες» λεπτομέρειες που φέρουν οι κεραμοσκεπές, τις πολλές μικρές καμινάδες (Εικόνα 39). Το μέγεθος του κτηρίου είναι εξίσου εντυπωσιακό καθώς και το εσωτερικό του.

Σε συνέχεια, ο ενοριακός **ναός Παμμέγιστων Ταξιαρχών** Μιχαήλ και Γαβριήλ υποδεικνύει τον αρχικό πυρήνα του οικισμού με χρονολόγηση το 1618-1620, αν και οι αναφορές που υπάρχουν μας λένε ότι ο οικισμός ήταν ήδη γνωστός από τις αρχές του 16<sup>ου</sup> αιώνα. Ο ναός ακολουθεί τον αρχιτεκτονικό τύπο της τρίκλιτης ξυλόστεγης βασιλικής της όψιμης τουρκοκρατίας. Το **Δημαρχείο** της Α. Παρασκευής, πρώην κατοικία Λημνίου (1930), αποτελεί παράδειγμα αστικής κατοικίας και βρίσκεται εκεί όπου τελειώνει ο δρόμος και με τα υπόλοιπα αξιόλογα αστικά σπίτια του οικισμού. Οι μικρές αυτές αστικές κατοικίες με κήπο και μικρά βοηθητικά κτίσματα, αναπαράγουν το ευρωπαϊκό πρότυπο της αστικής βίλας και επιδεικνύουν υψηλό οικονομικό επίπεδο και αποδοχή των εισαγόμενων ρυθμών.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τ1ΕΔΚ-02



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Εικόνα 38. Χάρτης οικισμού με τα πιο χαρακτηριστικά οικοδομήματά του.

Επίσης, ο οικισμός σφύζει από ισόγεια κτίσματα που ήταν καταστήματα μεικτών χρήσεων που δημιουργήθηκαν τέλη 19<sup>ου</sup> αιώνα, και αποτελούν τον πυρήνα της εμπορικής δραστηριότητας του οικισμού. Έχει ήδη αναφερθεί η σημαντική παρουσία και ρόλος των εμπόρων και επαγγελματιών στην ισχυροποίηση του αισθήματος του κοινοτισμού στην Α. Παρασκευή. Από το 1774 αναφέρεται ότι υπήρχαν ισνάφια, όπως των ζευγάδων, ραπτών, μπακάληδων, παπουτσάδων, και άλλων τεχνιτών. Ενώ η χρήση του ισογείου φιλοξενεί καταστήματα, ο όροφος σε πολλές περιπτώσεις φιλοξενεί σωματεία ή συλλόγους (Εικόνα 42). Από τα πιο χαρακτηριστικά, με καθοριστικό ρόλο προς την πορεία ίδρυσης του Κοινοτικού ελαιοτριβείου, είναι η **Φιλεκαπαιδευτική Αδελφότητα "Ελπίς"** που ιδρύθηκε στην Α. Παρασκευή το 1882 από τον Γεώργιο Αριστείδη Πάππη. Αρχικά, σκοπός της ήταν η δωρεάν παροχή βιβλίων στους άπορους μαθητές και η οικονομική τους υποστήριξη για την συνέχιση των σπουδών τους σε ανώτατο επίπεδο. Η αδελφότητα αυτή λειτούργησε μέχρι το 1907, οπότε διαλύθηκε λόγω γεροντικού μαρασμού των μελών της. Όμως ένα χρόνο αργότερα την διαδέχθηκε η **Λέσχη Ομόνοια** που υπάρχει ακόμη και σήμερα (Εικόνα 40). Οι περισσότεροι από τα μέλη της διαχειριστικής επιτροπής του ελαιοτριβείου, ήταν στελέχη της λέσχης αυτής, αντιπροσωπεύοντας την μορφωμένο, φιλοπρόοδη και πολυταξιδεμένη μερίδα της κοινότητας η οποία άνηκε στη μεσαία τάξη. Ήταν σε επικοινωνία και συνεργασία με τους ομογενείς που είχαν μεταναστεύσει ήδη στο εξωτερικό, των οποίων η συμβολή ήταν μεγάλη και καθοριστική, κυρίως οικονομική. Ένα τηλεγράφημα ενός εκ των ιδρυτών, Χ. Παρασκευαΐδη περιγράφει την ιδέα ίδρυσης Κοινοτικού ελαιοτριβείου, τα οφέλη για την τοπική κοινωνία και κάνει έκκληση για στήριξη του εγχειρήματος αυτού.



Εικόνα 39. Χαρακτηριστική εικόνα των Εκπαιδευτηρίων Αγίας Παρασκευής. Στη σκεπή φαίνονται οι πολλές μικρές καμινάδες, δείγμα κεντροευρωπαϊκής επιρροής στη σχεδίαση και κατασκευή τους.

Τέλος, μεγάλο ενδιαφέρον και για την άυλη πολιτιστική κληρονομιά του οικισμού, παρουσιάζει το **σωματείο «Η Πρόδος»**. Αποτελεί συνέχεια του υφιστάμενου από το έτος 1774 πρώτου Σωματείου, του «Ισναφίου των Ζευγάδων», αγρότων δηλαδή που όργωναν με ζευγάρι βοδιών, το οποίο αργότερα ονομάστηκε «Μεγάλο Ισνάφι» για να ξεχωρίζει από τις άλλες μικρότερες συντεχνίες που

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

δημιουργήθηκαν κατοπινά, έως το 1915 και πλέον που φέρει την ονομασία Πρόοδος. Το σωματείο αυτό διοργανώνει εδώ και 200 χρόνια την πολύφημη «Γιορτή του Ταύρου», ένα από τα μεγαλύτερα πανηγύρια της Λέσβου, το σημαντικότερο λαϊκό δρώμενο της κοινότητας Α. Παρασκευής, που όπως μας ενημέρωσαν στην επίσκεψή μας προσελκύει κόσμο απ' όλο το νησί και τους πάροικους Αγιοπαρασκευώτες απ' όλο τον κόσμο. Γίνεται το τελευταίο δεκαήμερο του Μαΐου - αρχές Ιουνίου κάθε χρόνο, πρίν την «ανάληψη» και το γλέντι διαρκεί τέσσερις μέρες. Ο ταύρος που θυσιάζεται προς τιμή του Άγιου Χαράλαμπου είναι κάθε χρόνο διαφορετικού κτηνοτρόφου «πρωτοζευγά» κάτοικου της Α. Παρασκευής και πολλοί εκτρέφουν ταύρους μόνο και μόνο για αυτό το γεγονός.



Εικόνα 40. Λέσχη Ομόνοια πριν και τώρα.

Στην αντίπερα όχθη, οι μεγάλοι γαιοκτήμονες του οικισμού και ιδιώτες **ιδιωτικών ελαιοτριβείων** οι οποίοι επιδίδονταν στην παρακράτηση λαδιού από τους παραγωγούς (*ταγάρια*) ενώ παράλληλα λειτουργούσαν ως πιστωτικός οργανισμός μετατρέποντας τα χρέη σε λάδι. Δύο ανταγωνιστικά ελαιοτριβεία, τα ερείπια των οποίων, βρίσκονται κι αυτά της «βιομηχανικής ζώνης» του οικισμού. Οι τότε αντιδράσεις ήταν πολλές και σε κάποιες περιπτώσεις απειλητικές, όπως το παράδειγμα που έχουμε ξανά αναφέρει με το συνθηματικό «να καεί, να καεί, του κοινού η μηχανή», το οποίο από ότι φαίνεται από τη μεταλλική σκεπή του κεντρικού κτηρίου του ελαιοτριβείου, ήταν μία καίρια απειλή.

Άλλα δημόσια κτήρια του οικισμού, ή κτήρια «κοινωνικών χρήσεων», είναι το **δημόσιο λουτρό** (χαμάμ), που χτίστηκε το 1898 με τη δωρεά του Απόστολου Βαφειάδη, όπως αναγράφεται σε επιγραφή της δυτικής όψης του, και λειτουργεί σήμερα ως καφενείο. Το **καφενείο «Αλάμπρα»**, από τα πιο παραδοσιακά καφενεία του οικισμού (Εικόνα 41), ενώ το κτήριο του τοπικού **ούζου «Κρόνος»** (Εικόνα 42), βρίσκεται μόλις 50 μέτρα μακριά από αυτή την πλατεία. Η **Δημοτική Βιβλιοθήκη** αποτελεί ένα από τα πρότυπα κτήρια αρχιτεκτονικής του οικισμού, αλλά χρονολογείται μεταγενέστερα σε σχέση με τα προαναφερθέντα (αρχές 20<sup>ου</sup> αιώνα). Τέλος, και όχι τόσο πολύ κτήριο αλλά περισσότερο τοπόσημο συνοχής που συνεισφέρει στο μεικτό κάλλος του οικισμού, είναι το **σπήλαιο-ασκητήριο** της Α. Παρασκευής λαξευμένο μέσα σε βράχο. Κάθε Πάσχα εκεί γίνεται

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ταυροθυσία, ένα ακόμα γεγονός που υποδηλώνει παραδοσιακά έθιμα της αρχαιότητας και το περιμένει όλο το νησί.



Εικόνα 41. Καφενείο «Αλάμπτρα» πριν και τώρα.



Εικόνα 42. Αριστερά: χαρακτηριστικό παράδειγμα με εμπορικό κατάστημα στο ισόγειο και γραφεία Λέσχης στον πρώτο όροφο. Δεξιά: το κτίσμα του τότε ποτοποιείου «Κρόνος» με υψηλή παθολογία.

Τέλος, υπάρχουν επιμέρους στοιχεία που φανερώνουν μία **αγροτική αυτάρκεια του οικισμού**, το οποίο γίνεται ακόμα πιο σαφές από τα λεγόμενα του συνεντευξιαζόμενου κυρίου Πάτση αλλά και από συλλεχθέντα δεδομένα από το Δημαρχείο του οικισμού<sup>4</sup>. Παρατηρήσαμε **βραβεύσεις** σε διεθνείς εκθέσεις για την ποιότητα ελαιόλαδου (1927, 1932), τα **νούμερα της ετήσιας παραγωγής** σε αγροτικά προϊόντα, καθώς και μνείες στους επιμέρους κοινοτικούς ευεργέτες. Το 1928 έχουμε και την ανέγερση του επιβλητικού εκπαιδευτηρίου, ενώ αναφέρεται και η βοήθεια της «Μηχανής του Κοινού» στο επισιτιστικό πρόβλημα των κατοίκων την περίοδο της κατοχής. Τα στοιχεία αυτά επιβεβαιώνουν έναν

<sup>4</sup> <https://photos.app.goo.gl/2amteArBhJ3ZUdo98> (προσπελάστηκε 23.11.2019)

συντονισμένο, δυναμικό, και ενεργό οικισμό τόσο στα κοινοτικά και πολιτικά όσο και στα οικονομικά δρώμενα του νησιού.

Όλα αυτά τα κτίσματα, τα κοινωνικο-πολιτικά δεδομένα του οικισμού, βασικές ιστορίες, αστικοί μύθοι, πολιτιστικά δρώμενα που αναφέρθηκαν σχετικά με αυτά, μπορούν εν δυνάμει να αποτελέσουν στοιχεία διαλόγου των εικονικών χαρακτήρων. Περισσότερο από όλα, και πριν καταλήξει η σχεδιαστική ομάδα στην τελική τους μορφή, αναμένεται μία καταληκτική ανατροφοδότηση από τους ιθύνοντες του ΜΒΕΛ, συνεργάτες και κάτοικους από την Αγία Παρασκευή και επιμελητές-λαογράφους που συνεισέφεραν στη δομή και την επιμέλεια των μπατών 4β, 4γ.

Συνοψίζοντας (Πίνακας 4), παρατηρούμε ότι οι βασικές διασυνδέσεις του οικισμού με το κοινοτικό ελαιοτριβείο και κατ' επέκταση με το σενάριο της διαδραστικής εφαρμογής, συνίστανται στα κτήρια εκείνα του οικισμού που είχαν μία συλλογική χρήση από τους κατοίκους του. Με άλλα λόγια, όχι τόσο τα αξιόλογα ιδιωτικά κτήρια με τις προσωπικές τους, μη προσβάσιμες αυλές, αλλά τα **δημόσια κτήρια** που επέτρεπαν **κοινωνική αλληλεπίδραση** ανάμεσα στους κατοίκους. Είναι ένα στοιχείο που διαφοροποιεί αυτόν τον οικισμό σε σχέση με τους άλλους δύο, οι οποίοι παρουσιάζουν διάφορους κοινόχρηστους χώρους σε διάφορα σημεία του οικισμού όπως πχ. τα πλατώματα-αδιέξοδα στους Ολύμπους, και οι μικρές και μεγάλες πλατείες στον Πύργο.

Πίνακας 4. «Κοινόχρηστα» κτήρια ή κτήρια που «επιτρέπουν» κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των κατοίκων Α. Παρασκευής.

<b>Εκπαιδευτήρια Αγίας Παρασκευής</b>	ένας από τους σκοπούς ίδρυσης της <i>Μηχανής του Κοινού</i>
<b>Ναός Παμμέγιστων Ταξιαρχών</b>	ανέγερση του ελαιοτριβείου στο όνομα της ιεράς αυτής εκκλησίας
<b>Φιλεκπαιδευτική Αδελφότητα «Ελπίς»</b>	κοινωνικός ρόλος, παρόμοιος με της «Ομόνοιας» που ακολούθησε μετά το μαρασμό της πρώτης
<b>Λέσχη Ομόνοια</b>	τα περισσότερα από τα μέλη της διαχειριστικής επιτροπής του Κοινοτικού ελαιοτριβείου
<b>Σωματείο «Η Πρόοδος»</b>	από το 1915 με αυτό το όνομα, συνέχεια του ισναφιού των ζευγάδων, συνδέεται με τη γιορτή του ταύρου
<b>Δημόσιο λουτρό (χαμάμι)</b>	ένας από τους πιο κοινόχρηστους χώρους μαζί με
<b>Καφενείο «Αλάμπρα»</b>	το κλασικό, παραδοσιακό καφενείο σε κεντρικό (θα μπορούσαμε να πούμε) σημείο του οικισμού

## Μαθησιακή προσέγγιση

Στις προηγούμενες υποενότητες στήθηκε το **σκηνικό** κάποιων **βασικών πολιτισμικών εκφράσεων** της εποχής όπως γλέντια, εργασία, ρουχισμός, φαγητό, μουσική, ιεράρχηση εργασιακών σχέσεων που παρουσιάζονται μέσα από την ιστορία της Αγίας Παρασκευής, τα αντικείμενα-εκθέματα, καθώς και τα βασικά, αξιοσημείωτα κτήρια του οικισμού. Όντως, τα παραπάνω στέκονται ως όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς του συγκεκριμένου τόπου και σκοπός της παρούσας διαδραστικής εφαρμογής είναι να δώσουν το **αίσθημα της βιωμένης εμπειρίας** του ιστορικού κτηρίου μέσα στο οποίο βρίσκονται. Αν όχι το αίσθημα, τότε **να εγείρουν την περιέργεια** του χρήστη ώστε μετά την εμπειρία του με την εφαρμογή, είτε να προσέξει περισσότερο τα μηχανήματα είτε να «ψάξει» για περισσότερα στοιχεία στις μπατές, και ιδανικά την 4γ.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Με βάση τα παραπάνω, το σενάριο θα προσανατολιστεί, από τη μία μεριά, στο να δημιουργήσει **συναισθηματική σύνδεση** στον επισκέπτη, και από την άλλη μεριά να τον ψυχαγωγήσει με αλληλεπιδράσεις που δημιουργούν **σασπένς και έκπληξη**. Και στις δύο περιπτώσεις, ο χρήστης-επισκέπτης αναμένουμε να ευαισθητοποιηθεί και να συνδεθεί με τους ανθρώπους της εποχής και τα καθημερινά δρώμενα. Το μοντέλο διάδρασης άλλωστε είναι τέτοιο όπου το φυσικό αντικείμενο (κιάλια) προσφέρει **οριοθετημένη φυσική αλληλεπίδραση**. Επομένως, το «βάρος» των αλληλεπιδράσεων μεταφέρεται στην πλοήγηση και την αλλαγή οπτικής που θα έχει ο χρήστης με το εικονικό περιεχόμενο π.χ. zoom in σε κάποιο σταθμό εργασίας. Ακόμα, οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να μετατοπιστούν σε αλληλεπιδράσεις του «περιεχομένου προς τον χρήστη» π.χ. με το που εστιάζει ο χρήστης σε κάποιον εργαζόμενο, αυτός γυρνάει το βλέμμα του προς το χρήστη.

Εκπαιδευτικά, η εφαρμογή ενημερώνει το χρήστη σχετικά με τα **στάδια παραγωγής ελαιόλαδου**, που ήταν άλλωστε και μία από τις σχεδιαστικές απαιτήσεις που διαμορφώθηκαν από τη διαδικτυακή και επιτόπια έρευνα. Επιπροσθέτως, ενημερώνει σχετικά με τους **ρόλους των εργαζομένων** δίνοντας ακόμα πιο ολοκληρωμένη εικόνα του πρώτου. Τρίτον, οι συσκευές και τα αντικείμενα μπαίνουν **«σε λειτουργία χρήσης»** από τον άνθρωπο, κάνοντας ακόμα πιο σαφή και τη λειτουργία τους αλλά και την αναγκαιότητα ύπαρξής τους και της συγκεκριμένης χωροθέτησής τους. Τέταρτον, οι **διάλογοι** και ο **ρουχισμός** αναδεικνύουν στοιχεία της **λαϊκής κουλτούρας** της εποχής, σε συνδυασμό με αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω (φαγητό, μουσική, κ.ο.κ.).

Η **μαθησιακή προσέγγιση** από την άλλη, ενώ ενέχει **έντονα στοιχεία διδακτισμού**, δηλαδή τα περιεχόμενα εκτίθενται με την «πραγματική» τους δομή και λειτουργία και παρουσιάζονται με τρόπο εύληπτο στον επισκέπτη, φλερτάρει **και με στοιχεία «ανακαλυπτικής» μάθησης**, μέσω ελεύθερου ή καθοδηγούμενου πειραματισμού. Αυτά είναι τα στοιχεία όπου θα βασιστεί και ο τελικός σχεδιασμός αλληλεπιδράσεων, ούτως ώστε αυτές να δώσουν τα περισσότερα «εφόδια» πειραματισμού στο χρήστη μας. Το σίγουρο είναι ότι θα αλληλεπιδρά ενεργά με το περιεχόμενο, έως το μέγιστο δυνατό βαθμό όπου μπορεί αυτό να είναι εφικτό δεδομένης και της μορφής του φυσικού αντικειμένου (κιάλια), διαμέσου μίας διαδικασίας διερεύνησης.

Στη δεδομένη δραστηριότητα που επιδίδεται ο χρήστης μας, η εφαρμογή αξιοποιεί τα **τρία βασικά συστατικά της μουσειοπαιδαγωγικής προσέγγισης** όπου είναι τα αντικείμενα-εκθέματα του μουσείου, οι διαμορφωμένοι χώροι αυτού όπου περιέχονται τα αντικείμενα, και που μετατρέπουν το μουσείο (κεντρικό χώρο) σε χώρο επικοινωνίας, ψυχαγωγίας, εκπαίδευσης και εμπειρίας, και προσφέρουν άσκηση αντιληπτικής ικανότητας, λεπτομερούς θέασης και, με τους κατάλληλους διαλόγους, συναισθηματική συμμετοχή. Αφήνεται δηλαδή ο **εικονικός πλέον χώρος του μουσείου ως χώρος επικοινωνίας και εμπειρίας** που θα μπορούσε να συνδεθεί με τον ελεύθερο χρόνο του επισκέπτη χωρίς την απαίτηση συγκεκριμένου εκπαιδευτικού αποτελέσματος. Παράλληλα όμως, προσφέρεται (α) ιστορική μάθηση, (β) αισθητική αγωγή με την επιμέλεια των εικονικών στοιχείων (π.χ. φίλτρα παλαιότητας στον εικονικό χώρο, ακρίβεια στα ρούχα), (γ) ενημέρωση επί της τεχνολογίας και της μηχανικής (μηχανήματα και χειρισμός τους εν δράση), καθώς και (δ) διαπολιτισμική εκπαίδευση με σκέψη και συνειδητοποίηση επί των ιστορικών πολιτισμικών περιβαλλόντων.

## 1.1 Πλοκή



Εικόνα 43. Φωτογραφία με τους εργαζομένους στο Κοινοτικό ελαιοτριβείο της Αγίας Παρασκευής Λέσβου, σημερινό ΜΒΕΛ.

Το ΜΒΕΛ αποτελεί μία ξεχωριστή, ιδιαίζουσα περίπτωση καθότι παρουσιάζεται ως μουσείο ο ίδιος χώρος ο οποίος «φιλοξενεί» την έννοια. Αυτό σημαίνει ότι το συγκεκριμένο μουσείο έχει τη δυνατότητα να προσφέρει μία πιο **αυθεντική εμπειρία** στον επισκέπτη του, δεδομένου ότι τα μηχανήματα, τα αντικείμενα, ακόμα και η πρώτη ύλη (ελιά) απαντώνται ζωντανά και λειτουργικά κατά την επίσκεψη στο χώρο. Παρόλα αυτά, είναι το ανθρώπινο στοιχείο αυτό που λείπει μπροστά από τις μηχανές. Είναι ο ρόλος που διαδραματίζει κάθε εργαζόμενος σε αυτή τη «μηχανή του κοινού», που όπως υποδηλώνει το όνομά της, δουλεύει για κάτι «κοινό». Αυτό το «κοινό» γίνεται πιο κατανοητό όταν ο επισκέπτης περάσει από την μπατή 4γ, κάτι που σύμφωνα με τις επιτόπιες έρευνές μας και την ανάλυση επιμέρους σχολίων επισκεπτών (Παραδοτέο ΕΕ4.1) δε συνηθίζεται. Το αποτέλεσμα είναι να μην αποδίδεται μία ολοκληρωμένη εικόνα στον επισκέπτη για τη διάσταση του ρόλου του Κοινοτικού αυτού ελαιοτριβείου (που τώρα αποτελεί μουσείο) στη διαμόρφωση του οικισμού της Αγίας Παρασκευής, και των πρωτοφανών κοινωνικό-πολιτικών φαινομένων για την εποχή ίδρυσής του.

Συνεπώς, η **προϋπάρχουσα ιστορία** που θα ξετυλίξει την πλοκή του σεναρίου της εφαρμογής «ματιά στο παρελθόν» (Εικόνα 43), είναι το σύνολο από τις συνθήκες εργασίας που διαδραματίζονται εκείνη την εποχή στον κύριο χώρο του μουσείου-ελαιοτριβείου. Ο σκοπός είναι να παρουσιαστούν μέσα από



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

αυτές πολιτιστικά και λαογραφικά στοιχεία (πχ. κοινωνικές, διαπροσωπικές σχέσεις, ρουχισμός, διατροφή κ.ο.κ.), καθώς και γεγονότα που συνδέονται με την ιστορία και το χρονικό ίδρυσης της «μηχανής του κοινού». Επίσης, κοινωνικό-πολιτιστικά γεγονότα της εποχής όπως τα **ωράρια εργασίας** που δεν καθορίζονται με την ώρα αλλά με την ποσότητα της ημερήσιας παραγωγής, καθώς είναι περιορισμένος ο χρόνος μάζωξης και επεξεργασίας της ελιάς, δύναται να παρουσιαστούν μέσα από την πλοκή της εφαρμογής και τους διαλόγους των εικονικών χαρακτήρων. Ακόμα, δύναται να παρουσιαστεί ο **συντονισμός μεταξύ εργατών και μηχανικών**, όπου οι δεύτεροι αποτελούν ένα καινούργιο εργασιακό δεδομένο σε αυτή τη νέα βιομηχανική εποχή.

Ένα από τα **στοιχεία που διαφοροποιούν την προσέγγιση** της παρούσας ψηφιακής εφαρμογής από τις υπόλοιπες στον κεντρικό χώρο του μουσείου (παραδείγματα: Εικόνα 44), είναι η διαχείριση της βιομηχανικής ελαιουργίας, και της βιομηχανικής «επανάστασης» γενικότερα, ως ένα ιστορικό φαινόμενο που μαρτυρεί αλλαγές στην κοινωνία πρώτα (έπειτα στην πολιτική, στον πολιτισμό και στην επιστήμη), και όχι ως αντικείμενο τεχνολογικού θαυμασμού ή μηχανολογικής επεξήγησης. Αν αυτές οι αλλαγές είναι σε θέση να εντοπιστούν και από έναν αρχιτεκτονικό περίπατο εντός του οικισμού, με παρατήρηση αρχιτεκτονικών στοιχείων που επιβεβαιώνουν τέτοιες κοινωνικές αλλαγές όπως πχ. ταξική διαστρωμάτωση, κοινωνική αλληλεγγύη (περίπτωση του σχολείου-εκπαιδευτηρίου), ανάπτυξη εμπορίου, ναυτιλίας, εξαγωγών κ.ο.κ., τότε θα έχουμε επιτύχει μία ουσιαστική σύνδεση ανάμεσα σε μουσείο και οικισμό. Ωστόσο, η περίπτωση του οικισμού της Α. Παρασκευής δεν είναι τόσο εύληπτη όσο του Πύργου στο ΜΜΤ στην Τήνο, και των Ολύμπων στο ΜΜΧ στη Χίο, όσον αφορά τέτοιου είδους συνδέσεις. **Ίσως η περίπτωση αυτή απαιτεί μία πιο εξερευνητική φύση επισκέπτη.**

Συγκεκριμένα, η εφαρμογή παρουσιάζει τον εικονικό χώρο του ελαιοτριβείου την εποχή ίδρυσής του, με τις εργασίες και τα μηχανήματα να εμφανίζονται με την παρουσία των αντίστοιχων εικονικών εργαζόμενων στα επιμέρους πόστα (Εικόνα 45). Στο ελαιοτριβείο εργάζονταν 34 άτομα (πάνω κάτω και ανάλογα με τις ανάγκες σε βοηθό θερμοστή, λιπαντή κτλ.). Ο γραμματέας και ο διευθυντής της διαχειριστικής αρχής εκλεγόταν από το κοινοτικό συμβούλιο. Υπήρχε μόνιμα (1) μηχανικός και (1) θερμοστής, και ενίοτε (μη σαφές) με το (1) βοηθό του που επέβλεπε τον ατμολέβητα και έναν (1) λιπαντή. Στον ατμολέβητα ήταν ο (1) τροφοδότης και άλλοι (2) εργάτες. Ο (1) ζυγιστής εργαζόταν στην πλάστιγγα (ζυγαριά), και δύο (2) πετράδες για τους ελαιόμυλους. Τέσσερα πιεστήρια με τέσσερις (4) μάστορες και τους (4) βοηθούς τους, τέσσερις (4) δέτες, με τους (4) βοηθούς τους, γέμιζαν τα σακιά ελαιοπολτό και τα έραβαν (με τον επόμενο «φάκελο» δε χρειαζόταν). Ένας (1) ρυθμιστής αντλίας, ένας (1) μετρητής λαδιού με το (1) βοηθό του στην τελική φάση της μέτρησης. Τέλος, έξι (6) αχθοφόροι για τη μεταφορά ελιάς και ελαιοπυρήνας.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 44. Αριστερά: εργάτες του Κοινοτικού ελαιοτριβείου. Αν κοιτάξουμε προσεκτικά τα χέρια των 2 εργατών της κάτω σειράς θα καταλάβουμε από τα λερωμένα με χαμούρι (λιωμένη ελιά) χέρια τους ότι πρόκειται για δέτες. Δεξιά: Ο χώρος του κεντρικού κτηρίου (Κοινοτικό ελαιοτριβείο) στο ΜΒΕΛ όπου πρόκειται να γίνει η εικονική περιήγηση. Κάτω: Παράδειγμα παρόμοιας εικονικής εφαρμογής περιήγησης σε παλιό εργοστάσιο ωρίμανσης στη Σκωτία (Fabola et al., 2017).

Ο χρήστης είναι ελεύθερος να παρατηρήσει και πιο κοντά αν θέλει (δυνατότητα εστίασης) ή όταν του ζητηθεί (!), τις επιμέρους θέσεις εργασίας, ώστε να καταλάβει τη σύνδεση μίας θέσης με την αμέσως προηγούμενη και την αμέσως επόμενη. Να καταλάβει πως οι εργαζόμενοι λειτουργούν αλυσιδωτά και με προσήλωση, για τους λόγους που αναφέραμε παραπάνω: σκληρά και απαιτητικά ωράρια εργασίας, οικονομία ενέργειας και πόρων, συλλογικότητα, και παρουσία μίας νέας παραμέτρου με σχετικά απρόβλεπτη λειτουργία, δηλαδή τα μηχανήματα και η τεχνολογία τους και το τι μπορεί να πάει στραβά με αυτή πχ. κακή φόρτωση ή υπερσυμπίεση πιεστηρίου, κ.ο.κ.

Αυτό που αλλάζει κατά την εξέλιξη της χρήσης/παρατήρησης είναι γεγονότα που αποσπών το χρήστη από την ελεύθερη εξερεύνηση και εισάγουν νέα, «προβληματικά» ή «εξωτερικά» στοιχεία. Στην πρώτη περίπτωση, πιεστήριο σταματά να λειτουργεί λόγω κακής φόρτωσης ελαιοπολτού, ή ο χειριστής αντλίας δεν έχει πάρει σήμα για να σφίξει τον κοχλία και να ανέβει η πίεση, ή δίνεται υπενθύμιση στο νεόφερτο χαμάλη από τον πετρατζή να αδειάζει προοδευτικά τις ελιές στη χολέθρα ώστε να μην «μπουκώσει» ο μύλος. Στη δεύτερη περίπτωση, έχουμε εξωτερικούς χαρακτήρες που μας πληροφορούν για το κοινωνικό γίνεσθαι που δύναται να εγείρει ερωτηματικά στο χρήστη, και ιδανικά, να δώσει κίνητρο για περαιτέρω αναζήτηση μουσειακών τεκμηρίων στους υπόλοιπους χώρους και κυρίως στις μπατές. Εδώ, αναφερόμαστε στην περίπτωση πχ. της υπηρέτριας του ανταγωνιστή James όπου μπαίνει έξαλλη στο ελαιοτριβείο και εξαπολύει απειλές καταστροφής του ή



του ανθρώπινου δυναμικού. Ενώ υπάρχουν επεξηγηματικά βίντεο στο χώρο, αυτά αφορούν τη μηχανική λειτουργία των μηχανημάτων. Η ροή των εργασιών και η παραγωγή από την ελιά στο λάδι δε γίνεται κατανοητή. Αναμένεται λοιπόν, να δοθεί έμφαση στις κινήσεις των εργαζομένων, στους διάλογους που αναπτύσσονται σχετικά με ροή των εργασιών όπως ώρα άφιξης (πχ. 3.00 μηχανικός, χαμάλης, 3.30 πετράς, μάστορας & καρσινός, 4.30 λαβάλλ), παραγγέλματα, φωνές, ακόμα και επιπλήξεις, ενώ δεν αποκλείεται η (ψηφιοποιημένη, εικονική) παρουσία ή λεκτική αναφορά τεκμηρίων που προέρχονται από τους λοιπούς χώρους του μουσείου όπως τεχνικά σχέδια, ονόματα και πρόσωπα ιδρυτών-ευεργετών, ή σημείων του οικισμού (πχ. σχολείο-εκπαιδευτήριο, καφενείο Αλάμπρα) κ.ο.κ.

Συνοψίζοντας, στον παρακάτω Πίνακας 2 παρουσιάζεται η ροή που ακολουθεί ο χρήστης-επισκέπτης όταν έρχεται σε επαφή με την εφαρμογή. Περιγράφονται αριθμητικά και ενδεικτικά τα κύρια βήματα-ρήματα αλληλεπίδρασης που ακολουθεί, ενώ το τελευταίο βήμα που αναφέρεται δεν είναι απαραίτητα το τελευταίο κατά την αλληλεπίδραση χρήστη-εφαρμογής, ενώ μπορεί να παρουσιαστεί και ανάμεσα στο βήμα 6 έως 8.

Πίνακας 5. Βήματα που ακολουθεί εφαρμογή και χρήστης κατά τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση.

<b>βήμα 1</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>βρίσκεται μπροστά</b> από την εφαρμογή
<b>βήμα 2</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>πιάνει</b> τα κιάλια/μικρή οθόνη και βλέπει μέσα από αυτά/ή
<b>βήμα 3</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>βλέπει</b> τον εικονικό χώρο του παλαιού ελαιοτριβείου με τους εργαζομένους του ως <b>εικονικούς χαρακτήρες</b>
	ο χρήστης-επισκέπτης <b>επιθεωρεί</b> τον εικονικό χώρο του ελαιοτριβείου με τους εικονικούς εργαζομένους και τις εργασίες που επιτελούν <b>περιστρέφοντας την οθόνη</b>
	<b>αποκρίνεται</b> σχετικά με το σημείο στο οποίο είναι <b>στραμμένη</b> και <b>προβάλλει</b> τον <b>αντίστοιχο</b> σταθμό εργασίας εικονικά
	ης-επισκέπτης <b>επιλέγει</b> να επικεντρωθεί και <b>να εστιάσει</b> σε έναν σταθμό εργασίας
	όνη εμφανίζονται οι <b>εργαζόμενοι</b> από <b>πιο κοντά</b> καθώς και ο <b>μεταξύ τους διάλογος</b>
	ης-επισκέπτης από τον διάλογο <b>παρακινείται</b> να επικεντρωθεί σε άλλον σταθμό εργασίας
	φορές <b>παρεμβάλλονται εξωτερικά στοιχεία</b> , είτε διαλόγος είτε χαρακτήρας, μπροστά στο πεδίο θέασης του χρήστη-επισκέπτη

#### 4.4 Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής

##### Χαρακτήρες

Η διαδραστική εφαρμογή στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στους ψηφιακούς χαρακτήρες που θα περιλαμβάνει. Όλη η δράση εκτυλίσσεται γύρω από τις καθημερινές εργασίες που εκτελούνται στο ελαιουργείο, στην επικοινωνία και τον συντονισμό των εργασιών και στην συνολική οργάνωση της παραγωγής λαδιού. Τον κυρίαρχο ρόλο σε όλα αυτά τον έχουν οι ανθρώπινοι ψηφιακοί χαρακτήρες που χειρίζονται τα μηχανήματα και τα εργαλεία και εκτελούν τα καθήκοντα που έχουν αναλάβει. Είναι σημαντικό για τους στόχους της εφαρμογής το να επικοινωνείται επαρκώς ο ρόλος του ανθρώπινου στοιχείου στην γραμμή παραγωγής, καθώς αυτό είναι που επί της ουσίας λείπει από τον φυσικό χώρο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

του μουσείου. Το κτήριο είναι εκεί, τα μηχανήματα είναι εκεί, ο επισκέπτης μπορεί να τα δει μάλιστα σε λειτουργία, τα εργαλεία είναι εκεί, αλλά αυτό που δεν υπάρχει είναι οι εργαζόμενοι. Αυτό το κενό επί της ουσίας καλείται να καλύψει η διαδραστική εγκατάσταση, μεταφέροντας ταυτόχρονα την δράση στο παρελθόν (σε ένα υποθετικό παρελθόν), και ο ρόλος των ψηφιακών χαρακτήρων είναι καταλυτικός σε αυτό το σημείο.

Οι ψηφιακοί χαρακτήρες της εφαρμογής χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Υπάρχουν οι κύριοι χαρακτήρες που αναπαριστούν τους διάφορους ρόλους στην καθημερινή γραμμή παραγωγής, και οι δευτερεύοντες χαρακτήρες που εμφανίζονται μόνο στα πλαίσια συγκεκριμένων συμβάντων. Οι χαρακτήρες της πρώτης κατηγορίας είναι διαρκώς παρόντες στον ψηφιακό χώρο και ο χρήστης μπορεί ανά πάσα στιγμή να κατευθύνει την οθόνη προς το μέρος τους και να τους παρατηρήσει. Η παρουσία τους είναι κρίσιμη για τον θεατή, καθώς βοηθούν στην κατανόηση των ρόλων, των εργασιών, τον χειρισμό των μηχανημάτων και την χρήση των εργαλείων. Για τον λόγο αυτό στους χαρακτήρες αυτής της κατηγορίας δίνεται μεγαλύτερη έμφαση σε λεπτομέρειες που αφορούν στις κινήσεις και στον τρόπο συνεργασίας τους. Από την άλλη μεριά, οι δευτερεύοντες χαρακτήρες υποστηρίζουν έκτακτα συμβάντα και μικρές ιστορίες που εμφανίζονται κατά την διάρκεια χρήσης της εφαρμογής, π.χ. ο μηχανικός που εμφανίζεται για να διαπιστώσει και επιδιορθώσει κάποια βλάβη, ο παραγωγός που ζητάει να μάθει πώς προχωράει η διαδικασία και τότε θα ολοκληρωθεί, κλπ. Στους χαρακτήρες αυτούς θα υπάρχουν πιο έντονα τα στοιχεία της προσωπικότητας, καθώς ο ρόλος τους δεν είναι να επικοινωνήσουν κινήσεις και χρήσεις εργαλείων, αλλά να μεταφέρουν μέσω εξιστόρησης κάποια στοιχεία σχετικά με το κλίμα της εποχής.

Οι κεντρικοί χαρακτήρες θα είναι περί τους δέκα στον αριθμό και θα αναλαμβάνουν τους διάφορους ρόλους που περιλαμβάνει η γραμμή παραγωγής εντός του ελαιουργείου, δηλ. την χρήση της αντλίας και των πιεστηρίων, το δέσιμο των τσουπιών, τον διαχωρισμό, κλπ. Ο ακριβής αριθμός των χαρακτήρων και οι ρόλοι που θα έχει ο κάθε ένας θα αποσαφηνιστεί κατόπιν δοκιμών και ελέγχων. Οι δευτερεύοντες χαρακτήρες θα είναι τέσσερις ή πέντε και η εμφάνισή τους θα καθοριστεί μετά την πλήρη καταγραφή των μικρών ιστοριών και συμβάντων που θα εισάγονται στην εφαρμογή.

Οι ψηφιακοί χαρακτήρες δεν θα έχουν έντονα και διακριτά χαρακτηριστικά προσώπου ως προς την εμφάνιση. Αυτό αφενός γιατί στόχος είναι ο χρήστης να επικεντρωθεί στις κινήσεις και στους διαλόγους και όχι τόσο στην όψη τους, και αφετέρου γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις η παρατήρηση θα γίνεται από κάποια απόσταση από την οποία οι λεπτομέρειες δεν είναι ούτως ή άλλως ευδιάκριτες. Ως προς τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά τους θα έχουν σε κάποιο βαθμό το ύψος και το βάρος των εργατών της εποχής, όπως διακρίνεται στις σωζόμενες φωτογραφίες, ενώ και τα ρούχα τους θα απεικονίζουν αντίστοιχα τις φορεσιές της εποχής.

Το μοντέλο συμπεριφοράς των χαρακτήρων βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε προσχεδιασμένες συμπεριφορές. Αυτές θα περιλαμβάνουν τόσο τις επαναλαμβανόμενες δράσεις τους στα πλαίσια των εργασιών για την παραγωγή του λαδιού, όσο και την συμμετοχή τους σε προσχεδιασμένα συμβάντα ή μικρές ιστορίες. Στην πρώτη περίπτωση, οι χαρακτήρες θα υιοθετούν έναν ή περισσότερους ρόλους στην διάρκεια του χρόνου, και οι ενέργειες που θα εκτελούν είναι:



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

α) να κινούνται στον χώρο είτε στα πλαίσια των καθηκόντων ενός ρόλου είτε για την αλλαγή ρόλου στα πλαίσια της γενικότερης οργάνωσης της παραγωγής

β) να χειρίζονται μηχανήματα με τα χέρια τους, πιάνοντας και μετακινώντας τα σχετικά αντικείμενα (μοχλούς, διακόπτες, κλπ)

γ) να πιάνουν, μεταφέρουν και απελευθερώνουν αντικείμενα στα πλαίσια των καθηκόντων τους (π.χ. τσουπιά, μπουλιουρίδες, κλπ)

δ) να επικοινωνούν μεταξύ τους για τον συντονισμό των εργασιών

ε) να εκτελούν συνθετικές κινήσεις (animations) ομιλίας ή και μη-λεκτικής επικοινωνίας

Στην δεύτερη περίπτωση, που έχει ενεργοποιηθεί η αναπαραγωγή κάποιας μικρής ιστορίας, οι χαρακτήρες θα εγκαταλείπουν τον βασικό ρόλο τους και θα συμμετέχουν στην ιστορία μέσω βαδίσματος, διαλόγων, χειρονομιών, κλπ.

Σε μια ειδική περίπτωση, ορισμένοι από τους ψηφιακούς χαρακτήρες θα μπορούν να εκτελέσουν και δυναμική συμπεριφορά. Η περίπτωση αυτή είναι όταν ο χρήστης εστιάσει για κάποιο χρόνο πάνω τους, οπότε θα μπορούν να στραφούν προς αυτόν και να περιγράψουν συνοπτικά τον ρόλο και τα καθήκοντά τους. Σε μια τέτοια περίπτωση η εργασία στην οποία εμπλέκονται θα διακοπεί για λίγα δευτερόλεπτα, κάτι που θα προκαλέσει αντίστοιχη διακοπή και σε όσους άλλους χαρακτήρες εμπλέκονται σε αυτήν (π.χ. δέσιμο τσουπιών).

Οι κινήσεις που θα εκτελούν οι χαρακτήρες στα πλαίσια των διαφόρων συμπεριφορών τους θα παραχθούν με συνθετική κίνηση (character animation) χρησιμοποιώντας τεχνολογίες όπως η σύλληψη κίνησης (motion capture) και η κίνηση με καρτέ-κλειδιά (keyframing). Κινήσεις οι οποίες είναι ιδιαίτερες και είναι απαραίτητο να μεταφερθούν με αρκετά μεγάλη ακρίβεια θα παραχθούν με σύλληψη κίνησης χρησιμοποιώντας τον ειδικά διαμορφωμένο χώρο και εξοπλισμό του ΠΑ-ΤΜΣΠΣ. Αντίθετα, πιο απλές κινήσεις των χαρακτήρων θα παραχθούν «χειροκίνητα» μέσω της τεχνικής του key-framing και κατόπιν ελέγχων και αξιολογήσεων από εξωτερικούς χρήστες.

### **Δυναμικά αντικείμενα**

Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει έναν αριθμό από δυναμικά αντικείμενα, δηλαδή τρισδιάστατα αντικείμενα τα οποία εκτελούν κινήσεις στο περιβάλλον και η κατάστασή τους μεταβάλλεται στον χρόνο.

