

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ****ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ****ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ****Πτυχιακή Εργασία**

Τίτλος Πτυχιακής Εργασίας	(Ελληνικά) Εικονική Περιήγηση στα Βασιλικά Κτήματα Τατοΐου (Αγγλικά) Virtual tour at the Tatoi royal estate
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	Νικόλαος Μαυραειδόπουλος
Πατρώνυμο	Αθανάσιος
Αριθμός Μητρώου	Π/ 17069
Επιβλέπων	Θεμιστοκλής Παναγιωτόπουλος, Καθηγητής

Ημερομηνία Παράδοσης

Ιούλιος 2024

Copyright ©

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως το σωματείο **‘Φίλοι κτήματος Τατοΐου’** για τις καταπληκτικές πληροφορίες που παρέχουν στην ιστοσελίδα τους και για την προσπάθεια τους στην ανάδειξη και την προστασία των κτημάτων. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον κύριο Θεμιστοκλή Παναγιωτόπουλο και τον βοηθό του Απόστολο Σόβολο για την πολύτιμη βοήθεια τους στην εργασία.

Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία με τίτλο «Εικονική Περιήγηση στα Βασιλικά Κτήματα Τατοΐου» είναι μία εφαρμογή ψηφιακής περιήγησης ανεπτυγμένη στην πλατφόρμα της UNITY. Στόχος της εφαρμογής είναι η ενημέρωση του κοινού για την πολιτιστική αξία της περιοχής καθώς και για την ιστορική της σημασία. Η εργασία συνδυάζει την αρχιτεκτονική και την πληροφορική προσφέροντας μία εκπαιδευτική εμπειρία. Στη συνέχεια, θα δούμε πώς οι διάφορες αρχιτεκτονικές μελέτες συνέβαλαν στην ανάπτυξη της εφαρμογής και πώς η πληροφορική δίνει μία νέα προσέγγιση στην κατανόηση και την παρουσίαση τέτοιων έργων.

Abstract

The thesis titled "Virtual Tour of the Royal Estates of Tatoi" is a digital touring application developed on the UNITY platform. The aim of the application is to inform the public about the cultural value of the area as well as its historical significance. This work combines architecture and informatics, offering an educational experience. Next, we will explore how various architectural studies contributed to the development of the application and how informatics provides a new approach to understanding and presenting such works.

Πίνακας περιεχομένων

1.Εισαγωγή.....	7
1.1 Επισκόπηση.....	7
Περιγραφή του παιχνιδιού.	
Σκοπός και στόχοι της εικονικής περιήγησης.	
Στοχευμένο κοινό.	
1.2 Ιστορία.....	7
Ιστορικό υπόβαθρο του Βασιλικού Κτήματος Τατοΐου.	
Σημασία του κτήματος.	
2. Εγκατάσταση.....	7
2.1 Απαιτήσεις Συστήματος.....	7
Συνιστώμενες απαιτήσεις συστήματος.	
Υποστηριζόμενες πλατφόρμες.	
2.2 Οδηγός εγκατάστασης.....	8
Οδηγίες για την εγκατάσταση της εφαρμογής.	
3.Εφαρμογή.....	8
3.1 Διεπαφή Χρήστη.....	8
Επιλογές του κεντρικού μενού.	
Επεξήγηση των στοιχείων της διεπαφής χρήστη.	
4. Περιεχόμενο εφαρμογής.....	9
4.1 Τοποθεσίες.....	9
Περιγραφές περιοχών του κτήματος.	
Ιστορική και πολιτιστική σημασία κάθε τοποθεσίας.	
4.2 Κτήρια.....	11
Κατάλογος και περιγραφή βασικών κτηρίων.	
Πληροφορίες για την ιστορία και τη σημασία κάθε κτηρίου.	
5 Ανάπτυξη.....	36
5.1 Εργαλεία και Τεχνολογίες.....	36
Επισκόπηση των χρησιμοποιούμενων εργαλείων.	
5.2 Αρχιτεκτονική.....	38
Αρχιτεκτονική του παιχνιδιού.	
Βασικά συστατικά και οι αλληλεπιδράσεις τους.	
5.3 Μοντελοποίηση και απεικόνιση.....	39
Περιγραφή των χρησιμοποιούμενων πόρων και των περιβάλλοντων.	
Υλικότητες.	
5.4 Αλγόριθμοι	44
Βασικοί αλγόριθμοι και λογική.	
Επισκόπηση του κώδικα και της λειτουργίας του.	
6. Δοκιμές.....	54
6.1 Διαδικασίες Δοκιμών.....	54
Περιγραφή των μεθοδολογιών δοκιμών.	
Είδη δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν	
6.2 Γνωστά Προβλήματα.....	54
Κατάλογος γνωστών σφαλμάτων και προβλημάτων.	
Πιθανοί τρόποι επίλυσης ή αντιμετώπισης.	
7.Εξέλιξη.....	55
7.1 Μελλοντικές αλλαγές.....	55
Κατάλογος χαρακτηριστικών που προγραμματίζονται για μελλοντικές ενημερώσεις.	
8. Παραρτήματα.....	55
8.1 Αναφορές.....	55
Πηγές και αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάπτυξη της εφαρμογής.	

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1. Αρχικό μενού	9
Εικόνα 2. Παράδειγμα υπόπλων.....	9
Εικόνα 3. Μενού παύσης.....	10
Εικόνα 4. Χάρτης κτημάτων.....	10
Εικόνα 5. Ξενοδοχείο Τατόιον και γειτονικά κτήρια.....	11
Εικόνα 6. Νέο βουστάσιο (Απεικόνιση).....	12
Εικόνα 7. Νέο βουστάσιο (Φωτογραφία).....	12
Εικόνα 8. Γαλακτοκομείο (Απεικόνιση).....	13
Εικόνα 9. Γαλακτοκομείο (Φωτογραφία).....	13
Εικόνα 10. Παλιό βουστάσιο (Απεικόνιση).....	14
Εικόνα 11. Παλιό βουστάσιο (Φωτογραφία)	14
Εικόνα 12. Ιπποστάσιο (Απεικόνιση)	15
Εικόνα 13. Ιπποστάσιο (Φωτογραφία)	15
Εικόνα 14. Βουτυροκομείο (Απεικόνιση)	16
Εικόνα 15. Βουτυροκομείο (Φωτογραφία)	16
Εικόνα 16. Οινοποιείο (Απεικόνιση)	17
Εικόνα 17. Οινοποιείο (Φωτογραφία)	17
Εικόνα 18. Οινοποιείο (Απεικόνιση)	18
Εικόνα 19. Οινοποιείο (Φωτογραφία)	18
Εικόνα 20. Εργατοκατοικίες (Απεικόνιση)	19
Εικόνα 21. Εργατοκατοικίες (Φωτογραφία)	19
Εικόνα 22. Εργαστήριο (Απεικόνιση)	20
Εικόνα 23. Εργαστήριο (Φωτογραφία)	20
Εικόνα 24. Κτήριο των αξιωματικών της φρουράς (Απεικόνιση)	21
Εικόνα 25. Κτήριο των αξιωματικών της φρουράς (Φωτογραφία)	21
Εικόνα 26. Ξενοδοχείο «Τατόιον» (Απεικόνιση)	22
Εικόνα 27. Ξενοδοχείο «Τατόιον» (Φωτογραφία)	22
Εικόνα 28. Ξενοδοχείο «Τατόιον» (Απεικόνιση)	23
Εικόνα 29. Ξενοδοχείο «Τατόιον» (Φωτογραφία)	23
Εικόνα 30. Διευθυντήριο (Απεικόνιση)	24
Εικόνα 31. Διευθυντήριο (Φωτογραφία)	24
Εικόνα 32. Φυλάκιο (Απεικόνιση)	25
Εικόνα 33. Φυλάκιο (Φωτογραφία)	25
Εικόνα 34. Οικία αρχικηπουρού (Απεικόνιση)	26
Εικόνα 35. Οικία αρχικηπουρού (Φωτογραφία)	26
Εικόνα 36. Υπασπιστήριο (Απεικόνιση)	27
Εικόνα 37. Υπασπιστήριο (Φωτογραφία)	27
Εικόνα 38. Κτήριο προσωπικού (Απεικόνιση)	28
Εικόνα 39. Κτήριο προσωπικού (Φωτογραφία)	28
Εικόνα 40. Κτήριο τηλεπικοινωνιών (Απεικόνιση)	29
Εικόνα 41. Κτήριο τηλεπικοινωνιών (Φωτογραφία)	29
Εικόνα 42. Γκαράζ (Απεικόνιση)	30
Εικόνα 43. Γκαράζ (Φωτογραφία)	30
Εικόνα 44. Μαγειριά (Απεικόνιση)	31
Εικόνα 45. Μαγειριά (Φωτογραφία)	31
Εικόνα 46. Βασιλικό ανάκτορο όψη(Απεικόνιση)	32
Εικόνα 47. Βασιλικό ανάκτορο πίσω όψη(Απεικόνιση)	32
Εικόνα 48. Βασιλικό ανάκτορο πίσω όψη(Απεικόνιση)	33
Εικόνα 49. Βασιλικό ανάκτορο όψη(Απεικόνιση)	33
Εικόνα 50. Το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία (Απεικόνιση)	34
Εικόνα 51. Το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία (Φωτογραφία)	34
Εικόνα 52. Μαυσωλείο (Απεικόνιση)	35
Εικόνα 53. Μαυσωλείο (Φωτογραφία)	35

Εικόνα 54. UI Object2Terrain.....	36
Εικόνα 55. Τοπογραφικό των κτημάτων στο περιβάλλον του Rhino 8.....	36
Εικόνα 56. Εργαλεία Google Maps και Google Earth.....	37
Εικόνα 57. UI probuilder.....	37
Εικόνα 58. Διάγραμμα σχέσεων.....	38
Εικόνα 59. Αρχικά στάδια μοντελοποίησης.....	39
Εικόνα 60. Μέτρηση στο Google Earth.....	39
Εικόνα 61. Αρχικοί όγκοι στο Rhino 8.....	39
Εικόνα 62. Ολοκληρωμένο κτήριο στο Rhino 8.....	39
Εικόνα 63. Normals για τη σωστή προβολή των υλικών.....	40
Εικόνα 64. Ρυθμίσεις για την σωστή εξαγωγή του μοντέλου.....	40
Εικόνα 65. Όψη ξενοδοχείου «Τατόιον», και του «Χωριού»	41
Εικόνα 66. Ρυθμίσεις για το terrain.....	41
Εικόνα 67. Όψη Υπασπιστήριου, κτήριο προσωπικού, κτήριο τηλεπικοινωνιών και γκαράζ.....	42
Εικόνα 68. Όψη ιπποστασίου, βουστασίου, βουτυροκομείου και λοιπών εγκαταστάσεων.....	42
Εικόνα 69. Αρχικό diffuse map.....	43
Εικόνα 70. Diffuse μετά την επεξεργασία.....	43
Εικόνα 71. Αρχικό diffuse map.....	43
Εικόνα 72. Diffuse μετά την επεξεργασία.....	43
Εικόνα 73. Λάθος κατά τη μετατροπή σε URP.....	55

1. Εισαγωγή

1.1 Επισκόπηση

Η εφαρμογή "Βασιλικά ανάκτορα" είναι μία εικονική περιήγηση στα βασιλικά κτήματα Τατοΐου που δημιουργήθηκε με την UNITY. Στην περιήγηση ο χρήστης ενημερώνεται για την πολιτιστική αξία της περιοχής, για τα διάφορα κτήρια και τις λειτουργίες τους καθώς και για διάφορες ιστορικές και κοινωνικές αναφορές από την αρχή της ίδρυσης τους μέχρι και σήμερα. Η εφαρμογή δημιουργήθηκε με στόχο να συνδυάσει την αρχιτεκτονική και την πληροφορική, παρέχοντας μία εκπαιδευτική εμπειρία για τους χρήστες της. Παρακάτω θα δούμε πως διάφορες αρχιτεκτονικές μελέτες συνέβαλαν στην δόμηση της εφαρμογής και στη δημιουργία της ενώ παράλληλα θα δούμε πως η πληροφορική επιτρέπει μία νέα προσέγγιση στην κατανόηση και την παρουσίαση τέτοιων έργων. Η εφαρμογή απευθύνεται στο ευρύ κοινό, ατόμων κάθε ηλικίας που ενδιαφέρεται να μάθει για την πολιτιστική κληρονομία της περιοχής. Επίσης, στοχεύει σε εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να ενημερώσουν άλλους για τη σημασία και την ιστορία των κτημάτων, προσφέροντας μία διαφορετική εμπειρία μάθησης.

1.2 Ιστορία

Τα βασιλικά κτήματα βρίσκονται βόρεια της Αθήνας, στους πρόποδες της Πάρνηθας και η ιστορία τους ξεκινά από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα. Το πρώτο μέρος των κτημάτων αγοράστηκε από τον Γεώργιο Α΄ το 1871 και έκτοτε αποτέλεσε την θερινή κατοικία της βασιλικής οικογένειας.

Στα κτήματα συμπεριλαμβάνονται δασικές εκτάσεις, γεωργικές εκτάσεις, κήποι και πολλά κτήρια όπως το ανάκτορο, οι εκκλησίες, κτήρια διαχείρισης, κτήρια παραγωγής γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων και τέλος διαφόρων ειδών βοηθητικά κτήρια. Οι υποδομές αποτελούν χαρακτηριστικά δείγματα της αρχιτεκτονικής εκείνης της περιόδου (19^{ου} – 20^{ου} αιώνα) και αποτυπώνουν την εξέλιξη της ελληνικής βασιλικής ιστορίας.

Από την αρχή της ίδρυσης τους τα βασιλικά κτήματα ήταν μάρτυρας σημαντικών ιστορικών και πολιτικών γεγονότων, από την βασιλεία του Γεωργίου Α΄, μέχρι και την εγκατάλειψή τους μετά την κατάργηση της μοναρχίας το 1973. Μετά από πολλά χρόνια εγκατάλειψης το κτήμα πέρασε στο δημόσιο και από τότε έχουν ξεκινήσει προσπάθειες για την αποκατάστασή του, ώστε να αναδειχθεί η πολιτιστική του αξία. Σήμερα το κτήμα είναι ανοιχτό στο κοινό, προσφέρει μία μοναδική επαφή με τη φύση, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπει να γνωρίσει κανείς την πλούσια πολιτιστική αξία του κτήματος και της νεότερης βασιλικής ιστορίας.

2. Εγκατάσταση

2.1 Απαιτήσεις Συστήματος

Για την εγκατάσταση της εφαρμογής συνιστάτε ένας υπολογιστής με σχετικά καλές προδιαγραφές και μία άνω του μετρίου κάρτα γραφικών για τις γραφικές απαιτήσεις της.