Μια πρώτη κατηγορία δυναμικών αντικειμένων είναι τα μηχανήματα του ελαιουργείου, δηλαδή οι δύο ελαιόμυλοι, οι αντλίες, τα πιεστήρια, τα διαχωριστήρια λαβάλ και η ατμομηχανή. Τα μηχανήματα θα μεταφερθούν σε ψηφιακή μορφή μέσω ψηφιοποίησης ή και μοντελοποίησης ακολουθώντας την γεωμετρία, τα υλικά και τις λειτουργίες των πραγματικών μηχανημάτων του χώρου. Επειδή στην περίπτωση της συγκεκριμένης εγκατάστασης η σύγκριση μεταξύ φυσικού και ψηφιακού αντικειμένου μπορεί να γίνει άμεσα, είναι κρίσιμο να ψηφιακά μοντέλα να είναι όσο το δυνατόν πιο πιστά αντίγραφα των φυσικών, τουλάχιστον ως προς την γεωμετρία. Τα αντικείμενα αυτά θα δύναται να εκτελέσουν τις προβλεπόμενες λειτουργίες που περιλαμβάνουν επιμέρους κινήσεις των



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

μηχανικών μερών τους. Οι λειτουργίες αυτές θα ενεργοποιούνται από τους ψηφιακούς χαρακτήρες στα πλαίσια των καθηκόντων τους. Ο τρόπος και ο ρυθμός λειτουργίας των ψηφιακών μηχανημάτων θα μοντελοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη λειτουργία των φυσικών μηχανημάτων που εκτίθενται στο μουσείο, ώστε ο επισκέπτης να μπορεί να συνδέσει την κίνηση που παρατήρησε στον φυσικό χώρο με την αντίστοιχη λειτουργία του ψηφιακού μηχανήματος.

Μια δεύτερη κατηγορία δυναμικών αντικειμένων είναι τα διάφορα εργαλεία και δοχεία μεταφοράς τα οποία χρησιμοποιούν οι εργάτες στα πλαίσια των καθηκόντων τους. Τέτοια αντικείμενα περιλαμβάνουν τις γαβάτες, δηλ. τους δίσκους μεταφοράς του πολτού στα τραπέζια, τα τσουπιά τα οποία γέμιζαν οι εργάτες με πολτό, τις μπουλιορίδες, κ.α. Τα αντικείμενα αυτά θα πρέπει να αναπαρίστανται επίσης σε μορφή αντίστοιχη με τα υπάρχοντα αντικείμενα που μπορεί να παρατηρήσει ο επισκέπτης στον χώρο του μουσείου, ώστε να μπορέσει να τα αναγνωρίσει και να καταλάβει καλύτερα την χρήση τους. Κατά την διάρκεια της εφαρμογής τα αντικείμενα αυτά θα πιάνονται και θα μεταφέρονται από τους ψηφιακούς χαρακτήρες.

Τέλος μια τρίτη πολύ σημαντική κατηγορία «αντικειμένου» είναι το ίδιο το λάδι στις διάφορες μορφές του. Οι ελιές που οδηγούνται στους μύλους προς σύνθλιψη, ο πολτός που μεταφέρεται στα τσουπιά για συμπίεση, και τέλος το λάδι σε υγρή μορφή που διαχωρίζεται από το νερό. Τα αντικείμενα αυτά είναι πιο δύσκολα στην μοντελοποίηση και αναπαράσταση λόγω της ρευστότητάς τους και της ανάγκης φυσικής κίνησης. Πιθανότατα θα χρησιμοποιηθεί κάποιο σύστημα στοιχειωδών σωματιδίων (particle system) με κατάλληλη απεικόνιση και παραμέτρους κίνησης ανάλογα με την περίπτωση, ώστε να προσδώσει μεγαλύτερη φυσικότητα στο αποτέλεσμα.

### Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής

Ο ψηφιακός κόσμος της διαδραστικής εγκατάστασης παρουσιάζει το περιβάλλον του ελαιουργείου στο παρελθόν. Είναι σημαντικό η ψηφιακή αποτύπωση του κτηρίου να έχει τις ίδιες ακριβώς διαστάσεις και μορφή με το σημερινό κτήριο για λόγους συνέπειας. Η αλληγορία της «μεταφοράς στο παρελθόν» για να λειτουργήσει σωστά στον θεατή θα πρέπει να αισθάνεται ότι βλέπει το ίδιο ακριβώς κτήριο στον οποίο βρίσκεται φυσικά. Για να δοθεί αυτός ο βαθμός λεπτομέρειας στην βασική δομή του κτηρίου θα χρησιμοποιηθεί τεχνολογία τρισδιάστατης σάρωσης μέσω Laser. Με την χρήση επιδαπέδιου σαρωτή που διαθέτει το ΠΑ-ΤΜΣΠΣ στο εργαστήριο Σχεδίασης Διαδραστικών Συστημάτων θα πραγματοποιηθούν πολλαπλές σαρώσεις του εσωτερικού χώρου του μουσείου και τα παραγόμενα «νέφη σημείων» (pointcloud) θα «συνδεθούν» μέσω κατάλληλου λογισμικού, οδηγώντας σε ένα ενιαίο μεγάλο νέφος σημείων που θα μπορεί στην συνέχεια να μετασχηματιστεί σε τρισδιάστατο πλέγμα (3D mesh). Αυτό θα αποτελέσει την βάση για την τελική μοντελοποίηση του ελαιουργείου στο παρελθόν. Στο ψηφιακό μοντέλο θα γίνει κατάλληλη απόδοση υλικών και παρεμβάσεις, ώστε η όψη του να θυμίζει την μορφή του χώρου όπως αυτή αποτυπώνεται σε φωτογραφίες του παρελθόντος. Η όλη απόδοση του ψηφιακού χώρου θα έχει στοιχεία ρεαλισμού (φωτισμός, αντανάκλασεις, υλικά, κλπ).

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του ψηφιακού χώρου το οποίο θα «παραβιάζει» τον ρεαλισμό προς χάριν του οπτικού αποτελέσματος είναι η δυνατότητα να δει κάποιος «πίσω» από έναν από τους τοίχους του ελαιουργείου ώστε να έχει εικόνα της ατμομηχανής εν λειτουργία και των μηχανικών που



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

την εκκινούν και επιβλέπουν. Στον συγκεκριμένο τοίχο θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο οπτικό εφέ, όπως διαφάνεια ή «άνοιγμα» τμήματος του τοίχου, ώστε να γίνει κατανοητή από τον θεατή η συγκεκριμένη μεταφορά και ο ρόλος της στην εφαρμογή.

Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο μελετάται για την ψηφιακή εγκατάσταση είναι η δυνατότητα εναρμόνισης της ώρας της ημέρας του ψηφιακού περιβάλλοντος με τον πραγματικό χρόνο στον οποίον αυτό παρατηρείται. Το αποτέλεσμα θα είναι ο φωτισμός του ψηφιακού χώρου, του εργοστασίου και των χαρακτήρων να είναι παραπλήσιος με τον πραγματικό φωτισμό, και να ενισχύεται με τον τρόπο αυτό το αίσθημα της «επαύξεσης» του χώρου και της εμπύθισης στον παρελθόν.

Ο χώρος θα περιλαμβάνει διάφορα στατικά αντικείμενα τα οποία χρησιμοποιούνται στα πλαίσια των εργασιών, όπως τραπέζια και χώροι τοποθέτησης / αποθήκευσης, ενώ δύναται να προστεθούν και επιπλέον μικρο-αντικείμενα για λόγους «ατμόσφαιρας» και επικοινωνίας κοινωνικών και πολιτιστικών στοιχείων της εποχής.

Τέλος, στον χώρο θα υπάρχει το κατάλληλο ηχοτοπίο το οποίο θα συνδυάζει ομιλίες, επαναλαμβανόμενα μοτίβα λειτουργίας των διαφόρων μηχανημάτων, τον ήχο της μπουρούς, κ.α.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι η όλη «επαφή» του χρήστη με τον κόσμο θα γίνεται από ένα συγκεκριμένο σημείο παρατήρησης, το οποίο στον ψηφιακό κόσμο θα ταυτίζεται με το αντίστοιχο σημείο στο οποίο είναι τοποθετημένη η εγκατάσταση στον φυσικό κόσμο. Το αποτέλεσμα είναι ότι όλες οι πληροφορίες, οι εικόνες και οι ήχοι που θα προσλαμβάνει ο χρήστης από την διαδραστική εγκατάσταση θα σχετίζονται με το σημείο που είναι τοποθετημένος. Κατά συνέπεια, κάποια μηχανήματα, χαρακτήρες και χώροι θα βρίσκονται εκ των πραγμάτων κοντινότερα σε αυτόν, ενώ άλλα θα τα παρατηρεί από μακριά. Για λόγους απόδοσης αλλά και αποτελεσματικότερης σχεδίασης, η λεπτομέρεια και ποιότητα των ήχων, γεωμετριών, και γραφικών θα ποικίλει ανάλογα με την απόσταση από την οποία τα παρατηρεί ο χρήστης.

### **Αισθητική προσέγγιση**

Για το συγκεκριμένο οικισμό προσπαθήσαμε να δώσουμε, με πλήθος εικόνων, αν και όχι εξαντλητικά, τον αισθητικό και μορφολογικό χαρακτήρα του οικισμού. Η αίσθηση αυτή πρόσμιξης αγροτικού οικισμού με ένα εκβιομηχανισμένο αστικό τοπίο με αρχιτεκτονικά στοιχεία από το δυτικό πολιτισμό που προσμειγνύονται με αυτά του Οθωμανικού-ανατολίτικου, τον καθιστά άκρως μυστήριο αλλά συνάμα ενδιαφέρον. Καθώς η εφαρμογή έχει περιορισμένο εύρος χωρικού προσδιορισμού, δηλαδή προβάλλει μόνο το κεντρικό κτήριο του μουσείου, είναι πρόκληση το να καταφέρει κανείς σχεδιαστικά να αποτυπώσει στοιχεία άυλου πολιτισμού με αναφορές στο υλικό-αρχιτεκτονικό πολιτισμικό φάσμα της εποχής.

Αντιπροσωπευτικά λαογραφικά στοιχεία είναι στη διάθεση της σχεδιαστικής ομάδας προς ανακατασκευή και αποτύπωση μέσα από ένα πλήθος αρχείων από το Λαογραφικό σύλλογο Α. Παρασκευής και το ίδιο το αρχείο του ΠΙΟΠ. Το εσωτερικό του ελαιοτριβείου δύναται επίσης να αποτυπωθεί μαζί με τα επιμέρους εργαλεία και μηχανήματα που υπάρχουν στο χώρο. Φίλτρα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

παλαιότητα αναμένεται να χρησιμοποιηθούν στην τελική επεξεργασία εικόνας σε αποχρώσεις του κόκκινου ή της ώχρας, ίσως με πρόσμιξη πράσινου (λαδί) που παραπέμπει στο κεντρικό τοπικό αγαθό, την επεξεργασία του οποίου που πραγματεύεται η παρούσα εφαρμογή (Εικόνα 46, Εικόνα 47). Ηχητικά τοπία τόσο του θορύβου των μηχανών, των εργαλείων όπως π.χ. το φτυάρι ή το καρότσι, καθώς και της μπουρού, θα χρησιμοποιηθούν ως σχεδιαστικά στοιχεία επαύξησης της εμπειρίας χρήστη.



Εικόνα 46: Επάνω: κολάζ από τις πιο αντιπροσωπευτικές εικόνες των ανθρώπων της εποχής από το Λαογραφικό Σύλλογο Αγίας Παρασκευής. Κάτω: χαρακτηριστική φωτογραφία από τις αρχές λειτουργίας του Κοινοτικού ελαιοτριβείου.

Ο χώρος του ελαιοτριβείου, σύμφωνα με τον κ. Πάτση, ήταν γεμάτος από ελαιοπολτό στο πάτωμά του, οι εργάτες συχνά άλλαζαν ρούχα ή απέφευγαν να φέρουν πανωφόρι προς αποφυγήν λερώματος με ελαιοπολτό. Αυτό ανεβάζει τη δυσκολία εύκολης περιφοράς και διάβασης μέσα στον κεντρικό χώρο.



Εικόνα 47: Ιστορικές φωτογραφίες από τον οικισμό, όπου υπερισχύει το κόκκινο χρώμα με την αίσθηση παλαιότητας

Εννοιολογικά, με βάση όλο το πολιτισμικό πλαίσιο της εποχής, τα επιμέρους κοινωνικά, οικονομικά, και πολιτικά δεδομένα που έχουμε για τον οικισμό Αγίας Παρασκευής, θεωρούμε ότι έχουμε να κάνουμε με μία, σε ένα βαθμό, συνειδητοποιημένη μεσαία αγροτική και εμπορική τάξη, με στοιχεία αυτάρκειας σε βιοτικό τουλάχιστον επίπεδο. Οι εικονικοί χαρακτήρες δεν αναμένεται να είναι μη ικανοποιημένοι με τις συνθήκες εργασίας που λάμβαναν χώρα στο Κοινοτικό ελαιοτριβείο, καθότι αναφερόμαστε σε ένα κοινό πλαίσιο οργάνωσης και, πιθανώς, διαμοιρασμού των επιμέρους εργασιών. Σύμφωνα και με τα λεγόμενα του κ. Πάτση, πρόκειται για μία δύσκολη εργασία, με απαιτητικά ωράρια, αλλά υπάρχει ζήλος και η ανάγκη για ποιοτικό τελικό προϊόν. Υπάρχει, με άλλα λόγια, εργατικότητα και συγκέντρωση, καθότι έως και τη χρονιά ανέγερσης του εκπαιδευτηρίου η «Μηχανή του Κοινού» δούλευε εντατικά και για το συγκεκριμένο κοινοτικό στόχο. Σύμφωνα και με τα υπόλοιπα δεδομένα περί βράβευσης προϊόντων, ενεργούς εμπορικής δραστηριότητας, διεθνών εξαγωγών, συλλογικότητας σε δύσκολα πολιτικά και εθνικά εποχές, δίνεται η εντύπωση ότι το εργατικό δυναμικό του Κοινοτικού ελαιοτριβείου, αλλά και όλου του οικισμού, συνυπάρχει με

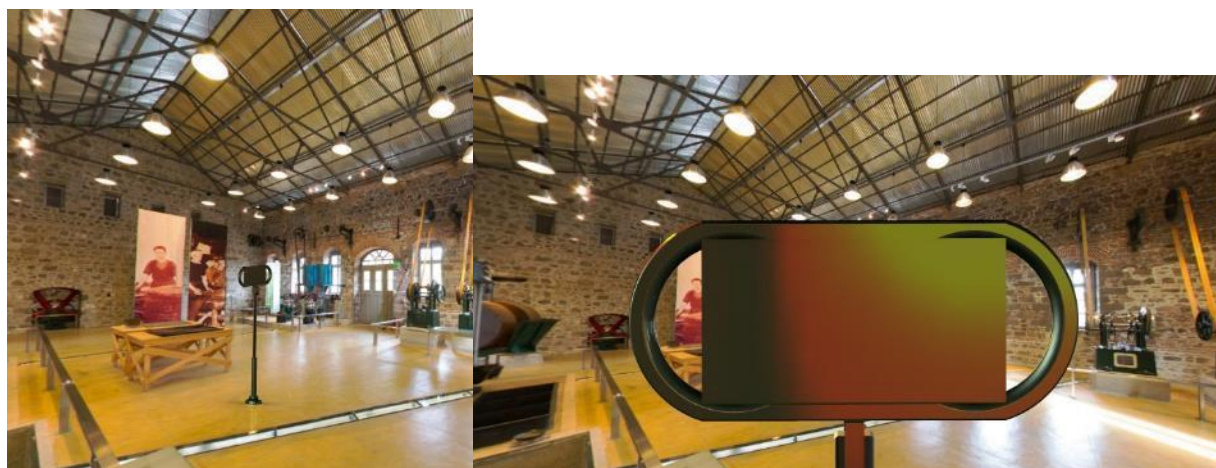
αίσθημα αμοιβαίας κοινωνικής υποστήριξης. Για τους λόγους αυτούς, προσανατολιζόμαστε σε χαρακτήρες με «εργατική όρεξη», λίγους ενδιάμεσους διαλόγους, πιθανά χιουμοριστικά στοιχεία και πειράγματα, και αίσθημα αλληλοκατανόησης, αλληλοϋποστήριξης και αλληλοβοήθειας σε πιθανές δύσκολες συνθήκες εργασίας π.χ. πιθανών ατυχημάτων.

## 4.5 Εμπειρία επισκεπτών

### Διεπαφή και Αλληλεπιδράσεις

Η διεπαφή της εγκατάστασης αποτελείται από μια οθόνη προβολής του ψηφιακού περιεχομένου με δυνατότητες χειρισμού από τον χρήστη. Οπτικά η διεπαφή μπορεί να παραπέμπει σε αντικείμενο του παρελθόντος (π.χ. κιάλια) ή να έχει απλά την μορφή οθόνης. Το πλεονέκτημα της πρώτης προσέγγισης είναι ότι μπορεί να υποστηριχθεί και στερεοσκοπική προβολή, δίνοντας καλύτερη αίσθηση του βάθους, και γενικά πιο πλούσια εμπειρία προβολής και διάδρασης. Από την άλλη μεριά, μια διεπαφή σε μορφή απλής οθόνης (όπως π.χ. η οθόνη μιας φορητής συσκευής τύπου tablet) διευκολύνει την εναλλαγή παρατήρησης μεταξύ φυσικού και ψηφιακού κόσμου. Ο χρήστης μπορεί πιο εύκολα να «συνδέσει» την εικόνα και τα δρώμενα που του παρουσιάζονται στην οθόνη με τους αντίστοιχους χώρους, μηχανήματα και αντικείμενα που μπορεί να παρατηρήσει στον περιβάλλοντα χώρο. Σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από την μορφή που θα έχει η διεπαφή, είναι επιθυμητό να δίνεται η δυνατότητα και σε άλλους επισκέπτες να παρατηρήσουν το ψηφιακό περιεχόμενο. Επομένως αν η διεπαφή έχει χαρακτηριστικά ιδιωτικής προβολής (π.χ. μάσκα, κιάλια, στερεοσκοπία) θα πρέπει η εγκατάσταση να συνοδεύεται και από μια δεύτερη οθόνη, μέσω της οποίας θα μπορούν και οι υπόλοιποι επισκέπτες να δουν τι συμβαίνει. Μια προκαταρκτική μορφή της διεπαφής παρουσιάζεται στην Εικόνα 48.





Εικόνα 48: Προκαταρκτικά σχέδια της διεπαφής ως μοντέλο (πάνω) και ως εγκατάσταση στον χώρο (κάτω).

Οι ενέργειες που θα μπορεί να κάνει ο χρήστης πάνω στο χειριστήριο είναι να το περιστρέψει αριστερά ή δεξιά, να του δώσει κλίση προς τα πάνω ή κάτω και να κάνει εστίαση ή αποεστίαση. Η πρώτη περιστροφή θα έχει μεγάλο εύρος, περί τις 240 μοίρες, επιτρέποντας στον χρήστη να παρατηρήσει ένα μεγάλο μέρος του εσωτερικού χώρου του ελαιουργείου. Η κίνηση θα γίνεται με άμεσο χειρισμό, περιστρέφοντας φυσικά την οθόνη (ή συσκευή), η οποία θα στηρίζεται στο έδαφος με έναν κάθετο άξονα. Η περιστροφή προς τα πάνω ή κάτω θα έχει σαφώς μικρότερο εύρος, περί τις 60 μοίρες, και θα γίνεται και πάλι με άμεσο χειρισμό, στρέφοντας ανάλογα την οθόνη. Ο ρόλος της θα είναι να διευκολύνει την παρατήρηση λεπτομερειών που βρίσκονται σε χαμηλότερο ή μεγαλύτερο ύψος από τον χρήστη και απαιτείται περιστροφή για να γίνουν ορατές. Τέλος, η εστίαση και αποεστίαση (zoom in / out) θα γίνεται είτε μέσω ειδικού χειριστηρίου (π.χ. ρύθμιση εστίασης κιαλιών), είτε με γνωστές πολυαπτικές χειρονομίες (π.χ. zoom in / out σε φορητή συσκευή).

Εκτός από τις παραπάνω ενέργειες, ενδέχεται ανάλογα με την τελική μορφή της συσκευής να υποστηρίζεται επιπλέον η ρύθμιση του ύψους προβολής, ώστε να προσφέρεται πιο άνετη εμπειρία θέασης σε μεγαλύτερο εύρος χρηστών. Στην περίπτωση αυτή, το εκάστοτε ύψος της οθόνης θα μεταφέρεται και αυτό ως σήμα στο ψηφιακό περιβάλλον, ώστε να διαμορφωθεί η απεικόνιση αντίστοιχα.

Η κύρια μεταφορά που θα χρησιμοποιείται στην αλληλεπίδραση θα είναι ο άμεσος χειρισμός. Επομένως, οι ενέργειες περιστροφής που θα κάνει ο χρήστης στην οθόνη θα μεταφράζονται σε αντίστοιχες περιστροφές στην κάμερα απεικόνισης του ψηφιακού περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, μια στροφή της οθόνης κατά 5 μοίρες δεξιά θα προκαλέσει αντίστοιχη στροφή κατά 5 μοίρες της κάμερας της σκηνης, προβάλλοντας άμεσα διαφορετική άποψη του περιβάλλοντος. Το αποτέλεσμα θα δίνει στον χρήστη την αίσθηση ότι ο ψηφιακός χώρος τον περιβάλλει, όπως ακριβώς συμβαίνει με εικόνες ή βίντεο 360° όταν προβάλλονται από φορητές συσκευές. Για την ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία βεβαίως αυτής της μεταφοράς άμεσου χειρισμού είναι απαραίτητη η χρήση κατάλληλων αισθητήρων που μετρούν με ακρίβεια τις μοίρες περιστροφής της κάμερας στους δύο άξονες (κάθετο και οριζόντιο).



Τέλος, το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει και την αίσθηση «επαύξησης της πραγματικότητας», δηλαδή να δίνει στον χρήστη την εντύπωση ότι ο ψηφιακός χώρος παρουσιάζει τον ίδιο χώρο στον οποίο βρίσκεται, αλλά στο παρελθόν. Για να πετύχει η συγκεκριμένη μεταφορά είναι απαραίτητο να υπάρχει μια ένα-προς-ένα αντιστοιχία μεταξύ φυσικού και ψηφιακού χώρου. Συνεπώς είναι απαραίτητο:

1. ο φυσικός χώρος να έχει μοντελοποιηθεί με πολύ μεγάλη ακρίβεια, ώστε η γεωμετρία του ψηφιακού ελαιουργείου να συμπίπτει πλήρως με αυτή του φυσικού,
2. να είναι γνωστό το ακριβές σημείο τοποθέτησης και ύψος της οθόνης προβολής στο φυσικό περιβάλλον, ώστε η οπτική γωνία προβολής του ψηφιακού χώρου να τοποθετηθεί στο αντίστοιχο σημείο και να έχει τους σωστούς γεωμετρικούς μετασχηματισμούς για την υποστήριξη των περιστροφών, και
3. να έχει γίνει σωστή αρχικοποίηση και ρύθμιση (calibration) του ψηφιακού συστήματος, έτσι ώστε η περιστροφή της οθόνης σε σχέση με ένα σταθερό σημείο αναφοράς στον φυσικό χώρο να συμπίπτει με την αντίστοιχη περιστροφή της οπτικής γωνίας του ψηφιακού χώρου.

### Προκλήσεις της εφαρμογής

Η βασική πρόκληση που προσφέρεται μέσω της εγκατάστασης πηγάζει από τον ίδιο τον χώρο και την εμπειρία επίσκεψής του. Οι επισκέπτες επιδιώκουν να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους και την κατανόησή τους σχετικά με τις εργασίες που λάμβαναν χώρα στο ελαιουργείο. Έχουν ήδη παρατηρήσει τα μηχανήματα στον χώρο και κάποια από αυτά μπορούν να τα δουν να λειτουργούν. Παρότι όμως φαίνεται η κίνησή τους, αυτό που λείπει είναι η χρήση τους και τα αποτελέσματά τους. Τι συνέβαινε στον ελαιόμυλο, στα πιεστήρια, στον διαχωριστή; Για αυτά γνωρίζουν περισσότερα στοιχεία από αφηγήσεις. Επιπλέον προσφέρονται ορισμένα βίντεο στον χώρο τα οποία παρουσιάζουν πληροφορίες για κάθε συσκευή. Οι πληροφορίες αυτές εστιάζουν περισσότερο στο μηχανολογικό κομμάτι και λιγότερο στις ανάγκες που καλύπτει η κάθε συσκευή. Κατά συνέπεια, η πρόκληση που εισάγεται στην εφαρμογή είναι πρωτίστως να ανακαλύψουν μέσα από την παρατήρηση την χρήση και την λειτουργία των μηχανημάτων που υπάρχουν ήδη στον χώρο. Καλούνται να τα «σημαδέψουν» στρέφοντας κατάλληλα την εγκατάσταση, να εστιάσουν σε αυτά και συνδέοντας τις προηγούμενες γνώσεις τους να γνωρίσουν σε μεγαλύτερο βάθος τον ρόλο τους στην παραγωγή.

Μια δεύτερη, ακόμη μεγαλύτερη πρόκληση είναι η ανακάλυψη των διαφόρων ρόλων που σχετίζονται με την παραγωγή λαδιού. Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει έναν αριθμό από εργαζομένους στο ψηφιακό ελαιουργείο, οι οποίοι θα χειρίζονται μηχανήματα, θα συνεργάζονται και θα πραγματοποιούν επιμέρους εργασίες με την χρήση εργαλείων και αντικειμένων της εποχής. Για τον χρήστη η πρόκληση είναι αρχικά να αναγνωρίσει τους διαφορετικούς ρόλους, να κατανοήσει το αντικείμενο και τα καθήκοντα του κάθε εργαζόμενου, και μέσω παρατήρησης να ανακαλύψει όλη την γραμμή παραγωγής που οδηγεί από τις ελιές στο τελικό προϊόν. Θα πρέπει να εντοπίσει τους ψηφιακούς χαρακτήρες, να εστιάσει σε αυτούς, να παρατηρήσει τις κινήσεις τους, και να βγάλει τα συμπεράσματά του. Παράλληλα, μαζί με τους χαρακτήρες αναγνωρίζει και αντικείμενα ή εργαλεία που χρησιμοποιούσαν την περίοδο εκείνη και τα οποία υπάρχουν και εκτίθενται και στον φυσικό χώρο του



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

μουσείου, είτε εντός του κεντρικού χώρου είτε στις μπατές. Μια ακόμη πρόκληση λοιπόν είναι η αναγνώριση των αντικειμένων αυτών και η παρατήρηση της χρήσης τους. Οι πληροφορίες αυτές ενδέχεται να δημιουργήσουν στους επισκέπτες το κίνητρο να επισκεφθούν ξανά τα αντικείμενα αυτά και να δώσουν μεγαλύτερη έμφαση στη μορφή και τις λεπτομέρειές τους.

Τέλος, μέσα από την παρατήρηση του περιβάλλοντος του ελαιουργείου στο παρελθόν, θα εισάγονται και διάφορες μικρές ιστορίες με εξωτερικούς χαρακτήρες, τα οποία εγείρουν μια ακόμη πρόκληση για τους θεατές: να τις ερμηνεύσουν στο ευρύτερο ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο της εποχής, και να εμπλουτίσουν τις γνώσεις τους περεταίρω με στοιχεία που μπορούν να εντοπίσουν σε άλλους χώρους του μουσείου. Παρατηρώντας τις μικρές αυτές ιστορίες και συμβάντα, οι επισκέπτες γνωρίζουν νέους χαρακτήρες, αποκτούν νέες πληροφορίες και μέσω της εξιστόρησης και δραματοποίησης, τους κινείται η περιέργεια να γνωρίσουν περισσότερα σχετικά με τα συμβάντα που εισάγονται στην εφαρμογή. Αυτό θα δημιουργήσει μια πιο στοχευμένη εξερεύνηση του μουσείου, αλλά και του οικισμού της Αγίας Παρασκευής και η «πρόκληση» αναδύεται επί της ουσίας μετά τη λήξη της χρήσης της εφαρμογής.

### **Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και τη ροή του χρήστη**

Ένα κεντρικό στοιχείο ενίσχυσης της εμπλοκής και της ροής του χρήστη είναι η επαύξηση της πραγματικότητας. Ο χρήστης δεν χειρίζεται απλά μια ψηφιακή εφαρμογή, αλλά παρατηρεί τον ίδιο χώρο και από την ίδια οπτική γωνία. Συνεπώς, ό,τι πληροφορία εμφανίζεται στην εφαρμογή δεν περιορίζεται στο ψηφιακό περιβάλλον, αλλά συνδέεται και με τον φυσικό χώρο στον οποίο βρίσκεται και τα αντικείμενα και μηχανές που τον πλαισιώνουν. Ο χρήστης μπορεί να βλέπει ταυτόχρονα τον φυσικό κόσμο αλλά και την ψηφιακή προβολή ως ένα «παράθυρο» που επαυξάνει τον ίδιο χώρο. Η διαδραστική εγκατάσταση βοηθάει τον χρήστη να δει τον χώρο να αλλάζει, να μεταμορφώνεται σε ένα ζωντανό περιβάλλον με ψηφιακούς χαρακτήρες. Τα στοιχεία αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την εμπειρία των επισκεπτών, τόσο ως προς τον εντυπωσιασμό τους, μιας και εγκαταστάσεις αυτής της μορφής δεν προσφέρονται συχνά, αλλά ακόμα περισσότερο και ως μέσο μάθησης όπου τα πραγματικά αντικείμενα μελέτης (ο χώρος, τα μηχανήματα, τα αντικείμενα) ζωντανεύουν και επαυξάνονται με ψηφιακές πληροφορίες (οι ρόλοι, οι δράσεις, κλπ).

Ένα δεύτερο, επιπρόσθετο στοιχείο είναι η μεταφορά στο παρελθόν. Η εφαρμογή δεν επαυξάνει απλά το περιβάλλον, αλλά παρουσιάζει σκηνές που φιλοδοξούν να αναπαραστήσουν διαδικασίες του παρελθόντος στον ίδιο χώρο. Επομένως ο χρήστης έχει την αίσθηση ότι μεταφέρεται πίσω στον χρόνο και γνωρίζει καλύτερα την ιστορία και την λειτουργία του χώρου. Ο χώρος μετασηματίζεται από μουσειακή αίθουσα σε ένα λειτουργικό εργοστάσιο του παρελθόντος, και οι επισκέπτες παρατηρούν χαρακτήρες, ομιλίες και ρούχα της εποχής, τα οποία θα προβάλλονται με μια αντίστοιχη αισθητική.

Το τρίτο στοιχείο είναι η ελεύθερη παρατήρηση που προσφέρεται στον επισκέπτη. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν πού και για πόση ώρα θα εστιάσουν την οθόνη προβολής, παρατηρώντας τα στοιχεία και τις κινήσεις που έχουν για αυτούς νόημα. Η εφαρμογή προβάλλει σκηνές της καθημερινότητας και οι χρήστες έχουν τον ρόλο του «αόρατου παρατηρητή», όπου βρίσκονται στον ίδιο χώρο στο παρελθόν και μπορούν να κοιτάζουν τους εργατές, τα μηχανήματα και την όλη ροή της παραγωγής.

Παράλληλα, η εφαρμογή θα περιλαμβάνει και στοιχεία εξιστόρησης, μέσα από μικρά «έκτακτα» συμβάντα που θα παρουσιάζονται. Τα συμβάντα αυτά θα διακόπτουν την ομαλή ροή των εργασιών και θα μεταφέρουν ορισμένα στοιχεία από το ευρύτερο ιστορικό και πολιτισμικό πλαίσιο της κατασκευής και λειτουργίας του κοινοτικού ελαιοτριβείου. Η εξιστόρηση αναμένεται να κρατήσει το ενδιαφέρον του χρήστη ζωντανό για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια, αφού έχει ήδη παρατηρήσει όσα θα ήθελε στον χώρο. Εξίσου σημαντικό για την εμπειρία του επισκέπτη είναι ότι τα στοιχεία που προσλαμβάνει μέσω της εγκατάστασης, τόσο στις καθημερινές σκηνές όσο και στις πρόσθετες ιστορίες συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με πολλά από αυτά που έχει μάθει και παρατηρήσει στην διάρκεια της επίσκεψής του. Αντικείμενα, φορεσιές, μηχανήματα, ρόλοι, συμπεριφορές, ιστορίες που έχει ακούσει ή διαβάσει μέσα στο μουσείο «ζωντανεύουν» στην εφαρμογή δίνοντας έναυσμα για πιο ενδιαφέρουσες νοηματικές συνδέσεις.

## 4.6 Σενάρια χρήσης

### Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης

Ο Φαίδωνας και η Άρτεμις αποφασίζουν να επισκεφτούν το ΜΒΕΛ και ξεκινούν από το χώρο του κεντρικού κτηρίου. Μπαίνοντας στο χώρο, παρατηρούν τα μηχανήματα σε λειτουργία και την εγκατάσταση με τα κιάλια που υπάρχει απέναντι από την είσοδο που μόλις εισήλθαν (Εικόνα 49), και σκέφτονται «από που να ξεκινήσουμε άραγε τη διαδρομή μας μέσα στο χώρο;»

Ο Φαίδωνας πλησιάζει την εγκατάσταση και βλέπει μέσα από τα κιάλια: «Οοο, είναι μία εικονική αναπαράσταση του χώρου όπως ήταν παλιά, κοίτα!». Η Άρτεμις του λέει πως το ίδιο σκηνικό διακρίνεται και στο tablet που έχει μπροστά της

Φ: «Κατάλαβες τη διαδικασία παραγωγής μία τυπική ημέρα στο ελαιοτριβείο;»

Α: «Ναι, θα ήθελα να δω περισσότερες λεπτομέρειες από τα εργαλεία ίσως και τις φορεσιές»

Τελειώνοντας την εικονική τους περιήγηση αποφασίζουν να επισκεφτούν τους χώρους της ατμομηχανής και του ατμολέβητα που βρίσκονται δίπλα, καθώς και τον αποθηκευτικό χώρο απέναντί τους, τις μπατές.

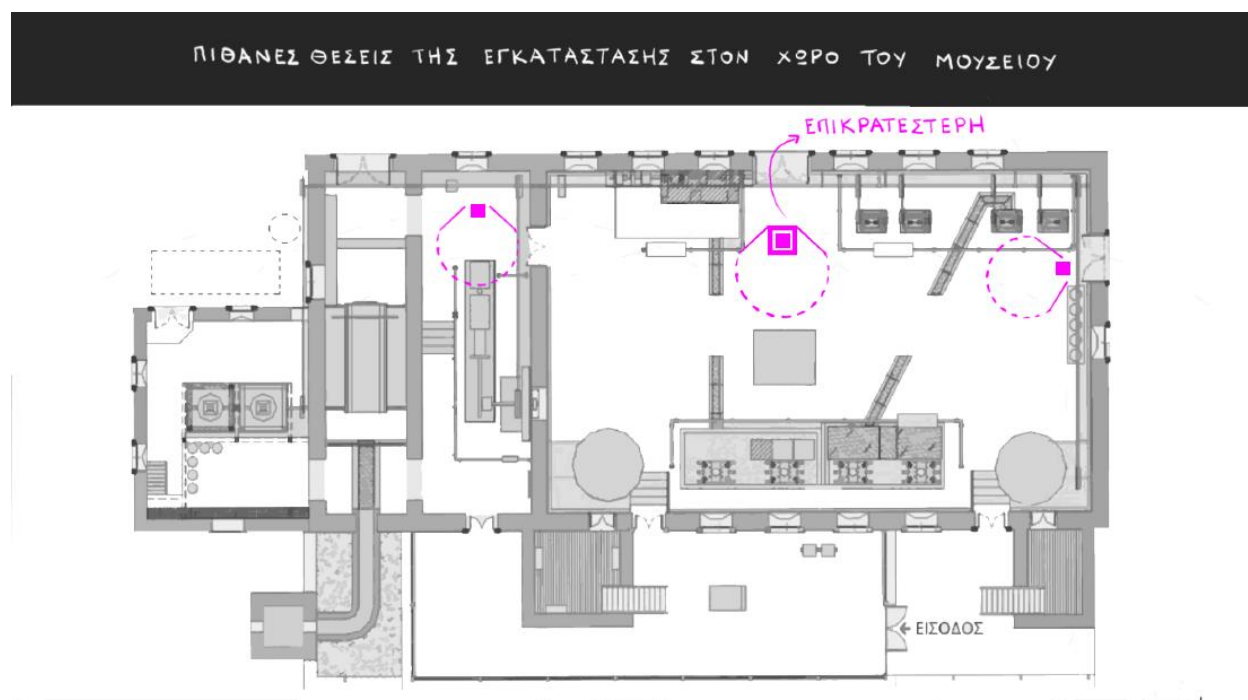
### Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση

Ο Φαίδωνας αρχίζει να περιστρέφει τα κιάλια και παρατηρεί διαφορετικούς εργάτες και εργασίες ανάλογα με την περιστροφή και το που προσανατολίζονται τα κιάλια (Εικόνα 50). Η Άρτεμις παρατηρεί και αυτή τις αλλαγές στην προβολή από τη σχετική οθόνη του tablet. Ο Φαίδωνας αρχίζει να κοιτάει τον εικονικό χώρο μέσα από τα κιάλια. Αποφασίζει να στρέψει τη γωνία προβολής ώστε να αποκαλυφθούν και οι υπόλοιποι χώροι. Παρατηρεί ότι υπάρχει δυνατότητα εστίασης όπου μπορεί διακρίνει καλύτερα τους εργάτες. Αντιλαμβάνεται ότι με τη λειτουργία αυτή βλέπει λίγο πιο λεπτομερώς σημεία της διαδικασίας ενώ «ακούει» καλύτερα τους διαλόγους των εργατών που λαμβάνουν μέρος. «Πολύ προσήλωση στη δουλειά», σκέφτεται.

## Δράσεις του συστήματος

Ο Φαίδωνας μένει για λίγη ώρα στο σημείο το κεντρικό με τους δέτες, ενώ πίσω στο μύλο διακρίνεται ο πετρατζής. Παρατηρεί πως αφού ετοιμάζονται οι «φάκελοι» με τη συνεργασία των δύο δετών, αμέσως μετά περνάνε στη φόρτωσή τους στα πιεστήρια από τον επόμενο εργάτη, τον καρσινό, που φαίνεται λίγο πιο πίσω. Ο Φαίδωνας περιμένει να φορτωθούν όλοι οι φάκελοι στα πιεστήρια. Μόλις φορτωθούν, βλέπει τον μάστορα να κάνει σινιάλο προς την αντλία. Γυρίζει τα κιάλια στα αριστερά του. Βλέπει το χειριστή να κατεβάζει το μοχλό πίεσης. Ακούγεται ένας ήχος, και στρέφει πάλι τα κιάλια στα πιεστήρια. Παρατηρεί τα πιεστήρια σε κίνηση και τις πρώτες ποσότητες λαδιού να χύνονται στη δεξαμενή.

Μετά από λίγα λεπτά εμφανίζεται ένας γυναικείος χαρακτήρας με ρούχα υπηρέτριας μπροστά στο πεδίο προβολής του Φαίδωνα. Η υπηρέτρια αρχίζει να φωνάζει «Να καεί, να καεί του κοινού η μηχανή». Έντρομοι οι εργάτες τις κάνουν νόημα να φύγει γιατί κωλύει το έργο των εργαζομένων και η δουλειά που πρέπει να βγει είναι πολλή! Μετά από φωνές, η υπηρέτρια απομακρύνεται και οι εργασίες συνεχίζουν να κυλούν κανονικά, μολοντί η Άρτεμις δηλώνει πως «τρόμαξα λίγο με την υπηρέτρια».