Συνιστάμενες προδιαγραφές:

Επεξεργαστής: Intel(R) Core(TM) i5-7600K CPU @ 3.80GHz

Ram: 16 GB

Ελεύθερος χώρος: 800 MB

GPU: NVIDIA GeForce GTX 1650

2.2 Οδηγός εγκατάστασης

Για την εγκατάσταση της εφαρμογής ο χρήστης αρχικά θα πρέπει να κατεβάσει το αρχείο 'PTYXIAKI_BUILD' στον υπολογιστή του. Στην συνέχεια πρέπει να αποσυμπιέσει το αρχείο με μορφή .zip στην αρχική του οθόνη. Τέλος ανοίγει τον φάκελο και ανοίγει το εκτελέσιμο αρχείο 'PTYX_2.exe'.

3. Εφαρμογή

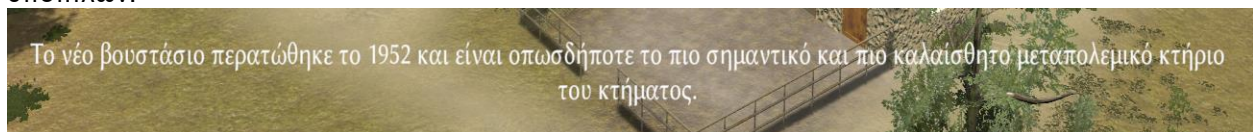
3.1 Διεπαφή Χρήστη

Μόλις ο χρήστης ανοίξει την εφαρμογή θα συναντήσει το αρχικό μενυ όπου εκεί θα του δοθούν οι επιλογές να ξεκινήσει την περιήγηση με το κουμπί 'ΕΝΑΡΞΗ' είτε να φύγει από αυτή με το κουμπί 'ΕΞΟΔΟΣ'.



Εικόνα 1. Αρχικό μενού.

Όταν ο χρήστης επιλέξει 'ΕΝΑΡΞΗ' θα μεταφερθεί στην κεντρική σκηνή της εφαρμογής μας όπου εκεί διαδραματίζεται η εικονική περιήγηση. Θα ξεκινήσει να περιστρέφεται γύρω από το πρώτο σημείο ενδιαφέροντος καθώς εμφανίζονται στο κάτω μέρος της οθόνης του πληροφορίες για αυτό με τη μορφή υπότιτλων.



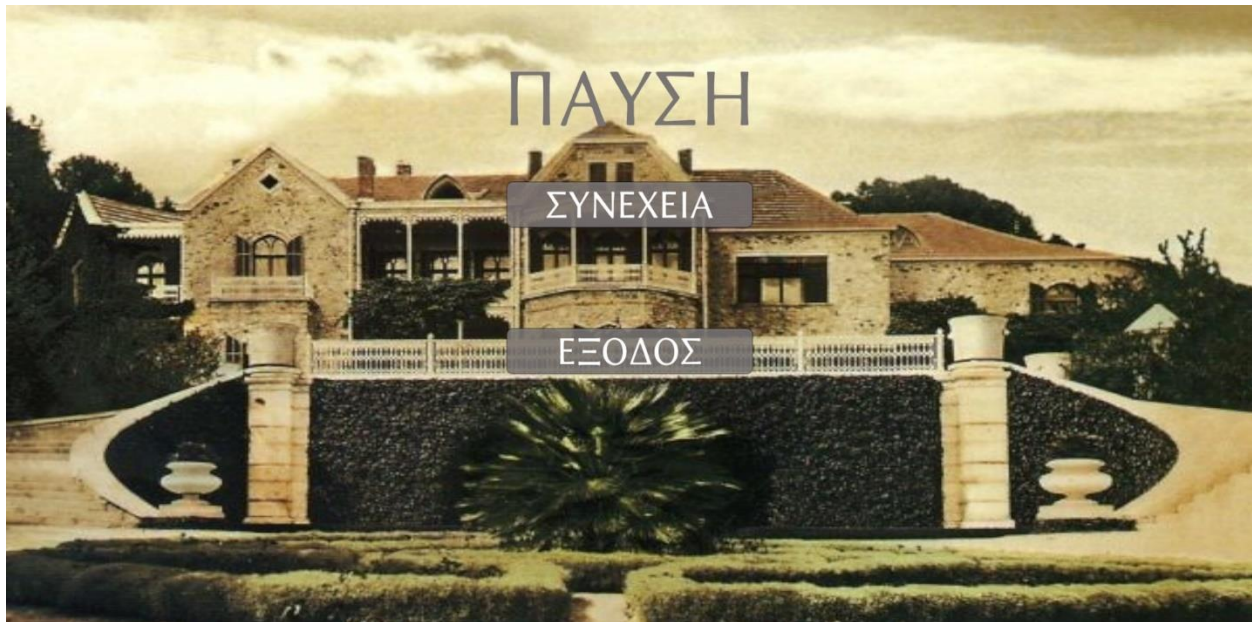
Εικόνα 2. Παράδειγμα υπότιτλων.

Κατά τη διάρκεια της περιστροφής ο χρήστης μπορεί να με τη χρήση του ποντικιού να προσαρμόσει την θέση της κάμερας κουνώντας το πάνω ή κάτω. Αυτό επιτρέπει την αλλαγή της οπτικής γωνίας της κάμερας κατά τη διάρκεια της περιήγησης με στόχο την καλύτερη παρατήρηση του σημείου ενδιαφέροντος.

Ταυτόχρονα μαζί με την αλλαγή της οπτικής γωνίας ο παρατηρητής μπορεί με την χρήση της ρόδας του ποντικιού είτε να εστιάσει είτε να απομακρυνθεί από το σημείο ενδιαφέροντος.

Μόλις ο χρήστης επιθυμεί να μεταβεί στο επόμενο σημείο ενδιαφέροντος κάνοντας αριστερό 'κλικ' η κάμερα μεταβαίνει στο επόμενο σημείο όπου και συνεχίζει την περιστροφή.

Τέλος αν σε κάποια φάση της περιήγησης ο παρατηρητής επιθυμεί να διακόψει πατώντας 'P' μεταφέρεται στο μενυ της παύσης όπου εκεί θα έχει την επιλογή να συνεχίσει από εκεί που έμεινε πατώντας το κουμπί 'ΣΥΝΕΧΕΙΑ' ή να φύγει από την εφαρμογή με το κουμπί 'ΕΞΟΔΟΣ'.