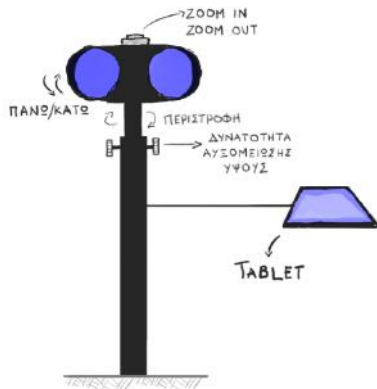
Εικόνα 49: Θέση διαδραστικής εγκατάστασης στον χώρο του μουσείου

# STORYBOARD

ΜΑΤΙΑ ΣΤΟ ΠΑ

ΜΒΕΛ

## Υλικά



ΚΥΑΛΙΑ ΚΑΙ TABLET

π.χ:

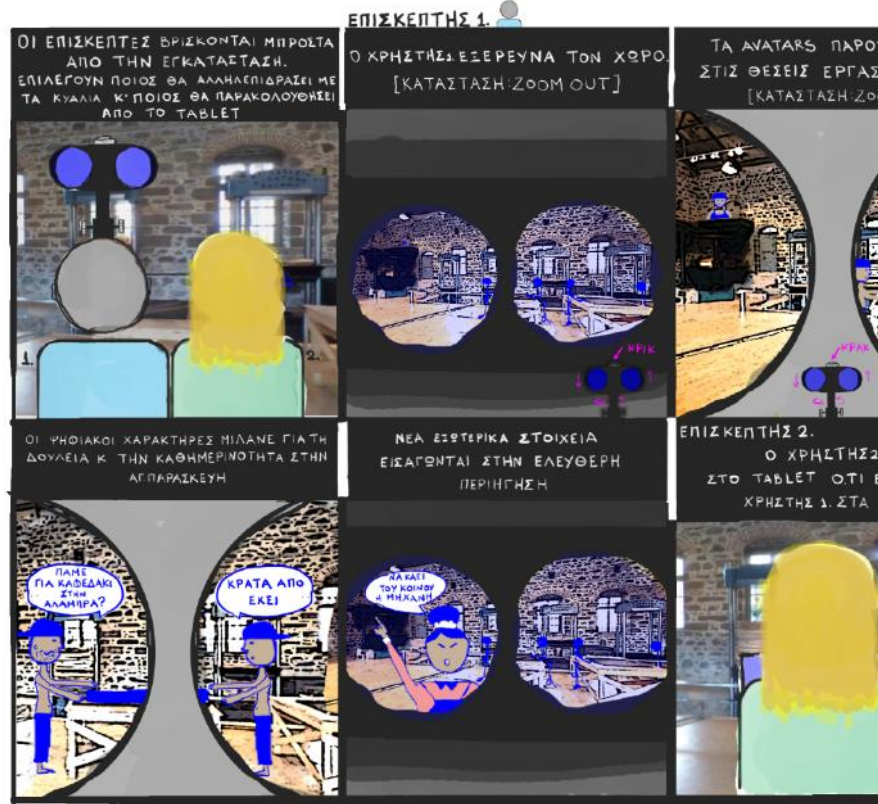


ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΥΠΗΡΕΤΡΙΑ

ΠΕΤΡΑΤΖΗΣ

ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ



Εικόνα 50: Διάδραση επισκεπτών με την εγκατάσταση

## 5 Διαδραστική εγκατάσταση «τα χωριά της μαστίχας»

Αντικείμενο της παρούσας ενότητας είναι η περιγραφή της εγκατάστασης στο Μουσείο Μαστίχας Χίου (MMT) με αντικείμενο τα Μαστιχοχώρια. Η εγκατάσταση θα ονομάζεται «Τα Χωριά της Μαστίχας» και θα προβάλλει ψηφιακό περιεχόμενο με διαδραστικό τρόπο πάνω σε υπάρχουσα μακέτα του χωριού των Ολύμπων. Η εγκατάσταση φιλοδοξεί να συμπληρώσει την εμπειρία των επισκεπτών μέσω της επαύξησης της φυσικής μακέτας με εικόνες, οπτικοποιήσεις και πληροφορίες που επεξηγούν θέματα όπως η αρχιτεκτονική εξέλιξη των μαστιχοχωρίων στον χρόνο, ο κύκλος καλλιέργειας της μαστίχας και η σύνδεση μεταξύ των δύο. Καλείται λοιπόν ο επισκέπτης με έναν πιο διασκεδαστικό και παιγνιώδη τρόπο να γνωρίσει ορισμένα σημαντικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του χωριού, τον ρόλο που έπαιξαν αυτά στην οργάνωση των κοινωνιών, και την σύνδεσή τους με σημαντικά ιστορικά συμβάντα. Παράλληλα μπορεί να παρατηρήσει τον ετήσιο κύκλο καλλιέργειας, συλλογής και επεξεργασίας της μαστίχας, έξω από τον οικισμό και τις διαδικασίες μεταφοράς, αποθήκευσης και αξιοποίησής της. Οι παραπάνω πληροφορίες δίνονται με κινούμενες οπτικοποιήσεις (animations) που προβάλλονται με τεχνική χαρτογράφησης προβολής (projection mapping) και χρήση πολλαπλών προβολέων, τόσο πάνω στα ίδια τα κτήρια και τις γειτονιές του οικισμού, όσο και στον εξωτερικό χώρο, όπου υπάρχουν χωράφια με μαστιχόδεντρα προς καλλιέργεια. Οι επισκέπτες δεν περιορίζονται στον ρόλο του θεατή· μπορούν να διαδράσουν με την εφαρμογή πιάνοντας και μετακινώντας απτά αντικείμενα πάνω σε δύο ειδικούς χώρους διάδρασης στην περιφέρεια της μακέτας. Ο ένας χώρος αφορά τα αρχιτεκτονικά στοιχεία και ο άλλος τον κύκλο καλλιέργειας της μαστίχας. Η χρήση τους ενεργοποιεί αντίστοιχες οπτικοποιήσεις και κινήσεις (π.χ. παρουσίαση της λειτουργιάς που είχαν οι βίγλες στο παρελθόν), με αποτέλεσμα να μπορούν οι επισκέπτες να λάβουν πιο στοχευμένες πληροφορίες για το αντικείμενο που τους ενδιαφέρει. Την εφαρμογή μπορούν να χειρίζονται παράλληλα δύο ομάδες χρηστών, στους αντίστοιχους χώρους διάδρασης, δημιουργώντας ως τελικό οπτικό αποτέλεσμα μια «σύνθεση» τόσο αρχιτεκτονικών στοιχείων, όσο και πληροφοριών καλλιέργειας της μαστίχας, που επικοινωνούν την άρρηκτη σύνδεση μεταξύ των δύο και συνδέουν τις πληροφορίες που έχουν ήδη λάβει οι χρήστες από την μέχρι τότε επίσκεψή τους στο μουσείο σε μία κοινή παλέτα.

### 5.1 Εισαγωγή και σχεδιαστική διαδικασία

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή ακολουθήθηκε ιστορική βιβλιογραφική μελέτη και αρχιτεκτονική ανάλυση του οικισμού. Κύρια πηγή για την αρχιτεκτονική ανάλυση και αποτύπωση των Ολύμπων ήταν το ψηφιακό αποθετήριο<sup>5</sup> του **Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ)**, από το αντίστοιχο πρόγραμμα ψηφιοποίησης διατομεακού μαθήματος 5ου εξαμήνου *Αρχιτεκτονική Ανάλυση Παραδοσιακών Κτηρίων και Συνόλων*. Σε συνδυασμό με το παραπάνω, ακολουθήθηκε **αποδελτίωση της αφήγησης** του κύριου **Μανώλη Βουρνούς, αρχιτέκτονα**, ο οποίος έδωσε μία μονόωρη «ξενάγηση» επάνω από τη μακέτα του οικισμού των Ολύμπων μέσα στο ΜΜΧ, συνεχίζοντας μετά και μέσα στον ίδιο τον οικισμό. Τα αντίστοιχα **βιβλία του ΠΙΟΠ** χρησιμοποιήθηκαν για σύγκριση, σύμπτυξη, και αλληλοεπικάλυψη πληροφορίας, ενώ επιμέρους διατριβές και εργασίες συνέθεσαν την πλοκή, ή τον «σεναριακό» καμβά της εφαρμογής.

---

<sup>5</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/3892> (προσπελάστηκε 20.10.2019)



Από τη συνέντευξη του κ. Βουρνούς προέκυψαν ενδιαφέρουσες πληροφορίες, εν μέρη συμπληρωματικές με τη λοιπή τεκμηρίωση του οικισμού, όπως για παράδειγμα η **χρήση των φούρνων στα δώματα** των κατοικιών ως ένδειξη ευκατάστατης οικογένειας. Άλλα στοιχεία που εκτέθηκαν σε σχέση με τον οικισμό και την παρατήρηση της μακέτας ήταν η θεώρηση, και από μεριάς του, ότι οι **οικισμοί τειχίζονταν πολύ πριν φτάσουν στα τείχη**. Αυτό έχει μία ιστορική και αρχιτεκτονική συνέπεια με τα δεδομένα της Βυζαντινής επικυριαρχίας στη Χίο και της μετέπειτα Γενουάτικης. Στην περίπτωση που επρόκειτο να ακολουθηθεί εξιστόρηση των γραμμικών χρονικά γεγονότων όσον αφορά τη μορφή του οικισμού, είναι μία συνεπής ανάγνωση. Στην προκειμένη, προσανατολιζόμαστε στη σημασιολογική μεταφορά μεμονωμένων στοιχείων της «ξενάγησης»-αφήγησης, και κατ' επέκταση και της βιβλιογραφικής μελέτης, σε πληροφορία που μπορεί να εκφραστεί με όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς του οικισμού, ώστε να αποδοθεί η συνολική εικόνα της βασικής σύνδεσης άυλου-υλικού και οι συνέπειες του ενός στη διαμόρφωση του άλλου.

Συνοψίζοντας, συγκεντρώνουμε τα στοιχεία εκείνα που έλαβαν χώρα κατά τη **έρευνα και συλλογή** δεδομένων του μουσείου και του οικισμού, και **πως αυτά θα ενισχύσουν** τμήματα της **αναλυτικής σχεδίασης** της κιναισθητικής εφαρμογής (γενικά εδώ, πιο ειδικά στις ενότητες που ακολουθούν):

- **αλληλεπίδραση** με το μουσείο και μαστιχοκαλλιεργητές
- **στοιχείο μνημόνευσης**: μαστίχα
- **συνδέεται με**: κατοίκους, οικισμούς (Μαστιχοχώρια), σπίτια, καθημερινότητα
- **δεδομένα συλλέχθηκαν από**: επιτόπια έρευνα, καταγραφή οικισμού (ΕΕ2), βιβλιογραφία
- **εργαλεία καταγραφής**: κάμερα, μαγνητόφωνο, κάμερα 360°, σημειωματάριο
- **έλαβαν χώρα**: μουσείο, οικισμός (γενικά, και χωρίς ιδιαίτερη αλληλεπίδραση με τους κατοίκους)
- **αποσαφήνισαν**:
  1. αρχιτεκτονική και ιστορική ανάλυση παραδοσιακού οικισμού
    - κτηρίων και
    - συνόλων Ολύμπου (έως ένα ικανοποιητικό βαθμό),
  2. ιστορική αναδρομή επικυριαρχικών καθεστώτων στο νησί και Μαστιχοχώρια,
  3. σύνδεση υλικής-αρχιτεκτονικής και άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς Μαστιχοχωρίων (περίπτωση Ολύμπων).
- τμήματα **ενημέρωσης** επί της **αναλυτικής σχεδίασης** της εφαρμογής:
  1. χρονική γραμμικότητα εξέλιξης «αρχιτεκτονικών» και ιστορικών γεγονότων,
  2. κύρια χωρία αλληλεπίδρασης του χρήστη-επισκέπτη στη μακέτα,
  3. κύρια εκθέματα και πληροφορία αλληλεπίδρασης στο χώρο που απευθύνεται η μακέτα (βλέπε παρακάτω),
  4. κύρια αντικείμενα της κιναισθητικής εφαρμογής που θα αλληλεπιδρά ο χρήστης,



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

5. κύριοι συμβολισμοί και συνδέσεις αντικειμένων - προβαλλόμενου περιεχομένου στην εφαρμογή.

## 5.2 Εννοιολογικός σχεδιασμός συστήματος

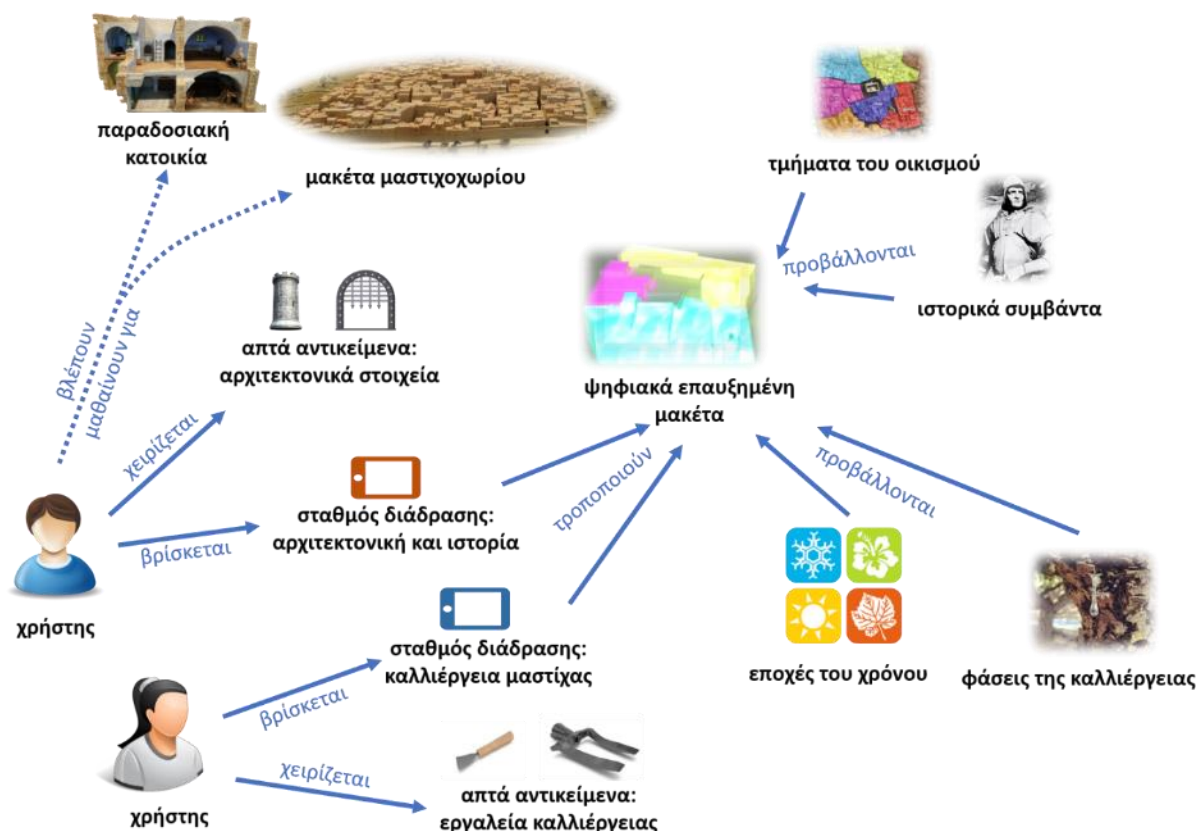
Το εννοιολογικό μοντέλο (Concept Model) της διαδραστικής εγκατάστασης του ΜΜΧ απεικονίζεται στην Εικόνα 51. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει τις κύριες οντότητες της διαδραστικής εγκατάστασης και τις σχέσεις μεταξύ τους, και επικοινωνεί σε απλοποιημένη μορφή τις βασικές μεταφορές, την διεπαφή και την λειτουργία του συστήματος.

Η κεντρική οντότητα του εννοιολογικού μοντέλου είναι η *ψηφιακά επαυξημένη μακέτα*, δηλαδή ο συνδυασμός του φυσικού μοντέλου της μακέτας και του κινούμενου οπτικού περιεχομένου που αποδίδεται σε αυτή στις διάφορες φάσεις της εφαρμογής. Το αντικείμενο αυτό βρίσκεται στο κέντρο του δωματίου και είναι αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορούν να το παρατηρήσουν πολλαπλοί χρήστες ταυτόχρονα. Σε σχέση με την τωρινή κατάσταση, όπου η μακέτα υπάρχει ως στατικό αντικείμενο και οι επισκέπτες μαθαίνουν περισσότερα για αυτή διαβάζοντας τα σχετικά κείμενα ή μέσω ξανάγησης, η ψηφιακά επαυξημένη μακέτα θα παρουσιάσει σημαντικές πληροφορίες απευθείας πάνω στον οικισμό ή και στις εξωτερικές περιοχές με την χρήση κατάλληλων οπτικών συμβόλων και μεταφορών. Οι υπόλοιπες οντότητες του εννοιολογικού μοντέλου είναι:

- *ο χρήστης*, ο οποίος βρίσκεται στον φυσικό χώρο του μουσείου και αλληλεπιδρά με την εγκατάσταση παρατηρώντας την μακέτα να επαυξάνεται ψηφιακά. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση μπορούν να διαδρούν μέχρι και δύο χρήστες ταυτόχρονα, μιας και προσφέρονται δύο σταθμοί αλληλεπίδρασης.
- *η μακέτα του μαστιχοχωριού των Ολύμπων*, το οποίο βρίσκεται ήδη στον χώρο του μουσείου ως φυσική μακέτα και προσφέρει μια πολύ καλή απεικόνιση των κτηρίων και της ρυμοτομίας του οικισμού. Το μοντέλο αυτό θα αποτελέσει την βάση της διαδραστικής εγκατάστασης.
- *το μοντέλο παραδοσιακής κατοικίας*, το οποίο δείχνει το εσωτερικό ενός τυπικού διόροφου κτηρίου στα μαστιχοχώρια δίνοντας περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την καθημερινότητα των κατοίκων και την οργάνωση των χώρων για την υποστήριξη της καλλιέργειας της μαστίχας
- *ο σταθμός διάδρασης με αντικείμενο την καλλιέργεια της μαστίχας*, μέσω του οποίου θα μπορεί ένας επισκέπτης να ελέγξει και να κατευθύνει τα προβαλλόμενα στοιχεία που σχετίζονται με την μαστιχοκαλλιέργεια.
- *ο σταθμός διάδρασης με αντικείμενο την αρχιτεκτονική και την ιστορία των μαστιχοχωριών*, μέσω του οποίου οι επισκέπτες βλέπουν προβολές που αναδεικνύουν τις αρχιτεκτονικές επιλογές και ιστορικές επιρροές του οικισμού, που είναι ορατές μέχρι και σήμερα.
- *τα απτά αντικείμενα που απεικονίζουν αρχιτεκτονικά στοιχεία* τα οποία χειρίζεται ο χρήστης στον αντίστοιχο σταθμό διάδρασης για να πραγματοποιήσει τις επιλογές του.
- *τα απτά αντικείμενα που απεικονίζουν εργαλεία καλλιέργειας* τα οποία χειρίζονται οι χρήστες για να κατευθύνουν τις προβαλλόμενες πληροφορίες στους χώρους καλλιέργειας και επεξεργασίας / διαλογής της μαστίχας.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- οι εποχές του χρόνου που απεικονίζονται πάνω στον οικισμό προβάλλοντας αντίστοιχες συνοδευόμενες πληροφορίες σχετικά με την μαστιχοκαλλιέργεια,
- τα διάφορα ιστορικά συμβάντα που επηρέασαν την ανάπτυξη και δόμηση του οικισμού
- οι φάσεις της μαστιχοκαλλιέργειας που σχετίζονται με τις εποχές του χρόνου και τις εργασίες των κατοίκων για την διατήρηση της παραγωγής
- τα επιμέρους τμήματα του οικισμού (κτήρια, γειτονιές, δρόμοι) τα οποία επισημαίνονται και αναδεικνύονται μέσω των τεχνολογιών προβολής ώστε να παρουσιαστούν τα ιδιαίτερα στοιχεία τους, οι λειτουργίες τους και η εξέλιξή τους στον χρόνο.



Εικόνα 51: Εννοιολογικό μοντέλο της διαδραστικής εγκατάστασης στο MMX

Η συγκεκριμένη εφαρμογή έχει ως βασική λειτουργία την προβολή πληροφοριών και μικρών ιστοριών και δράσεων πάνω στην φυσική μακέτα. Οι πληροφορίες είναι πολυεπίπεδες και αφορούν επί της ουσίας δύο επιμέρους στρώματα, που εκ πρώτης όψης δείχνουν ανεξάρτητα, αλλά επί της ουσίας είναι ο συνδυασμός και των δύο που χαρακτηρίζει τον οικισμό και την εξέλιξή του. Τα ιστορικά και αρχιτεκτονικά στοιχεία από την μία, που αναφέρονται στις κοινωνικές, πολιτιστικές και ιστορικές συνθήκες και το πώς αυτές επέδρασαν στον οικισμό και στην καθημερινότητα των κατοίκων. Από την άλλη, ο κύκλος καλλιέργειας της μαστίχας, σταθερός λίγο πολύ στην διάρκεια των ετών, αλλά κεντρικό στοιχείο της ζωής των κατοίκων και αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητάς τους. Ως προς τον χρονικό άξονα λοιπόν, οι πληροφορίες εμφανίζονται σε δύο ανεξάρτητες «ταχύτητες». Η



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

πρώτη έχει να κάνει με τις ιστορικές περιόδους και τους αντίστοιχους κατακτητές στο νησί που επηρέασαν την δομή και την αρχιτεκτονική του οικισμού, και η δεύτερη με την εναλλαγή των εποχών στην διάρκεια του έτους, που επηρεάζει τον κύκλο των εργασιών καλλιέργειας, επεξεργασίας και αποθήκευσης της μαστίχας, στο χωράφι αλλά και εντός του οικισμού.

Οι χρήστες αλληλεπιδρούν με την εγκατάσταση μέσω απτών αντικειμένων, τα οποία χειρίζονται σε δύο σταθμούς εργασίας, σύμφωνα με τις προαναφερθείες 'οπτικές' της αρχιτεκτονικής και της καλλιέργειας. Τα απτά αντικείμενα παραπέμπουν σε αντίστοιχα φυσικά αντικείμενα ή σύμβολα, όπως εργαλεία, αρχιτεκτονικά στοιχεία, επιθέσεις πειρατών, κλπ, και η κατάλληλη τοποθέτησή τους σε προκαθορισμένους «σταθμούς αλληλεπίδρασης» μεταβάλλει την ροή της πληροφορίας παρέχοντας εικόνες, κινήσεις και εξειδικευμένες πληροφορίες σχετικές με το επιλεγθέν αντικείμενο.

### 5.3 Εκπαιδευτικό υλικό

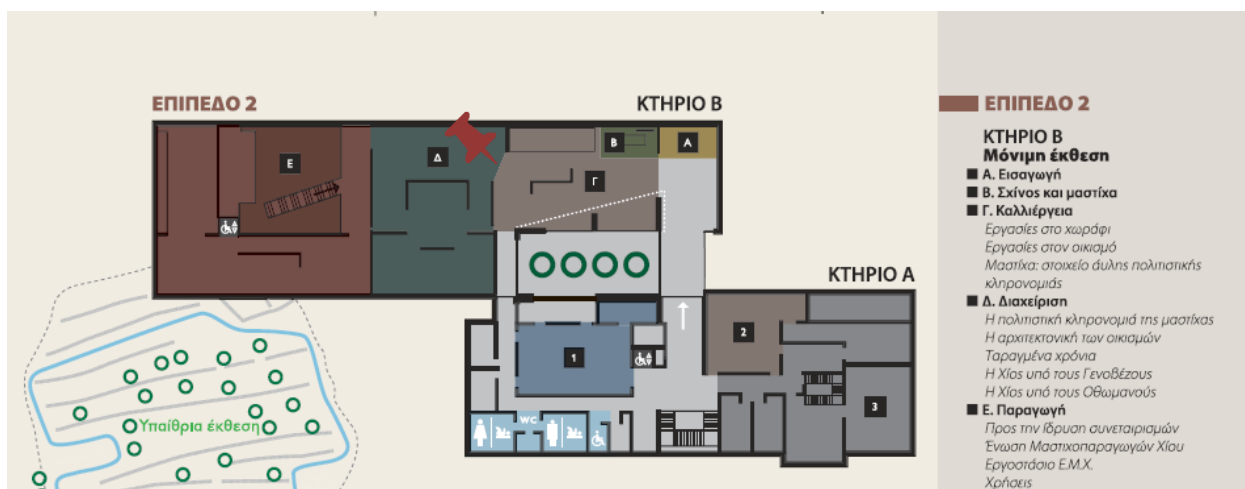
#### Στοιχεία άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς: αναφορές σε εκθέματα και περιεχόμενα μουσείου

Η μακέτα του παραδοσιακού οικισμού των Ολύμπων, τοποθετημένη στο χώρο Δ<sup>6</sup> του MMX (Εικόνα 52), αφιερωμένο στην **πολιτιστική κληρονομιά και διαχείριση της μαστίχας** από τα επικυριαρχικά καθεστώτα στο νησί, δύναται να αναπαραστήσει τα στοιχεία εκείνα που καθόρισαν το οικισμένο τοπίο ως το «χώρο προστασίας» αυτού του πολύτιμου αγαθού, και ακόμα περισσότερο των κατοίκων που κουβαλούσαν την πολύτιμη γνώση της καλλιέργειάς του. Η μελέτη του οικισμού και οι αρχιτεκτονικές μαρτυρίες του, περιγράφουν ένα κλειστό σύνολο, μία καστροκτησία, όπου όποιος είναι μέσα θα πρέπει να παραμένει μέσα, και επιπλέον θα πρέπει να ελέγχεται εύκολα και αποτελεσματικά. Για το λόγο αυτό, τον 14<sup>ο</sup> αιώνα το Γενουάτικο επικυριαρχικό καθεστώς στο νησί επιδόθηκε σε μία φρουριακή αρχιτεκτονική κατά την οποία πιθανολογείται ότι οι οικισμοί των Μαστιχοχωρίων τειχίζονταν πολύ πριν φτάσουν τα όριά τους στα τείχη. Αυτό φυσικά διαδραματίζει το ρόλο του στη σημερινή μορφή των οικισμών, και συγκεκριμένα των Ολύμπων που είναι η μελέτη περίπτωσής μας και για τις δύο εφαρμογές (Παραδοτέα ΕΕ3, ΕΕ4).

---

<sup>6</sup> Θεματική Δ. Διαχείριση, σημείο Αρχιτεκτονική των οικισμών [σύνδεσμος](#) (προσπελάστηκε 20.10.2019)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 52. Επάνω: άποψη του χώρου Δ «Πολιτιστική κληρονομιά και διαχείριση της μαστίχας» του MMX. Κάτω: κάτοψη των χώρων 2<sup>ου</sup> επιπέδου του MMX, και με πινέζα η μακέτα.

Πριν επανατοποθετηθούμε στο χώρο Δ του μουσείου, ας δούμε πρώτα τους χώρους και την πληροφορία με την οποία ο επισκέπτης έχει έρθει ήδη σε επαφή. Αυτό θα μας βοηθήσει να συμπεριλάβουμε πληροφορία προηγούμενων θεματικών στην πλοκή της διαδραστικής εφαρμογής και να δώσουμε, στην περίπτωση της μακέτας ειδικά, περισσότερο νόημα στις συνδέσεις μεταξύ υλικής-αρχιτεκτονικής και άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Μέσα από τη μόνιμη έκθεση του μουσείου, ο επισκέπτης έρχεται αρχικά σε επαφή με τη σπανιότητα του φυτού, το σχίνο και τη ρητίνη μαστίχα, ανακαλύπτει τον τρόπο παραδοσιακής καλλιέργειάς του με έντονα στοιχεία τεχνογνωσίας

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

και δεξιοτεχνίας στις επιμέρους εργασίες π.χ. κέντημα (Εικόνα 53), και φτάνει στο χώρο Δ της μακέτας για να εισαχθεί στη διαχείριση αυτού του τοπικού αγαθού ιστορικά, καθώς και το πως η διαχείριση αυτή διαμόρφωσε το αγροτικό και οικισμένο τοπίο της νότιας Χίου και την πολιτισμική της κληρονομιά. Κλείνοντας με ένα 20λεπτο ανακεφαλαιωτικό, αφηγηματικό και πλούσιο σε κινούμενη εικόνα (animation) βίντεο *Η Χίος της μαστίχας*, ο επισκέπτης εισάγεται μετά στα νεότερα χρόνια και τη συνεταιριστική πλέον εκμετάλλευση του προϊόντος από τους τοπικούς παραγωγούς του νησιού, την εκβιομηχάνιση της παραγωγικής διαδικασίας και τη μεταποίησή της μαστίχας σε νέες μορφές και για ακόμα περισσότερες χρήσεις.

Στο χώρο Δ, το ζήτημα της διαχείρισης της μαστίχας προσεγγίζεται ιστορικά με έντονο το στοιχείο της υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς, δηλαδή της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς του οικισμένου τοπίου που υποδηλώνει και στοιχεία της ιστορικής διαμόρφωσής του. Από το χώρο αυτό απουσιάζει το **ανθρώπινο στοιχείο**, το οποίο είναι έντονο στον αμέσως προηγούμενο χώρο, κάτι που πρέπει να ληφθεί υπόψη για το περιεχόμενο της διαδραστικής μας εφαρμογής. Το αγροτικό τοπίο από την άλλη μεριά, ενυπάρχει με το οικισμένο στις αναφορές των γύρω εκθεμάτων (και στο χώρο της μακέτας, έστω και με αφηρημένη προσέγγιση), αλλά θα μπορούσε να επαναδιαπραγματευτεί με στοιχεία από την καλλιέργεια της μαστίχας που αναφέρονται πρωτύτερα. Αυτό θα αποτελέσει ένα **συνδυατικό κρίκο** και σχεδιαστικό συστατικό της δομής της αλληλεπίδρασης και του περιεχομένου της διαδραστικής εφαρμογής επάνω στη μακέτα των Ολύμπων ().



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 53. Επάνω αριστερά προς δεξιά: Εισαγωγή στο σχίνο μέσα από ένα παραδοσιακό τραγούδι, «Σχινιάτικος». Δείγμα συλλεχθείσας μαστίχας μαζί με τα φύλλα πριν το καθάρισμα. Αναπαράσταση εργασιών και εργαλείων που τις συνοδεύουν (εδώ το καθάρισμα). Φωτογραφία με τα μέλη της ομάδας έργου «Μουσείων Τόπος» κατά την ξενάγησή τους στο ΜΜΧ: πίσω, διακρίνεται εικόνα εργασίας κεντήματος και από κάτω η συλλογή με όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται.

Επομένως, αξίζει να αναφερθούμε σε στοιχεία και εκθέματα άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που συμπληρώνουν το παζλ της πλοκής και της «διαθέσιμης» πληροφορίας γύρω από τη διαδραστική μας εφαρμογή. Σε πρώτη φάση, και ενώ ασχολούμαστε με την ιστορική (και κατά προσέγγιση) αναπαράσταση του παραδοσιακού οικισμού των Ολύμπων, είναι απαραίτητο να δούμε την πληροφορία που βρίσκεται πολύ κοντά στη μακέτα, στο **βίντεο Αρχιτεκτονική εξέλιξη των οικισμών** (Εικόνα 54, επάνω). Εδώ, ο επισκέπτης ενημερώνεται για τους σταθμούς εξέλιξης των οικισμών, με τα πρώτα ίχνη κατοίκησης στους Βυζαντινούς χρόνους, μέχρι τη Γενουάτικη και τέλος Οθωμανική επικυριαρχία στο νησί (αρχές 19<sup>ου</sup> αιώνα). Παρουσιάζονται **τρεις διαφορετικοί τρόποι οργάνωσης οχυρωμένου οικισμού**, ανάλογα με το είδος του αρχικού τους πυρήνα-πύργου και τη διαδικασία εξέλιξής τους μέσα στο τείχος. Έτσι έχουμε την περίπτωση τριών οικισμών στο βίντεο: το Πυργί, τους Ολύμπους, και τα Μεστά. Η εξέλιξη του οικισμού ξεκινά με λίγα σπίτια να αναπτύσσονται γύρω από τον κεντρικό πύργο, ενώ στην πορεία η εγκατάσταση γύρω από αυτόν αρχίζει να πυκνώνει. Στα Οθωμανικά χρόνια πλέον, οι κατοικίες προσθέτουν επιπλέον όροφο, παράθυρα ανοίγονται στα κτήρια που είναι σε επαφή με το περιμετρικό τείχος, ενώ οι νέοι όροφοι επεκτείνονται και πάνω από το δρόμο (παραδείγματα καμάρας που γεφυρώνει το δρόμο ή αλλιώς *διαβατικό*, Εικόνα 66). Η **αρχιτεκτονική εξέλιξη**, για παράδειγμα, των **Ολύμπων** θα μπορούσε να αποτυπωθεί προβολικά επάνω στη μακέτα του οικισμού, και έτσι να συνδέσει την 3D αναπαραστατική πληροφορία που παρουσιάζεται στο βίντεο με το 'από' έκθεμα (μακέτα) που τίθεται υπό **διαδραστικής επανασχεδίασης** από το έργο. Ακόμα, ένα στοιχείο αξιοποιήσιμο το οποίο δε χαιρεί μεγαλύτερης ανάλυσης στην αρχή του βίντεο, είναι οι βίγλες που βρίσκονταν (πιθανών από τα Βυζαντινά χρόνια) κατά μήκος των ακτών του νησιού και σκοπός τους ήταν να ενημερώνουν τα χωριά της «ενδοχώρας»



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

και τους πύργους τους για επικείμενη εισβολή. Στην επόμενη υποενότητα περιγράφεται πως αυτό το στοιχείο μπορεί να δημιουργήσει εννοιολογικές συνδέσεις με τον οικισμό.

Σε δεύτερη φάση έχουμε την απτή πληροφορία που βρίσκεται περιμετρικά της μακέτας, με μεγάλες και **αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες μέσα από τους οικισμούς των Μαστιχοχωριών** (Εικόνα 52). Οι φωτογραφίες μας δίνουν εικόνα από τους **δρόμους**, το **διαβατικό**, την **πύλη**, τις **πορτοσιές**, και το **πηγάδι** που απαντώνται στους οικισμούς αυτούς, καθώς και μία ασπρόμαυρη γενική άποψη του χωριού των Ολύμπων. Το αντιπροσωπευτικό **3D μοντέλο κατοικίας** που υπάρχει στο χώρο, μαζί με **κατόψεις** και **τομές** παρόμοιων σπιτιών, πληροφορούν με λεπτομέρεια για τη **μορφολογία** των σπιτιών του οικισμού. Ο επισκέπτης είναι σε θέση να αναγνωρίσει από τους χώρους του σπιτιού την **αγροτική (και κτηνοτροφική) δραστηριότητα** των κατοίκων, όπως φαίνεται από τον ισόγειο χώρο που λειτουργεί ως στάβλος και αποθήκη. Αυτό σηματοδοτεί μία **κάλυψη των βασικών βιοτικών τους αναγκών** ενώ παράλληλα υποδεικνύει τους όρους διαβίωσης και τις **υποτυπώδεις συνθήκες υγιεινής** (συνύπαρξη με τα ζώα, ελλιπής αερισμός και φωτισμός κυρίως τις πρώτες περιόδους ισόγειων κτηρίων) που υπήρχαν στον οικισμό, υπεύθυνες για αρρώστιες (κυρίως φυματίωση) και για την ταχύτερη μετάδοση επιδημιών (όπως η πανούκλα).

Η **υπόλοιπη ιστορική πληροφορία** (Εικόνα 54, μέση) που αφορά στα *Ταραγμένα χρόνια* με αναφορές στο 330 μ.Χ., 7<sup>ο</sup>, 11<sup>ο</sup> αιώνα έως και το 1346 και την κυριαρχία των Γενοβέζων, στην *Εκμετάλλευση της Μαστίχας στα χρόνια των Βυζαντινών*, στους *Zaccaria στη Χίο*, στα χρόνια της Χίου υπό τους Γενοβέζους, τι ήταν η *Μαόνα*, στη μετέπειτα *Πολιτική ενδυνάμωση της υπαίθρου* μέχρι τη Χίο υπό τους Οθωμανούς και την *Παραχώρηση* προνομίων, αναγράφεται στα τοιχώματα της ενδιάμεσης μεσοτοιχίας του χώρου Δ και ανακεφαλαιώνονται στο **πολυμεσικό έκθεμα Η Χίος της Μαστίχας** (Εικόνα 54). Ακολουθώντας μία **γραμμικότητα χρονική από τον 1<sup>ο</sup> έως τον 21<sup>ο</sup> αιώνα**, και αξιοποιώντας πληθώρα διαθέσιμων εικαστικών μέσων, το βίντεο αφηγείται (storytelling) τη σημασία της μαστίχας και το ρόλο του μαστιχοκαλλιεργητή ο οποίος παραμένει στο ίδιο πάντα σημείο και δεσμευμένος με το μαστίχι του, καθόλη τη διάρκεια αλληλοδιαδοχής επικυριαρχικών καθεστώτων, ταραγμένων χρόνων και, σε πολλές των περιπτώσεων, δύσκολων συνθηκών διαβίωσης. Η μαστίχα είναι το αγαθό που οργανώνει, συγκροτεί, και «συντάσσει» την άυλη πολιτισμική κληρονομιά της νότιας Χίου και των ανθρώπων της και συνεχίζει να πρωταγωνιστεί στα σημερινά πολιτιστικά δρώμενα του νησιού.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Εικόνα 54. Επάνω: άποψη του υπόλοιπου χώρου Δ με το πολυμεσικό έκθεμα «Αρχιτεκτονική εξέλιξη των οικισμών» και τις παραδοσιακές φορεσιές στο όριο του χώρου (εικόνα δίπλα). Μέση: ιστορική πληροφορία πίσω από τη μεσοτοιχία με ενδιαφέροντα στοιχεία για επανάχρηση/επανασχεδίαση τον πύργο και το οικόσημο των Giustiniani (Maonesi). Κάτω: απόσπασμα από το πολυμεσικό έκθεμα «Η Χίος της Μαστίχας».

**Συνοψίζοντας** (Πίνακας 1), τα τμήματα εκείνα με τα οποία **έχει έρθει ήδη σε επαφή** ο επισκέπτης στους χώρους του μουσείου και μνημονεύουν στοιχεία της μαστίχας όπως η καλλιέργειά της και η σπανιότητά της, στοιχεία που τη συνδέουν με τον οικισμό, και αναδεικνύουν όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς της, είναι και αυτά που θα επαναχρησιμοποιηθούν / παρουσιαστούν / προσαρμοστούν / επανασχεδιαστούν στην διαδραστική εφαρμογή. Εδώ όμως, έμφαση έχει δοθεί και σε αυτά όπου ο επισκέπτης **έρχεται ταυτόχρονα σε επαφή** (όντας στη μακέτα), και **θα έρθει σε επαφή**, σε μία προσπάθεια επιμέλειας του περιεχομένου της διαδραστικής εφαρμογής και **σύνδεσής** του με τη **θεματική του χώρου**.

Πίνακας 6. Στοιχεία με τα οποία ο επισκέπτης έχει έρθει σε επαφή στους χώρους του μουσείου πριν αλληλεπιδράσει με την κιναισθητική εφαρμογή.

<p><b>κύρια - κεντρική ιδέα :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● οικισμένο τοπίο &gt; χώρος προστασίας <b>μαστιχοκαλλιεργητών</b> (και όχι άμεσα της μαστίχας)</li> <li>● επισκέπτης <b>ήδη σε επαφή</b> με: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ σπανιότητα φυτού</li> <li>○ τρόπο (παραδοσιακής) καλλιέργειας <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>εργαλεία (!)</b></li> </ul> </li> <li>○ κύκλο καλλιέργειας <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>εργασίες στον οικισμό (!)</b></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● επισκέπτης <b>έρχεται σε επαφή</b> (χώρος Δ) με: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Αρχιτεκτονική εξέλιξη οικισμών</i></li> <li>○ φωτογραφίες από Μαστιχοχώρια: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ δρόμους, διαβατικό, πύλη, πορτοσιές, πηγάδι</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p><b>στοιχεία προβαλλόμενης πληροφορίας της εφαρμογής</b></p> <p><i>αγροτικό τοπίο στη μακέτα και στις αναφορές των γύρω εκθεμάτων &gt; <b>συνδεδετικός εννοιολογικός κρίκος</b> για την εφαρμογή</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>κύκλος</b> καλλιέργειας: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ εποχές που αλλάζουν &gt; <b>εργαλεία</b> που χρησιμοποιούνται</li> </ul> </li> <li>● αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά που μαρτυρούν: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>χώρο προστασίας</b> = φρούριο = καστροκτησία: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ πύλη, πύργος &gt; βίγλες (!) &lt; προστασία από την απειλή = πειρατές (!)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
--	---

- 3D μοντέλο κατοικίας (μορφολογία σπιτιών, αγροτική και κτηνοτροφική δραστηριότητα, κάλυψη βιοτικών αναγκών, ανθυγιεινές συνθήκες διαβίωσης)
- επισκέπτης **θα έρθει σε επαφή** με:
  - *Ταραγμένα χρόνια και επικυριαρχικά καθεστώτα στο νησί (κείμενο!)*
  - *Η Χίος της Μαστίχας*
    - **γραμμικότητα χρονική από τον 1<sup>ο</sup> έως τον 21<sup>ο</sup> αιώνα**
- **τείχος > μάζωξη πολλών χωριών (Ολύμπιοι) μέσα σε αυτό**
- **στενά δρομάκια = αρτηρίες με κεντρικό πύργο, διαβατικά < συνένωση σπιτιών (!)**
- **δυσκολίες σε βιοτικό επίπεδο:**
  - χωρίς παράθυρα, χωρίς αερισμό
  - μαζί με ζώα
- **αλλαγή βιοτικού επιπέδου = παράθυρα (!):**
  - άλλο καθεστώς, παραχωρήσεις προνομίων εκμετάλλευσης προϊόντος και εμπορίου

### Διασύνδεση με τον οικισμό: στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις

Στην περίπτωση της παρούσας εφαρμογής, οι εννοιολογικές συνδέσεις μεταξύ οικισμού και περιεχομένου της διαδραστικής εφαρμογής θα μπορούσαμε να πούμε ότι **ταυτίζονται**. Η διασύνδεση του εκπαιδευτικού περιεχομένου που θα προβάλλει η μακέτα έχει να κάνει αμιγώς με την αρχιτεκτονική εξέλιξη του οικισμού και την υλική πολιτιστική κληρονομιά του. Αυτές οι εννοιολογικές συνδέσεις μεταξύ της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, και συγκεκριμένα της πολιτιστικής και αγροτικής δραστηριότητας των κατοίκων των Ολύμπων και των Μαστιχοχωριών γενικότερα (δεν αφορά μόνο τους Ολύμπους), και των πολεοδομικών και αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών του οικισμού, θα είναι και το προβαλλόμενο περιεχόμενο της διαδραστικής εφαρμογής. Στο κεφάλαιο της *Πλοκής*, παρέχονται περισσότερες εικόνες και πιο λεπτομερή στοιχεία της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης και αποτύπωσης του οικισμού των Ολύμπων από την αντίστοιχη φοιτητική/ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ<sup>7</sup>, καθώς και οι συνδέσεις τους με στοιχεία από τη ζωή των κατοίκων, και της αγροτικής και πολιτιστικής τους δραστηριότητας.

Επομένως, εδώ επιχειρείται μία εισαγωγή στις εννοιολογικές αυτές συνδέσεις και πως μπορούν να γίνουν «**εκμεταλλεύσιμα**» **στοιχεία του περιεχομένου της διαδραστικής εφαρμογής** για να συνδεθούν με το λοιπό περιεχόμενο του χώρου σε μία πιο εντυπωσιακή και εύληπτη μορφή. Από την αποδελτίωση της αφήγησης του κ. Μανώλη Βουρνού για την ιστορία και τον οικισμό των Ολύμπων, συζητήσεις με καλλιεργητές και κατοίκους, την επιμέρους μελέτη του ιστορικού περιεχομένου που παρέχεται από το ΠΙΟΠ, την αρχιτεκτονική τεκμηρίωση του ΕΜΠ και την επιτόπια έρευνά μας στον οικισμό, καταλήγουμε στη συγκρότηση του οικισμού με βάση τις ανάγκες της καλλιέργειας της μαστίχας και τα πολιτικο-οικονομικά δεδομένα που δημιουργούσαν τα επικυριαρχικά καθεστώτα στο νησί.

Βασικά στοιχεία του οικισμού που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις με τα στοιχεία και εκθέματα άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που παρουσιάζεται στο ΜΜΧ, είναι πρώτα από όλα το **τείχος**, ο **πύργος**, και η **κεντρική πύλη** του οικισμού. Αυτά είναι τα πρώτα δομικά χαρακτηριστικά που δίνουν την **εικόνα** ενός **φρουρίου**, ενός κάστρου μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η δραστηριότητα των

<sup>7</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/3892> (προσπελάστηκε 18.11.2019)

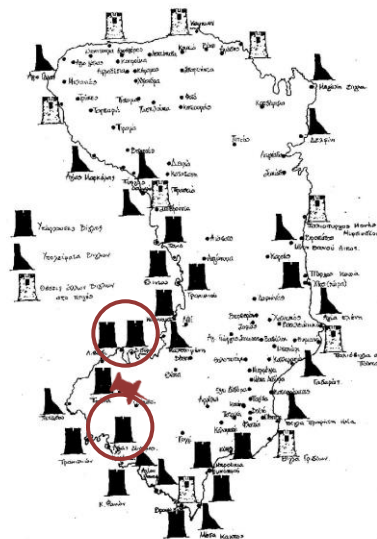


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

κατοίκων. Έπειτα, περπατώντας μέσα στον οικισμό, ο επισκέπτης έρχεται σε επαφή με τα **πέτρινα σοκάκια** και το **διαβατικό**, που αναφέρεται παραπάνω, και δημιουργεί ανήλιαγες διαδρομές με δυσαναλογία πλάτους προς ύψος και έλλειψη οπτικής φυγής, δίνοντας την εντύπωση λαβύρινθου, χαρακτηριστικό αντίστοιχων μεσαιωνικών οικισμών. Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η φρουριακή αυτή πολεοδομία ακολουθήθηκε για να ελέγχονται καλύτερα οι κάτοικοι του οικισμού, οι πολύτιμοι μαστιχοκαλλιεργητές που καλλιεργούσαν τη μαστίχα: το κατεξοχήν ιδιαίτερο τοπικό προϊόν για την εμπορευματοποίηση του οποίου άλλωστε οι Γενοβέζοι προέβησαν σε πολιορκία και κατάληψη του νησιού ενώ υπήρχαν ήδη παραχωρημένα προνόμια από τη Βυζαντινή αυτοκρατορία σε οικονομικά ισχυρή οικογένεια της Γένοβας, τους Zaccaria. Έτσι, στο «φρούριο» αυτό, οι **φυλακισμένοι καλλιεργητές** μετά το άνοιγμα της πύλης εξέρχονταν μαζικά από τον οικισμό με την ανατολή του ηλίου για τις φυτείες του σχίνου, οι οποίες ήταν τοποθετημένες πιο ορεινά σε σχέση με τον πεδινό οικισμό και το γύρω αγροτικό τοπίο, και εισέρχονταν μαζικά κατά τη δύση του.

Ο πύργος βρισκόταν σε περίοπτη θέση κεντρικά του οικισμού (Εικόνα 55), και επικοινωνούσε με τις **βίγλες**, ή αλλιώς στα ελληνικά *φρυκτωρίες* (από το άναμα της φωτιάς), *πύργοι*, *πυργίσκοι*, *φανάμπυργοι*, *πρόβολοι* ή *φυλάκια*, που βρίσκονταν περιμετρικά των ακτών του νησιού. Μετά την κατάληψη του νησιού από τους Γενοβέζους, ο πληθυσμός του νησιού ήταν 25.000 κάτοικοι. Στο κεφάλαιο *Πολιτική ενδυνάμωσης της Υπαίθρου* που αναφέρεται και παραπάνω, οι νέοι κυρίαρχοι προσπάθησαν να προσελκύσουν καλλιεργητές στα χωριά της υπαίθρου και να οργανώσουν την παραγωγή. Έτσι, συγκρότησαν και ένωσαν τους διάσπαρτους μικρούς οικισμούς που υπήρχαν στην ύπαιθρο, θεωρώντας ότι με τη μορφή αυτή αδυνατούσαν να προστατεύσουν τους παραγωγούς και την παραγωγή μαστίχας. Πρώτα λοιπόν, προχώρησαν στην ίδρυση μεμονωμένων πύργων είτε σε νέες θέσεις είτε κοντά σε παλαιότερους οικισμούς (πληροφορία που προβάλλεται και στο βίντεο *Αρχιτεκτονική εξέλιξη των οικισμών*). Πιθανόν, οι κεντρικοί πύργοι να κατασκευάστηκαν την περίοδο των Zaccaria στη Χίο, οι οποίοι συμπίπτουν με τα χρόνια της Βυζαντινής επικυριαρχίας στο νησί. Πρόκειται για μία από τις ισχυρότερες οικογένειες της Γένοβας, στην οποία ο Ανδρόνικος Β΄ Παλαιολόγος είχε παραχωρήσει το 1304 τη Χίο για 10 χρόνια, με περιοδικές ανανεώσεις έως και το 1324, με τον όρο να κυματίζει ο δικέφαλος αετός στο νησί. Οι Zaccaria είχαν οχυρώσει αποτελεσματικά το νησί, πριν την «επίσημη» κατάληψή του από τους Γενοβέζους Giustiniani (όνομα που υιοθέτησαν αργότερα) το 1346, με ένα **δίκτυο από 24 βίγλες** στο σύνολο της **ακτογραμμής** που προειδοποιούσε τους οικισμούς της ενδοχώρας για κάθε θαλάσσια απειλή. Ο βιγλάτορας (ιταλικά *vigilare*: *εποπτεύω, επιτηρώ, ελέγχω, προσέχω, vigilatore*: *επόπτης, επιτηρητής*) ενημέρωνε τους πύργους των οικισμών που βρίσκονταν στην εμβέλειά του σε περίπτωση επιδρομής ή εισβολής. Υπάρχει ενδιαφέρουσα αναφορά για το πως λειτουργούσαν οι βίγλες (**υπεύθυνος-βιγλάτορας, άναμα φωτιάς και σήματα καπνού**, κώδικας επικοινωνίας, μορφολογία του κτίσματος, κτλ.) κατά την περίοδο του μεσαίωνα στις ακτές της Μεσογείου με την έξαρση της πειρατείας, τη σημαντικότητα να λειτουργούν ως δίκτυο κατά μήκος των ακτογραμμών, καθώς και τις χιλιομετρικές αποστάσεις μεταξύ τους και μεταξύ των οικισμών της ενδοχώρας (Ψαλτάκης 2007). Για παράδειγμα, στην περίπτωση της Χίου και των Ολύμπων συγκεκριμένα, έχουμε τη βίγλα της Αγίας Δύναμης νοτιοδυτικά, με μόλις μιάμιση ώρα περπάτημα από τον οικισμό, και των Διδύμων ή Κουμαριά βόρεια (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**). Η βίγλα και η σύνδεσή της αυτή με τον οικισμό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως στοιχείο

για τη διαδραστική εφαρμογή ώστε να υπενθυμίσει και να αναδείξει την παρουσία τους στο νησί (πολλές είναι κηρυγμένες ως διατηρητέα μνημεία) αλλά και την σημασία τους στην αμυντική λειτουργία των καστροχωριών που μελετάμε και για τα οποία σχεδιάζουμε. Επιπλέον, αποτελεί συνδυαστικό κρίκο με την ήδη προβαλλόμενη πληροφορία στο χώρο Δ, και μπορεί να αποτυπωθεί σχεδιαστικά επάνω στη μακέτα.



Εικόνα 55. Αριστερά: βορινή άποψη της βίγλας Αγίας Δύναμης. Δεξιά: χάρτης που απεικονίζει τη θέση και την κατάσταση των βιγλών στο νησί (Ψαλτάκης 2007), σε κόκκινο κύκλο οι βίγλες Αγίας Δύναμης και Διδύμων και με πινέζα οι Ολύμπιοι.

Αναπόφευκτα λοιπόν οι βίγλες συνδέονται με τον πύργο του οικισμού, και είναι εκείνο το στοιχείο που επιτρέπει την εννοιολογική σύνδεση μεταξύ φρουριακού οικισμού και πως αυτός ενημερωνόταν σε περίπτωση εισβολής, επιτρέποντας ταυτόχρονα μία επανατοποθέτηση στο «ευρύτερο» τοπίο της νότιας Χίου καθώς και πως αυτό οργανωνόταν αμυντικά. Ο πύργος από την άλλη μεριά, αντιπροσωπεύοντας και στοιχείο εξουσίας βρισκόμενος σε ψηλότερη θέση σε σχέση με τα υπόλοιπα κτίσματα, χρησίμευε ως τελευταίο καταφύγιο σε περίπτωση επιδρομής ενώ παράλληλα λειτουργούσε και ως αποθήκη για τρόφιμα και νερό για τους κατοίκους. Το δώμα του θεωρείται ότι χρησίμευε ως συλλέκτης νερού όπου τροφοδοτούσε υπόγεια δεξαμενή που συνδεόταν με **πηγάδι** στην κεντρική πλατεία.

Συνεχίζοντας την αναφορά σε στοιχεία που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις μεταξύ στοιχείων του οικισμού και άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς στο μουσείο, αναδύεται τελικά η εικόνα ενός μεσαιωνικού χωριού και ο τρόπος οργάνωσης της τοπικής κοινωνίας. Όπως σε κάθε μεσαιωνικό οικισμό, έτσι και στα Μαστιχοχώρια έχουμε την κεντρική πλατεία με τα **βασικά «δημόσια» κτήρια**. Στην περίπτωση μας, δίπλα στον πύργο έχουμε το **Δημαρχείο**, την εκκλησία **Αγία Θεοδοσία**, και μία μεταγενέστερη τον **Άγιο Γεώργιο**. Η **Τράπεζα των Ολύμπων**, ένα οίκημα ανάμεσα σε αυτές τις δύο εκκλησίες, αποτελεί αντικείμενο υπό διαπραγμάτευση, καθότι ορίζεται ως χώρος εστίασης των κατοίκων σε κοινωνικές περιστάσεις (αναφέρεται π.χ. γάμος) ενώ δεν υπάρχουν ανοίγματα για



εξαερισμό τύπου παράθυρα. Πιθανολογείται ότι μπορεί να χρησίμευε ως χώρος αποθήκευσης της μαστίχας, καθώς τα υπόλοιπα κεντρικά δημόσια κτίσματα δε φέρουν αντίστοιχη αναφορά για την αποθήκευση της ετήσιας παραγωγής και πως αυτή συγκεντρωνόταν και ελεγχόταν.

Στο επόμενο κεφάλαιο αναλύεται το πως τα επιμέρους αρχιτεκτονικά και πολεοδομικά στοιχεία του οικισμού, που ξεκινάνε από και συνδέονται με τα βασικά που αναφέρθηκαν παραπάνω, επαυξάνουν τη μουσειακή πληροφορία που παρέχεται στο χώρο Δ και μπορεί να αποτυπωθεί προβολικά και διαδραστικά επάνω στη μακέτα. Πριν το κεφάλαιο της πλοκής, παρουσιάζεται η μουσειοπαιδαγωγική προσέγγιση της εφαρμογής μας και πως το περιεχόμενο προβολής στη μακέτα και οι διαδράσεις των χρηστών λαμβάνει εκπαιδευτική μορφή.

Συνοψίζοντας, παρατηρούμε ότι οι βασικές διασυνδέσεις του οικισμού με το παρόν έκθεμα και κατ' επέκταση με το σενάριο της διαδραστικής εφαρμογής, συνίσταται σε μία όψη της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, αυτή της καλλιέργειας, άρα όχι μόνο τη σημασία της μαστίχας αλλά και του μαστιχοκαλλιεργητή. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του οικισμού που δημιουργούν εννοιολογικές συνδέσεις:

- σημασία της **μαστίχας** > ρόλος του **μαστιχοκαλλιεργητή**  
*παραμένει στο ίδιο πάντα σημείο και δεσμευμένος με το μαστίχι του, καθόλη τη διάρκεια αλληλοδιαδοχής επικυριαρχικών καθεστώτων, ταραγμένων χρόνων και, σε πολλές περιπτώσεις, δύσκολων συνθηκών διαβίωσης...*
  - **συγκρότηση του οικισμού**: βάση των αναγκών καλλιέργειας της μαστίχας και τα πολιτικο-οικονομικά δεδομένα που δημιουργούσαν τα επικυριαρχικά καθεστώτα στο νησί
  - βασικά στοιχεία που δημιουργούν **εννοιολογικές συνδέσεις**:
    - τείχος, πύργος, κεντρική πύλη (εικόνα ενός φρουρίου), πέτρινα σοκάκια, διαβατικό
    - ανήλιαγες διαδρομές, έλλειψη οπτικής φυγής > λαβύρινθος > έλεγχος > **φρούριο**
  - **συμπληρωματικά στοιχεία**: βίγλες\* > πύργος > πειρατική απειλή
- \*πολλές είναι κηρυγμένες ως διατηρητέα μνημεία
- **άλλα στοιχεία**: η μετατροπή των κάποτε έγκλειστων και ασφυκτικών φρουριακών δομών του οικισμού, σε χώρους που ενθαρρύνουν τη συλλογικότητα και το αίσθημα κοινής ευθύνης απέναντι στο κατεξοχήν πολύτιμο τοπικό αγαθό

## Μαθησιακή προσέγγιση

Στις προηγούμενες υποενότητες αναφέρθηκε ένα πλήθος από ιστορικά και αρχιτεκτονικά στοιχεία που διαμόρφωσαν την εικόνα του οικισμού, επηρέασαν και επηρεάστηκαν από τις συνθήκες καλλιέργειας και την εμπορευματοποίηση της μαστίχας. Αφορούν σε **όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς** των ανθρώπων της νότιας Χίου και **εκφράζουν έμμεσα τη βιωμένη εμπειρία** που φέρει ο συγκεκριμένος τόπος. Στοιχεία όπως εικόνες των ανθρώπων, σκηνές από την καθημερινότητά τους που παρουσιάζονται στα σχετικά πολυμεσικά εκθέματα, το τραγούδι «Σχινιάτικος» που ακούει ο επισκέπτης μπαίνοντας, η αληθινή μαστίχα που εκτίθεται σε 3 διαφορετικές επεξεργαστικές εκδοχές της σε μεγάλα καλάθια στην αρχή της επίσκεψης, παραδοσιακές φορεσιές των κατοίκων των Μαστιχοχωριών, όλα αυτά επικοινωνούν λίγο πιο άμεσα τα στοιχεία του άυλου πολιτισμού.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή καλούμαστε να υπονοήσουμε τη βιωμένη εμπειρία των κατοίκων των Μαστιχοχωριών έχοντας στη διάθεσή μας **φυσικά αντικείμενα και «επαυξημένα»** με τα οποία θα έρθει σε επαφή ο χρήστης. Το μοντέλο διάδρασης περιλαμβάνει τον ελεύθερο χειρισμό αντικειμένων, με τα οποία ο επισκέπτης θα μπορεί να έχει έλεγχο στη ροή των προβαλλόμενων πληροφοριών μέσω απτών και εύληπτων αντικειμένων τα οποία θα μετακινούν πάνω σε κατάλληλα σχεδιασμένη επιφάνεια. Έτσι θα μπορούν να αλλάξουν το αντικείμενο παρουσίασης μεταξύ πληροφοριών για την αρχιτεκτονική, την ιστορία και την αγροτική και πολιτιστική δραστηριότητα στον οικισμό.

Η διασύνδεση με την πληροφορία που υπάρχει στο χώρο Δ αναλύθηκε παραπάνω. Σε αυτό το σημείο της μαθησιακής προσέγγισης ορίζεται ένα πλαίσιο που θα καθορίσει τη δημιουργία συσχετίσεων πλέον μεταξύ της διαθέσιμης πληροφορίας, της μορφής και του συμβολισμού των αντικειμένων που θα χειρίζεται ο χρήστης, της μορφής και ροής της προβαλλόμενης πληροφορίας, και των εκπαιδευτικών στόχων του μουσείου και του έργου «Μουσείων Τόπος». Ενώ το **πως** θα αλληλεπιδρά ο χρήστης με την πληροφορία είναι κάτι που έχει εντοπιστεί και το μοντέλο αυτό μάθησης περιλαμβάνει παρατήρηση και ενεργό πειραματισμό, δηλαδή **μάθηση μέσω ανακάλυψης**, οι επιμέρους τρόποι διάδρασης θα τίθενται συχνά υπό επανασχεδίαση, όπως προβλέπεται από το μεθοδολογικό πλαίσιο επαναλαμβανόμενης διαδικασίας σχεδιασμού (iterative design process) με ανάκλαση και ανατροφοδότηση από χρήστες σε όλα τα σχεδιαστικά στάδια. Στο μοντέλο της μάθησης μέσω ανακάλυψης ο χρήστης-επισκέπτης «ανακαλύπτει» νέα γνώση μέσω ελεύθερου ή καθοδηγούμενου πειραματισμού. Για να επιτευχθεί αυτό, σύμφωνα με τις σύγχρονες (κονστрукτιβιστικές) θεωρίες μάθησης, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην διασύνδεση των πληροφοριών· δηλαδή στη δημιουργία συσχετίσεων μεταξύ της νέας και προηγούμενης γνώσης.

Ωστόσο το απευθυνόμενο κοινό ενός μουσείου είναι ποικίλο και μεγάλο, με διαφορετικό χαρακτήρα και κίνητρο επίσκεψης (Falk and Dierking 2018), άρα οι συσχετίσεις μεταξύ προηγούμενης και εν δυνάμει νέας γνώσης είναι δύσκολο να προσδιοριστούν και να οριστικοποιηθούν χωρίς επαναλαμβανόμενη παρατήρηση και πειραματισμό. Συνεπώς, η αρχική προσέγγιση του παρόντος πλαισίου είναι να διατηρηθεί ο πρωταρχικός στόχος και πρόκληση του έργου που απαντάει κυρίως στο **τι** θα θέλαμε ως αποτέλεσμα αυτής της κιναισθητικής αλληλεπίδρασης μεταξύ επισκέπτη και πολιτιστικού περιεχομένου. Στόχος είναι η **ευαισθητοποίηση** του απευθυνόμενου κοινού σχετικά με τις εκφράσεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς των επί αιώνων κατοίκων της νότιας Χίου, και η **εξεύρεση συσχετίσεων με τις δικές τους ζωές**: σκηνές από την καθημερινότητα, κατοικήσιμοι χώροι, συνθήκες διαβίωσης, φυσικό τοπίο, καλλιτεχνικές εκφράσεις.

Στο παρόν έργο, απώτερος σκοπός μέσω της αναζήτησης συνδέσεων άυλου και υλικού πολιτισμού ενός τόπου, είναι να διαμορφωθεί μία μουσειοπαιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία «μουσείο» πλέον καθίσταται ένας ανοιχτός χώρος -ένας βιωμένος τόπος (οικισμός)- και ένα αποθετήριο (μουσείο ΠΙΟΠ) άυλης πολιτισμικής κληρονομιάς που δεν είναι άλλο από το σύνολο της πολιτιστικής δραστηριότητας «αιώνιων» κατοίκων του οικισμού: τέχνη, δημιουργική έκφραση και καλλιτεχνικά δημιουργήματα (λ.χ. μουσική, τραγούδια, χορός), διηγήματα, τεχνικές και τεχνουργήματα, δεξιοτεχνία και τεχνογνωσία, ήθη και έθιμα, ρουχισμός κ.ο.κ. Με άλλα λόγια έναν «Μουσείου Τόπο», όπου η εμπειρία του επισκέπτη περνάει από το ανοιχτό σύνολο (οικισμός) στο κλειστό υποσύνολό του

(κτίσμα μουσείου-αποθετήριο), το οποίο όμως είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να παραμένει «ανοιχτό» και σε διαρκή διάλογο με το σύνολο στο οποίο ανήκει.

Για να τεθεί ο χρήστης σε μία διερευνητική, συμμετοχική, και ερμηνευτική διαδικασία θα πρέπει να μπορεί να αλληλεπιδρά ενεργά με το περιεχόμενο. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, έχουμε στοιχεία ενεργούς αλληλεπίδρασης όπως θα δούμε παρακάτω, αλλά η ερμηνευτική διαδικασία θα τεθεί υπό συνεχή εξέταση και έλεγχο με χρήστες και επισκέπτες, ώστε **να αποσαφηνιστεί σχεδιαστικά και ερευνητικά το είδος των συσχετίσεων** που μπορεί να κάνει ο επισκέπτης μεταξύ των σχεδιασμένων φυσικών αντικειμένων και της ιστορικής-αρχιτεκτονικής πληροφορίας που θα προβάλλεται.

## 1.1 Πλοκή



Με την εικόνα της μακέτας και του οικισμού και έχοντας σκιαγραφήσει την πρόταση σεναρίου διαδραστικής εγκατάστασης (ΕΕ4.1), η **προϋπάρχουσα ιστορία** δεν είναι άλλη από την **αποτυπωμένη γεωχωρικά πληροφορία** επάνω στον οικισμό, που εντοπίζεται και διακρίνεται κατά την αρχιτεκτονική διερεύνηση και τεκμηρίωσή του (Εικόνα 56). Η αποτυπωμένη πληροφορία **αλλάζει** επίσης **γραμμικά στο (σχετικό) χρόνο**, από την έναρξη δηλαδή της οργάνωσης του τοπίου σε περιφραγμένο οικισμό μέχρι τη σημερινή του μορφή (μακέτα, πραγματικός οικισμός), και αλληλοσυμπληρώνεται με τα υπόλοιπα κείμενα και πολυμεσικές εφαρμογές του χώρου Δ, όπως το βίντεο *Αρχιτεκτονική εξέλιξη των οικισμών*, και το πιο εκτενές βίντεο *Μαστίχα*. Η πληροφορία αυτή αφορά χαρακτηριστικά του οικισμού που απαντώνται, εν μέρη, και ως υποψήφιες θεματικές περιοχές με σημεία ενδιαφέροντος (ΕΕ3.1) για επίσκεψη στον οικισμό. Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν να κάνουν με τη φρουριακή αρχιτεκτονική, η οποία όμως **αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο επιλέγει το εκάστοτε επικυριαρχικό καθεστώς να διαχειριστεί το αγαθό αυτό και τους καλλιεργητές του**. Αυτό ξεκινά διστακτικά να μεταβάλλεται μετά τον 16<sup>ο</sup> αιώνα με τους επικυρίαρχους Οθωμανούς και τα προνόμια που αρχίζουν να μεταβιβάζονται στους ντόπιους καλλιεργητές. Κάτι που αντικατοπτρίζεται πάλι στην τελική μορφή που αποκτά ο οικισμός μας έχοντας πλέον «φουσκώσει» εσωτερικά και ξεπεράσει τα τείχη του.

Αυτό που ενδιαφέρει περισσότερο για την επαυξημένη, **εικονική** αυτή **εξιστόρηση** (narrative) της γεωχωρικής πληροφορίας που εντοπίζεται και καταγράφεται στην μακέτα είναι, όπως προαναφέρθηκε, η σύνδεση του εκάστοτε αρχιτεκτονικού δεδομένου με το πολιτισμικό πλαίσιο βάσει του οποίου δημιουργήθηκε, ή/και αναπτύχθηκε, ή/και λειτούργησε, «έζησε», επηρέασε, και επηρεάστηκε από τις συνθήκες καλλιέργειας της μαστίχας και τις παράλληλες πολιτικές, οικονομικές

και κοινωνικές αλλαγές που σχετίζονταν με αυτή και το εμπόριό της. Κάποια από αυτά απαντώνται σε πληροφορία κειμένου και στα βίντεο του χώρου. Συνεπώς, η (αρχιτεκτονική κυρίως) πληροφορία που παρέχεται από την μακέτα παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες, ενώ η ενδεδειγμένη ανάλυσή της και σενάριο παρουσιάσής της θα ολοκληρωθεί στο **6. Ενδεικτικά σενάρια χρήσης (storyboards)**.



Εικόνα 56. Αεροφωτογραφία του οικισμού των Ολύμπων (Υπουργείο Συγκοινωνίας. Τοπογραφική Υπηρεσία, συλλογή Φ. Αργέντη, πηγή Όψεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς στη Χίο)

Άλλο ένα **ενδιαφέρον «συστατικό»** της προϋπάρχουσας ιστορίας που δύναται να παρουσιαστεί στην μακέτα παράλληλα με την πολεοδομική-αρχιτεκτονική εξιστόρηση που σχετίζεται με τις πολιτικο-οικονομικές αλλαγές, κυρίως, του οικισμού (και του νησιού), δεν είναι άλλο από την **ανθρώπινη διάσταση του οικισμένου αυτού τοπίου**. Εδώ, συμπεριλαμβάνονται οι μαστιχοκαλλιεργητές και ο κύκλος καλλιέργειας της μαστίχας, ο οποίος συνδέεται με πολιτιστικά δρώμενα που λάμβαναν χώρα στον οικισμό και στοιχεία της λαϊκής κουλτούρας των κατοίκων των Ολύμπων, και **κατ' επέκταση και των υπολοίπων Μαστιχοχωρίων**. Με μία πιο προσεκτική ματιά, θα παρατηρήσουμε ότι ελάχιστα στοιχεία στον κύκλο αυτό καλλιέργειας έχουν αλλάξει παρόλες τις μακροχρόνιες πολιτικο-οικονομικές αλλαγές. Εργαλεία, τεχνικές, και επιμέρους στάδια του κύκλου καλλιέργειας της μαστίχας παραμένουν ίδια και αναλλοίωτα, και είναι αυτό τελικά που οργανώνει την πολιτισμική κληρονομιά του συγκεκριμένου τόπου. Συνεπώς, σκοπός της υπό σχεδίαση εφαρμογής είναι να αναδειχθούν και να συνδεθούν τα στοιχεία εκείνα αρχιτεκτονικής-υλικής κληρονομιάς του οικισμού (και κατ' επέκταση



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

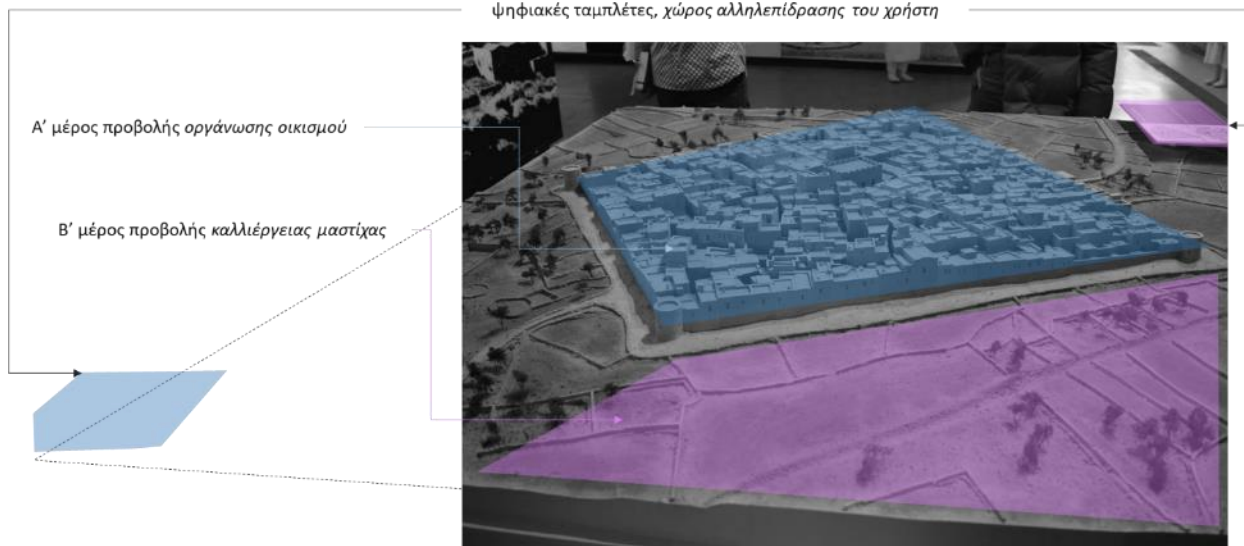
και των υπόλοιπων οικισμών) με τα άυλα στοιχεία, ήτοι πολιτιστική δραστηριότητα των κατοίκων, που ενυπάρχουν αναλλοίωτα με τα πρώτα και προσαρμόζονται σε όλο το φάσμα των (ιστορικών) αλλαγών που επέφερε η διαδοχή των επικυριαρχικών καθεστώτων στο νησί.

Παρακάτω παρουσιάζονται εικόνες με ανάλυση των πολεοδομικών και αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών του οικισμού που θα αποτελέσουν στοιχεία της προβαλλόμενης πληροφορίας της υπό σχεδίαση εφαρμογής. Παράλληλα, και όχι εξαντλητικά, γίνεται μία προσπάθεια σύνδεσης των παραπάνω με στοιχεία άυλου πολιτισμού που απαρτίζουν τις κοινωνικές πρακτικές των κατοίκων του οικισμού και σχετίζονται με τον κύκλο παραγωγής της μαστίχας. Σε μετέπειτα ανάλυση, παρουσιάζονται οι τρόποι που ξεδιπλώνουν την πλοκή που θα έχει η εμφανιζόμενη στη μακέτα πληροφορία καθώς και οι αλληλεπιδράσεις των χρηστών-επισκεπτών με αυτή. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η **προβαλλόμενη πληροφορία και η αλληλεπίδραση του χρήστη με αυτή**, χωρίζεται χωρικά σε δύο μέρη επάνω στη μακέτα. Το ένα αφορά πληροφορία σε σχέση με την καλλιέργεια της μαστίχας και το άλλο σε σχέση με την οργάνωση του οικισμού.

Ο χρήστης περνάει από **δύο «σταθμούς» αλληλεπίδρασης**, αντίστοιχους των δύο αυτών μερών της προβαλλόμενης πληροφορίας. Έχοντας μπροστά του ένα υπόμνημα της μακέτας σε μορφή ψηφιακής ταμπλέτας, έχει στη διάθεσή του βασικά 3D αντικείμενα (tangibles) τα οποία πρέπει να επιλέξει να τοποθετήσει στην ταμπλέτα του ώστε να αλληλεπιδράσει με την προβαλλόμενη πληροφορία (Εικόνα 57). Τα δύο μέρη της προβαλλόμενης πληροφορίας συχνά αλληλεπικαλύπτονται και αλληλοεμπλέκονται στο σκηνικό του οικισμένου και αγροτικού τοπίου με το οποίο έρχεται σε επαφή ο επισκέπτης στην μακέτα. Η μπλε ταμπλέτα τοποθετείται σε εκείνο το σημείο της μακέτας, ώστε ο επισκέπτης που αλληλεπιδρά με αυτή την πληροφορία να μπορεί να είναι σε επαφή με τα εκθέματα απέναντί του (Εικόνα 52) που αφορούν τη μορφολογία των σπιτιών και την αρχιτεκτονική εξέλιξη των οικισμών.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ψηφιακές ταμπλέτες, χώρος αλληλεπίδρασης του χρήστη

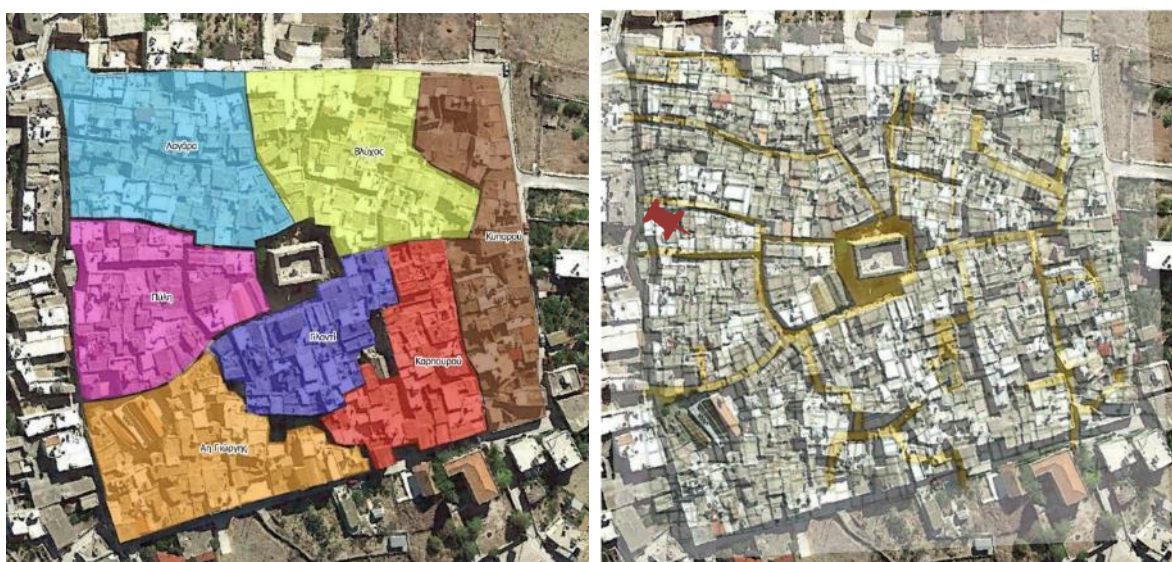


Α' μέρος προβολής οργάνωσης οικισμού

Β' μέρος προβολής καλλιέργειας μαστίχας



Εικόνα 57. Επάνω: μακέτα και χώροι προβαλλόμενης πληροφορίας με τις αντίστοιχες ταμπλέτες-υπομνήματα (μπλε, μωβ), και κάτω: πιθανά 3D tangibles που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης να αλληλεπιδράσει και σχετίζονται, εδώ, με το μωβ χώρο προβαλλόμενης πληροφορίας (από αριστερά προς τα δεξιά: τμητήρι, πανέρα, δρεπάνι, δικέλι).



Εικόνα 58. **Αριστερά:** επιμέρους ζώνες του οικισμού που μαρτυρούν ότι η δημιουργία του προέκυψε από συνένωση 7 μικρότερων οικισμών, εξ' ου και ο πληθυντικός Ολύμποι. Γύρω από κάθε τωρινό Μαστιχοχώρι, υπήρχαν ήδη από τον 10<sup>ο</sup> αιώνα Βυζαντινοί οικισμοί που ανήκαν σε φεουδάρχες, τα συμφέροντα των οποίων δεν ευνοούσαν τη συνένωσή τους. **Δεξιά:** κύριες αρτηρίες δρόμων, μία πληροφορία που υποδηλώνει τη βασική σύνδεση με τον κεντρικό πύργο και είναι

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

χαρακτηριστικό όλων των οικισμών Μαστιχοχωριών. Δαιδαλώδη και τυχαία οδικά δίκτυα για όλους τους οικισμούς, ήταν αποτέλεσμα αναγκών άμυνας και εξοικονόμησης ενέργειας. Το δίκτυο δρόμων οργανώνεται γύρω από τον πύργο και συνδέεται με την κύρια είσοδο-έξοδο του οικισμού, την κεντρική πύλη (πινέζα). Οι υπόλοιπες 4 τεθλασμένες οδικές αρτηρίες καταλήγουν με διακλαδώσεις είτε σε αδιέξοδο είτε σε άνοιγμα εξωτερικού τοίχους<sup>8</sup>. Τις τεθλασμένες ακανόνιστες χαράξεις δρόμων, υπαγόρευαν αμυντικοί λόγοι με οπτικές φυγές προς το βάθος, οπότε σε περίπτωση εισβολής οι αμυνόμενοι διαχέονταν σε διάφορες κατευθύνσεις.



Εικόνα 59. Αδιέξοδα-πλατώματα και περιπτώσεις «εξωτερικών κήπων» (πινέζα), που ως προέκταση των περισσότερων στενών είχαν στόχο από την μία πλευρά να μπερδεύουν τους επίδοξους εισβολείς, ενώ από την άλλη μεριά να μπορεί το επικυριαρχικό καθεστώς να ελέγξει καλύτερα τους υπηκόους του – τους πολύτιμους καλλιεργητές της μαστίχας και τις οικογένειές τους – οι οποίοι ήταν ουσιαστικά φυλακισμένοι μέσα στα τείχη των Ολύμπων. Παρόλα αυτά, στους παραπάνω «χωρικούς ιδιοματισμούς» όπως και στα εξωτερικά των σπιτιών ενυοείται η «Συντροφική Διαλογή» (εκεί όπου είναι τοποθετημένη η πινέζα διακρίνουμε το αντίστοιχο σκίτσο και τον πραγματικό χώρο **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** δεξιά).



Εικόνα 60. Παραδείγματα «Συντροφικής Διαλογής» που έτυχε να είναι παρούσα η ερευνητική μας ομάδα. Σε πλατύσκαλα ή σε κατώφλια που επικοινωνούν άμεσα με το δρόμο, αλλά και σε αυλές των σπιτιών ή σε κατώγια, φιλοξενούνται εκτός από τους ιδιοκτήτες τους και γείτονες ή άλλα μέλη της κοινότητας που συνδράμουν στη διαδικασία διαλογής,

<sup>8</sup> <http://5a.arch.ntua.gr/project/3892/12217> (προσπελάστηκε 19.11.2019)

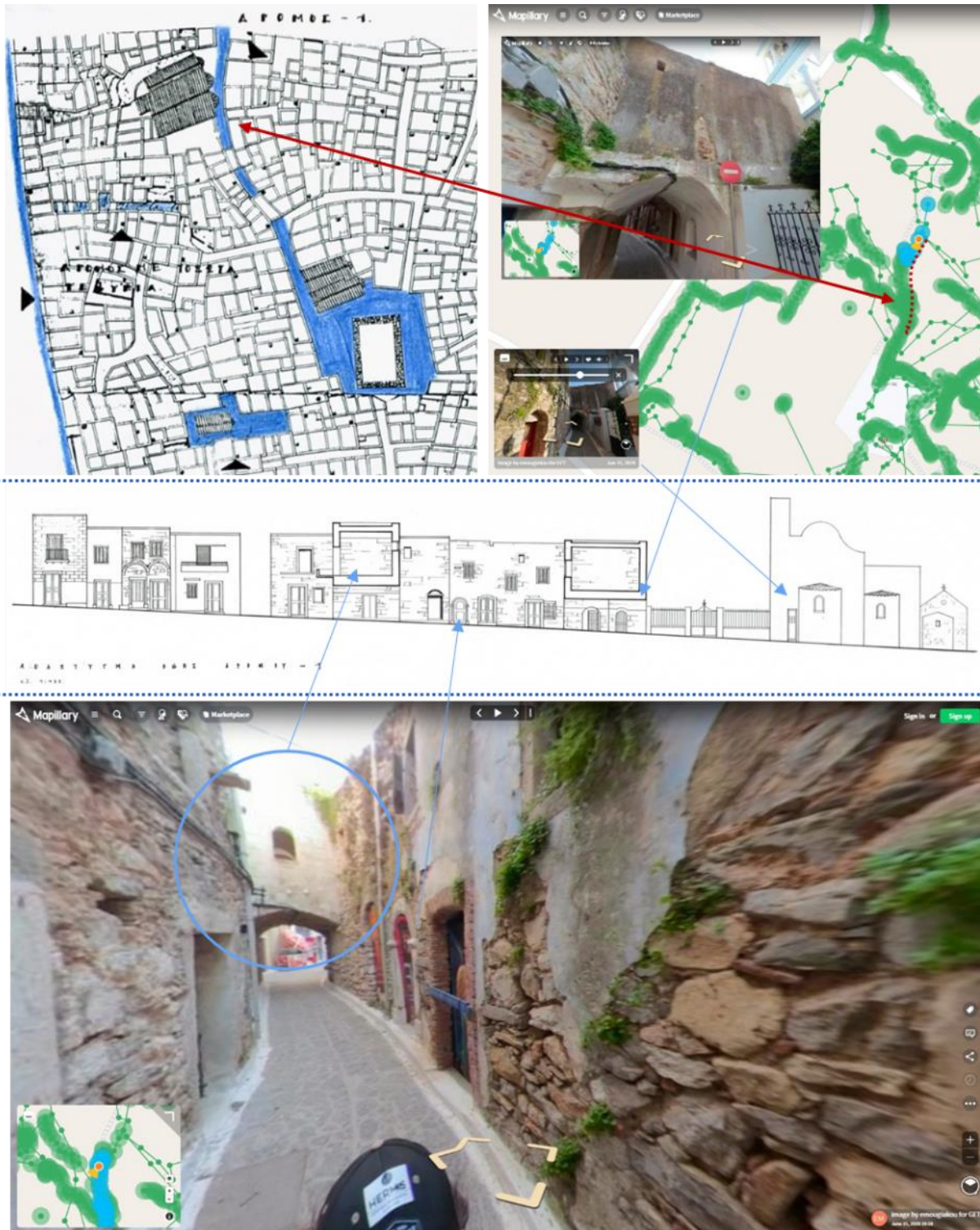
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ενδυναμώνοντας τους δεσμούς αλληλοβοήθειας και αλληλεγγύης που συνέχουν τους μαστιχοκαλιεργητές. Το παραπάνω αποτελεί μία ενδιαφέρουσα αρχιτεκτονική τροπή που πήρε η κάποτε έγκλειστη και ασφυκτική φρουριακή δομή του οικισμού. Τη δημιουργία δηλαδή τέτοιων χώρων που ενθαρρύνουν τη συλλογικότητα και το αίσθημα κοινής ευθύνης απέναντι στο κατεξοχήν τοπικό πολύτιμο αγαθό και τον κύκλο καλλιέργειας του.



Εικόνα 61. **Συνοικία σπιτιών** που βρίσκεται κοντά στην κεντρική πύλη του οικισμού, με την ονομασία Πύλη. Με μία πιο προσεκτική ανάλυση της αρχιτεκτονικής δόμησης που έχει ακολουθηθεί, μπορούμε να παρατηρήσουμε τους ιδιαίτερους «δεσμούς» μεταξύ των σπιτιών (και από την διαφανή τομή AA' που προβάλλεται στη δεξιά εικόνα)· το πως αυτοί οι «δεσμοί» δημιουργούν πολλά μικρότερα εσωτερικά **αδιέξοδα και λαβύρινθους**, και πως καταφέρνουν να βρουν παράλληλα «διέξοδο» για εξαερισμό (παράθυρα).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 62. Επάνω αριστερά: θέσεις αναπτυγμάτων δρόμων που έχουμε από το ΕΜΠ. Επικεντρωνόμαστε στο Δρόμος-1. Μέση: ανάπτυγμα όψης του Δρόμος-1. Οι υπόλοιπες εικόνες με τα βελάκια που καταλήγουν στο ανάπτυγμα, είναι τα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

σημεία εκείνα της διαδρομής που έχουν καταγραφεί κατά το Παραδοτέο ΕΕ2 με GoPro Fusion 360 και είναι γεωχωρικά συγχρονισμένα με το διαδικτυακό εργαλείο Marilary<sup>9</sup>. Με την όψη αυτή αντιλαμβανόμαστε ότι οι γέφυρες είναι μέρος των σπιτιών, δημιουργούν στο δρόμο το λεγόμενο διαβατικό, και παρουσιάζονται με ένα ενδιαφέρον παράδειγμα στο 3D μοντέλο σπιτιού (Εικόνα 65), στο χώρο πάνω αριστερά.