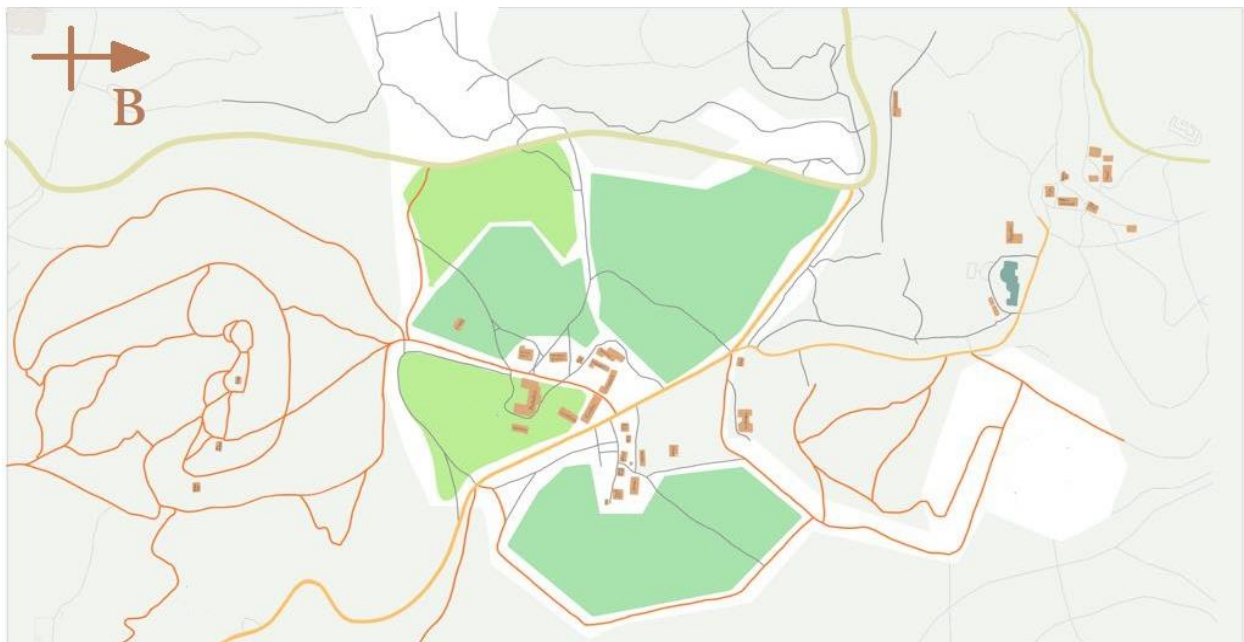


Εικόνα 3. Μενού παύσης

4. Περιεχόμενο εφαρμογής

4.1 Τοποθεσίες

Τα βασιλικά κτήματα περιλαμβάνουν διάφορες τοποθεσίες με πανέμορφα μονοπάτια πλούσια σε βλάστηση, καλλιεργήσιμα χωράφια καθώς και μεγάλο κομμάτι τους αποτελείται από δασικές εκτάσεις. Στο σύνολό τους είναι 47.000 στρέμματα και έχει έκταση όσο η Ύδρα. Για τη συντήρηση του χρειαζόταν αρκετοί υπάλληλοι και εργάτες, έτσι γύρω από το ανάκτορα αναπτύχθηκε ένα μικρό χωριό.



Εικόνα 4. Χάρτης κτημάτων.

Στο βόρειο τμήμα των κτημάτων βρίσκονται τα βασιλικά ανάκτορα, τα μαγειριά, τα γκαράζ καθώς και διάφορα κτήρια προσωπικού που θα τα δούμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια παρακάτω.

Κεντρικά του κτήματος μπορούμε να δούμε μεγάλα οικόπεδα τα οποία ήταν καλλιεργήσιμα από ελιές και αμπέλια, όπου από εκεί προέρχονταν τα περίφημα προϊόντα της εποχής όπως το κρασί, το γάλα και το βούτυρο Τατοΐου. Επίσης σε αυτή την τοποθεσία βρίσκονται και τα περισσότερα κτήρια εργασιών κτηνοτροφίας και γεωργίας όπως για παράδειγμα τα βουστάσια, το ιπποστάσιο, το βουτυροκομείο, το οινοποιείο, τα κελάρια και αρκετά άλλα.

Επιπλέον στο κεντρικό τμήμα υπάρχει 'το χωριό' όπου εκεί διέμενε το προσωπικό του κτήματος το οποίο το 1964 ανερχόταν στα 39 άτομα. Μερικά από τα κτήρια που περιλαμβάνόντουσαν στο 'χωριό' είναι το διευθυντήριο, εργατοκατοικίες, εργαστήρια, κτήριο φρουράς και άλλα που θα τα δούμε στη συνέχεια. Από τις σπουδαιότερες εγκαταστάσεις του κτήματος ήταν και το ξενοδοχείο 'ΤΑΤΟΙΟΝ' όπου εκεί είχε κανείς την ευκαιρία να μείνει δίπλα στην βασιλική οικογένεια.

Στο νοτιότερο κομμάτι του κτήματος βρισκόταν ένα μεγάλο κομμάτι δασικής έκτασης, δυστυχώς στις μέρες μας δεν υπάρχει λόγω των πολλαπλών πυρκαγιών που έχει υποστεί το κτήμα με τελευταία την πυρκαγιά του 2021. Το 1872 όταν το κτήμα αγοράστηκε από τον Γεώργιο Α', φρόντισε πλάι στα ελληνικά φυτά να φέρει καλλιέργειες από όλο τον κόσμο. Τέλος ανάμεσα από την δασική έκταση του νότιου τμήματος, βρίσκονται τα δύο εκκλησάκια, ο Ιερός Ναός Αναστάσεως Τατοΐου και το βασιλικό κοιμητήριο.

4.2 Κτήρια

Τα κτήρια των βασιλικών κτημάτων έχουν ιδιαίτερη αρχιτεκτονική και ιστορική αξία. Συνθέτουν ένα ολοκληρωμένο συγκρότημα που αντικατοπτρίζει την πολυτέλεια και την αρχιτεκτονική της εποχής, προσφέροντας στους επισκέπτες μία μοναδική ματιά στην ζωή των ανθρώπων που ζούσαν στο κτήμα και στην πολιτιστική κληρονομία της βασιλικής οικογένειας.



Εικόνα 5. Ξενοδοχείο Τατοΐον και γειτονικά κτήρια.

Το νέο βουστάσιο

Το νέο βουστάσιο είναι κτήριο κατασκευασμένο του 1952 και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κτήρια του κτήματος. Σχεδιασμένο σε σχήμα 'Π' πιθανός αρχιτέκτονας του ο Κωνσταντίνος Γκίνης, ο οποίος επίσης είναι σχεδιαστής των βασιλικών ανακτόρων. Έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της γαλακτοκομίας καθώς είχε χωρητικότητα 90 ζώων και μπορούσε να φτάσει μέχρι και τα 100. Μετά την μεγάλη πυρκαγιά του 1945 που κατέστρεψε σημαντικό τμήμα των κτημάτων βοήθησε στην ανάκαμψη των εσόδων με την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων. Στο βουστάσιο εργάζονταν 4 σταβλίτες. Το 1980 στη δυτική πλευρά χρειάστηκε να μεταφερθούν τα οχήματα της βασιλικής οικογένειας για λόγους ασφαλείας. Τέλος πιστεύεται ότι κοντά στην περιοχή που βρισκόταν το νέο βουστάσιο βρισκόταν ο αρχαίος οικισμός του Δήμου Δεκέλειας.



Εικόνα 6. Νέο βουστάσιο (Απεικόνιση).



Εικόνα 7. Νέο βουστάσιο (Φωτογραφία).

Το Γαλακτοκομείο

Όπως αναφέραμε προηγούμενος η πυρκαγιά του 1945 ήταν μεγάλο στίγμα στην οικονομία των κτημάτων. Την προσπάθεια οικονομικής ανάκαμψης πραγματοποίησε ο διευθυντής του κτήματος, Βασίλειος Δρούβας, με την αύξηση παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων. Το 1950 δημιουργήθηκε το πρώτο εργοστάσιο γάλατος, γνωστό και με το όνομα «γαλατάδικο». Η δράση του δεν κράτησε όμως και το 1959 έκλεισε με διαταγή του βασιλιά Παύλου λόγω του ανταγωνισμού με γειτονικές επιχειρήσεις. Στο εργοστάσιο εργαζόταν 10 άτομα από τους οποίους οι 4 ήταν γαλακτοκόμοι από την σχολή Λαρίσης, 4 οδηγοί υπεύθυνοι για την διανομή του γάλατος και 2 εργάτριες.



Εικόνα 8. Γαλακτοκομείο (Απεικόνιση).