Εικόνα 63. Πλάγια όψη (υψομετρική άποψη και κλίση) οικισμού και η περίοπτη θέση του κεντρικού πύργου που χρησιμοποιείτο ως θέση ελέγχου και παρατήρησης, βρισκόμενος επίσης σε επικοινωνία με τις βίγλες (στοιχείο των άλλων δύο βίντεο του χώρου).



Εικόνα 64. Παραδείγματα σπιτιών και η ανατομία τους. Κομμάτι της συνέχειας αυτής της διάστασης «zoom in» στα επιμέρους σπίτια του οικισμού θα μπορούσε να αφορά μόνο το σπίτι το οποίο υπάρχει σε 3D μοντέλο-μακέτα λίγο δίπλα από τη μακέτα μας (βλέπε εικόνα κάτω).

<sup>9</sup> <https://bit.ly/2Qz89xs> (προσπελάστηκε 19.11.2019)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 65. Μορφολογία σπιτιών. Επάνω: τομή κατοικίας με τις ονομασίες των επιμέρους χώρων. Το ισόγειο είναι το κατώ, όπου χρησιμοποιείται ως αποθήκη και χώρος για τα ζώα. Στο ισόγειο, ή ελαφρώς υπερυψωμένο ισόγειο, βρίσκεται το πουντί ή ηλιακό ή άγερτο, το οποίο περιορίζεται από όλες τις πλευρές του με τοίχους ή έχει τη μία ανοιχτή προς το δρόμο (σπάνιο), ενώ γύρω από το πουντί είναι οι κατοικήσιμοι χώροι του σπιτιού. Μέση: 3D μοντέλο κατοικίας που υπάρχει

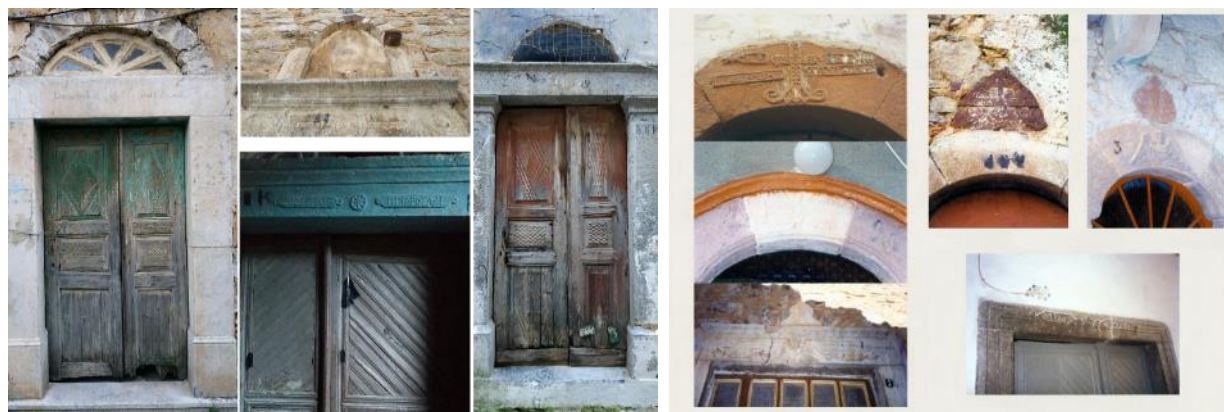
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

στο χώρο Δ. Κάτω μία άποψη εξωτερικής όψης ενός συγκροτήματος σπιτιών, αναγνωρίζονται τοξίλια και πολεμίστρες, που θα δούμε παρακάτω.

Συνεχίζοντας, επικεντρωνόμαστε στην παρατήρηση των κύριων αρχιτεκτονικών ιδιαίτερων χαρακτηριστικών (Εικόνα 66 έως Εικόνα 70): τοξίλια, υπέρθυρα, κλειδιά, πολεμίστρες, φούρνοι, πρώτα σε επίπεδο εξέτασης του (real) οικισμού ώστε να γίνει η μετέπειτα «σχεδιαστική μεταφορά» τους στον (simulation) οικισμό της μακέτας.



Εικόνα 66. Αντιπροσωπευτική εικόνα με πολλά από τα προαναφερθέντα εξωτερικά χαρακτηριστικά που μπορούν να αναγνωριστούν, καθώς και παραδείγματα από δύο καμάρες.



Εικόνα 67. Υπέρθυρα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 68. Τοξίλια. Είδος 'σαχνισί' που βοηθάει στην αύξηση χώρου στον όροφο και στον τετραγωνισμό των ακανόνιστων ορόφων. Παρουσιάζεται έντονα στον οικισμό και συχνά και ως διακοσμητικό στοιχείο. Πρόκειται περί βυζαντινής καταγωγής.

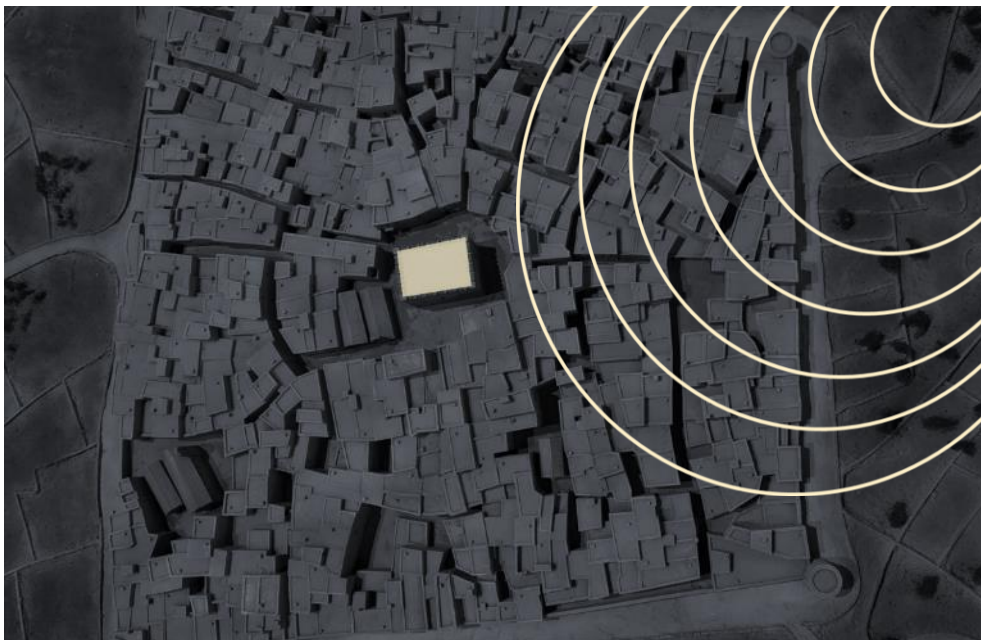


Εικόνα 69. Από αριστερά προς τα δεξιά: κλειδιά, πολεμίστρες, φούρνοι.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 70. Εξωτερικά χαρακτηριστικά οικήματος που σχετίζονται με βασικές ανάγκες νοικοκυριού της εποχής. Αριστερά: πέτρες που προεξείχαν και έπαιζαν το ρόλο της συντήρησης (ψυγείου). Δεξιά: από τον ηλιακό ακόμα μπορούμε να ανέβουμε με τη βοήθεια ξύλινης σκάλας στο δώμα, που έπαιζε και αυτό ρόλο στις επιμέρους οικιακές λειτουργικές απαιτήσεις: τοποθέτηση φούρνων και αποξήρανση καρπών.



Εικόνα 71. Ενδεικτικό παράδειγμα προβαλλόμενης πληροφορίας, και πιθανά 3D tangibles που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης να αλληλεπιδράσει και σχετίζονται, εδώ, με το μπλε χώρο (Εικόνα 57) προβαλλόμενης πληροφορίας.

Εκτός από τις παραπάνω εικόνες που αφορούν στην αρχιτεκτονική πληροφορία οργάνωσης του οικισμού και αναμένεται να προβάλλονται στον μπλε χώρο της μακέτας, υπάρχει και η πληροφορία του μωβ χώρου. Εκεί, αναμένεται να χρησιμοποιείται το αγροτικό τοπίο της μακέτας και αντιπροσωπευτική περιοχή σχίνων, πάνω στην οποία θα προβάλλονται γραφικά που αφορούν στοιχεία της καλλιέργειας της μαστίχας (Εικόνα 72). Μέσα στη γραμμική διαδοχή των εργασιών καλλιέργειας, υπάρχουν και επιμέρους εργασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα στον οικισμό, π.χ. κοσκίνισμα, πλύσιμο, ταχτάρισμα, καθάρισμα. Έτσι επιτυγχάνεται μία **μορφή αλληλοεπικάλυψης των δύο προβαλλόμενων μερών**, με το μωβ σε αυτό το παράδειγμα να παρεισφρεί στο μπλε.

Ένα σχεδιαστικό φαινόμενο προβολής της συγκεκριμένης πληροφορίας που δύναται να δώσει στον επισκέπτη την αντίληψη ότι **παρόλες τις αλλαγές στο οικισμένο τοπίο οι διαδικασίες καλλιέργειας**

παραμένουν ίδιες και αναλλοίωτες στο πέρασμα των αιώνων (διαφύλαξη άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς), είναι η αλλαγή των εποχών μέσα στην οποία λαμβάνουν μέρος οι επιμέρους εργασίες καλλιέργειας του σχίνου. Η άνοιξη διαδέχεται το χειμώνα, οι εργασίες συνεχίζονται, αλλά το οικισμένο τοπίο αλλάζει μέσα στα χρόνια: όροφοι προστίθενται στα ισόγεια σπίτια, οι εξωτερικοί φούρνοι στα δώματα παύουν να χρησιμοποιούνται, το τείχος παύει να θυμίζει τείχος, οι βίγλες στις ακτές ερειπώνονται, αλλά η καλλιέργεια συνεχίζεται με τα ίδια μέσα και την ίδια διαδοχή των εποχών. Ωστόσο, για να γίνει το φαινόμενο αυτό σχεδιαστικά εφικτό, θα πρέπει να συνυπολογισθούν συνθήκες φωτισμού στο ΜΜΧ και μέγεθος προβαλλόμενης πληροφορίας, κάτι που θα οριστικοποιηθεί τους επόμενους μήνες.



Εικόνα 72. Αριστερά: παράδειγμα σχίνου στη μακέτα με περιοχή προβαλλόμενης πληροφορίας, και δεξιά: παράδειγμα της πληροφορίας που θα προβάλλεται. Εδώ παρουσιάζεται η εργασία «συλλογή μαστίχας», με επιμέρους εργαλεία: μαστιχοκάλαθο, πανέρα, τιμητήρι ή καμωτήρι, ασπρόχρωμα, και κασάκι. Κάποιο από τα εργαλεία θα λείπει, και θα είναι αυτό που θα πρέπει να τοποθετήσει ο χρήστης στο υπόμνημά του-περιοχή της ταμπλέτας του.

Συνοψίζοντας, στον παρακάτω Πίνακας 2, παρουσιάζεται η ροή που ακολουθεί ο χρήστης-επισκέπτης όταν έρχεται σε επαφή με τη διαδραστική εφαρμογή: ποια τα βήματα ακολουθούνται και ποιες είναι οι βασικές αλληλεπιδράσεις με αυτή και τα αντικείμενα (tangibles) από τα οποία αποτελείται. Στην υποενότητα των σεναρίων χρήσης, δίνεται ένα πιο προσωποποιημένο, εικονογραφημένο παράδειγμα.

Πίνακας 7. Βήματα που ακολουθεί εφαρμογή και χρήστης κατά τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση.

<b>βήμα 1</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>βρίσκεται</b> μπροστά από την εφαρμογή
<b>βήμα 2</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>πιάνει</b> ένα από τα αντικείμενα που έχει μπροστά του
<b>βήμα 3</b>	η <b>μακέτα προβάλλει πληροφορία</b> σχετική με το αντικείμενο που έπιασε ο χρήστης-επισκέπτης
<b>βήμα 4</b>	ο χρήστης βλέπει την <b>πληροφορία να διαχέεται επάνω στην επιφάνεια της μακέτας</b>
<b>βήμα 5</b>	η <b>πληροφορία σταματάει</b> να «κινείται» και <b>νέα σημεία</b> επάνω στη μακέτα αναβοσβήνουν
<b>βήμα 6</b>	ο χρήστης-επισκέπτης <b>πιάνει</b> ένα από τα υπόλοιπα αντικείμενα που έχει μπροστά του
<b>βήμα 7</b>	επανάληψη το <b>βήμα 3</b> με <b>νέα, αντίστοιχη</b> του αντικειμένου, <b>πληροφορία</b>

## 5.4 Σχεδιαστικά στοιχεία εφαρμογής

### Χαρακτήρες

Οι χαρακτήρες της διαδραστικής εγκατάστασης του ΜΜΧ, σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες, εμφανίζονται έμμεσα στην εφαρμογή, μέσω αφηγήσεων και δράσεων, και όχι ως τρισδιάστατοι κινούμενοι ψηφιακοί χαρακτήρες. Η επιλογή αυτή υπαγορεύεται από δύο στοιχεία. Πρώτον, οι διαστάσεις της φυσικής μακέτας, η κλίμακα της οποίας είναι τέτοια που η απεικόνιση μεμονωμένων χαρακτήρων θα είναι εξαιρετικά μικρή σε μέγεθος. Κατά συνέπεια δεν είναι δυνατή η απεικόνιση φυσικών κινήσεων, ενδυμάτων της εποχής, πόσο μάλλον χαρακτηριστικών σώματος και προσώπου. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι χαρακτήρες είναι πολλοί στον αριθμό – οι κάτοικοι του οικισμού μεταξύ άλλων- και μια απεικόνιση τόσο μεγάλου πλήθους εικονικών ανθρώπων πάνω στην μακέτα δεν θα είχε νόημα ακόμα κι αν ήταν δυνατή λόγω κλίμακας δεν θα είχε νόημα, θα δημιουργούσε γνωστική υπερφόρτωση. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση λοιπόν, ο θεατής αντιλαμβάνεται έμμεσα την παρουσία χαρακτήρων μέσα από τις οπτικές απεικονίσεις που του παρουσιάζονται. Κεντρικό αντικείμενο και εδώ είναι η άυλη πολιτιστική κληρονομιά, και επομένως ο άνθρωπος είναι στο επίκεντρο. Από την μία μεριά υπάρχει η μαστιχοκαλλιέργεια, οι πρακτικές της και οι αλλαγές στην διάρκεια του έτους, και από την άλλη η αρχιτεκτονική και η οργάνωση του οικισμού, η οποία επηρεάζεται τόσο από τα ιστορικά γεγονότα, τους κατακτητές και τις απειλές, όσο και από την ίδια την παραγωγή μαστίχας. Και στις δύο αυτές διαστάσεις το ανθρώπινο στοιχείο είναι κεντρικό, και ο θεατής γνωρίζει τους «χαρακτήρες» του περιβάλλοντος μέσα από τις δράσεις τους. Τον τρόπο που οργανώνονται, επικοινωνούν, οχυρώνονται, ασκούν τις αγροτικές εργασίες τους, κ.α. Γνωρίζει στοιχεία της καθημερινότητας και της κουλτούρας τους, έστω κι αν δεν απεικονίζονται άμεσα.

Ένας κεντρικός χαρακτήρας της εφαρμογής είναι ο «αφηγητής». Ο χαρακτήρας αυτός αναλαμβάνει να διαμεσολαβήσει μεταξύ του χρήστη και των ψηφιακών πληροφοριών που περνούν πάνω από την μακέτα. Παρουσιάζει στοιχεία, πληροφορεί, εξιστορεί, συνεργάζεται με τον χρήστη, στα πλαίσια της διαδραστικής εμπειρίας του με την μακέτα. Κατά συνέπεια ο χρήστης νιώθει διαρκώς την παρουσία του αφηγητή, βασίζεται σε αυτόν για να ερμηνεύσει τα στοιχεία που βλέπει οπτικά στην μακέτα, ακούει τις αφηγήσεις του και τις συνδέει με την ζωντανή παρουσία κινήσεων πάνω στην μακέτα. Έχει λοιπόν ο αφηγητής τον ρόλο του ξεναγού και του παρουσιαστή για τον χρήστη, ο οποίος βρίσκεται πέρα από τον τόπο και τον χρόνο και προσφέρει μια σφαιρική ματιά στην εγκατάσταση. Ο αφηγητής δεν θα έχει άμεση οπτική αναπαράσταση πάνω στην μακέτα, θα ακούγεται ο ήχος του και θα απεικονίζονται οπτικά οι πληροφορίες που δίνει.

Μια δεύτερη ομάδα χαρακτήρων είναι οι κάτοικοι του οικισμού. Οι κάτοικοι βρίσκονται μόνιμα εκεί, κατοικούν και μετακινούνται στο χωριό και εκτελούν αγροτικές εργασίες στους εξωτερικούς χώρους. Η παρουσία τους γίνεται αντιληπτή κυρίως έμμεσα με την χρήση κατάλληλων οπτικών ή και ηχητικών. Αυτά μπορεί να αφορούν την επικοινωνία τους και τις κινήσεις τους σε περίπτωση έκτακτου συμβάντος, την οργάνωση των εργασιών τους στα πλαίσια της καλλιέργειας της μαστίχας, ή και σε ένα μεγαλύτερο βάθος χρόνου την αρχιτεκτονική εξέλιξη του οικισμού, τις επιλογές που έγιναν και τους λόγους που τους ώθησαν σε αυτές. Ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί μέσω της εφαρμογής στοιχεία που αφορούν στην συνεργασία τους, στην ανάγκη τους για προστασία και στην



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

γενικότερη ροή της καθημερινότητάς του. Η οπτική αναπαράσταση των κατοίκων θα ποικίλει στην εφαρμογή ανάλογα με την πληροφορία που πρόκειται να προβληθεί. Σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. καλλιέργεια) μπορεί να εμφανίζονται ως μεμονωμένα στοιχεία, σε άλλες (π.χ. προετοιμασία για εξωτερική επιδρομή) θα απεικονίζονται ροές, και σε άλλες (π.χ. αρχιτεκτονική εξέλιξη στον χρόνο) η παρουσία τους είναι έμμεση και απεικονίζονται οι αλλαγές που προκλήθηκαν σταδιακά στον οικισμό και πώς αυτές επηρέασαν τις ζωές τους.

Η τρίτη ομάδα χαρακτήρων που εμφανίζεται στην εφαρμογή είναι οι κατακτητές και οι εχθροί (π.χ. πειρατές, που δεν αποτελούν μέρος του οικισμού αλλά επιδρούν πάνω σε αυτόν. Οι κατακτητές είναι αυτοί που αλλάζουν στον χρόνο σύμφωνα με τις ιστορικές εξελίξεις και επιβάλλουν τους δικούς τους κανόνες οργάνωσης και οχύρωσης του χωριού. Η παρουσία τους είναι έμμεση, στα πλαίσια της παρουσίας των διαφόρων οργανωτικών και αρχιτεκτονικών εξελίξεων του οικισμού στον χρόνο, όπου φαίνεται η επίδραση που ασκήθηκε στις διάφορες ιστορικές περιόδους ανάλογα με τις πεποιθήσεις και την κουλτούρα των κατακτητών. Αντίθετα, οι εχθροί που έχουν πρόθεση να λεηλατήσουν τον οικισμό εμφανίζονται στα πλαίσια συγκεκριμένων συμβάντων (επιθέσεων) και είναι πιο άμεση η παρουσία τους, αλλά και πιο περιορισμένη χρονικά.

### **Δυναμικά αντικείμενα**

Η φύση της εγκατάστασης είναι τέτοια, που τα δυναμικά αντικείμενα είναι δύο κατηγοριών. Αυτά που συνδέονται με φυσικά αντικείμενα που είναι ήδη υπαρκτά στην μακέτα, και αυτά που αποτελούν αμιγώς ψηφιακό περιεχόμενο. Στην πρώτη ομάδα εντάσσονται κτήρια, γειτονιές ή και ολόκληρος ο οικισμός, καθώς και οι σχίνοι που είναι διάσπαρτοι εκτός του οικισμού. Η δεύτερη ομάδα αφορά προβαλλόμενες πληροφορίες που συνοδεύουν τα στοιχεία και τις αφηγήσεις της μακέτας, αλλά δεν έχουν συγκεκριμένη χωρική σύνδεση με αυτήν.

Στην ψηφιακά επαυξημένη μακέτα καταδεικνύονται σε κάποιες περιπτώσεις συγκεκριμένα κτήρια, τα οποία φωτίζονται ή χρωματίζονται με συγκεκριμένο τρόπο. Αυτού του είδους η δυναμική επισήμανση ενός κτηρίου σχετίζεται είτε με στοιχεία που αφορούν το ίδιο το κτήριο και την λειτουργία του είτε με την ενδεικτική παρουσίαση συμβάντων καθημερινότητας στον οικισμό. Για παράδειγμα μεμονωμένα κτήρια μπορεί να επισημαίνονται για να τονίσουν κάποια στοιχεία αρχιτεκτονικής εξέλιξης ή κοινωνικής διαστρωμάτωσης, ενώ σε άλλες περιπτώσεις ενδεικτικά κτήρια μπορεί να φωτίζονται στα παράθυρά τους για να επικοινωνήσουν ότι οι κάτοικοι ξύπνησαν στη νύχτα για να οργανώσουν την άμυνά τους σε κάποιο έκτακτο συμβάν.

Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να φωτίζονται ολόκληρες γειτονιές, για να φανεί κάποιου είδους διαφοροποίηση, όπως για παράδειγμα τα στάδια ανάπτυξης και εξέλιξης του χωριού. Οι πρώτες γειτονιές, οι ονομασίες τους, οι επεκτάσεις τους, κλπ.

Και ο ίδιος ο οικισμός όμως συνολικά μπορεί να λειτουργήσει ως αντικείμενο με «δυναμική» πληροφορία στον οποίο να απεικονίζονται διαφόρων ειδών αλλαγές ή πληροφορίες. Οι απεικονίσεις μπορεί να αφορούν ιστορικά συμβάντα, αλλαγές στην διοίκηση, παράδειγμα αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, αλλαγές στην οργάνωση, κ.α.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τέλος, στον εξωτερικό χώρο εκτός του οικισμού θα απεικονίζονται δυναμικά παραστάσεις που αφορούν στην καλλιέργεια και επεξεργασία του σχίνου. Τα ίδια τα δέντρα θα φωτίζονται με κατάλληλο τρόπο ώστε να απεικονίζονται οι αλλαγές στην όψη τους στην διάρκεια του έτους, καθώς και οι ανθρωπίνες παρεμβάσεις για την συλλογή της μαστίχας.

Εκτός από τα παραπάνω, θα προβάλλονται και επιπλέον πληροφορίες με την χρήση πρόσθετων μέσων (εικόνες, βίντεο, γραφιστικά, μικρά κείμενα), τα οποία θα συμπληρώνουν την αφήγηση. Η παρουσία των στοιχείων αυτών κρίνεται σημαντική σε περιπτώσεις που χρειάζεται να απεικονιστεί πληροφορία μεγαλύτερου μεγέθους από αυτό της μακέτας, για παράδειγμα κάποια αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, φάσεις της καλλιέργειας, ενδυμασίες και σύμβολα της εποχής, κλπ. Τα στοιχεία αυτά δίνουν μια πιο πλούσια εικόνα και πιο εξειδικευμένες πληροφορίες, συμπληρώνοντας την ολιστική απεικόνιση του οικισμού και των εξωτερικών χώρων του που θα φαίνεται στην μακέτα.

### Ψηφιακός κόσμος της εφαρμογής

Η διαδραστική εφαρμογή ως προς το περιβάλλον συνδυάζει στοιχεία μικτής και επαυξημένης πραγματικότητας. Από την μία μεριά υπάρχει μια φυσική μακέτα του οικισμού και του εξωτερικού του περιβάλλοντος, που αποτελεί και το κεντρικό στοιχείο της εφαρμογής, η οποία επαυξάνεται ψηφιακά με χρωματισμούς, κινούμενα γραφικά και άλλα οπτικά εφέ. Το βασικό σκηνικό του κόσμου καθορίζεται από την μακέτα. Πρόκειται για ένα μαστιχορώρι, βασισμένο στην δομή και αρχιτεκτονική των Ολύμπων, μέσω του οποίου θα επικοινωνηθούν ιστορικές και πολιτισμικές πτυχές που σχετίζονται με τα χωριά και την καλλιέργεια της μαστίχας. Από την άλλη μεριά ο χρήστης κρατά, περιεργάζεται και χρησιμοποιεί απτά αντικείμενα τα οποία νοηματοδοτούν τις επιλογές του. Τα αντικείμενα αυτά αποτελούν αντίγραφα υπό κλίμακα πραγματικών στοιχείων υλικής και αρχιτεκτονικής κληρονομιάς όπως ενδεικτικά εργαλεία καλλιέργειας, οι βίγλες, κ.α. Η χρήση αυτών των απτών αντικειμένων της εγκατάστασης «συνδέει» τον ψηφιακό κόσμο της εφαρμογής με την χρήση και τον ρόλο του υλικού αντικειμένου στο οποίο αναφέρεται.

Ο ψηφιακός κόσμος περιλαμβάνει δύο διαφορετικές, αλλά επικαλυπτόμενες «οπτικές». Η μία οπτική έχει να κάνει με την αρχιτεκτονική εξέλιξη και οργάνωση της ζωής στον οικισμό και η δεύτερη με τον κύκλο της καλλιέργειας της μαστίχας. Η εγκατάσταση φιλοδοξεί να επικοινωνήσει την άρρηκτη σχέση μεταξύ των δύο, και το γεγονός ότι οι ιστορικές μεταβολές στον οικισμό άφησαν εν πολλοίς ανεπηρέαστες τις πρακτικές και την διαδικασία της καλλιέργειας. Η εγκατάσταση εσκεμμένα κάνει την διάκριση μεταξύ των δύο αυτών «στρωμάτων» πληροφορίας, καθώς τόσο το περιεχόμενο όσο και οι χρονικές αλλαγές και διακυμάνσεις είναι πολύ διαφορετικές στις δύο αυτές περιπτώσεις. Παράλληλα, οι πληροφορίες αυτές «ενοποιούνται» σε μια μικτή παρουσίαση πάνω στον οικισμό, πολλές φορές με τρόπο που οι αλλαγές στην μία να προκαλούν και αντίστοιχες αλλαγές στην άλλη, όπως για παράδειγμα η ενεργοποίηση κάποιου συναγερμού θα αναγκάσει και όσους βρίσκονται σε εξωτερικούς χώρους να επιστρέψουν στον οικισμό, εγκαταλείποντας τις καλλιέργειες.

Ο χρονικός παράγοντας στην εφαρμογή είναι πολύπλευρος. Για την παρουσίαση των ιστορικών και αρχιτεκτονικών στοιχείων ο χρόνος αφορά τις ιστορικές περιόδους και έχει μια γραμμικότητα που αποτυπώνει την εξέλιξη του οικισμού στα χρόνια, από την δημιουργία του μέχρι την απελευθέρωση της Χίου. Ο επισκέπτης μπορεί να δει τις ίδιες σκηνές σε διαφορετικές ιστορικές περιόδους ώστε να



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

αντιληφθεί την επίδρασή τους στην οργάνωση του οικισμού ή ακόμα και να δει μια χρονική αλληλουχία (timelapse) της εξέλιξης του οικισμού στην διάρκεια των ετών. Από την άλλη μεριά, για την καλλιέργεια της μαστίχας ο χρόνος είναι κυκλικός και μεταβάλλεται μεταξύ των τεσσάρων εποχών. Η αλληλουχία των εποχών αποδίδεται οπτικά με τα κατάλληλα εφέ και ήχους και χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο για να επικοινωνήσει τον κύκλο καλλιέργειας της μαστίχας που περιλαμβάνει δράσεις τόσο εντός όσο και εκτός οικισμού, την προετοιμασία, την συλλογή, την επεξεργασία, την αποθήκευση και την διάθεσή της.

### Αισθητική προσέγγιση

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή προβαλλόμενης πληροφορίας σε μακέτα οικισμού, επικεντρωνόμαστε στο μορφολογικό και αισθητικό χαρακτήρα του οικισμού όπως προσεγγίζεται αρχιτεκτονικά προκειμένου να δομήσουμε τη σχεδιαστική μας παλέτα. Από την αρχιτεκτονική τεκμηρίωση και αποτύπωση, ο οικισμός παρουσιάζει ομοιογενή μορφή με κύρια χαρακτηριστικά την *πέτρα*, τα *ισοϋψή κτίσματα*, τη διαπλοκή των κτισμάτων που δημιουργεί *ενιαίες όψεις στους δρόμους*, και τα τυποποιημένα επιμέρους αρχιτεκτονικά στοιχεία όπως *πόρτες*, *παράθυρα*, *φεγγίτες*, *πολεμίστρες*. Η επαναληπτικότητά τους δίνει ενιαίο μορφολογικό χαρακτήρα στον οικισμό, ενώ οι μικρότερης σημασίας παραλλαγές οδηγούν σε έλλειψη μονοτονίας.

Όντας γνήσιος φρουριακός οικισμός, που γίνεται κατανοητός τόσο από το εξωτερικό του όσο και το εσωτερικό του με τα βασικά δομικά χαρακτηριστικά που αναφέραμε παραπάνω, δημιουργεί άμεσα στον επισκέπτη του την αντίληψη του σφικτού πολεοδομικού συστήματος που μοιάζει με λαβύρινθο. Η απλότητα και μονολιθικότητα στις όψεις με κυρίαρχο στοιχείο την πέτρα, τα μικρά ανοίγματα-πολεμίστρες, οι σιδερένιοι φανοί στα σοκάκια, και η επανάληψη του μεγέθους των ανοιγμάτων (καμάρες, διαβατικά, δρόμοι) σε ακανόνιστες θέσεις, είναι αυτά που συνθέτουν το αισθητικό χαρακτήρα αυτού του Μαστιχοχωρίου. Σε αντίθεση για παράδειγμα με τα Μεστά, οι Ολύμπιοι δεν έχουν σαφές οδικό δίκτυο, έχουν λιγότερο περίτεχνα μορφολογικά στοιχεία, περισσότερα εγκαταλειμμένα σπίτια, αλλά ο τρόπος ζωής παραμένει ίδιος με παλιά.

Τα υλικά δόμησης είναι οι τοπικές πέτρες, γκρίζος ασβεστόλιθος ή πωρόλιθος, καθώς και τούβλα (Εικόνα 73). Η πέτρα είναι σχεδόν ακατέργαστη, ενώ στα πρέκια στις πόρτες παρουσιάζεται μία πιο λαξευμένη του εκδοχή, δείγμα τεχνογνωσίας των κατοίκων με την κατεργασία της πέτρας. Οι κύριες υφές του οικισμού επομένως είναι τραχιές, με τους σοβάδες μόνο να δίνουν μία πιο λεία αίσθηση. Τα δώματα είναι καλυμμένα με κονίαμα από ασβέστη και άμμο που ονομάζεται «οστρακιά», πάχους 5εκ με υδραυλικές ιδιότητες, κατάλληλες για δάπεδα υπαίθριων χώρων. Ξύλο χρησιμοποιείται μόνο στα κουφώματα. Τα επικρατή χρώματα είναι το λουλάκι, η ώχρα και το χονδροκόκκινο. Γενικά, τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι αντιπροσωπευτικά του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής με αποτέλεσμα ο οικισμός να δένει συνολικά με το γύρω τοπίο.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 73: Υλικά δόμησης οικισμού

Ο μεσαιωνικός χαρακτήρας του οικισμού μας προδιαθέτει και για την αντίστοιχη χρήση αντικειμένων με αναφορές στην εποχή εκείνη. Ρουχισμός, οικόσημα, σπαθιά, αρχιτεκτονικά τεχνουργήματα όπως πέτρινη καμάρα, πέτρινη πύλη με σίδερα, τοξίλια, πυργίσκοι, πολεμίστρες, ακόμα και ένα πειρατικό πλοίο ως αναφορά της πιο αναμενόμενης θαλάσσιας απειλής της εποχής, είναι μερικά από τα στοιχεία που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως 3D tangibles για το μπλε χώρο της προβαλλόμενης πληροφορίας.

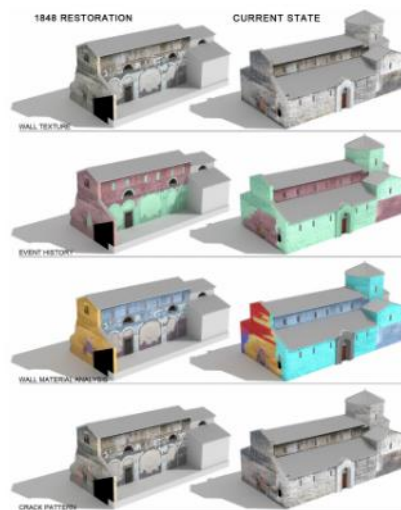
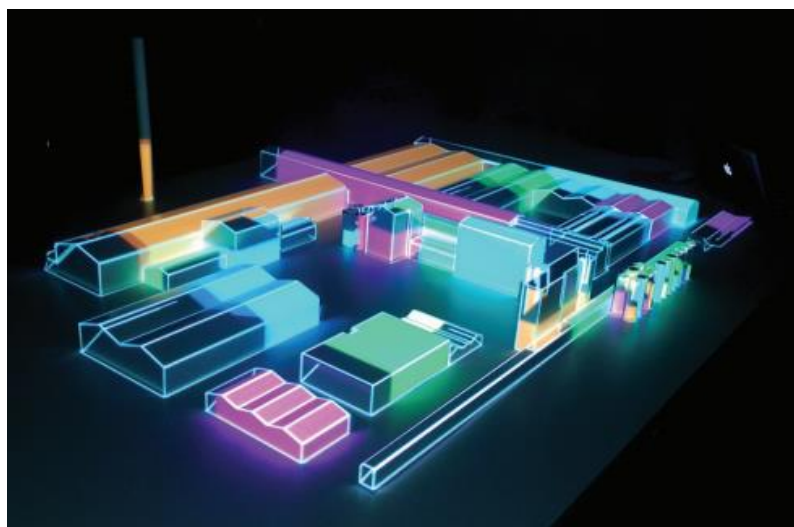
Αν ο όρος «αισθητική» παράγεται από τη λέξη «αίσθηση» και νοείται ως η εμπειρία που προσλαμβάνουμε μέσω των αισθήσεων, η παρακάτω συλλογή έγχρωμων σχεδίων στο χέρι από την ομάδα αποτύπωσης του ΕΜΠ, μας δίνει την αισθητική των επικρατέστερων χρωμάτων που επικρατούν στον οικισμό μέσα από τα μεμονωμένα τοπία που αποτυπώνονται στην Εικόνα 74, που λαμβάνουν και διαχέουν φως, αντίστοιχα σκουραίνοντας ή φωτίζοντας τους επιμέρους χρωματισμούς. Αυτό δε σημαίνει ότι τελικά θα ακολουθηθεί η συγκεκριμένη χρωματική προσέγγιση ή αισθητική σχεδίασης στην προβαλλόμενη πληροφορία, αλλά σίγουρα αυτό που «επιβάλλει» το state-of-the-art στον ψηφιακό σχεδιασμό (digital design) μακέτας με χρήση projection mapping, δε δύναται να ακολουθηθεί. Για παράδειγμα, η επάνω αριστερή εικόνα (Εικόνα 75) είναι άλλης, εντυπωσιακής παρ' όλα αυτά, αισθητικής, ενώ η δεξιά περιλαμβάνει λεπτομέρεια στο οίκημα που στη δική μας περίπτωση δε θα φαίνεται ευκρινώς. Η κάτω εικόνα, με κινούμενη πληροφορία, και για το τράβηγμα της προσοχής του επισκέπτη, είναι πολύ πιο κοντά και αισθητικά αλλά και διαδραστικά

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

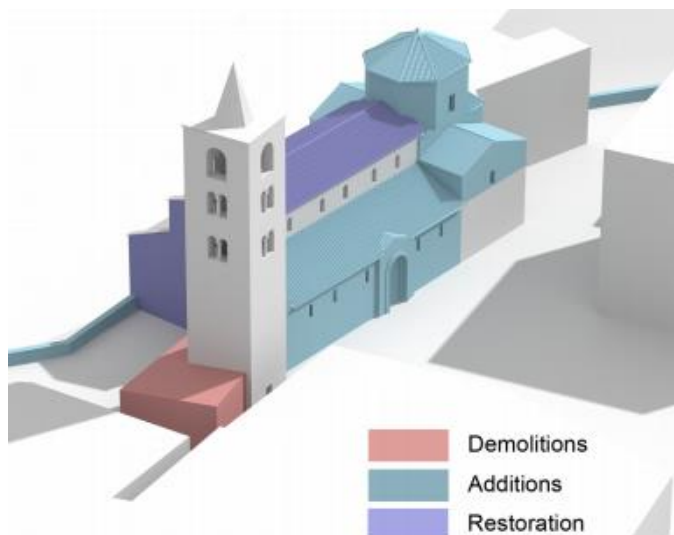
(χώρος για περισσότερο animation). Η προσέγγιση εδώ πρέπει να έχει απλούς χρωματισμούς, ελάχιστο κείμενο που θα συνοδεύει την φωτιζόμενη/προβαλλόμενη πληροφορία, και θα «αφηγείται» ένα χρονικό εξέλιξης γεγονότων με σημασιολογική αναφορά στο αντίστοιχο tangible.



Εικόνα 74: Σκίτσα από τον οικισμό των Ολύμπων, ομάδα αποτύπωσης ΕΜΠ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 75: Παραδείγματα projection mapping σε αρχιτεκτονικές μακέτες (Rossi 2013; Rossi, Petrucci, and Fazzini 2014).

## 5.5 Εμπειρία επισκεπτών

### Διεπαφή και αλληλεπιδράσεις

Η διεπαφή της διαδραστικής εφαρμογής υιοθετεί ένα σύγχρονο υβριδικό μοντέλο σύνδεσης υλικών αντικειμένων και ψηφιακής πληροφορίας. Η απεικόνιση του ψηφιακού περιβάλλοντος γίνεται απευθείας πάνω στην μακέτα, δημιουργώντας ένα περιβάλλον χωρικής επαυξημένης πραγματικότητας (spatial augmented reality). Η διάδραση από την άλλη μεριά γίνεται μέσω δύο αντικρυστών «σταθμών διάδρασης» στους οποίους μπορούν οι επισκέπτες να αλληλεπιδράσουν με την τοποθέτηση απτών αντικειμένων πάνω σε μια μικρή επιφάνεια εργασίας.

Με δεδομένο ότι η μακέτα είναι εγκατεστημένη στο κέντρο του διαδρόμου και αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο στην ροή των επισκεπτών, το οποίο κεντρίζει το ενδιαφέρον όλων, η επαυξημένη εγκατάσταση θα επικοινωνεί τις επιπρόσθετες ψηφιακές πληροφορίες σε όλους σχεδόν τους επισκέπτες. Κατά συνέπεια, και σε αντίθεση ίσως με τις δύο προηγούμενες εγκαταστάσεις, εδώ έχουμε δύο κατηγορίες χρηστών. Τους επισκέπτες που θα σταθούν να παρατηρήσουν τη μακέτα και θα συνεχίσουν την περιήγησή τους, και αυτούς που θα θελήσουν να διαδράσουν με αυτήν που θα είναι σαφώς λιγότεροι στον αριθμό. Η πρώτη κατηγορία έρχεται σε επαφή μόνο με την διεπαφή εξόδου, δηλαδή την απεικόνιση και κίνηση, ενώ η δεύτερη μπορεί να παρέχει επιπρόσθετα και είσοδο στο σύστημα αξιοποιώντας τα προσφερόμενα στοιχεία διεπαφής. Συνεπώς, ως προς το κομμάτι της απεικόνισης είναι απαραίτητο τα στοιχεία που θα παρουσιάζονται να εμφανίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να βγάζουν νόημα και για τους περαστικούς επισκέπτες που δεν γνωρίζουν ίσως το πλήρες ιστορικό της αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή.

Οι δύο σταθμοί αλληλεπίδρασης της εγκατάστασης θα έχουν ως διεπαφή απτά αντικείμενα τα οποία θα απεικονίζουν υλικά στοιχεία σχετικά με την θεματική τους. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, οι θεματικές είναι δύο: η αρχιτεκτονική εξέλιξη του οικισμού και η καλλιέργεια της μαστίχας. Κάθε ένας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

από τους δύο σταθμούς θα περιλαμβάνει μια επιφάνεια, πιθανώς με δυνατότητες ψηφιακής αναπαράστασης (π.χ. οθόνη) και έναν αριθμό (τρία έως πέντε) από απτά αντικείμενα τα οποία θα τοποθετούνται σε κατάλληλες βάσεις. Ο χρήστης μπορεί στην διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής να σηκώσει ένα από αυτά τα αντικείμενα και να το τοποθετήσει πάνω στην επιφάνεια. Η χρήση αυτή θα προκαλέσει αλλαγές τόσο στις απεικονίσεις πάνω στην μακέτα όσο και στην ίδια την επιφάνεια με προβολή κατάλληλων πληροφοριών ή ήχων. Κατά συνέπεια οι χρήστες θα έχουν έναν δικό τους μικρό σταθμό αλληλεπίδρασης με εξειδικευμένα στοιχεία και πληροφορίες ανάλογα με την δράση τους, αλλά θα επηρεάζουν και την συνολική εικόνα της προβολής με την οποία θα έρχονται σε επαφή και οι υπόλοιποι επισκέπτες.

Η τοποθέτηση απτών αντικειμένων στην επιφάνεια εργασίας κατά την διάρκεια της ροής παρουσίασης πάνω στον οικισμό θα έχει ως αποτέλεσμα είτε την παρουσίαση σχετικών πληροφοριών είτε την απάντηση σε κάποια «πρόκληση». Για παράδειγμα, κάποιος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ένα αντικείμενο για να μάθει «τι κάνει αυτό;» και «πώς σχετίζεται με τον οικισμό;» ή εναλλακτικά να τοποθετήσει ένα αντικείμενο στην ψηφιακή επιφάνεια για να προχωρήσει η ιστορία, π.χ. επιλογή κατάλληλου εργαλείου για την καλλιέργεια μαστίχας όταν αλλάζει η εποχή.