Εικόνα 9. Γαλακτοκομείο (Φωτογραφία).

Το παλιό βουστάσιο

Το παλιό βουστάσιο είναι ένα από τα πρώτα κτήρια των βασιλικών κτημάτων, κατασκευασμένο περίπου στα μέσα της δεκαετίας του 1870. Η κατασκευή του από παλιές φωτογραφίες φαίνεται να ήταν ελληνο-ελβετικού ρυθμού και αρχιτέκτονας υπεύθυνος για την κατασκευή ήταν ο Ερνέστος Τσίλλερ. Παρέμεινε σε λειτουργία έως το 1952 και στην συνέχεια αντικαταστάθηκε από το νέο βουστάσιο. Το 1956 σύμφωνα με την έκθεση του βασιλικού αυλαρχείου, το κτήριο χαρακτηρίστηκε ως «μη χρησιμοποιούμενο». Μετά την χούντα το κτήριο λειτούργησε ως αποθήκη για τα αντικείμενα της βασιλικής οικογένειας από τα βασιλικά ανάκτορα της Αθήνας, του Ψυχικού και της Κέρκυρας, συμπεριλαμβανομένης και της επίσημης κλειστής άμαξας. Τέλος κατά την διάρκεια της χούντας η οροφή του κατέρρευσε και καλύφθηκε με μία πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα η οποία αφαιρέθηκε στη προσπάθεια αναπαλαίωσης του.



Εικόνα 10. Παλιό βουστάσιο (Απεικόνιση).



Εικόνα 11. Παλιό βουστάσιο (Φωτογραφία).

Το ιπποστάσιο

Δίπλα από το κτήριό του παλιού βουστασίου βρίσκεται το ιπποστάσιο. Είναι δίδυμο κτήριο του βουστασίου και χρονολογείται γύρω στο 1875. Το 1920, το κτίσμα ανακαινίσθηκε, αντικαταστάθηκε η στέγη με μία υψηλότερη και δημιουργήθηκε μία μεγαλύτερη σοφίτα με αποθηκευτικούς χώρους και δωμάτια για τους σταβλίτες που εργαζόντουσαν εκεί, ενώ παράλληλα τα χρησιμοποιούσε και ο Ίππαρχος για την μεσημεριανή ανάπαυση. Στην όψη του κτηρίου είχε διαμορφωθεί αυλή περιφραγμένη από κάγκελα και πύλη από fer forge. Σε αυτή την αυλή μπορούσαν τα άλογα να κυκλοφορούν ελεύθερα και να πραγματοποιούνται τα μαθήματα ιππασίας της βασιλικής οικογένειας. Στο νότιο τμήμα του ιπποστασίου κρυμμένο από πυκνή βλάστηση, υπάρχει μεταλλικό κωδωνοστάσιο. Πάνω στην καμπάνα αναγράφεται η επιγραφή «Τατόι 1895», της οποίας οι χτύποι ρύθμιζαν τη ζωή στο κτήμα ακόμα και μετά τον πόλεμο. Το 1883, ο τότε διευθυντής του κτήματος Λουδοβίκος Μύντερ, ανακάλυψε στα πρόθυρα ανασκαφών μία μαρμάρινη στήλη με το φατριακό ψήφισμα, που πιθανών χρονολογείται το 396 – 395 π.Χ. Τέλος το ιπποστάσιο είναι από τα λίγα κτήρια που έχουν αποκατασταθεί, αν και με αρκετές ανακρίβειες.



Εικόνα 12. Ιπποστάσιο (Απεικόνιση).



Εικόνα 13. Ιπποστάσιο (Φωτογραφία).

Βουτυροκομείο

Το βουτυροκομείο στο Τατόι αποτελεί ένα από τα παλαιότερα σωζόμενα βουτυροκομεία στην Ελλάδα χτισμένο το 1895. Αποτελείται από έναν μεγάλο χώρο εργασίας και δύο δωμάτια που πιθανώς λειτουργούσαν σαν κατοικία του Βουτυροκόμου. Εδώ παρασκευάζαν το περίφημο «Δεκελεικό Βούτυρο» το οποίο πωλούταν σε καταστήματα στο κέντρο της Αθήνας μέχρι και το 1944. Ο χώρος παρασκευής του βουτύρου είναι ένα μεγάλο ημιυπόγειο δωμάτιο το οποίο φωτίζουν 3 παράθυρα από την βορινή πλευρά και ένας φεγγίτης από την ανατολική. Στο εσωτερικό οι τοίχοι έχουν επένδυση από λευκό μάρμαρο και περιμετρικά τους βρίσκεται ο πάγκος εργασίας, ενώ στο κέντρο του βρίσκεται ένα μεγάλο ξύλινο τραπέζι.



Εικόνα 14. Βουτυροκομείο (Απεικόνιση).



Εικόνα 15. Βουτυροκομείο (Φωτογραφία).

Το οινοποιείο

Το καλύτερο και πιο ονομαστό προϊόν του κτήματος ήταν το κρασί. Το οινοποιείο του κτήματος παρήγαγε περίπου 130.000 μπουκάλια από 3 ποικιλίες, το μαύρο μπρούσκο, κοινό λευκό και το «εξαιρετικό», γνωστό και ως «Chateau Decelie». Το κρασί πουλούσαν σε επιλεγμένα μαγαζιά στο κέντρο της Αθήνας στη Σταδίου και στη Βουκουρεστίου. Το οινοποιείο κατασκευάστηκε την περίοδο 1879 – 1885 δεδομένου του ότι δεν υπήρχε αναφορά του κτηρίου στο χάρτη του Μύντερ το 1878. Το οινοποιείο αποτελείται από 3 διαφορετικά τμήματα. Το πρώτο είναι ένα διώροφο κτίσμα όπου εκεί οι εργάτες πάταγαν το κρασί και στη συνέχεια αποθηκευόταν στο δεύτερο τμήμα όπου φυλασσόταν για ωρίμανση. Μεταξύ τους τα δύο τμήματα ενωνόταν με μία μικρή ξύλινη σκάλα. Το τρίτο κτίσμα είναι και το πιο σύγχρονο και επίσης το χρησιμοποιούσαν για την αποθήκευση και την ωρίμανση του κρασιού.



Εικόνα 16. Οινοποιείο (Απεικόνιση).



Εικόνα 17. Οινοποιείο (Φωτογραφία).

Το 1890 έγινε η ανύψωση του μεσαίου τμήματος και αργότερα ενισχύθηκε με οπλισμένο σκυρόδεμα περίπου το 1937. Μετά την εγκατάλειψη των κτημάτων από την βασιλική οικογένεια το οινοποιείο μετατράπηκε σε αποθήκη. Δυστυχώς πολλά από τα αντικείμενα που φυλασσόταν εκεί καταστράφηκαν λόγω της κατάρρευσης της στέγης από ισχυρή χιονόπτωση. Το 2005 έγινε απόπειρα αναπαλαίωσης από το ελληνικό κράτος η οποία όμως σταμάτησε το 2008 και από τότε το οινοποιείο έχει μείνει ασκεπής. Δυστυχώς σήμερα βρίσκεται σε κακή κατάσταση και πολλά από τα αυθεντικά ξύλινα μηχανήματα έχουν καταστραφεί λόγω των καιρικών φαινομένων.



Εικόνα 18. Οινοποιείο (Απεικόνιση).



Εικόνα 19. Οινοποιείο (Φωτογραφία).

“Το χωριό”

Στα κτήματα υπήρχαν κατοικίες για όσους δουλεύαν ολοχρονικά μέσα στο κτήμα και έτσι είχε δημιουργηθεί ένα μικρό χωριό. Κεντρικά του κτήματος υπάρχει ένα συγκρότημα τεσσάρων κατοικιών που φιλοξενούσε τα μέλη του προσωπικού και τις οικογένειές τους. Αποτελούνται από δύο πτέρυγες με οξύκορφες στέγες χωρισμένες σε δύο διαμερίσματα. Οι δύο πρώτες πτέρυγες ήταν παλαιότερες και είχαν βόρειο προσανατολισμό ενώ γειτονικά τους υπήρχαν δύο οικισμοί απλής μορφής όπου ο καθένας αποτελούταν από δύο διαμερίσματα. Η πρώτη φάση κατασκευής ήταν το 1878 – 1880 όπου κατασκευάστηκε η ανατολικότερη πτέρυγα και στη συνέχεια χτίστηκε η δυτική στα μέσα του 1920 μετά την μεγάλη πυρκαγιά του 1916. Αργότερα η δυτική πτέρυγα κατεδαφίστηκε για να χτιστεί ο σταθμός της χωροφυλακής



Εικόνα 20. Εργατοκατοικίες (Απεικόνιση).



Εικόνα 21. Εργατοκατοικίες (Φωτογραφεία).

Στο κεντρικό διαμέρισμα διέμενα η οικογένεια του σιδηρουργού και οδηγού Κωνσταντίνου Μαγγανά και στο δυτικό κομμάτι υπήρχε σχολείο μίας τάξης για τα παιδιά του κτήματος όπου λειτουργούσε για τουλάχιστον 15 χρόνια. Εκεί βρισκόταν και η κατοικία της δασκάλας μαζί με αποθηκευτικούς χώρους. Γειτονικά υπήρχε και το ξυλουργείο σε πέτρινο ισόγειο κτίσμα με οξύκορφη στέγη. Στη δυτική πτέρυγα υπήρχε επίσης το παλιό λογιστήριο, ο χώρος όπου γίνονταν οι πληρωμές του προσωπικού. Μερικοί από τους υπαλλήλους που κατοικούσαν τις εργατοκατοικίες ήταν ο λογιστής Βασίλης Παπαδημητρίου και η οικογένειά του, ο επιστάτης και ταχυδρόμος Παναγιώτης Κοροβέσης, ο αμαξοποιός Αντώνης Τσάκας, ο πτηνοτρόφος Νίκος Σκυριώτης και ο ξυλουργός Ιωάννης Θεοφιλόπουλος.



Εικόνα 22. Εργαστήριο (Απεικόνιση).



Εικόνα 23. Εργαστήριο (Φωτογραφία).

Κτήριο των αξιωματικών της φρουράς

Το κτήριο των αξιωματικών κατασκευάστηκε το 1890 για να στεγάσει τους αξιωματικούς της Ανακτορικής φρουράς. Κατά τη διάρκεια της Α' Αβασίλευτης Δημοκρατίας (1924-1935), χρησιμοποιήθηκε ως κατοικία για υπαλλήλους του κτήματος και καθηγητές της Γεωργικής Σχολής. Η σχολή στεγαζόταν στο κτήριο του προσωπικού και στα πρώην μαγειρεία του Ανακτόρου. Το 1939, κατά την ανέγερση του διευθυντηρίου, ο διευθυντής του κτήματος μεταφέρθηκε προσωρινά στο κτήριο των αξιωματικών. Επί βασιλείας Παύλου Α', το κτήριο επανήλθε στην αρχική του χρήση ως κατάλυμα αξιωματικών.



Εικόνα 24. Κτήριο των αξιωματικών της φρουράς (Απεικόνιση).



Εικόνα 25. Κτήριο των αξιωματικών της φρουράς (Φωτογραφία).

Το ξενοδοχείο «Τατόιον»

Το ξενοδοχείο «Το Τατόιον» ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1890-92, με υπεύθυνο τον Ιωάννη Χαραλαμπόπουλο και συνέταιρο στα πρώτα χρόνια τον Φίλιππο Ρογκόπουλο, ο οποίος αργότερα έγινε ο αποκλειστικός διαχειριστής. Από αρχιτεκτονικής άποψης, είναι ένα από τα πιο κομψά κτίρια του βασιλικού κτήματος, πιθανότατα έργο του Σάββα Μπούκη, υπό την επίβλεψη του Γεωργίου Α'.

Το κτίριο διαθέτει τρεις χώρους στο ισόγειο - μία αίθουσα και δύο άλλα δωμάτια - καθώς και έξι υπνοδωμάτια για τους πελάτες, με το μεγαλύτερο να βρίσκεται στη σοφίτα. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, έβγαζε λίγα τραπέζια προς την πλευρά του ελαιώνα και της θέας. Στην πλατεία μπροστά του, ξενοδοχείο αφέθηκαν οι σοροί των θυμάτων της φωτιάς του 1916 για να γίνει η αναγνώριση από τις οικογένειές τους.

Κατά την Αβασίλευτη Δημοκρατία, το κτίριο γνώρισε μεγάλη δόξα με πελατεία βασιλόφρονα και λειτούργησε ως παράρτημα του ξενοδοχείου «Σεσίλ» της Κηφισιάς. Διαφημιζόταν σε όλους τους τουριστικούς οδηγούς των Αθηνών και περιχώρων και αποτέλεσε αγαπημένο χώρο για γυρίσματα σκηνών ρομαντικών κινηματογραφικών ταινιών της εποχής.



Εικόνα 26. ξενοδοχείο «Τατόιον» (Απεικόνιση).



Εικόνα 27. ξενοδοχείο «Τατόιον» (Φωτογραφία).

Έκλεισε οριστικά το 1936 και έκτοτε χρησιμοποιήθηκε για διάφορες χρήσεις. Στο υπόγειο του κτιρίου μεταφέρθηκε η βασιλική κάβα κατά τις εργασίες εκσυγχρονισμού του Ανακτόρου (1937-39). Στο ισόγειο εγκαταστάθηκαν προσωρινά αξιωματικοί της Φρουράς και αργότερα, κατά την ανέγερση του νέου διευθυντηρίου, εγκαταστάθηκε στον όροφο ο διευθυντής του κτήματος, και μετά από αυτόν η δασκάλα του σχολείου. Επί βασιλέα Παύλου, λειτούργησε στο ισόγειο για ένα διάστημα μια προσωρινή λέσχη για τους αξιωματικούς της Φρουράς, ενώ το υπόλοιπο κτίριο παρέμεινε αχρησιμοποίητο ή χρησιμοποιούνταν ευκαιριακά. Επί Παύλου, κτίσθηκε στα νοτιοανατολικά του ξενοδοχείου ένα υπόστεγο για την αντλία βενζίνης των οχημάτων της Ανακτορικής Φρουράς.



Εικόνα 28. ξενοδοχείο «Τατόϊον» (Απεικόνιση).



Εικόνα 29. ξενοδοχείο «Τατόϊον» (Φωτογραφία).