### Προκλήσεις της εφαρμογής

Η διαδραστική εγκατάσταση ως εφαρμογή θα περιλαμβάνει μικρές μόνο προκλήσεις και βεβαίως μόνο στην περίπτωση που αλληλεπιδρούν χρήστες με αυτήν. Οι προκλήσεις αφορούν στην επιλογή των κατάλληλων φυσικών αντικειμένων ανάλογα με την εξέλιξη των ιστοριών που θα παρουσιάζονται, όπου ο χρήστης καλείται να θυμηθεί και να επιλέξει την σωστή «απάντηση» ως ενέργεια που θα «ξεκλειδώσει» την συνέχεια της ιστορίας. Επομένως η βασική πρόκληση για τους επισκέπτες είναι να ανακαλέσουν αντικείμενα που έχουν παρατηρήσει στην έκθεση, να τα συνδέσουν με τα αντίστοιχα απτά αντικείμενα και να έχουν καταλάβει τον τρόπο και τις περιπτώσεις χρήσης τους. Στην περίπτωση του κύκλου καλλιέργειας της μαστίχας τα αντικείμενα είναι ίσως περισσότερο προφανή, αλλά ο χρήστης τα έχει γνωρίσει νωρίτερα, στην αρχή της έκθεσης. Επομένως μια πρόκληση είναι να τα θυμηθεί τόσο ως μορφή όσο και ως χρήση. Σε εκπαιδευτικό επίπεδο, η διαδικασία δοκιμών και επαλήθευσης στα πλαίσια μιας ροής εξιστόρησης, αναμένεται να βοηθήσει τους συμμετέχοντες να αξιοποιήσουν ενεργά τις προηγούμενες πληροφορίες που έχουν πάρει από την επίσκεψή τους και να θυμούνται περισσότερα στοιχεία μετά το τέλος της εμπειρίας. Παράλληλα, στην περίπτωση των αρχιτεκτονικών στοιχείων του οικισμού, οι πληροφορίες προσφέρονται σε κάποιον βαθμό στον ίδιο χώρο. Υπάρχει το έκθεμα που παρουσιάζει το εσωτερικό ενός τυπικού σπιτιού στα μαστιχοχώρια, δίπλα προβάλλεται ένα μικρό βίντεο για την ανάπτυξη και εξέλιξη των οικισμών και στην διπλανή αίθουσα παρορσιάζεται σε μεγάλη οθόνη μια ταινία με την ιστορία της Χίου και της καλλιέργειας της μαστίχας. Επομένως μια επιπλέον πρόκληση για τον χρήστη αυτού του σταθμού εγκατάστασης είναι να παρατηρήσει εκθέματα ή και στοιχεία στον περιβάλλοντα χώρο για να ισχυροποιήσει τις πληροφορίες του, και μέσω αυτών να απαντήσει στις αντίστοιχες προκλήσεις. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός δυσκολίας των προκλήσεων της εγκατάστασης θα είναι χαμηλός, καθώς ο ρόλος της είναι περισσότερο να πληροφορεί τους επισκέπτες και λιγότερο να ψυχαγωγεί μέσω της δικής τους συμμετοχής.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Στοιχεία που ενισχύουν την εμπλοκή και ροή του χρήστη

Ένα από τα βασικά στοιχεία ενίσχυσης της εμπλοκής του χρήστη στην συγκεκριμένη διαδραστική εγκατάσταση είναι η επαύξηση της πραγματικότητας. Σήμερα οι περισσότεροι χρήστες δεν έρχονται σε άμεση επαφή με την χαρτογράφηση προβολής (projection mapping), καθώς η τεχνολογία αυτή είναι ακριβή και δύσκολη στην εγκατάσταση και σίγουρα όχι ακόμα έτοιμη για οικιακή χρήση. Επιπλέον, οι περισσότερες εφαρμογές με χαρτογράφηση προβολής αφορούν μεγάλους χώρους, όπως κτήρια πάνω στα οποία προβάλλονται παραστάσεις ή και ζωντανές παραστάσεις (θέατρα, συναυλίες, κλπ). Αντίθετα, στην συγκεκριμένη εγκατάσταση η προβολή γίνεται πάνω σε μια φυσική μακέτα μικρών σχετικά διαστάσεων (περ. 1 x 1 μ), την οποία μπορούν να πλησιάσουν οι επισκέπτες και να την παρατηρήσουν από κοντά. Επομένως, η εμπειρία του υλικού αντικείμενου, της μακέτας που «ζωντανεύει» θα είναι σίγουρα κάτι το ξεχωριστό για τους περισσότερους από τους επισκέπτες και αναμένεται να τους κεντρίσει το ενδιαφέρον. Η εγκατάσταση θα συνδυάζει την κίνηση και την εξιστόρηση, όπως συμβαίνει και σε άλλα βίντεο που προσφέρονται στα μουσεία, αλλά αυτό θα συμβαίνει πάνω σε ένα απτό χώρο που έχει ήδη μια αναγνωρίσιμη μορφή και πάνω σε αυτήν απεικονίζονται οι πληροφορίες, οι δράσεις και οι ιστορίες της εφαρμογής.

Ένα δεύτερο, ανεξάρτητο στοιχείο είναι τα απτά αντικείμενα που θα προσφέρονται ως διεπαφή. Εδώ ο επισκέπτης του μουσείου βρίσκεται σε μια εγκατάσταση στην οποία μπορεί να πιάσει στα χέρια του μικρά αντικείμενα που παρουσιάζουν γνώριμα στοιχεία και συνδέονται με το μουσείο, και να τα αξιοποιήσει για να διαδράσει με την εφαρμογή. Οι φυσικές και οι απτές διεπαφές, όπως αυτή που θα προσφέρεται στην εγκατάσταση οδηγούν σε μια πιο ενδιαφέρουσα εμπειρία στον χρήστη σε σχέση με στιλ διεπαφής με τα οποία έχει συνηθίσει ήδη να αλληλεπιδρά, όπως είναι οι πολυαπτικές οθόνες (βλ. φορητές συσκευές). Τα απτά αντικείμενα παρουσιάζουν τρισδιάστατες μορφές και επιτρέπουν στον χρήστη να τα αγγίξει, να τα ψηλαφήσει, να τα τοποθετήσει πάνω στην διαδραστική επιφάνεια και εν τέλει να τα αξιοποιήσει στην εφαρμογή δίνοντάς τους νόημα.

Επιπλέον, η ίδια η δυνατότητα διάδρασης με την προβαλλόμενη πληροφορία είναι ένα ακόμη στοιχείο καινοτομίας που αναμένεται να έχει θετική επίδραση στους χρήστες. Οι επισκέπτες της μακέτας όχι απλώς παρατηρούν τον οικισμό να «ζωντανεύει», αλλά μπορούν και να αλληλεπιδράσουν οι ίδιοι με αυτό που βλέπουν, να ελέγξουν την ροή της παρουσίασης και να συμμετάσχουν σε προκλήσεις που ενδέχεται να απαιτούν και περαιτέρω εξερεύνηση. Ένα επιπρόσθετο στοιχείο στην περίπτωση της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι ότι ο χρήστης αναλαμβάνει κατά κάποιον τρόπο και τον ρόλο του «χειριστή» της εγκατάστασης, καθώς οι επιλογές που κάνει επηρεάζουν το οπτικό αποτέλεσμα, και άρα είναι άμεσα ορατές σε όλους τους περαστικούς οι οποίοι παρατηρούν εκείνη την στιγμή την προβολή. Συμπληρωματικά, είναι ενδιαφέρον στην συγκεκριμένη εφαρμογή και το γεγονός ότι μπορούν να την χειρίζονται δύο χρήστες ταυτόχρονα, ελέγχοντας ο καθένας διαφορετικές πτυχές του οικισμού, οι οποίες ως επί το πλείστον αφορούν και διαφορετικές περιοχές προβολής, αλλά η τελική εικόνα του οικισμού είναι ο συνδυασμός των επιλογών των δύο αυτών χρηστών. Η συμμετοχικότητα αυτή μπορεί να λειτουργήσει θετικά και στην περίπτωση που οι επισκέπτες είναι φίλοι ή συγγενείς και αποφασίζουν να συμμετάσχουν από κοινού στον χειρισμό της εγκατάστασης.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τέλος, τα ίδια τα περιεχόμενα της προβολής θα περιλαμβάνουν στοιχεία εξιστόρησης και δραματοποίησης για την αύξηση του ενδιαφέροντος. Οι επισκέπτες θα γνωρίζουν τον τρόπο ζωής των κοινωνιών του παρελθόντος, θα παρατηρούν τόσο στοιχεία της καθημερινότητας που συνδέονται με την καλλιέργεια της μαστίχας, όσο και έκτακτα συμβάντα όπως επιδρομές, και θα βλέπουν πώς οι συνθήκες διαμορφώνουν την εξέλιξη του οικισμού στον χρόνο. Η χρήση στοιχείων όπως αφηγήσεις, κινήσεις και συμπεριφορές χαρακτήρων, τραγούδια, οπτικά εφέ (αλλαγή των εποχών, εξέλιξη του οικισμού, κλπ) θα προσφέρουν τα απαραίτητα στοιχεία εξιστόρησης στους θεατές. Επιπλέον, θα έχουν την ευκαιρία να παρατηρήσουν «ζωντανά» τον κύκλο καλλιέργειας της μαστίχας, για τον οποίο μαθαίνουν τόσο στην είσοδο του μουσείου όσο και στην υπαίθρια έκθεση.

## 5.6 Σενάρια χρήσης

### Εγκατάσταση και εμπειρία της επίσκεψης

Η Μαρία με τον Αλέξανδρο φτάνουν στο ΜΜΧ και ξεκινούν την περιήγησή τους από την *Εισαγωγή* στο τι είναι σχίνος, μαστίχα, τη σπανιότητα του φυτού, ενώ μετέπειτα εισάγονται στις εργασίες που αφορούν την καλλιέργειά του. Βλέπουν ότι πολλές από τις εργασίες του κύκλου ζωής λαμβάνουν χώρα στο σπίτι και σε σημεία του οικισμού.

Φτάνοντας στο χώρο της μακέτας, αυτή τους «προσκαλεί» με κινούμενους φωτισμούς επάνω της να την πλησιάσουν (Εικόνα 76). Προσεγγίζουν τις δύο ταμπλέτες, παρατηρώντας μικρής κλίμακας (μέγεθος της παλάμης) αντικείμενα επάνω τους. Τα αντικείμενα σχετίζονται με εργαλεία καλλιέργειας καθώς και αρχιτεκτονικά τεχνουργήματα της εποχής. Μετά το πέρας της αλληλεπίδρασής τους και με τις δύο ταμπλέτες, η Μαρία σκέφτεται «πόσο αφοσιωμένοι και πολύτιμοι ήταν αυτοί οι καλλιεργητές κατά την επικυριαρχία του νησιού», ενώ ο Αλέξανδρος «τι ωραία που θα ήταν να πηγαίναμε τώρα στους Ολύμπους».

### Διάδραση χρήστη με την εγκατάσταση

Ο Αλέξανδρος στεκούμενος μπροστά από την μπλε ταμπλέτα. Σκέφτεται «τι είναι όλα αυτά τα αντικείμενα;». Πιάνει το αντικείμενο που μοιάζει με πύργο, τη βίγλα, και την τοποθετεί στον ειδικά διαμορφωμένο χώρο εναπόθεσης που έχει η ταμπλέτα. Την τοποθέτηση της βίγλας ακολουθεί ένα προβαλλόμενο κινούμενο σχέδιο επάνω στην μακέτα, το οποίο μόλις τελειώνει προσκαλεί το χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα καινούργιο αντικείμενο από τα διαθέσιμα που υπάρχουν μπροστά του. «Για να δούμε τι θα γίνει στην περίπτωση της πύλης» σκέφτεται.

Παράλληλα, ο Αλέξανδρος έχει οπτική επαφή με την πληροφορία με την οποία αλληλεπιδρά η Μαρία, η οποία έχει άλλα αντικείμενα διαφορετικής σημασίας μπροστά της, που συνδέονται με τα δεδομένα της μαστιχοκαλλιέργειας.

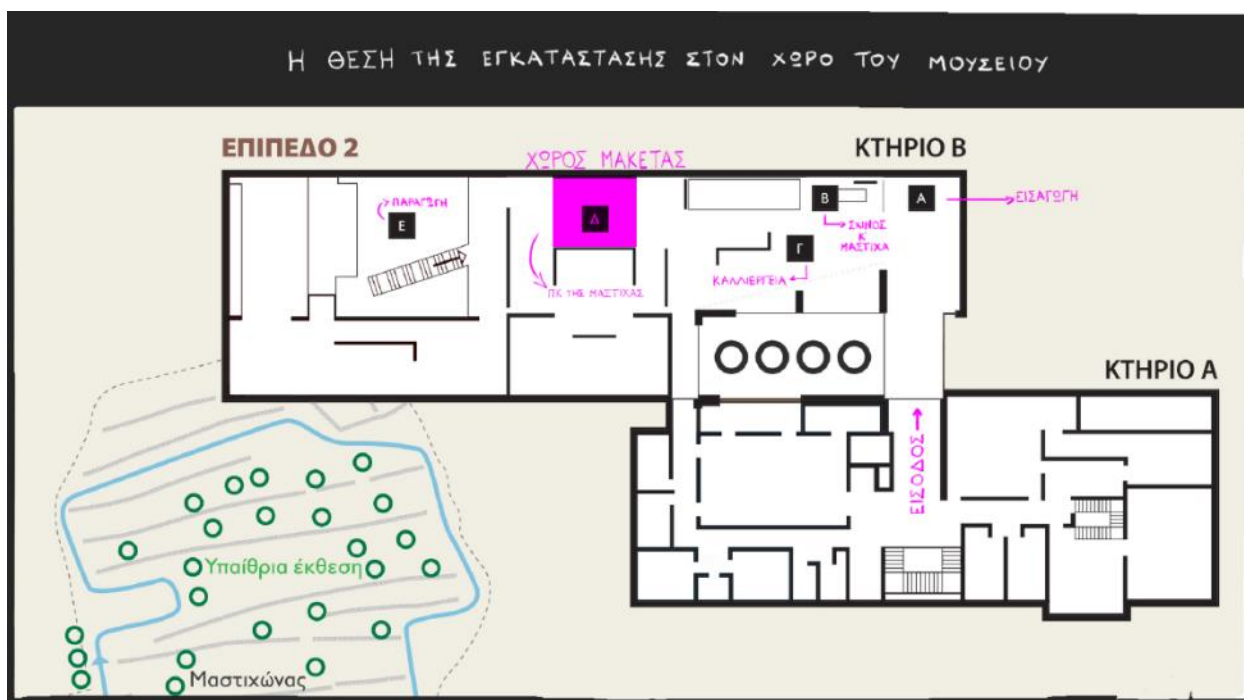
### Δράσεις του συστήματος

Ο Αλέξανδρος, ξεκινώντας την εφαρμογή, έρχεται σε επαφή με τα απτά αντικείμενα που προσφέρονται για αλληλεπίδραση επάνω στην ταμπλέτα του επισκέπτη. Πιάνοντας τη βίγλα και τοποθετώντας την στο ειδικά διαμορφωμένο τετράγωνο, ξεκινάει η προβολή στη μακέτα. Κινούμενα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

φωτιζόμενα σχέδια με τη μορφή σημάτων καπνού, καλύπτουν το διαγώνιο κομμάτι της μακέτας και φτάνουν τον οικισμό. Αμέσως μετά, φωταγωγείται το σημείο του κεντρικού πύργου. Ακούγεται το μεσαιωνικό κόρνο ως σήμα απειλής που πλησιάζει το χωριό. Έπειτα φωτίζονται οι δύο κοντινές εκκλησίες και ακούγονται οι καμπάνες τους. Στο χώρο που υπάρχει κενός, προβάλλεται μεγαλύτερης διάστασης πληροφορία σχετικά με τους πειρατές που λυμαίνονταν τα νησιά του Αιγαίου τον 14<sup>ο</sup>-16<sup>ο</sup> αιώνα, τι σημαίνει για τα μαστιχοχώρια ένα τέτοιο ενδεχόμενο, και ποιες είναι οι επόμενες κινήσεις στις οποίες πρέπει να προβεί ο οικισμός.

Έπειτα ανάβουν σαν φωτιζόμενα check points, σημεία πάνω στον οικισμό που αντιστοιχούν στα υπόλοιπα αντικείμενα που έχει διαθέσιμα η ταμπλέτα (Εικόνα 77).



Εικόνα 76: Θέση της εγκατάστασης στο μουσείο και σχέση της με τα υπόλοιπα εκθέματα.

# STORYBOARD

ΤΟ ΜΑΣΤΙΧΟΧΕΡΙ: ΟΙ ΟΛΥΜΠΟΙ

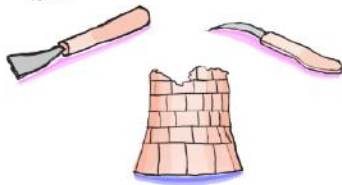
MMX

## Υλικά

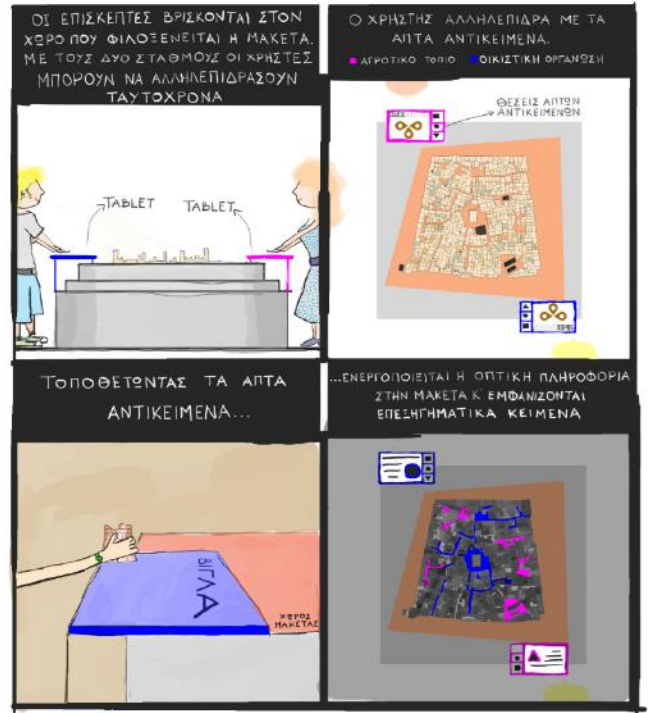


ΜΑΚΕΤΑ ΤΩΝ ΟΛΥΜΠΩΝ

π.χ:



## PROJECTION MAPPING



Εικόνα 77: Σενάριο αλληλεπίδρασης επισκεπτών με την διαδραστική μακέτα.

## 6 Σχεδίαση Διαδραστικών Πρωτοτύπων

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα διαδραστικά πρωτότυπα που αναπτύχθηκαν για τις τρεις εγκαταστάσεις ως μέρος της προκαταρκτικής σχεδίασης. Τα πρωτότυπα αυτά είναι μερικώς λειτουργικά με ενδεικτικό περιεχόμενο και χαμηλή πιστότητα και αναπτύχθηκαν με στόχο να ενισχύσουν την σχεδιαστική διαδικασία. Αφενός επέτρεψαν στην σχεδιαστική ομάδα να μελετήσει και δοκιμάσει στην πράξη την διασύνδεση των διαφόρων τεχνολογιών και να εντοπίσει από νωρίς πιθανά εμπόδια και δυσκολίες για την ανάπτυξη των τελικών εφαρμογών. Αφετέρου χρησιμοποιήθηκαν για την δοκιμή διαφόρων παραλλαγών πάνω στις προτάσεις σχεδίασης, όπου μπόρεσε η ομάδα να ελέγξει στην πράξη το τελικό αποτέλεσμα και να λάβει κατάλληλες σχεδιαστικές αποφάσεις. Για τις δύο πρώτες διαδραστικές εγκαταστάσεις στο MMT και στο MBEΛ χρησιμοποιήθηκαν τεχνολογίες φυσικού υπολογισμού (physical computing), δηλαδή μικροελεγκτές και αισθητήρες, τρισδιάστατη εκτύπωση για την κατασκευή των κινούμενων τμημάτων των χειριστηρίων, και τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον για την οπτική απόδοση του αποτελέσματος. Στην τρίτη εγκατάσταση του MMX έγινε εκτύπωση τμήματος της μακέτας και χρησιμοποιήθηκε λογισμικό χαρτογράφησης προβολής (projection mapping) με στόχο την δοκιμή προβολής κινούμενων εικόνων και παραστάσεων πάνω στην μακέτα.

### 6.1 Σχεδίαση πρωτοτύπων Φυσικού Υπολογισμού

Για τις ανάγκες του παρόντος έργου σχεδιάστηκαν δύο διαδραστικά πρωτότυπα με τεχνολογίες Φυσικού Υπολογισμού (Physical Computing). Τα δύο πρωτότυπα αφορούν τις διαδραστικές εγκαταστάσεις της Τήνου και Λέσβου και σκοπός τους ήταν να αξιολογηθούν οι σχεδιαστικές ιδέες που είχαν προκύψει στα πρώτα στάδια της έρευνας και εννοιοποίησης των αναγκών του έργου.

#### Σχεδίαση διαδραστικών πρωτοτύπων

Η σχεδίαση των πρωτοτύπων της διαδραστικής μπίνας και διαδραστικής οθόνης περιελάμβανε τη σχεδίαση και ανάπτυξη του λογισμικού, την σχεδίαση του φυσικού πρωτοτύπου αντικειμένου και την υλοποίηση των σχετικών κυκλωμάτων με τη χρήση μικροελεγκτών και αισθητηρίων τα οποία θα υποστηρίξουν την εκτέλεση του κώδικα και θα συνδέσουν τις διάδρασεις που πραγματοποιούνται από το χρήστη με το διαδραστικό φυσικό αντικείμενο. Η διαδικασία της σχεδίασης ακολούθησε τα παρακάτω βήματα:

- *αποτίμηση των προδιαγραφών της σχεδίασης* με σκοπό την δημιουργία σχεδιαστικών λύσεων οι οποίες ανταποκρίνονται στις σχεδιαστικές ιδέες που έχουν προκύψει κατά την εννοιολογική σχεδίαση (σενάρια χρήσης),
- *τεχνολογικές απαιτήσεις και δοκιμές*: συλλογή και δοκιμή των επιμέρους εξαρτημάτων, (αισθητηρίων, μικροελεγκτών κτλ.),
- *δημιουργία φυσικού αντικειμένου* το οποίο είναι υποστηρίζει τις απαραίτητες διαδράσεις οι οποίες προκύπτουν σενάρια χρήσης.
- *δημιουργία λογισμικού* σε δύο φάσεις: α) Έλεγχος και δοκιμές με βάση τα σενάρια, β) υλοποίηση με βάση το φυσικό πρωτότυπο, και



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- *δημιουργία φυσικού πρωτοτύπου* μέσω της σύνθεσης του φυσικού αντικειμένου των κυκλωμάτων (των αισθητηρίων και μικροελεγκτών) και του λογισμικού.

Η αποτίμηση των προδιαγραφών της σχεδίασης υλοποιήθηκε σε άλλο στάδιο όπως περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο της παρούσας έκθεσης.

### **Τεχνολογικές απαιτήσεις και δοκιμές**

Η συλλογή και δοκιμή των επιμέρους εξαρτημάτων συμπεριλάμβανε τα κάτωθι:

- Επιλογή και δοκιμές μικροελεγκτή
- Επιλογή και δοκιμές αισθητηρίων και εξαρτημάτων / συσκευών ελέγχου ή συσκευών εισόδου.

Για τις ανάγκες του έργου επιλέχθηκαν οι μικροελεγκτές τύπου Arduino και Esp32 όπως εμφανίζονται στις παρακάτω φωτογραφίες.

Συγκεκριμένα επιλέχθηκε το Arduino UNO το οποίο συνοδεύεται από την πλακέτα Tinkercat (shield), με σκοπό την απλοποίηση της διαδικασίας της πρωτοτυποποίησης των κυκλωμάτων καθώς υποστηρίζει κονέκτορες τύπου Grove. Επίσης επιλέχθηκε το DfRobot FireBeetle (esp32 based microcontroller) το οποίο θα αναλύσουμε παρακάτω. Και οι δυο μικροελεγκτές υποστηρίζουν το περιβάλλον ανάπτυξης Arduino IDE το οποίο βασίζεται στην γλώσσα προγραμματισμού Processing. Τα βασικότερα πλεονεκτήματα των συγκεκριμένων μικροελεγκτών είναι:

- *Χαμηλό κόστος.* Το Arduino UNO έχει κόστος μικρότερο από 12 ευρώ, ενώ το FireBeetle, με πολύ πιο εξειδικευμένες δυνατότητες, έχει ένα κόστος που κυμαίνεται κάτω από 20 ευρώ. Ένα αρχικό κιτ που περιλαμβάνει εκτός από την πλακέτα του μικρού ελεγκτή μία σειρά από αισθητήρες καλώδια led διακόπτες οθόνες lcd κλπ με συνολικό κόστος μικρότερο των 40 ευρώ. Το περιβάλλον ανάπτυξης είναι ανοιχτού κώδικα και μπορεί κάποιος να το βρει δωρεάν στο επίσημο site του Arduino στο Internet.
- *Συμβατότητα.* Το λογισμικό του Arduino εκτελείται σε όλα τα λειτουργικά συστήματα συμπεριλαμβανομένων των Windows, Macintosh OS και Linux.
- *Απλότητα.* Το περιβάλλον ανάπτυξης είναι αρκετά απλό ώστε να χρησιμοποιείται εύκολα από όλους τους χρήστες και σχεδιαστές της σχεδιαστικής ομάδας.
- *Επεκτάσιμο λογισμικό ανοιχτού κώδικα.* Τα προγράμματα του Arduino είναι ανοιχτού κώδικα που σημαίνει ότι οποιοσδήποτε μπορεί να βρει τμήματα πηγαίου κώδικα, να τα εκτελέσει, να τα μελετήσει και να τα τροποποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του. Αυτό μας δίνει μεγάλη ευελιξία στο να χρησιμοποιήσουμε κώδικα ο οποίος σε μεγάλο βαθμό είναι δοκιμασμένος, με σκοπό να τον προσαρμόσουμε στις ανάγκες του παρόντος έργου. Επίσης μας δίνει τη δυνατότητα μέσω της προσθήκης και δημιουργίας βιβλιοθηκών cplusplus να προσθέσουμε δυνατότητες στο περιβάλλον ανάπτυξης δημιουργώντας λύσεις οι οποίες να ικανοποιούν τις ανάγκες του έργου.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ως συσκευές εισόδου για την ανίχνευση και καταγραφή των περιστροφών των διαφόρων αξόνων της οθόνης επιλέχθηκαν τα ποτενσιόμετρα ή αλλιώς οι περιστροφικοί αντιστάτες. Για την περίπτωση της οθόνης επιλέχθηκαν οι περιστροφικοί κωδικοποιητές (rotary encoders). Αναλυτικότερα στοιχεία για αυτές τις συσκευές εισόδου δίνονται στις αντίστοιχες παραγράφους παρακάτω.

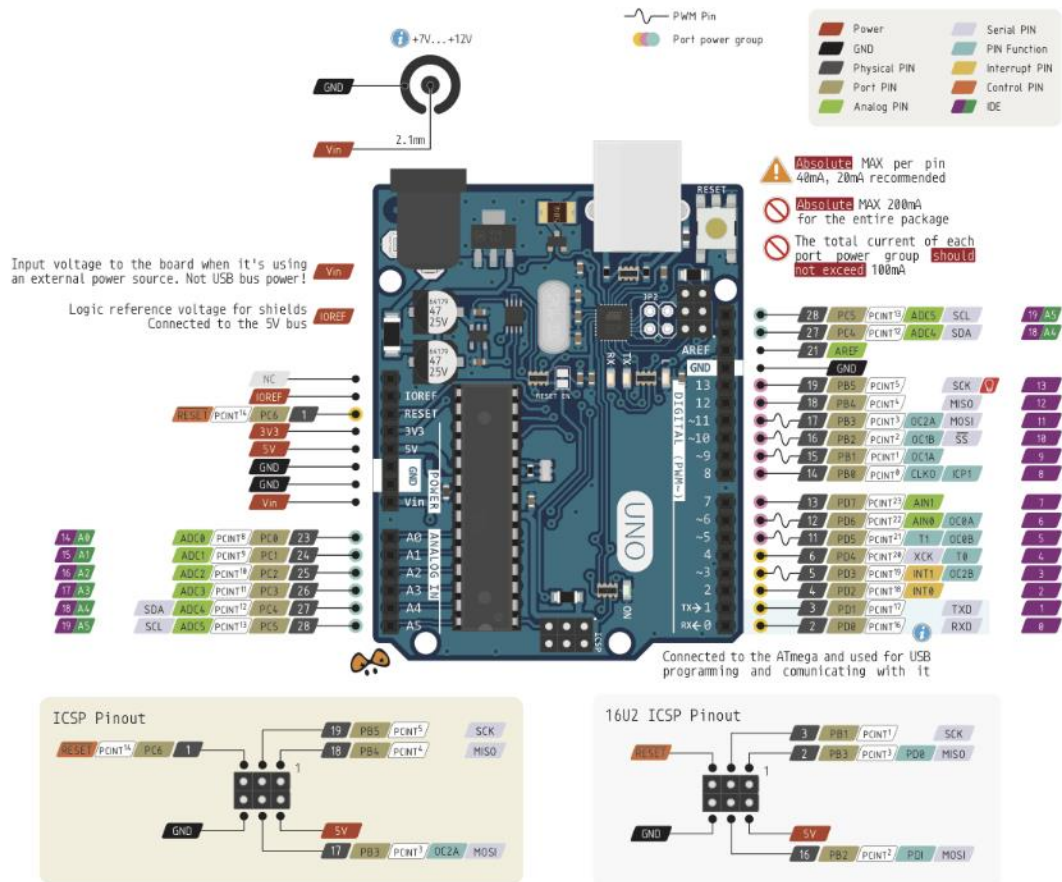


Εικόνα 78: Οι μικροελεγκτές Arduino Uno (αριστερά) και DFRobot FireBeetle (δεξιά)

### Arduino Uno και FireBeetle ESP32

Για τις ανάγκες του παρόντος έργου χρησιμοποιήθηκαν το Arduino UNO και το Firebbetle WROOM ESP32 (Εικόνα 78).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



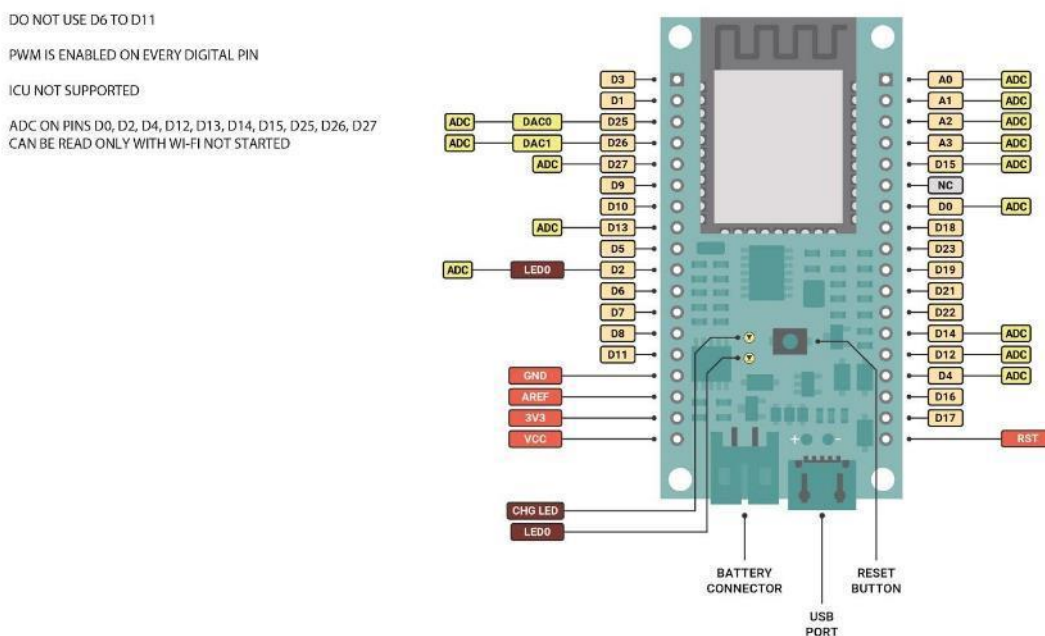
Εικόνα 79: Arduino Uno Pinout

Η πλακέτα του Arduino υποστηρίζει τον μικροελεγκτή Atmega2560 και διαθέτει ένα σύνολο ακροδεκτών για είσοδο και έξοδο. Οι ακροδέκτες αυτοί μπορούν να διαχωριστούν σε αυτούς οι οποίοι είναι εισόδου ή εξόδου για την ανταλλαγή σημάτων με εξωτερικά συστήματα συσκευές και κυκλώματα, και σε ακροδέκτες που σχετίζονται με την τροφοδοσία του μικροεπεξεργαστή. Το Arduino μπορεί να διαβάσει αναλογικά σήματα (από τη στάθμη 0 έως 5 volt) καθώς και ψηφιακά σήματα 0 ή 5 volt. επί παραδείγματι, κάποιος αισθητήρας π.χ. θερμοκρασίας οι επιταχύνσεις μπορεί να δίνει αναλογική ή ψηφιακή έξοδο η οποία θα πρέπει στη συνέχεια να συνδεθεί στο Arduino για να είναι δυνατή η αξιοποίηση των σημάτων. Οι έξοδοι της πλακέτας υποστηρίζουν μόνο ψηφιακά σήματα. Το Arduino μπορεί να προσφέρει τροφοδοσία σε εξωτερικές συσκευές στα 3,3 ή στα 5 volt ενώ έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει στις εξόδους του ρεύμα από 30 έως 40mA. Αυτός είναι σημαντικός περιορισμός τον οποίο θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας όταν θέλουμε να υποστηρίξουμε συσκευές οι οποίες έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις. Το Arduino συνδέεται στον υπολογιστή μέσω της θύρας USB η οποία επιτρέπει την επικοινωνία με αυτόν Και υποστηρίζει τη δυνατότητα ανεβάσματος κώδικα ή την εμφάνιση βοηθητικών μηνυμάτων από το Arduino Μέσω της κονσόλας. επιπλέον η θύρα USB Παρίσι τροφοδοσία 5 volt για τη λειτουργία της πλακέτας. μετά τον προγραμματισμό του το

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Arduino μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα χωρίς την απαραίτητη η ύπαρξη υπολογιστή, αρκεί να τροφοδοτείται από την σχετική είσοδο του με ρεύμα ούτως ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα (συνήθως πραγματοποιείται με τη χρήση μπαταρίας). Το Arduino UNO έχει περιορισμένες δυνατότητες όσον αφορά τη διαθέσιμη μνήμη του, 256KB εκ των οποίων τα 8KB χρησιμοποιούνται από το bootloader για την flash memory, 8KB SRAM, 4KB EEPROM και 16MHZ ταχύτητα ρολογιού (Εικόνα 79). Επίσης ο μικροελεγκτής Arduino UNO δεν υποστηρίζει τη δυνατότητα διασύνδεσης μέσω bluetooth ή wi-fi χωρίς τη χρήση επιπλέον εξαρτημάτων, πράγμα το οποίο αυξάνει το κόστος της συσκευής συνολικά.

Για αυτούς τους λόγους εξετάστηκε και η χρήση του μικροελεγκτή FireBeetle. Προσφέρει αντίστοιχες δυνατότητες με το Arduino βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο προγραμματισμό του στην ίδια πλατφόρμα Arduino IDE ενώ ταυτόχρονα προσφέρει δυνατότητες όπως δυνατότερο επεξεργαστή με χαμηλότερη κατανάλωση περισσότερη μνήμη 520KB SRAM, Ταυτόχρονα προσφέρει εξαιρετικές δυνατότητες διασυνδεσιμότητας μέσω wi-fi και bluetooth στο ίδιο κόστος με την αρχική τιμή του καθώς δεν απαιτεί επιπλέον αγορά άλλων πλακετών ή περιφερειακών (Εικόνα 80).



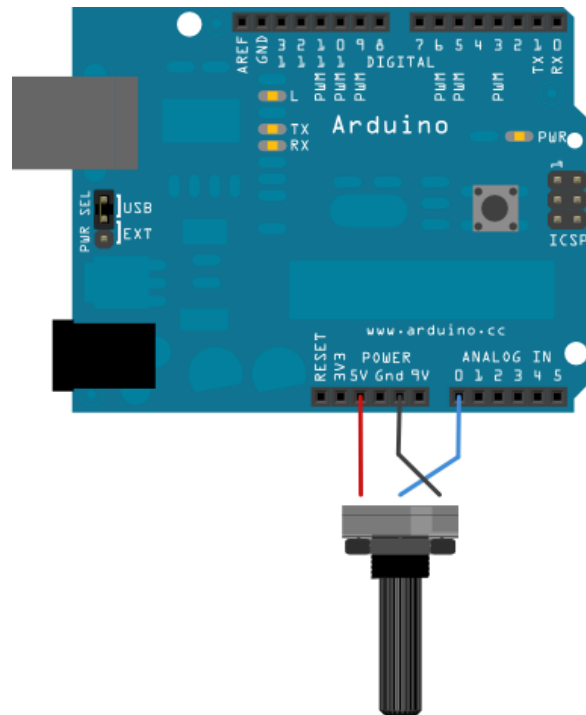
Εικόνα 80: FireBeetle Pinout

## Το ποτενσιόμετρο

Το ποτενσιόμετρο αποτελεί ένα σύστημα μεταβλητών αντιστάσεων που με την κατάλληλη σύνδεση μπορούν να μας Παρέχουν μία μεταβλητή τάση εξόδου. η τάση εξόδου που λαμβάνουμε είναι το κλάσμα της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του υψομέτρου ( $0 \leq V_{out} < V_{in}$ ).

Το ποτενσιόμετρο διαθέτει μία ωμική αντίσταση, ένα διακόπτη, και τρεις ακροδέκτες. στα δύο άκρα της αντίστασης εφαρμόζεται σταθερή τάση δημιουργώντας ένα σταθερό ρεύμα. ο διακόπτης ο οποίος στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι περιστροφικός, μετακινεί μία επαφή πάνω στην ωμική αντίσταση. η επαφή αυτή συνδέεται με τον μεσαίο ακροδέκτη το ποτενσιόμετρο. με τον τρόπο αυτό η συλλαμβάνεται κάθε στιγμή στον μεσαίο δέκτη εξαρτάται από τη θέση του διακόπτη.

Η σύνδεση του ποτενσιομετρου με τον μικροελεγκτή (Εικόνα 81) μας δίνει τη δυνατότητα μέτρησης του ηλεκτρικού δυναμικού στον μεσαίο δέκτη. Οι δύο ακροδέκτες που βρίσκονται στις ακραίες θέσεις, συνδέονται ο ένας με την τροφοδοσία 5V και ο άλλος με τη γείωση GND χωρίς να παίζει ρόλο η πολικότητα τους. Ο μεσαίος ο παίκτης συνδέεται σε ένα από τα πίνες της αναλογικής εισόδου του μικροελεγκτή. Παρακάτω στη φωτογραφία παρουσιάζεται μία τυπική σύνδεση του ποτενσιομετρου με ένα Arduino.



Εικόνα 81: Arduino Uno και Ποτενσιόμετρο

## Περιστροφικοί κωδικοποιητές (Rotary Encoders)

Περιστροφικοί κωδικοποιητές χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές όπου η φορά περιστροφής, η ταχύτητα περιστροφής ή η γωνία ενός άξονα κρίνονται απαραίτητα στοιχεία της διάδρασης. Αναφέρονται και ως “μορφοτροπέις γωνίας φάσης” (angle transducers).

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 82: Περιστροφικός κωδικοποιητής

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι περιστροφικών κωδικοποιητών: απόλυτοι (absolute) και αθροιστικοί (σχετικοί) (incremental or relative). Η έξοδος των κωδικοποιητών δείχνει την τρέχουσα θέση του άξονα τους. Αναλυτικότερα, περιστροφικοί κωδικοποιητές κατά την περιστροφή τους παράγουν ένα ή περισσότερα ηλεκτρικά σήματα, τα οποία συνήθως οδηγούνται στις εισόδους ενός μικροελεγκτή για επεξεργασία. Απο την επεξεργασία των σημάτων προκύπτει η ταχύτητα, φορά ή θέση του άξονα.

Οι αθροιστικοί είναι απλοί στην κατασκευή τους όμως μπορούν να εντοπίσουν στην πιό απλή μορφή τους μόνο ταχύτητα περιστροφής, ενώ οι πιό εξελιγμένοι, φορά και ταχύτητα περιστροφής. Η έξοδος των αθροιστικών κωδικοποιητών παρέχει πληροφορίες σχετικά με την κίνηση του άξονα περιστροφής, η οποία παρέχει πληροφορίες, όπως η ταχύτητα, η απόσταση και η θέση, που θα είναι διαθέσιμες για επεξεργασίας σε επόμενο στάδιο.

Οι απόλυτοι έχουν πιο πολύπλοκη κατασκευή όμως μπορούν επιπλέον να εντοπίσουν και το ακριβές σημείο στο οποίο είναι περιστραμμένος ο άξονας τους ανά πάσα στιγμή.

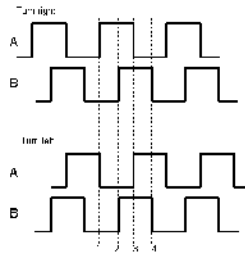
Ανάλογα με τον τρόπο που δημιουργούνται αυτά τα σήματα, οι περιστροφικοί κωδικοποιητές χωρίζονται στους μηχανικούς (mechanical), οπτικούς (optical), μαγνητικούς (magnetic) και χωρητικούς (capacitive).

Οι περιστροφικοί κωδικοποιητές κατατάσσονται στα παθητικά στοιχεία (passive components). Όμως υπάρχουν και πιό εξελιγμένοι περιστροφικοί κωδικοποιητές τους οποίους θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε ως "ενεργούς" οι οποίοι προ-επεξεργάζονται τα σήματα που παράγουν πριν τα αποστείλουν στον εκάστοτε μικροελεγκτή.