Διευθυντήριο

Το διευθυντήριο είναι ένα από τα πιο χαρακτηριστικά κτήρια των βασιλικών κτημάτων κατασκευασμένο το 1939. Σχεδιαστής του ήταν ο αρχιτέκτονας Περικλής Σακελλάριος και ο σχεδιασμός του θυμίζει αγγλική εξοχική κατοικία δημοφιλής εκείνης της περιόδου. Το διευθυντήριο αποτελείται από δύο κύριους όγκους οι οποίοι ενώνονται ενδιάμεσα από έναν διάδρομο. Το κτήριο βρίσκεται ανάμεσα από δύο αυλές και περιλαμβάνει βοηθητικούς χώρους. Ο όγκος που βρίσκεται στην δύση περιλαμβάνει το χώρο εργασίας του διευθυντή, του δασονόμου και το αρχείο του λογιστή του κτήματος. Στον ανατολικό όγκο βρισκόταν η κατοικία του διευθυντή του κτήματος. Όταν πέρασε στο δημόσιο το κτήριο λειτούργησε μέχρι το μεγάλο σεισμό το 1999, ενώ τα γραφεία μέχρι το 2003. Το 1878 στη θέση του διευθυντηρίου είχε χτιστεί και το παλιό διευθυντήριο το οποίο στις μέρες μας δεν υπάρχει. Δυστυχώς το διευθυντήριο δεν βρίσκεται πλέον σε καλή κατάσταση παρά της προσπάθειες αναπαλαίωσης, λόγω των μεγάλων πυρκαγιών που κατέστρεψαν τα κτήματα.



Εικόνα 30. Διευθυντήριο (Απεικόνιση).



Εικόνα 31. Διευθυντήριο (Φωτογραφία).

Το φυλάκιο της εσωτερικής πύλης

Το 1890, μετά την οριοθέτηση της βασιλικής αυλής χρειάστηκε ο διαχωρισμός της από το υπόλοιπο κτήμα. Ο δημόσιος δρόμος (οδός Χαλκίδος) μετακινήθηκε έτσι ώστε να συμπίπτει με την οδό που οδηγεί στα Ανάκτορα μέσω της ανατολικής πλευράς του κήπου. Το φυλάκιο έχει Βόρειο-ευρωπαϊκό ρυθμό και θυμίζει αρχιτεκτονική Δανίας. Κατασκευάστηκε δίπλα στην κεντρική πύλη με σκοπιότητα για την ανακτορική φρουρά.



Εικόνα 32. Φυλάκιο (Απεικόνιση).



Εικόνα 33. Φυλάκιο (Φωτογραφία).

Η οικία του Αρχικηπουρού

Η οικία του αρχικηπουρού είναι ένα διώροφο κτήριο κατασκευασμένο το 1880 το οποίο λειτούργησε σαν κατοικία για τον αρχικηπουρό, πιθανώς σχεδιαστής της ήταν ο Σάββας Μπούκης. Τη θέση του κηπουρού κατείχε για χρόνια ο Θεολόγος Διαμαντίδης. Τα πρώτα χρόνια της λειτουργίας της, κατοικούσε σε αυτή ο λογιστής του κτήματος και για αυτό το λόγο σε παλιούς χάρτες εμφανίζεται ως «οικία Οικονόμου». Μετά την μετακίνηση του λογιστή από εκεί, η κατοικία δεν είχε σταθερή χρήση μαζί με το γειτονικό της κτίσμα που το 1896 αναφερόταν ως στάβλος στους χάρτες. Για ένα μικρό χρονικό διάστημα το 1935 λειτούργησε και σαν σχολείο για τα παιδιά του προσωπικού του κτήματος. Μέχρι και στις αρχές του 2000, η οικία ήταν σε καλή κατάσταση αλλά δυστυχώς αργότερα κατέρρευσε. Προσπάθειες για την αναπαλαίωση της έχουν ξεκινήσει και πάλι.



Εικόνα 34. Οικία αρχικηπουρού (Απεικόνιση).



Εικόνα 35. Οικία αρχικηπουρού (Φωτογραφία).

Το υπασπιστήριο

Το κτήριο αυτό ήταν αντίγραφο μιας μικρής βίλλας στο Bernstorff της Δανίας. Το σχέδιο του Σάββα Μπούκη, φιλοτεχνημένο στο Τατόι στις 26 Νοεμβρίου 1890, αποκαλύπτει την αρχική όψη του κτηρίου, το οποίο ολοκληρώθηκε το 1892. Παρόλο που αναφερόταν ως "σφαιριστήριο", το κτήριο φιλοξενούσε δύο σαφώς ξεχωριστές λειτουργίες: το σφαιριστήριο, με είσοδο από τη χαμηλή βεράντα στη νότια πλευρά, και το υπασπιστήριο, όπου διέμεναν οι υπασπιστές υπηρεσίας με είσοδο στην ανατολική πλευρά.

Το σφαιριστήριο χρησιμοποιούνταν για τις σχολικές εξετάσεις των βασιλοπαίδων. Το υπασπιστήριο στέγαζε το πρώτο τηλεφωνικό κέντρο του Τατοΐου, που μεταφέρθηκε εκεί από το παλάτι.

Κατά την περίοδο της Παλινόρθωσης, το κτήριο υπέστη αναδιάταξη: ενοποιήθηκε το ισόγειο, το παλιό σφαιριστήριο χωρίστηκε σε δύο δωμάτια που επικοινωνούσαν μεταξύ τους, εγκαταστάθηκε κεντρική θέρμανση και κατασκευάστηκε λουτρό στον όροφο.

Κατά την Κατοχή, χρησιμοποιήθηκε από τις γερμανικές αρχές ως κατάλυμα αξιωματικών. Στο υπασπιστήριο πραγματοποιήθηκε στα τέλη Νοεμβρίου 1966 η πρώτη από τις δύο μουσικές συναντήσεις μεταξύ του Γεωργίου Παπανδρέου, του Παναγιώτη Κανελλόπουλου και του πρέσβη Δ. Μπισίου, η οποία κατέληξε στη συμφωνία του Τατοΐου.



Εικόνα 36. Υπασπιστήριο (Απεικόνιση).



Εικόνα 37. Υπασπιστήριο (Φωτογραφία).

Κτήριο προσωπικού

Η ανέγερση του κτηρίου του προσωπικού συνδέεται με την ανάληψη της βασιλείας από τον Κωνσταντίνο Α', σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο νέος βασιλιάς εξακολουθούσε να κατοικεί στο παλαιό μικρό ανάκτορο, καθώς η κύρια βασιλική έπαυλη είχε δοθεί, βάσει της διαθήκης του Γεωργίου Α', στη μητέρα του, Όλγα. Το κτήριο ολοκληρώθηκε την άνοιξη του 1914 και πιθανός αρχιτέκτονας του ήταν ο Αναστάσιος Μεταξάς. Πρόκειται για ένα μακρόστενο διώροφο λιτό κτήριο, με δώδεκα δωμάτια ανά όροφο και ένα ευρύτερο δωμάτιο στο κέντρο κάθε ορόφου, το οποίο χρησίμευε ως εντευκτήριο.

Κατά την περίοδο της Α' Αβασίλευτης Δημοκρατίας, το κτήριο στέγασε το Εθνικό Αγροτικό Ορφανοτροφείο Δεκέλειας. Περί το 1950, το κτήριο εκσυγχρονίστηκε με την εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και την κατασκευή λουτρών σε κάθε όροφο.



Εικόνα 38. Κτήριο προσωπικού (Απεικόνιση).



Εικόνα 39. Κτήριο προσωπικού (Φωτογραφία).

Το κτήριο των τηλεπικοινωνιών

Αρχικά, ο πρώτος τηλεγραφετής ήταν ο Χόλτσμαν, στους τοίχους κάποιων δωματίων υπάρχουν ακόμα ρητά γραμμένα σε γοτθική γραφή, που αποδίδονται σε αυτόν. Η πυρκαγιά του 1916 προκάλεσε ζημιές στο κτήριο, αλλά δεν το κατέστρεψε πλήρως. Μετά την πυρκαγιά, το τηλεφωνικό κέντρο των ανακτόρων μεταφέρθηκε στο υπασπιστήριο όπου ήταν προηγουμένως.