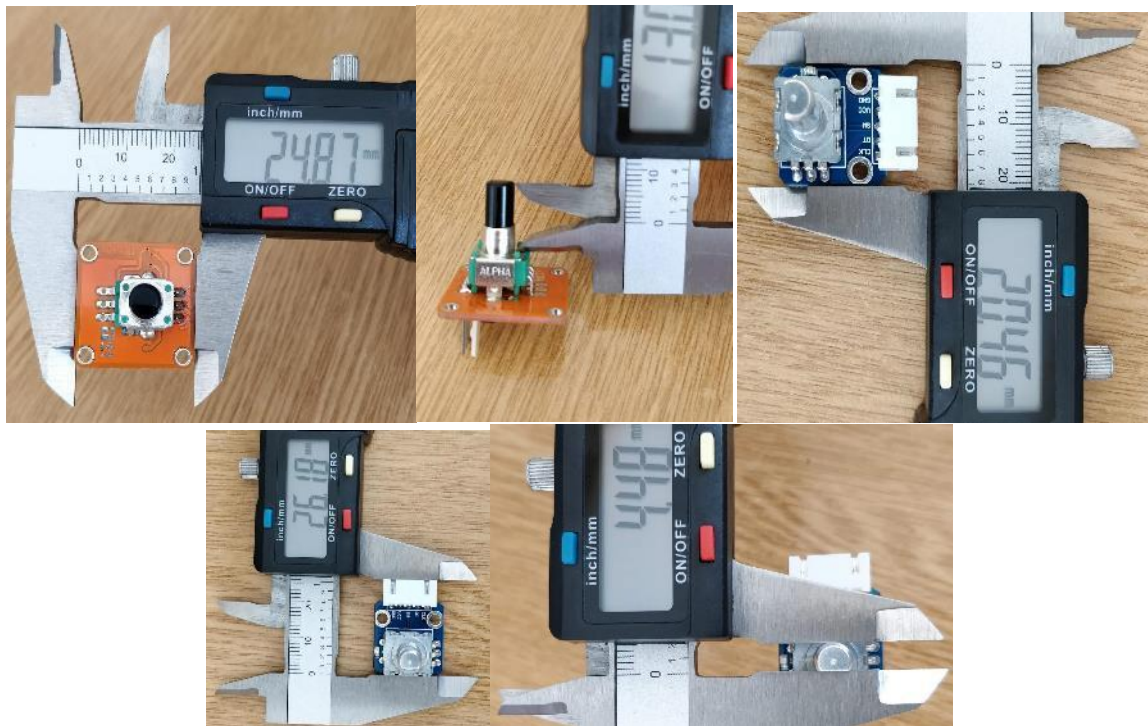
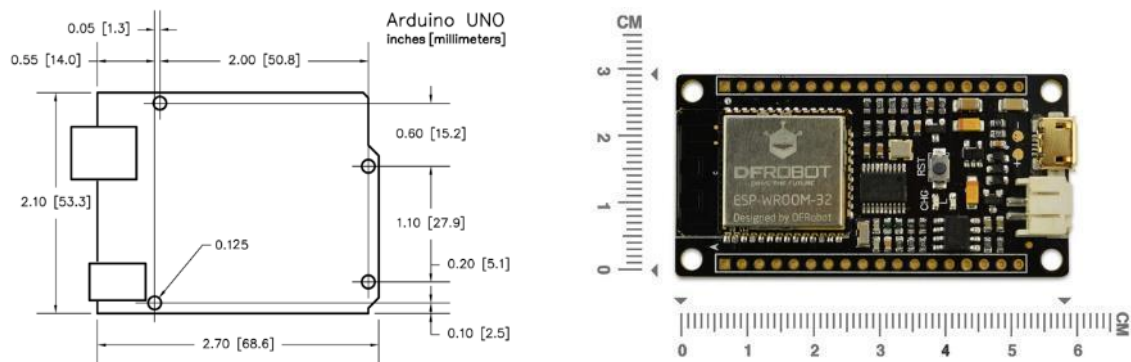
Στην παρούσα εργασία γίνεται χρήση βαθμιδωτού αθροιστικού περιστροφικού κωδικοποιητή.

Ένας βαθμιδωτός αθροιστικός κωδικοποιητής είναι ένας περιστροφικός αισθητήρας που προορίζεται να μετατρέπει την περιστροφική μετατόπιση σε μια σειρά ψηφιακών παλμικών σημάτων τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της γωνιακής μετατόπισης. Δημιουργεί τετράγωνα κύματα δύο φάσεων των οποίων η διαφορά φάσης είναι 90°. Τα διφασικά τετραγωνικά κύματα (two-phase square waves) αναφέρονται ως 'Κανάλι Α' και 'Κανάλι Β' όπως φαίνεται στην Εικόνα 83:

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 83: διφασικά τετραγωνικά κύματα (two-phase square waves)



Εικόνα 84: Διαστασιολόγηση περιφερειακών

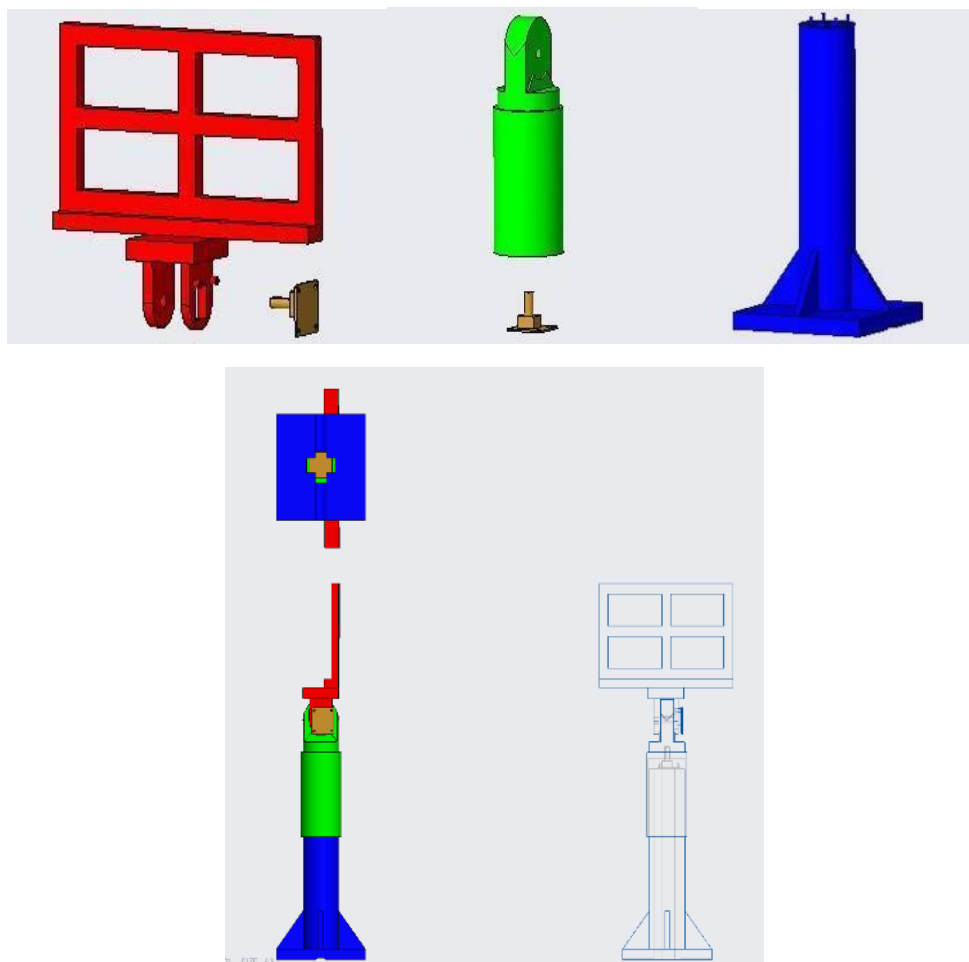
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

### Δημιουργία φυσικού αντικειμένου των πρωτοτύπων

Η δημιουργία του φυσικού αντικειμένου του πρωτότυπου περιελάμβανε τη μοντελοποίηση αυτού σε πρόγραμμα σχεδίασης computer aided design (CAD) και την εκτύπωση του σε τριδιάστατη μορφή με τη χρήση εκτυπωτών τριών διαστάσεων (3D printer).

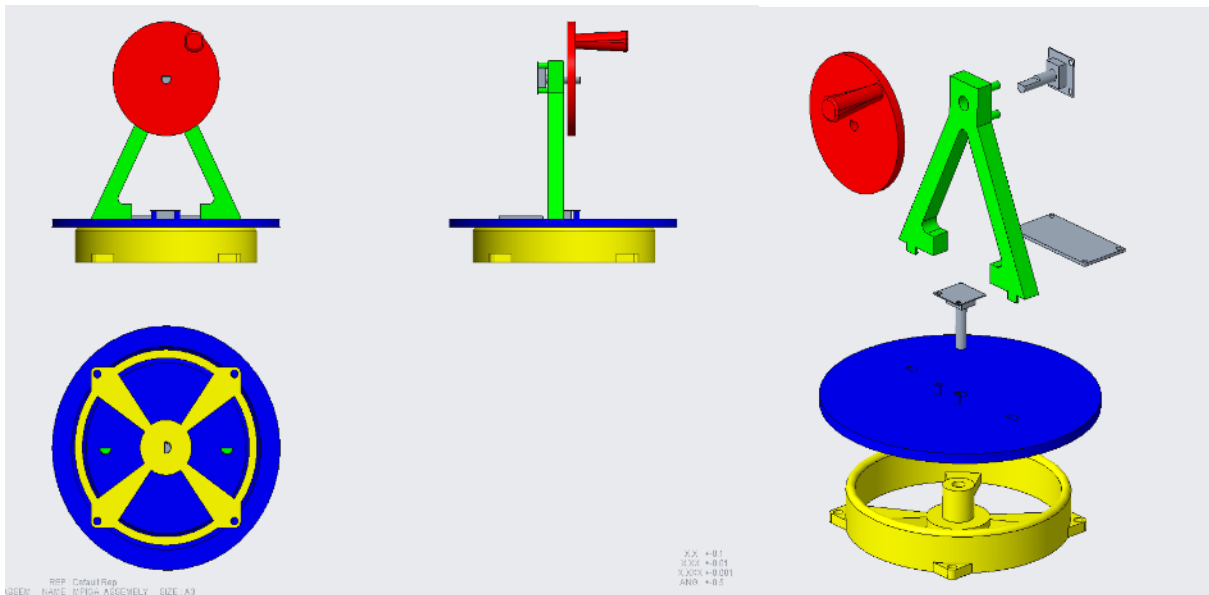
Αρχικώς διαστασιολογήθηκαν τα περιφερειακά που αφορούν τα κυκλώματα, τα αισθητήρια και του μικροελεγκτές. Ενδεικτικά, βλ. Εικόνα 84.

Η σχεδίαση του φυσικού αντικειμένου υλοποιήθηκε στο πρόγραμμα Creo Parametric και εκτυπώθηκε σε κλίμακα με τη χρήση Fused Deposition Modeling (FDM) εκτυπωτών τύπου Prusa (Creality3D Ender-3 High Precision 3D Printer). Το σχέδιο της οθόνης απεικονίζεται στην Εικόνα 85. Για το πρωτότυπο της μπίγας σχεδιάστηκε το αντικείμενο της Εικόνα 86. Τα αποτελέσματα της 3D εκτύπωσης αποτυπώνονται στην , για την μπίγα (αριστερά) και την οθόνη (δεξιά) αντίστοιχα.

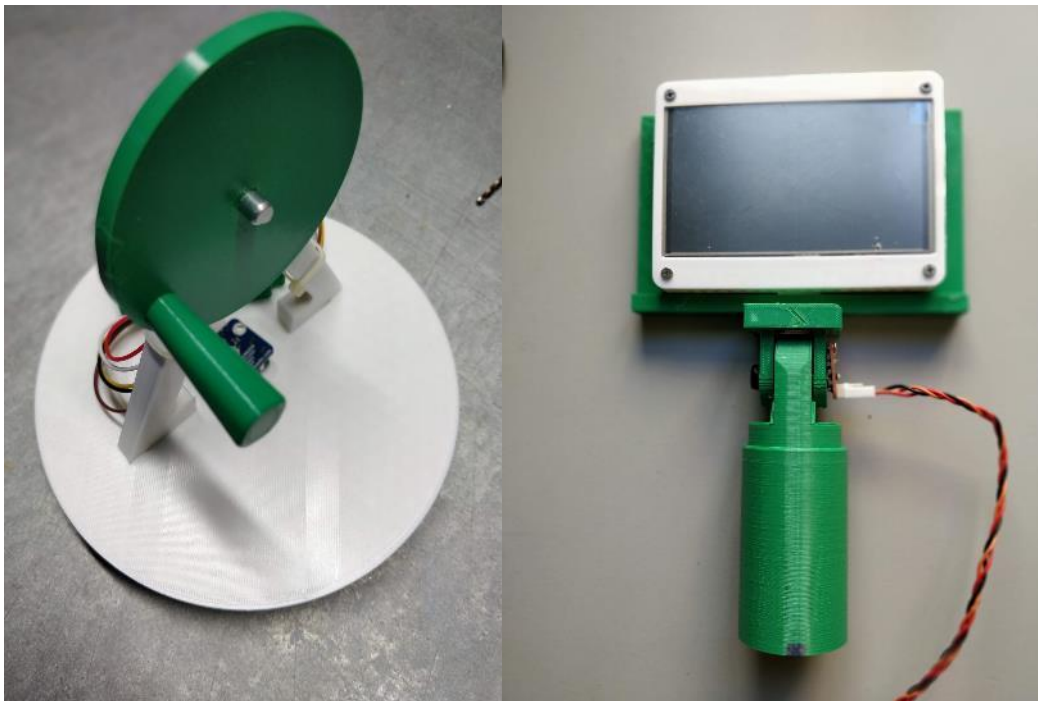


Εικόνα 85: Σχεδίαση διαδραστικού πρωτότυπου περιστρεφόμενης οθόνης.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



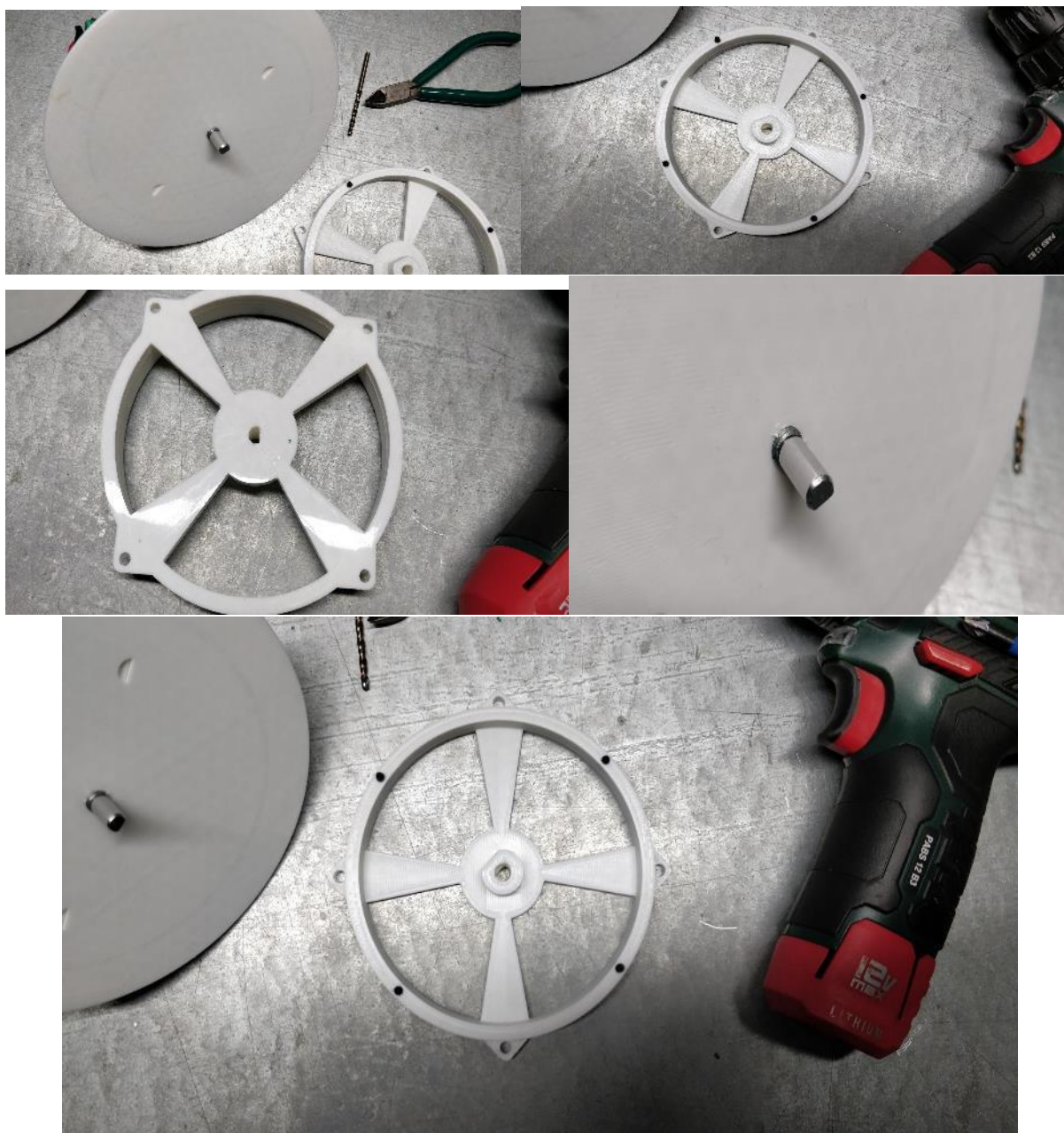
Εικόνα 86: Σχεδίαση διαδραστικού πρωτότυπου χειριστηρίου μπίγας



Εικόνα 87: Διαδραστικό φυσικό πρωτότυπο του χειριστηρίου της μπίγας (αριστερά) και της περιστρεφόμενης οθόνης (δεξιά).

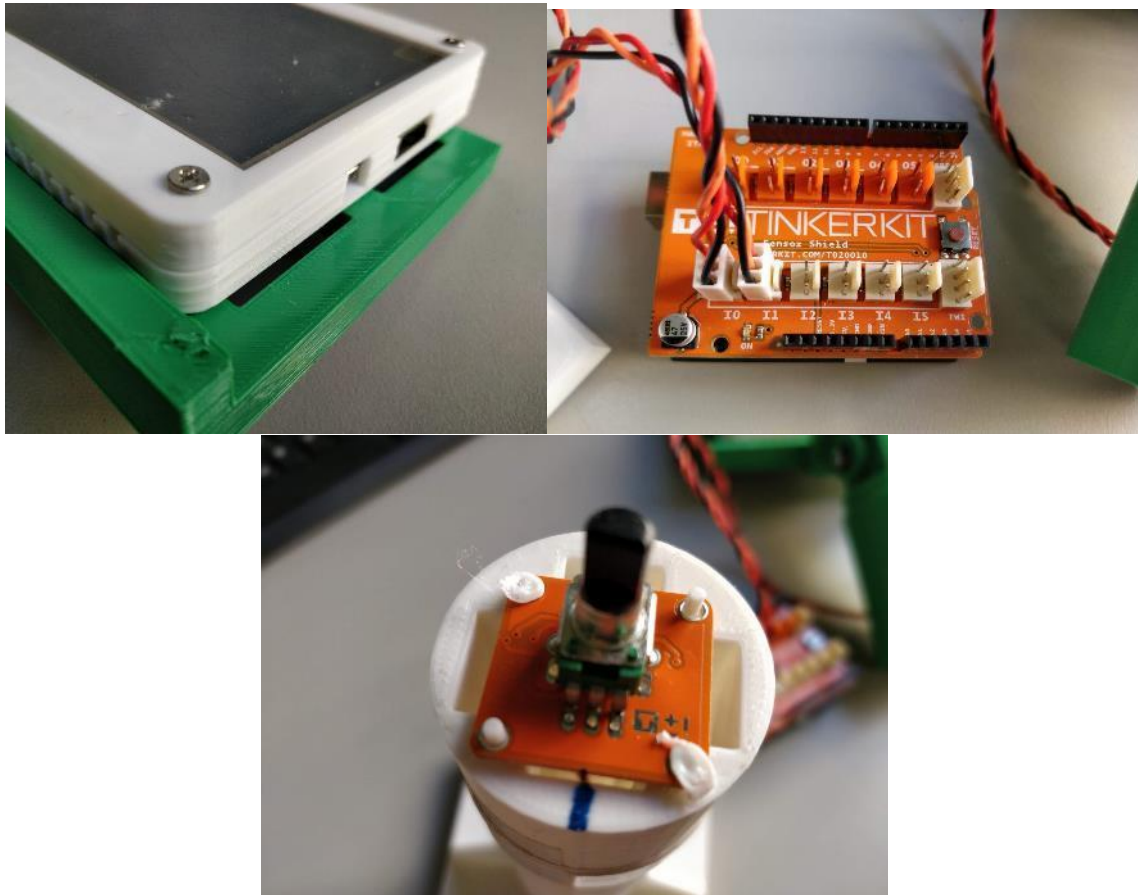
Η διαδικασία υλοποίησης των δύο φυσικών πρωτότυπων απεικονίζεται στις εικόνες Εικόνα 88, Εικόνα 89 και Εικόνα 90.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



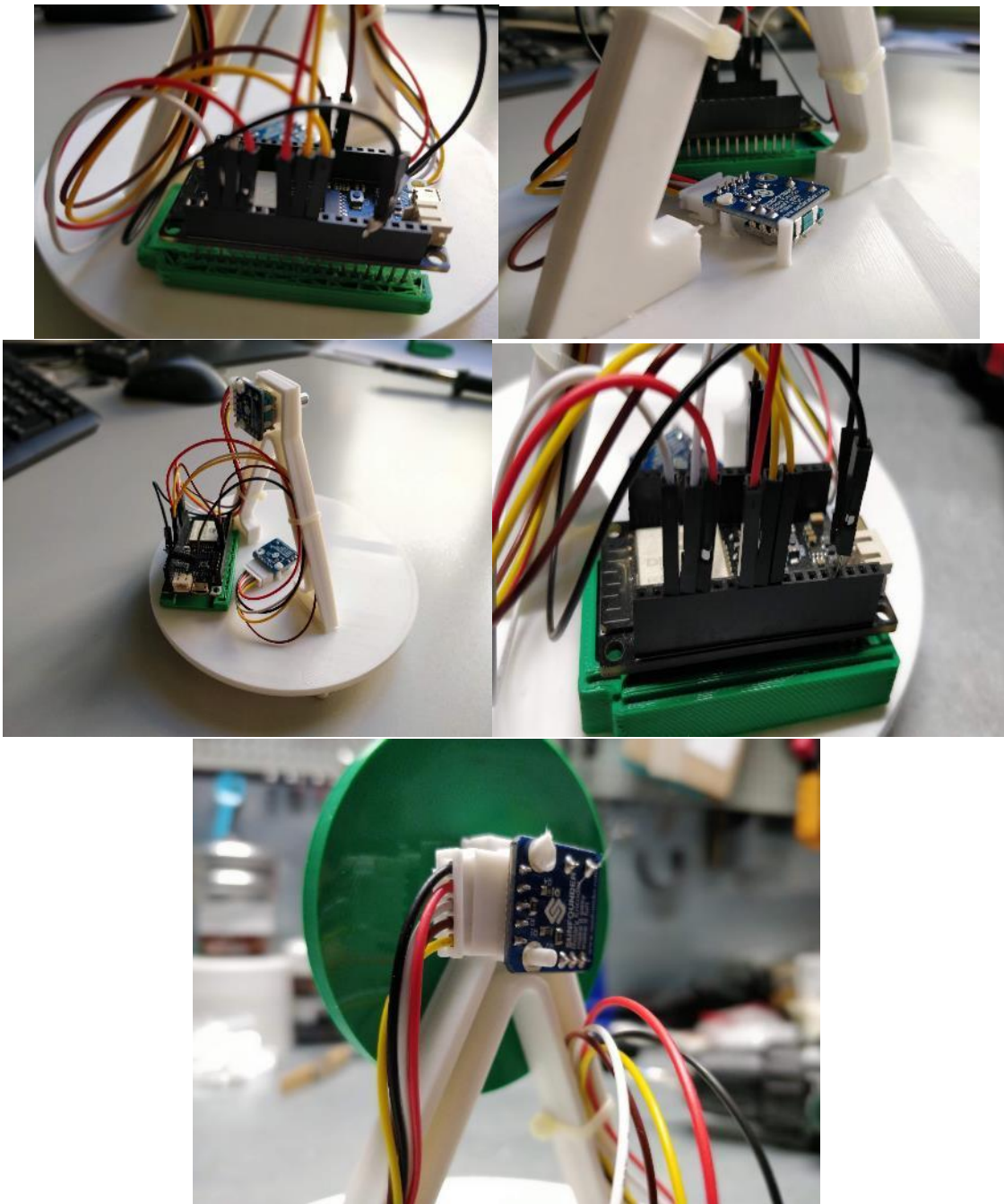
Εικόνα 88: Φωτογραφίες από την κατασκευή της βάσης του χειριστηρίου της μπίγας

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 89: Φωτογραφίες από την κατασκευή της περιστρεφόμενης οθόνης

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 9ο: Φωτογραφίες από την τελική σύνδεση των στοιχείων του χειριστηρίου της μπίγας

## 6.2 Προετοιμασία χαρτογράφησης προβολής (projection mapping)

Η *χαρτογράφηση προβολής* ή *χαρτογραφημένη προβολή* είναι μια σύγχρονη τεχνική προβολής βίντεο που χρησιμοποιείται για να μετατρέψει σχεδόν οποιαδήποτε επιφάνεια σε μια δυναμική οθόνη βίντεο. Είναι μια τεχνολογία προβολής που χρησιμοποιείται για να μετατρέπει αντικείμενα, συχνά ακανόνιστα, σε επιφάνεια προβολής βίντεο. Αυτά τα αντικείμενα μπορεί να είναι πολύπλοκα βιομηχανικά τοπία, όπως κτίρια, μικρά εσωτερικά αντικείμενα ή θεατρικές σκηνές. Χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο λογισμικό, ένα δισδιάστατο ή τρισδιάστατο αντικείμενο χαρτογραφείται χωρικά στο εικονικό πρόγραμμα το οποίο μιμείται το πραγματικό περιβάλλον στο οποίο πρόκειται να προβάλλεται. Το λογισμικό μπορεί να αλληλεπιδράσει με έναν προβολέα για να χωρέσει οποιαδήποτε επιθυμητή εικόνα στην επιφάνεια του αντικειμένου (Knight Lab Studio, 2019).

Αυτή η τεχνική χρησιμοποιείται συνήθως από καλλιτέχνες και διαφημιστές, οι οποίοι μπορούν να προσθέσουν επιπλέον διαστάσεις, οπτικές ψευδαισθήσεις και έννοιες κίνησης σε στατικά αντικείμενα με συνηθέστερη εφαρμογή σε εκδηλώσεις όπως συναυλίες, παρουσιάσεις μόδας, μουσικά φεστιβάλ, μουσεία και συνήθως σε συνδυασμό με άλλες τέχνες.

Η χαρτογράφηση προβολής είναι ουσιαστικά η δημιουργία μιας ψευδαίσθησης του φυσικού χώρου, αντίστοιχη μιας επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς όμως τη χρήση συσκευών που θα πρέπει να κρατάει ή να φοράει, με σκοπό να προσδώσει βελτιωμένη εμπειρία στον θεατή (Ekim, 2011). Μερικά από τα πλεονεκτήματα της χαρτογράφησης προβολής είναι (Shakra, 2018):

- *Εμβύθιση*: Η προβολή όταν γίνεται κυρίως σε μεγάλα κτίρια, μπορεί να χαρτογραφήσει έναν μεγάλο χώρο, που να περιβάλλει το κοινό με οπτικοακουστικό περιεχόμενο δημιουργώντας μια ασυνήθιστη εμπειρία.
- *Αντίκτυπος*: Η εξιστόρηση ενός γεγονότος ή το πέρασμα ενός μηνύματος, μέσω της χαρτογραφημένης προβολής (συνδυάζοντας βίντεο, εικόνες και ήχο/μουσική) μπορούν να δημιουργήσουν μεγαλύτερη συναισθηματική επίδραση από ότι η στατική προβολή εικόνων ή η μουσική και να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των παρευρισκόμενων.
- *Κίνητρο*: Μεγαλύτερο συναισθηματικό αντίκτυπο οδηγεί σε κίνητρο για τους παρευρισκόμενους - είτε πρόκειται για να σηκωθούν και να χορέψουν (σε μουσικές συναυλίες), να εξετάσουν την αγορά ενός προϊόντος (στα πλαίσια διαφημίσεων) ή να δώσει μεγαλύτερη προσοχή στην ιστορία που παρουσιάζεται (κατά τη διάρκεια εξιστόρησης).

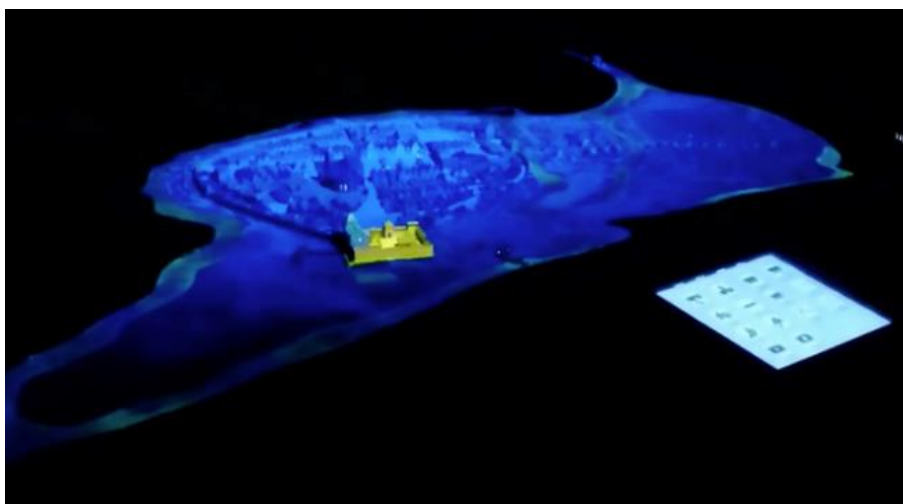
Μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερα κύρια είδη χαρτογραφημένης προβολής (Lime Art Group, 2015):

1. **Αρχιτεκτονική χαρτογράφηση**: Η προβολή γίνεται πάνω σε μεγάλα αρχιτεκτονικά κτίρια κυρίως βραδινές ώρες (όταν δεν υπάρχει φυσικός φωτισμός), προβάλλοντας μεγάλες παραστάσεις εικόνων και βίντεο, αλλάζοντας την όψη του κτιρίου μεταφέροντας το κοινό σε ένα φουτουριστικό περιβάλλον.
2. **Χαρτογράφηση αντικειμένου**: Η προβολή περιεχομένου γίνεται σε ένα αντικείμενο, όπως αυτοκίνητο, μακέτα εξωτερικού χώρου κ.α. Η ιδέα πίσω από την επαύξηση ενός αντικειμένου με χαρτογραφημένη προβολή είναι να αυξήσει τον αντίκτυπο της παρουσίας προκειμένου να κεντρίσει το ενδιαφέρον των παραβρισκόμενων.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

3. **Χαρτογράφηση εσωτερικού χώρου:** Η χαρτογράφηση εσωτερικού χώρου βοηθάει τους παρευρισκόμενους να μεταφερθούν σε διαστάσεις που είναι πέρα του συνηθισμένου όπως το εσωτερικό ενός ιστορικού μνημείου, ή το εσωτερικό ενός φανταστικού κτιρίου/χώρου.
4. **Χαρτογράφηση θόλου:** Είναι όμοια με την χαρτογράφηση εσωτερικού χώρου με τη διαφορά ότι προβάλλεται πάνω σε καμπύλη

Για τις ανάγκες του έργου, θα ασχοληθούμε με τη χαρτογράφηση αντικειμένου όπου το αντικείμενο θα είναι η μακέτα του οικισμού των Ολύμπων. Η χρήση προβολής μια ιστορίας με χαρτογραφημένη προβολή πάνω σε μακέτα είναι συνηθισμένη σε μόνιμες εγκαταστάσεις όπως μουσεία και εκθεσιακούς χώρους. Για παράδειγμα στις περιπτώσεις του City museum in Koscian<sup>10</sup> και Richti-Areal Showroom (Projectil, 2019) και γίνεται Projection Mapping σε μακέτα ενός χωριού (Εικόνα 91) και ενός βιομηχανικού τοπίου (Εικόνα 92), όπου φαίνονται φωτιζόμενα κτίρια, animations, κείμενο και annotations ενώ ο χρήστης αλληλεπιδρά με αυτή μέσω ενός tablet. Ο προβολέας είναι τοποθετημένος ψηλά, υπό γωνία και το περιβάλλον είναι σκοτεινό.



Εικόνα 91: Χαρτογραφημένη προβολή σε μακέτα χωριού

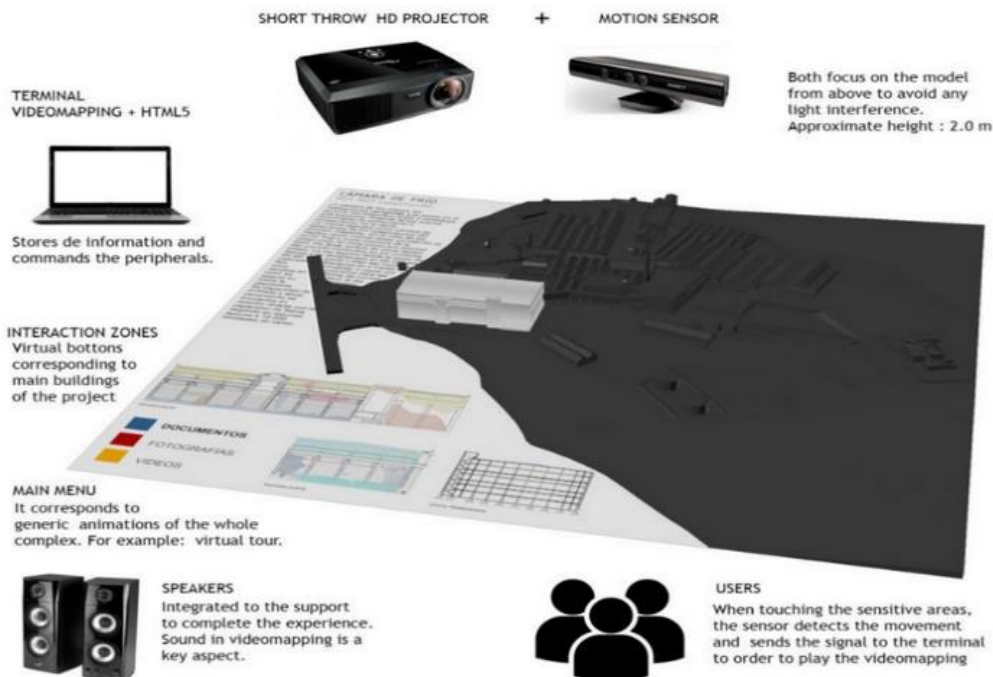
<sup>10</sup> Trailer - projection mapping project on city maquette / diorama - City museum in Kościan (Poland). Retrieved October 22, 2019 from [https://www.youtube.com/watch?v=N\\_oM\\_6Smxyo](https://www.youtube.com/watch?v=N_oM_6Smxyo)

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 92: Χαρτογραφημένη προβολή σε μακέτα βιομηχανικού τοπίου

Σε ένα αντίστοιχο παράδειγμα (Barber et al., 2017), γίνεται Projection Mapping σε βιομηχανικό τοπίο (Εικόνα 93), όπου γίνεται χρήση 2 προβολέων ενώ ο χρήστης με τη βοήθεια κάμερα βάθους, μπορεί να αλληλεπιδράσει με τη μακέτα ακουμπώντας πάνω το χέρι του σε συγκεκριμένα σημεία πάνω σε αυτήν.



Εικόνα 93: Χαρτογραφημένη προβολή σε μακέτα με δυνατότητα αλληλεπίδρασης

Παρακάτω γίνεται ανάλυση των ιδιαιτεροτήτων που έχει ο χώρος και η μακέτα στο μουσείο Μαστίχας Χίου του ΠΙΟΠ, το λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και πιθανές προτάσεις για τον απαιτούμενο εξοπλισμό και την εγκατάστασή του στο χώρο.

### **Χαρακτηριστικά της μακέτας και σχεδιαστικοί περιορισμοί (ιδιαιτερότητες του χώρου και της μακέτας)**

#### **Φωτεινότητα του Χώρου**

Η μακέτα είναι τοποθετημένη στο μουσείο μαστίχας Χίου του ΠΙΟΠ, στη θέση Δ του κτιρίου Β. Ο χώρος παρέχει την ημέρα φυσικό φωτισμό καθώς υπάρχουν μεγάλες γυάλινες επιφάνειες κατά μήκος της μία πλευρά της μακέτας, ύψους περίπου 2 μέτρων και σε απόσταση 3 μέτρων από το έδαφος. Όταν δεν υπάρχει φυσικός φωτισμός, χρησιμοποιούνται φώτα (μικρά σποτ) τα οποία απαιτούνται για να φωτίζουν όχι μόνο τη μακέτα αλλά και τον ευρύτερο χώρο γύρω της.

Σχεδιαστικοί περιορισμοί:

- Το γεγονός ότι ο χώρος που βρίσκεται η μακέτα θα να είναι φωτεινός μας περιορίζει στο να χρησιμοποιήσουμε εφέ τα οποία εκμεταλλεύονται το πλήρες σκοτάδι. Αυτό σημαίνει ότι η μακέτα θα φαίνεται όλη και μόνο τα σημεία που θέλουμε θα φωτίζονται περισσότερο.
- Από τη στιγμή που θα υπάρχει φωτισμός του χώρου, απαιτείται ο/οι προβολέας/λεις να παρέχουν υψηλή φωτεινότητα και αντίθεση.

#### **Μέγεθος των κτιρίων της μακέτας**

Η κλίμακα της μακέτας είναι τέτοια ώστε να χωράει να φανεί όλος ο οικισμός γεγονός όμως που περιορίζει αρκετά το μέγεθος των κτιρίων τα οποία είναι ψηλά (διώροφα ή και τριώροφα). Επιπλέον τα μονοπάτια που υπάρχουν ανάμεσά τους είναι ορατά μόνο κατά ένα μέρος τους, ανάλογα με τη γωνία θέασης του επισκέπτη ο/η οποίος/α αν επιθυμεί για να τα δει καλύτερα, θα χρειαστεί να σκύψει πάνω από τη μακέτα.

Σχεδιαστικοί περιορισμοί:

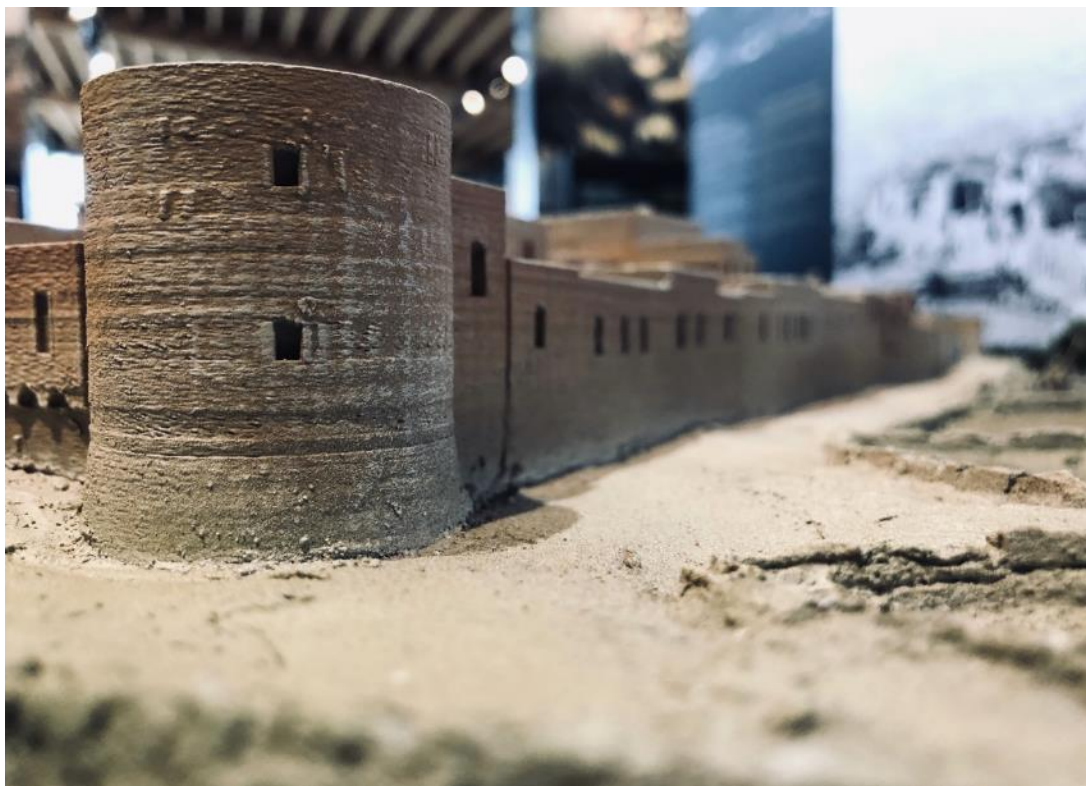
- Η ιδιομορφία του οικισμού, όπου τα κτίρια είναι κοντά, δίπλα, ή πάνω το ένα με το άλλο σε συνδυασμό με το μικρό μέγεθος τους στην μακέτα, περιορίζει τις επιλογές μας ως προς την επιλογή κατάλληλου περιεχομένου. Για παράδειγμα ένα animated περιεχόμενο δεν είναι ευδιάκριτο αν προβληθεί σε μια μικρή επιφάνεια ενός κτιρίου. Το μόνο σημεία που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε για αυτό το σκοπό είναι οι μεγάλες επιφάνειες του τείχους γύρω από τον οικισμό.
- Το γεγονός ότι τα μονοπάτια δεν είναι ορατά μας περιορίζει στη γωνία τοποθέτησης του προβολέα. Αν ο/οι προβολέας/λεις είναι τοποθετημένος/οι υπό γωνία δεν θα μπορούν να φωτίσουν ένα υποτιθέμενο μονοπάτι, αλλά μόνο μέρος αυτού. Αν ο φωτισμός ενός μονοπατιού είναι απαραίτητος, θα πρέπει να υπάρχει ένας προβολέας κάθετα τοποθετημένος πάνω από το κέντρο της μακέτας.

### **Υφή της μακέτας**

Η υφή των κτιρίων της μακέτας είναι ανάγλυφη Εικόνα 94 . Ομοίως και ο χώρος των χωραφιών γύρω και έξω από τον οικισμό.

Σχεδιαστικοί περιορισμοί:

- Οι ανάγλυφες επιφάνειες των κτιρίων σε συνδυασμό με το μικρό μέγεθός τους μας περιορίζει στο βαθμό της λεπτομέρειας που θα έχει το περιεχόμενο που θα προβάλουμε σε αυτές.
- Ο περιβάλλον χώρος που έχει την υφή του χώματος ο οποίος τεμαχίζεται από ομοιώματα ξερολιθιών, δεν προσφέρεται για προβολή κειμένου με μικρό μέγεθος γραμμάτων.



Εικόνα 94: Υφή της μακέτας του οικισμού των Ολύμπων στο ΜΜΧ

### **Προβολή πολυμέσων σε διπλανό χώρο**

Δίπλα από το χώρο που είναι τοποθετημένη η μακέτα βρίσκεται ένας χώρος όπου προβάλλεται πολυμεσικό περιεχόμενο με video και ήχο (αφήγηση και μουσική). Όταν γίνεται αυτή η προβολή ο ήχος ακούγεται και στο χώρο που βρίσκεται η μακέτα.

Σχεδιαστικοί περιορισμοί:



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Το γεγονός ότι ακούγεται μουσική και ομιλία από το διπλανό χώρο μας περιορίζει στην περίπτωση όπου θέλουμε συμπληρωματικά με το projection mapping να προσφέρουμε και ηχητικό περιεχόμενο/πληροφορία σε μορφή αφήγησης, μουσικής, ήχων κ.α.

### Λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί

Για να γίνει προβολή περιεχομένου πάνω στη μακέτα, θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλο λογισμικό για projection mapping. Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθεί το MadMapper<sup>11</sup> το οποίο παρέχει πολλές λειτουργίες για projection mapping κυρίως σε σταθερές εγκαταστάσεις. Παρέχει δυνατότητα χρήσης 3D μοντέλου του προβαλλόμενου αντικειμένου (μακέτα), και διασύνδεση με διαφορετικές συσκευές μέσω διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας (Syphon/Sprout, Midi, NDI, OSC, DMX, Artnet, sACN, HID). Υποστηρίζει πολλούς προβολείς και είναι συμβατό με Windows και Mac.

### Εγκαταστάσεις/Εξοπλισμός μέσα στο χώρο του μουσείου για την προβολή περιεχομένου πάνω στη μακέτα

Παρακάτω γίνεται μια μικρή περιγραφή διαφορετικών περιπτώσεων εγκατάστασης των προβολέων πάνω και γύρω από τη μακέτα, αναλύοντας πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Όλοι οι προβολείς θα πρέπει να είναι σταθεροί και τοποθετημένοι σε τέτοιο ύψος και γωνία που να μην επηρεάζεται το προβαλλόμενο περιεχόμενο από τους επισκέπτες που βρίσκονται γύρω από τη μακέτα. Οι προβολείς θα πρέπει να συνδέονται με πηγή ρεύματος και ένα υπολογιστή. Συγκεκριμένα ο υπολογιστής θα πρέπει να έχει κάρτα/ες γραφικών με τόσες εξόδους όσοι και οι συνδεδεμένοι σε αυτόν προβολείς.

Όταν γίνεται χρήση δύο ή περισσότερων προβολέων όπου οι προβολές τους διασταυρώνονται υπό γωνία πάνω στη μακέτα μπορούμε να πετύχουμε μεγαλύτερη γωνία θέασης. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητο να γίνει πρώτα σωστό calibration (βαθμονόμηση). Για να γίνει αυτό απαιτείται να προβληθεί μια εικόνα (test pattern) πάνω στο επίπεδο που θα γίνει η διασταύρωση των προβολών. Για να γίνει αυτό θα πρέπει η επιφάνεια αυτή να είναι αρχικά επίπεδη. Αυτό σημαίνει ότι για το calibration θα χρειαστεί να μετακινηθεί η μακέτα από τη θέση της και στο σημείο αυτό να τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος μια επίπεδη επιφάνεια. Μόλις ολοκληρωθεί το calibration, η μακέτα θα μπορεί να επανατοποθετηθεί στην αρχική της θέση.

Ορολογία:

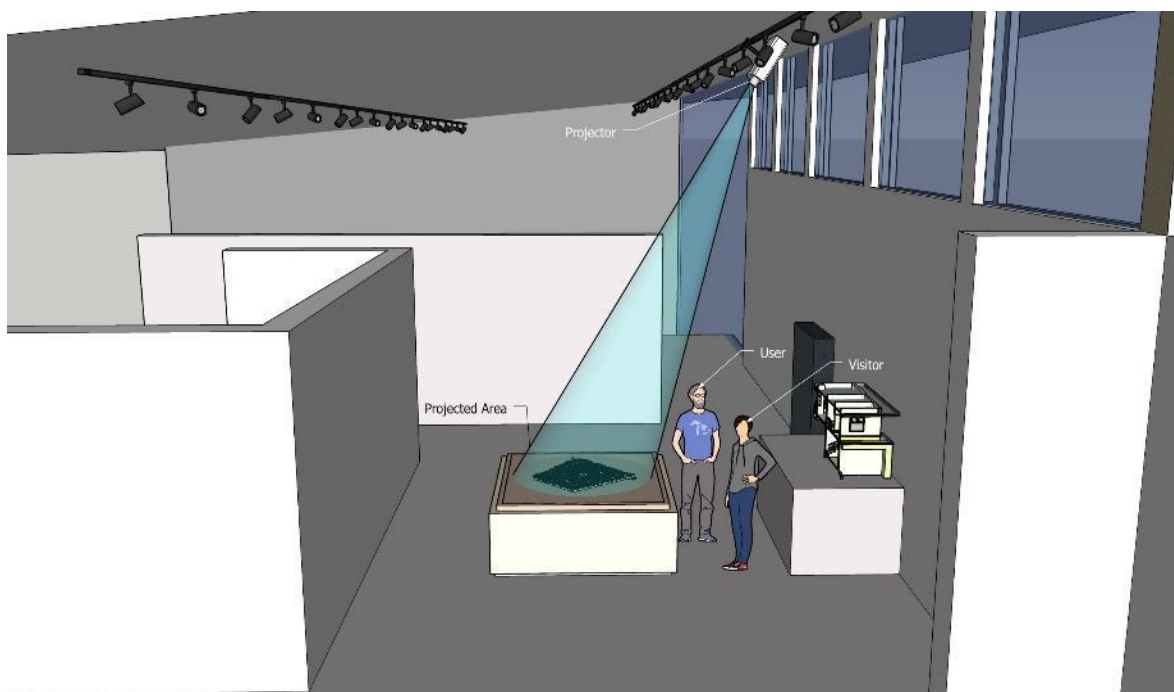
- **Επισκέπτης:** είναι άτομο το οποίο βρίσκεται κοντά στο χώρο και έχει οπτική επαφή στη μακέτα.
- **Χρήστης:** είναι ο επισκέπτης που χειρίζεται μια δεδομένη στιγμή την εφαρμογή.

<sup>11</sup> <https://mادmapper.com/>

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

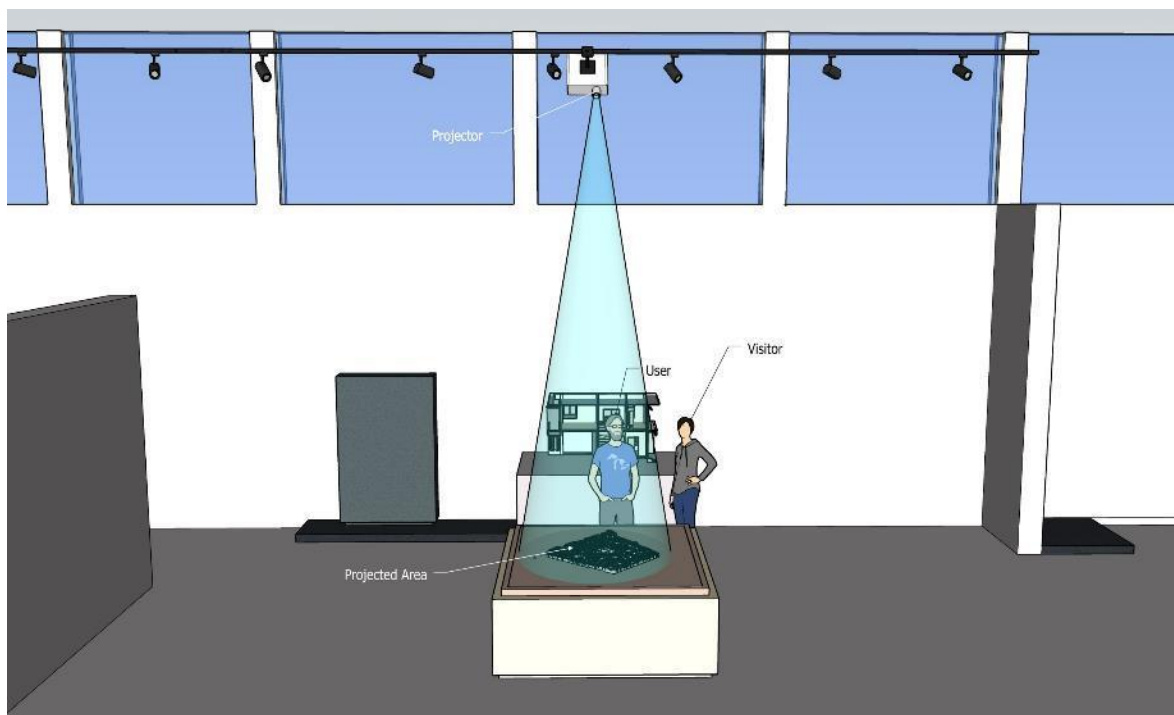
### **Περίπτωση Α: Χρήση ενός προβολέα**

Χρησιμοποιείται ένας προβολέας τοποθετημένος πάνω από τον χρήστη που θα προβάλλει διδιάστατο περιεχόμενο πάνω στη μακέτα. Η διάταξη απεικονίζεται στην Εικόνα 95 και Εικόνα 96, και τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης περιγράφονται στον Πίνακα 8.



Εικόνα 95: Χαρτογράφηση προβολής στη μακέτα του MMX με χρήση ενός προβολέα, πλάγια όψη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 96: Χαρτογράφηση προβολής στη μακέτα του MMX με χρήση ενός προβολέα, μπροστά όψη

Πίνακας 8: Βασικά στοιχεία εγκατάστασης χαρτογράφησης προβολής με έναν προβολέα.

<b>Περιγραφή:</b>	Χρησιμοποιείται ένας προβολέας τοποθετημένος πάνω από τον χρήστη, που θα προβάλλει 2D περιεχόμενο πάνω στη μακέτα.
<b>Τι απαιτείται σε εξοπλισμό (για το projection mapping)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 προβολέα (μαζί με τα εξαρτήματα στήριξης του στην οροφή)</li> <li>• 1 υπολογιστή (με τουλάχιστον 1 έξοδο για πηγή προβολής)</li> </ul>
<b>Μοίρες θέασης</b>	Θα μπορεί να προβληθεί περιεχόμενο: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο πάνω μέρος των κτιρίων της μακέτας</li> <li>• Στο πλαϊνό μέρος, μπροστά στο χρήστη (προς την πλευρά του προβολέα)</li> </ul>
<b>Πλεονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εύκολη τοποθέτηση</li> <li>• Δεν απαιτείται calibration (σε περίπτωση που αντικατάστασης του προβολέα)</li> <li>• Οικονομική λύση</li> <li>• Έχοντας συγκεκριμένη γωνία θέασης, ο επισκέπτης που θέλει να χειριστεί την εφαρμογή θα πρέπει να οδηγηθεί στο σωστό σημείο θέασης/διεπαφής.</li> </ul>

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

<b>Μειονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Περιορισμένη γωνία θέασης:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Στο πάνω μέρος της μακέτας</li><li>○ Σε μία πλευρά της μακέτας (προς την πλευρά που είναι ο προβολέας)</li></ul></li><li>● Ο χώρος γύρω από τη μακέτα μπορεί να μην είναι αρκετός στην περίπτωση που υπάρχει αυξημένος αριθμός επισκεπτών που επιθυμούν να βρίσκονται ταυτόχρονα στο σωστό σημείο θέασης.</li></ul>
----------------------	---

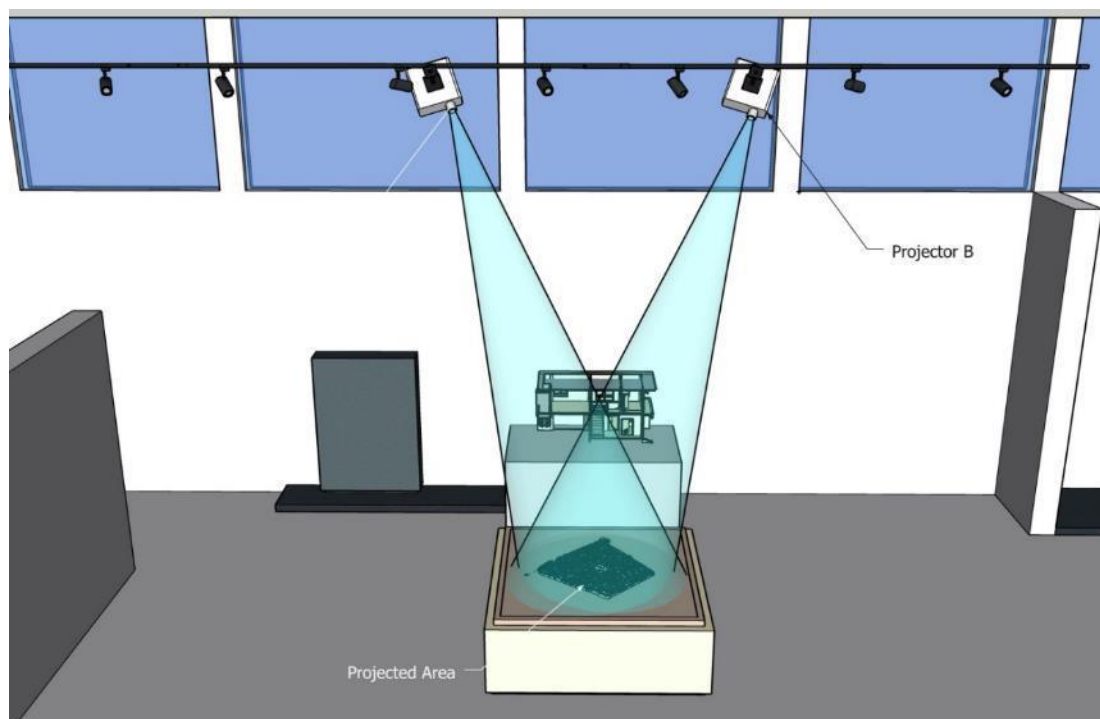
### **Περίπτωση Β: Χρήση δύο προβολέων με διασταυρούμενες προβολές σε 90°**

Στην δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται δύο προβολείς τοποθετημένοι πάνω από τον χρήστη σε γωνία μεταξύ τους ~90°, που θα προβάλουν δισδιάστατο περιεχόμενο πάνω στη μακέτα. Η διάταξη απεικονίζεται στην Εικόνα 97 και Εικόνα 98, και τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης περιγράφονται στον Πίνακα 9.



Εικόνα 97: Χαρτογράφηση προβολής με χρήση δύο προβολέων με διασταυρούμενες προβολές σε 90 μοίρες

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 98: Χαρτογράφηση προβολής με χρήση δύο προβολέων με διασταυρούμενες προβολές σε 90 μοίρες, μπροστά όψη

Πίνακας 9: Βασικά στοιχεία εγκατάστασης χαρτογράφησης προβολής με δύο προβολείς.

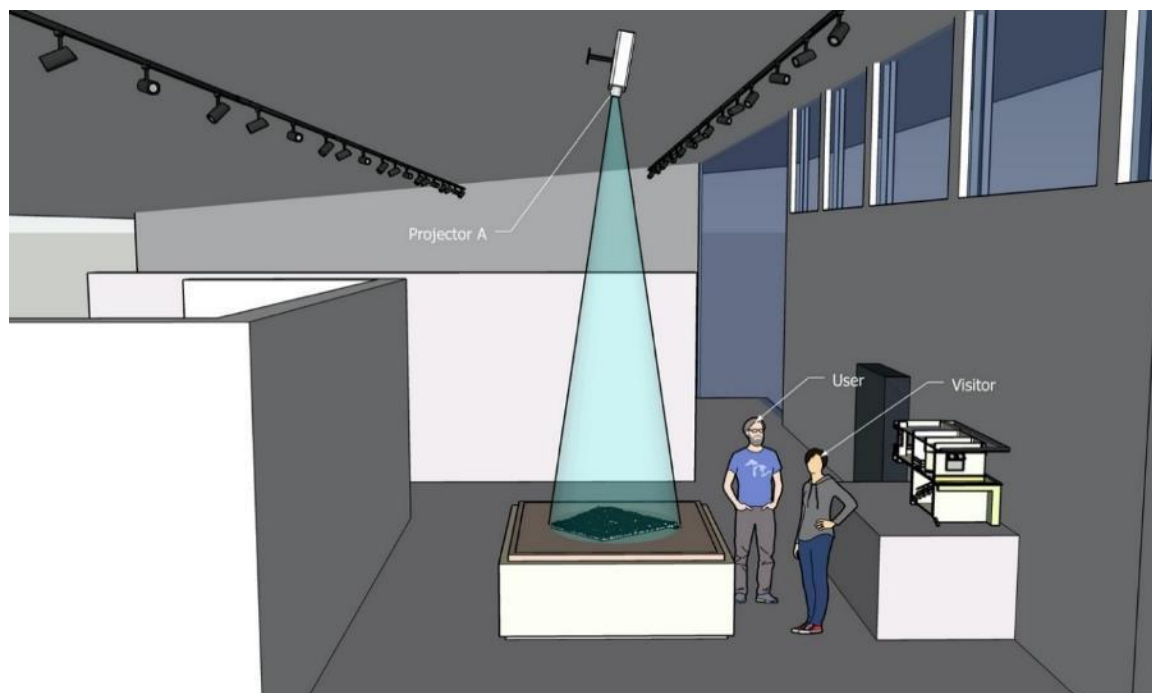
<b>Περιγραφή</b>	Χρησιμοποιούνται δύο προβολείς τοποθετημένοι πάνω από τον χρήστη σε γωνία μεταξύ τους ~90ο, που θα προβάλουν 2D περιεχόμενο πάνω στη μακέτα.
<b>Τι απαιτείται σε εξοπλισμό (για το projection mapping)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 προβολείς (μαζί με τα εξαρτήματα στήριξής τους στην οροφή)</li> <li>• 1 υπολογιστή (με τουλάχιστον 2 εξόδους για πηγή προβολής)</li> </ul>
<b>Μοίρες θέασης</b>	Θα μπορεί να προβληθεί περιεχόμενο: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο πάνω μέρος των κτιρίων της μακέτας</li> <li>• Στο πλαϊνά μπροστά στο χρήστη</li> <li>• Στα πλαϊνά μέρη (δεξιά και αριστερα του χρήστη)</li> </ul>
<b>Πλεονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευρύτερη γωνία θέασης: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Στο πάνω μέρος της μακέτας</li> <li>○ Σε δύο πλευρές της μακέτας (προς την πλευρά που είναι ο προβολέας)</li> </ul> </li> <li>• Καλύτερη εμπειρία και πιο πλούσιο οπτικό αποτέλεσμα.</li> </ul>

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Με διευρυμένη τη γωνία θέασης, δημιουργείται περισσότερος διαθέσιμος χώρος γύρω από τη μακέτα, όπου οι επισκέπτες θα μπορούν να δουν το περιεχόμενο της εφαρμογής.</li> </ul>
<b>Μειονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δύσκολο calibration (κατά τη διαδικασία του calibration θα χρειαστεί να μετακινηθεί η μακέτα από τη θέση της).</li> <li>• Θα χρειαστεί δημιουργία περισσότερου περιεχομένου (video content) καθώς, για κάθε σκηνή, θα πρέπει να γίνει παραγωγή video από τόσες γωνίες όσες είναι και οι προβολείς. Τα video αυτά θα πρέπει να είναι και συγχρονισμένα μεταξύ τους. Αυτό δεν ισχύει εάν δεν προβάλλεται video, αλλά απλά φωτίζεται το κτίριο.</li> <li>• Καθώς απαιτείται αγορά 2 προβολέων αποτελεί ακριβότερη λύση σε σχέση με την προηγούμενη.</li> </ul>

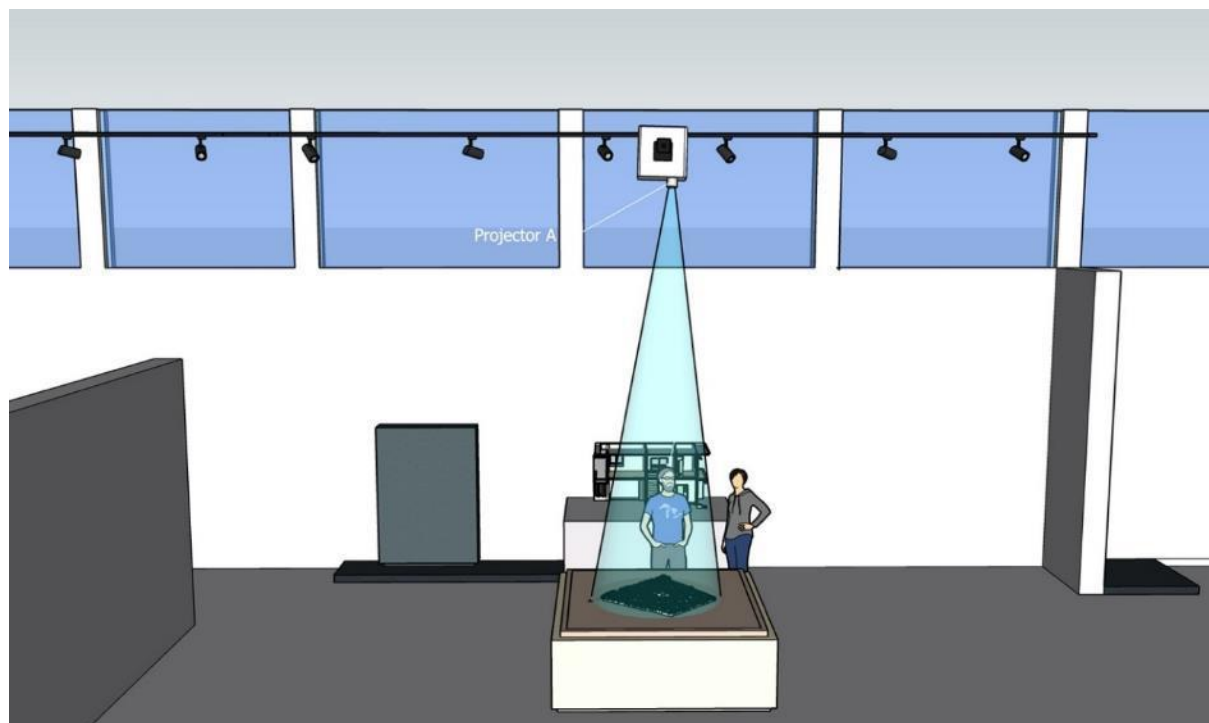
#### Περίπτωση Γ: Χρήση ενός προβολέα κάθετα πάνω από το κέντρο της μακέτας

Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται μόνο ένας προβολέας ο οποίος είναι τοποθετημένος πάνω από το κέντρο της μακέτας και κάθετα προς αυτήν. Ο προβολέας θα προβάλει δισδιάστατο περιεχόμενο πάνω μέρος (στέγη) των κτιρίων. Η διάταξη απεικονίζεται στην Εικόνα 99 και Εικόνα 100, και τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης περιγράφονται στον Πίνακα 10.



Εικόνα 99: Χαρτογράφηση προβολής με χρήση κάθετου προβολέα, πλάγια όψη.

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 100: Χαρτογράφηση προβολής με χρήση κάθετου προβολέα, μπροστά όψη.

Πίνακας 10: Βασικά στοιχεία εγκατάστασης χαρτογράφησης προβολής με κάθετο προβολέα.

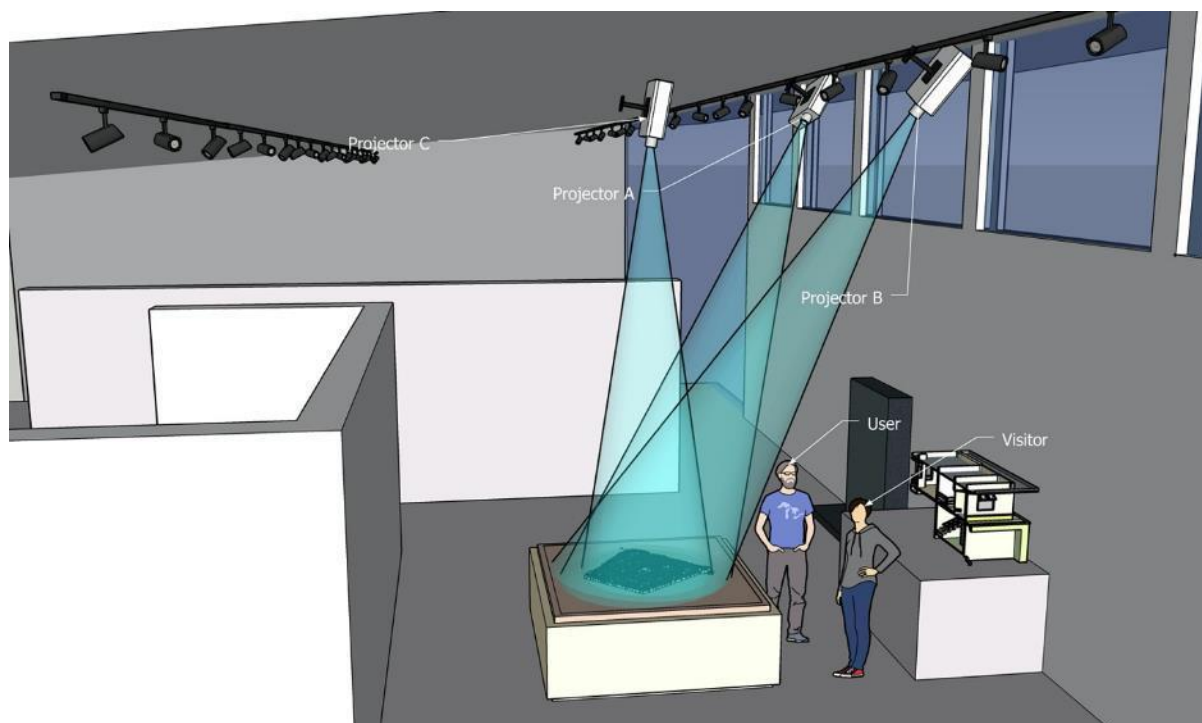
<b>Περιγραφή</b>	Χρησιμοποιείται μόνο ένας προβολέας ο οποίος είναι τοποθετημένος πάνω από το κέντρο της μακέτας και κάθετα προς αυτήν. Ο προβολέας θα προβάλλει 2D περιεχόμενο πάνω μέρος (στέγη) των κτιρίων.
<b>Τι απαιτείται σε εξοπλισμό (για το projection mapping)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 προβολέας (μαζί με τα εξαρτήματα στήριξής τους στην οροφή)</li> <li>• 1 υπολογιστή (με τουλάχιστον 1 έξοδο για πηγή προβολής)</li> </ul>
<b>Μοίρες θέασης</b>	Θα μπορεί να προβληθεί περιεχόμενο: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Στο πάνω μέρος των κτιρίων της μακέτας</li> <li>• Στα μονοπάτια ανάμεσα στα κτίρια</li> </ul>
<b>Πλεονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Γωνία θέασης 360ο</li> <li>• Δεν παρεμβάλλεται η σκιά γειτονικών κτιρίων όπως στην περίπτωση που ο προβολέας είναι υπό γωνία.</li> <li>• Καθώς η μακέτα έχει μικρά κενά ανάμεσα στα κτίρια η κάθετη προβολή είναι η μόνη λύση στην περίπτωση που απαιτείται να φωτιστεί μονοπάτι/α.</li> </ul>

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ευκολότερη υλοποίηση</li> <li>• Δεν απαιτείται ιδιαίτερο calibration</li> <li>• Χρήση μόνο ενός προβολέα</li> </ul>
<b>Μειονεκτήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Φωτίζονται μόνο οι στέγες το οποίο σημαίνει περιορισμένη εμπειρία.</li> </ul>

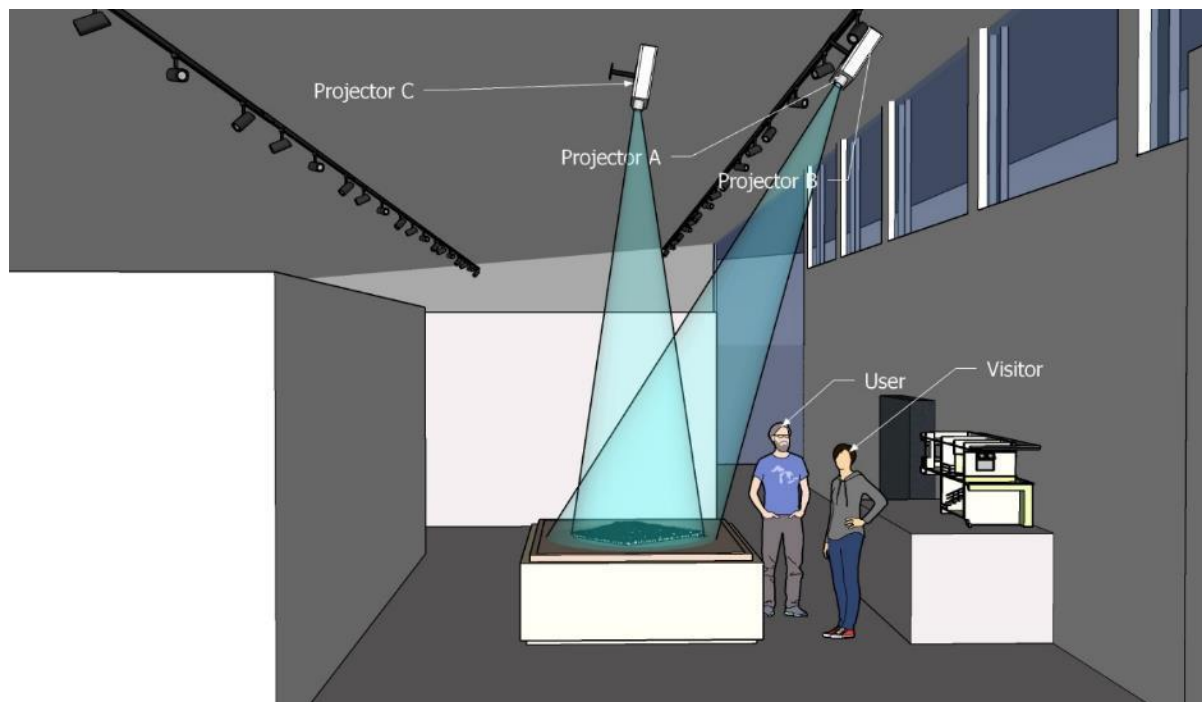
#### Περίπτωση Δ: Συνδυασμός των παραπάνω περιπτώσεων

Μπορεί να γίνει συνδυασμός των περιπτώσεων Α ή Β με την περίπτωση Γ. Αυτό θα έχει ως συνέπεια να αυξηθεί η δυσκολία κατά το calibration, να αυξηθούν τα videos που θα προβάλλονται σε κάθε πλευρά του κάθε κτιρίου, παράλληλα όμως θα βελτιωθεί το αποτέλεσμα καθώς θα αυξηθεί η φωτεινότητα των σημείων που διασταυρώνονται οι προβολές.



Εικόνα 101: Χαρτογράφηση προβολής με συνδυασμό των παραπάνω περιπτώσεων

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Εικόνα 102: Χαρτογράφηση προβολής με συνδυασμό των παραπάνω περιπτώσεων, πλάγια όψη

## 7 Σύνοψη και Επόμενα Βήματα

Η παρούσα δράση στα πλαίσια της ΕΕ4 είχε ως αντικείμενο την αναλυτική σχεδίαση της μορφής και του περιεχομένου των διαδραστικών εγκαταστάσεων με έμφαση στην πλοκή και στα σενάρια χρήσης. Στα πλαίσια της δράσης αυτής η ομάδα εργασίας βασίστηκε στα αποτελέσματα της ανάλυσης χρηστών και στα προκαταρκτικά σχέδια, και σε συνεργασία με τους υπεύθυνους των μουσείων κατέληξαν στην θεματική περιοχή και το είδος των εγκαταστάσεων. Για τις ανάγκες του παρόντος παραδοτέου πραγματοποιήθηκαν πολλαπλές συναντήσεις εργασίες, έλαβαν χώρα επισκέψεις και στοχευμένες συνεντεύξεις στα μουσεία και τους οικισμούς και προσδιορίστηκε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια το εκπαιδευτικό περιεχόμενο των τριών εγκαταστάσεων. Με βάση αυτό και με παράλληλη έρευνα στις διεθνείς τάσεις των διαδραστικών εγκαταστάσεων σε μουσεία προσδιορίστηκε το εννοιολογικό μοντέλο, αναπτύχθηκε η πλοκή και καθορίστηκαν οι χαρακτήρες, τα δυναμικά αντικείμενα και τα διάφορα σχεδιαστικά στοιχεία των εφαρμογών. Παράλληλα έγιναν οι κατάλληλες τεχνολογικές μελέτες και αναπτύχθηκαν τρία πρώιμα διαδραστικά πρωτότυπα τα οποία περιλαμβάνουν ενδεικτικό περιεχόμενο και υποστηρίζουν τις βασικές διαδράσεις χρηστών.

Οι τρεις διαδραστικές εγκαταστάσεις διαφέρουν αρκετά ως προς το περιεχόμενο, τις λειτουργίες και την τεχνολογία. Η πρώτη εγκατάσταση, στο ΜΜΤ αφορά τον χειρισμό της μπίγας. Ο στόχος της είναι να καταλάβουν οι χρήστες τον τρόπο λειτουργίας του μηχανήματος και μέσω αυτού να γνωρίσουν περισσότερα στοιχεία για μια επιχείρηση εξόρυξης μαρμάρου του παρελθόντος. Η εγκατάσταση αυτή έχει πιο έντονα την μορφή παιχνιδιού, καθώς εισάγει συγκεκριμένες προκλήσεις στον χρήστη, που αναλαμβάνει τον χειρισμό της μπίγας, και έχει πιο έντονο το στοιχείο της διάδρασης. Αντίθετα, η δεύτερη εγκατάσταση για το ΜΒΕΛ βασίζεται περισσότερο στην παρατήρηση. Στηρίζεται στην ιδέα της «μεταφοράς στο παρελθόν» όπου ο ίδιος χώρος παρουσιάζεται σε μια παρελθοντική κατάσταση, στην οποία ο θεατής μπορεί να παρατηρήσει ψηφιακούς χαρακτήρες να εκτελούν εργασίες εντός του ελαιουργείου. Τεχνολογικά οι δύο πρώτες εγκαταστάσεις μοιάζουν καθώς βασίζονται και οι δύο σε φυσικές διαδράσεις που θα κάνει ο χρήστης σε «απτά» στοιχεία της εγκατάστασης, όπως η μανιβέλα της μπίγας και η περιστροφή της οθόνης παρατήρησης στο ελαιουργείο. Η τρίτη εγκατάσταση στο ΜΜΧ τέλος έχει αρκετά διαφορετική τεχνολογική προσέγγιση. Το ψηφιακό περιεχόμενο προβάλλεται πάνω σε μία φυσική μακέτα του οικισμού των Ολύμπων και αφορά τόσο τα αρχιτεκτονικά στοιχεία του οικισμού όσο και τον κύκλο καλλιέργειας της μαστίχας. Ο χρήστης διαδρά με την εγκατάσταση και ελέγχει την ροή της παρουσίασης μέσω της χρήσης απτών αντικειμένων τα οποία τοποθετεί σε κατάλληλα διαμορφωμένους «σταθμούς αλληλεπίδρασης».

Τα επόμενα βήματα περιλαμβάνουν:

- Εσωτερικές συναντήσεις εργασίας της ομάδας έργου του ΠΑ-ΤΜΣΠΣ για τον αναλυτικό προσδιορισμό των στοιχείων υλοποίησης των εγκαταστάσεων, όπως: σκηνικό, ψηφιακά αντικείμενα, χαρακτήρες, συνθετικές κινήσεις, συμπεριφορές, αναλυτικές διαδράσεις με τον χρήστη, δισδιάστατη διεπαφή (UI), μηχανικά και ηλεκτρολογικά στοιχεία, διασύνδεση, κλπ.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Με βάση τα παραπάνω ολοκλήρωση της παραγωγής οπτικοακουστικού υλικού σε σύγχρονα εργαλεία ανάπτυξης και συμβατά με την τεχνολογία υλοποίησης
- Τεχνολογικές μελέτες και εξέλιξη των πρωτοτύπων σε νέα πρωτότυπα υψηλότερης πιστότητας, τα οποία θα ανοίξουν σε αντιπροσωπευτικούς χρήστες για δοκιμές ευχρηστίας.
- Εμπλουτισμός ομάδας έργου με εξωτερικούς συνεργάτες που καλύπτουν απαιτητικές ειδικότητες (όπως χαρτογράφηση προβολής, μοντελοποίηση κινούμενων ψηφιακών χαρακτήρων, κ.α.)
- Προσδιορισμός αναγκών σε εξοπλισμό για τις εργαστηριακές δοκιμές και για την τελική σύνθεση των συστημάτων που θα εγκατασταθούν στα μουσεία.
- Σχεδιαστικές συναντήσεις εργασίας (Co-design workshops) στα τρία νησιά με στόχο την συμμετοχή εμπλεκόμενων μερών: σε θέματα σχετικά με **επιμέλεια** του εκάστοτε μουσείου, στοιχεία ιστορικά και πολιτιστικά, στοιχεία αναλυτικής σχεδίασης, αισθητικής και εργονομίας.
- Ολοκλήρωση πρωτοτύπων υψηλής πιστότητας, τελικές δοκιμές και έλεγχοι με στόχο την τελική εγκατάσταση.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Banzi, M. (2008). Getting Started with Arduino (1st ed.). Make.
- Barber, G., Lafluf, M., Amen, F. G., & Accuosto, P. (2017). Interactive Projection Mapping in Heritage: The Anglo Case.
- Buxton, B. (2007). Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design. Morgan Kaufmann.
- Champion, E. M. (2006). Cultural presence. In Encyclopedia of virtual communities and technologies (pp. 95–101). IGI Global.
- Chatzigrigoriou, P. (2016). Taking the Next Step in Digital Documentation of Historic Cities. In Euro-Mediterranean Conference (pp. 144-156). Springer, Cham.
- Chatzigrigoriou, P., & Mavrikas, E. (2013) Saving historic buildings with multi-criteria GIS tool: The case of Hermoupolis—Cyclades. In Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage), pp. 53-59. IEEE.
- Ciolfi, L., Avram, G., Maye, L., Dulake, N., Marshall, M. T., van Dijk, D., & McDermott, F. (2016). Articulating co-design in museums: Reflections on two participatory processes. In Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing (pp. 13-25). ACM.
- Coleman, B., & Goodwin, D. (2017). Designing UX: Prototyping: Because Modern Design is Never Static (1 edition). SitePoint.
- Ekim, B. (2011). A video projection mapping conceptual design and application: Yekpare. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication 1, 1 (July 2011).
- Fabola, A., Kennedy, S., Miller, A., Oliver, I., McCaffery, J., Cassidy, C., ... Vermehren, A. (2017). A virtual museum installation for time travel. In International Conference on Immersive Learning (pp. 255–270). Springer.
- Falk, John H, and Lynn D Dierking. 2018. Learning from Museums. Rowman & Littlefield.
- Gibson, J. (2015). Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C. Addison-Wesley Professional.
- Gubbels, M., & Froehlich, J. E. (n.d.). Physically Computing Physical Computing: Creative Tools for Building with Physical Materials and Computation. 4.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004, July). MDA: A formal approach to game design and game research. In Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI (Vol. 4, No. 1, p. 1722).
- Ibrahim, N., & Ali, N. M. (2018). A conceptual framework for designing virtual heritage environment for cultural learning. Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH), 11(2), 11.
- Igoe, T., & O’Sullivan, D. (2004). Physical Computing: Sensing and Controlling the Physical World with Computers (1st ed.). Course Technology PTR.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- King, S., & Chang, K. (2016). *Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design*. O'Reilly Media, Inc.
- Knight Lab Studio (2019) *Projection Mapping*. Retrieved October 21, 2019 from <https://studio.knightlab.com/projects/projection-mapping/>
- Lime Art Group (2015). *Types of Projection 3d video Mapping*. LIME ART GROUP. Retrieved October 22, 2019 from <https://limeartgroup.com/types-projection-3d-video-mapping/>
- McElroy, K. (2016). *Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products*. O'Reilly Media, Inc.
- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2015). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction 4th Edition (4th ed.)*.
- Projekttil (2019) *Richti-Areal Showroom*. Projekttil - EYE EAR CANDY. Retrieved October 22, 2019 from <https://projekttil.ch/project/richti-areal-showroom/>
- Pujol, L., & Champion, E. (2012). *Evaluating presence in cultural heritage projects*. *International Journal of Heritage Studies*, 18(1), 83–102.
- Pujol-Tost, L. (2019). *Did We Just Travel to the Past? Building and Evaluating With Cultural Presence Different Modes of VR-Mediated Experiences in Virtual Archaeology*. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 12(1), 2.
- Rossi, Daniele, Enrica Petrucci, and Simone Fazzini. 2014. "A Framework to Increase the Video-Mapping Accuracy of an Architectural Heritage Mock-Up." In *Proceedings of the 2014 Virtual Reality International Conference, ACM*, 3.
- Rossi, Daniele. 2013. "Smart Architectural Models: Spatial Projection-Based Augmented Mock-Up." In *2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)*, IEEE, 677–84.
- Schell, J. (2019). *The Art of Game Design: A book of lenses*. AK Peters/CRC Press.
- Shakra, R. (2018) *What is Projection Mapping?* Retrieved October 22, 2019 from <https://www.projectorcentral.com/what-is-projection-mapping-2.htm>
- Κουτσαμπάσης, Π. (2011) *Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή: Αρχές, Μέθοδοι και Παραδείγματα*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Φλωράκης, Α (2008). *Η τηνιακή Μαρμαροτεχνία*. Αθήνα: ΕΤΒΑ, Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα
- Φλωράκης, Α (2018). *Παλιά λατομεία και σχιστήρια της Τήνου*. Αθήνα: ΕΤΒΑ, Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα
- Ψαλτάκης, Δημήτρης (2007). "Βίγλες Της Χίου. Εξερευνώντας Τα Μεσαιωνικά Παρατηρητήρια. Η Μελέτη Αποτύπωσης Της Βίγλας Της Ελίντας.", Διπλωματική εργασία.