Κατά την περίοδο της βασιλείας του Παύλου Α' και του Κωνσταντίνου Β', στο κτήριο εργάζονταν πέντε τηλεφωνητές τρεις άνδρες και δύο γυναίκες και ένας προϊστάμενος, όλοι υπάλληλοι του ΟΤΕ. Βοηθός τους και νυχτοφύλακας ήταν ένας χωροφύλακας που αναλάμβανε να ξυπνά τον τηλεφωνητή για να κάνει τη σύνδεση στις σπάνιες νυχτερινές κλήσεις.



Εικόνα 40. Κτήριο τηλεπικοινωνιών (Απεικόνιση).



Εικόνα 41. Κτήριο τηλεπικοινωνιών (Φωτογραφία).

Τα γκαράζ

Μεταξύ 1937-1939, χτίστηκαν τα γκαράζ και δύο μονόχωροι οικίσκοι, πιθανώς για να στεγάσουν τους οδηγούς υπηρεσίας. Αυτά κατασκευάστηκαν στη θέση των παλαιών σταύλων του ανακτόρου που κήκαν στην πυρκαγιά του 1916. Από παλιούς χάρτες και φωτογραφίες των αρχών του 20ου αιώνα, φαίνεται ότι το συγκρότημα αποτελούνταν από έναν μεγάλο, στενόμακρο κύριο σταύλο αλόγων, ένα διώροφο σπίτι δυτικά και κάθετα προς αυτόν, και ένα δεύτερο μικρότερο οίκημα σχεδόν απέναντι από την οικία Στρουμ, με οξυκόρυφη δίρριχτη στέγη. Η πρώτη παράκαμψη της δημόσιας οδού Αθηνών-Χαλκίδας μετά το 1890 περνούσε μεταξύ του συγκροτήματος των σταύλων και της λοιπής αυλικής ενότητας του κτήματος. Μετά την κατάργηση της βασιλείας, κατασκευάστηκε στην ανατολική πλευρά της αυλής, παράλληλα προς τα γκαράζ, μια πρόχειρη αποθήκη για την φύλαξη μικρών ταχύπλων σκαφών της βασιλικής οικογένειας.



Εικόνα 42. Γκαράζ (Απεικόνιση).



Εικόνα 43. Γκαράζ (Φωτογραφία).

Τα μαγειρεία

Το υπάρχον κτήριο ολοκληρώθηκε το 1939, κατά τη διάρκεια της μεγάλης ανάπλασης του ανακτόρου πριν τον πόλεμο. Ο Δημήτριος Φούρναρης αναφέρεται ως ο επιβλέπων αρχιμάστορας, αλλά το όνομα του αρχιτέκτονα δεν είναι γνωστό, αν και πιθανόν να ήταν ο Περικλής Σακελλάριος. Τα μαγειρεία περιλαμβάνουν ξεχωριστούς χώρους για μαγειρική και ζαχαροπλαστική, δωμάτια για το προσωπικό και αποθηκευτικούς χώρους. Συνδέεται με το παλάτι μέσω υπογείου διαδρόμου, το οποίο επίσης είχε πλήρη κουζίνα στο ημιυπόγειο. Ταυτόχρονα, χτίστηκε κοντά τους αντιαεροπορικό καταφύγιο, που χρησιμοποιήθηκε κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Πριν από αυτό το κτήριο υπήρχαν τα παλιά μαγειρεία, έργο του Σάββα Μπούκη γύρω στο 1890, για τα οποία υπάρχει ένα αχρονολόγητο σχέδιο στο Αρχείο Αρχιτεκτονικής Τεκμηρίωσης του Μουσείου Μπενάκη. Ήταν διώροφο με λιθοδομή, που περιλάμβανε τμήματα μαγειρικής και ζαχαροπλαστικής, καθώς και δωμάτια ύπνου στον όροφο. Είναι πιθανό να υπήρχε ήδη η υπόγεια σήραγγα. Από το 1925-26, το κτήριο χρησιμοποιήθηκε από την Πρακτική Γεωργική Σχολή για ορφανά παιδιά, με τις αίθουσες του ισογείου να λειτουργούν ως διδακτικοί χώροι και τα δωμάτια του ορόφου για το διδακτικό προσωπικό.



Εικόνα 44. Μαγειριά (Απεικόνιση).



Εικόνα 45. Μαγειριά (Φωτογραφία).

Βασιλική Έπαυλη-Παλάτι

Σύμφωνα με χάρτη του 1878-79, η τοποθεσία για τη βασιλική κατοικία είχε ήδη επιλεγεί, καθώς είχε αρχίσει η διαμόρφωση του κήπου. Ωστόσο, η ανέγερση ξεκίνησε το 1880, όταν ο αρχιτέκτονας Σάββας Μπούκης στάλθηκε στην Αγία Πετρούπολη από τον Γεώργιο Α' και την Όλγα, για να αντιγράψει μια έπαυλη από το πάρκο του Πέτερχοφ. Αυτή η έπαυλη, γνωστή ως Ferme (Αγροικία), ήταν αγαπημένη κατοικία του τσάρου Αλέξανδρου Β'.



Εικόνα 46. Βασιλικό ανάκτορο όψη(Απεικόνιση).

Η Αγροικία, σχεδιασμένη από τον Άνταμ Μανελάου, κατασκευάστηκε μεταξύ 1826-1829 σε αγγλικό νεογοθικό στυλ και είναι γνωστή από μια απεικόνιση του 1845. Κατά την εποχή του Αλέξανδρου Β', η Αγροικία επεκτάθηκε με προσθήκη ορόφου. Στον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, το κτήριο καταστράφηκε από πυρκαγιά, αλλά πρόσφατα αποκαταστάθηκε και σήμερα λειτουργεί ως μουσείο αφιερωμένο στον Αλέξανδρο Β'.



Εικόνα 47. Βασιλικό ανάκτορο πίσω όψη (Απεικόνιση).

Στο Τατόι, οι εργασίες ανέγερσης της βασιλικής έπαυλης κράτησαν από την άνοιξη του 1884 μέχρι τα τέλη του 1886. Ωστόσο, οι καθυστερήσεις στις χωματουργικές εργασίες και την εσωτερική διακόσμηση εμπόδισαν την εγκατάσταση της βασιλικής οικογένειας, η οποία τελικά εγκαινίασε το κτήριο απλά στις 18 Μαΐου 1889.



Εικόνα 48. Βασιλικό ανάκτορο πίσω όψη (Απεικόνιση).

Μπροστά στην νότια πλευρά, τοποθετήθηκε το χάλκινο άγαλμα του «Κοζάκου κυνηγού», έργο του γλύπτη Ιευγκένη Λανσεράι, που η βασίλισσα Όλγα είχε φέρει από τη Ρωσία.

Η έπαυλη ήταν η κύρια θερινή κατοικία της βασιλικής οικογένειας, η οποία την επισκέπτονταν από τον Μάιο μέχρι το φθινόπωρο. Μόνο το 1909-10, λόγω πολιτικών αναταραχών και μιας πυρκαγιάς που κατέστρεψε τα Ανάκτορα στην Αθήνα, η οικογένεια παρέμεινε στο Τατόι και το χειμώνα.

Μετά τη δολοφονία του Γεωργίου Α' το 1913, η βασίλισσα Όλγα παρέμεινε για κάποιο διάστημα στην έπαυλη, η οποία σύμφωνα με τη διαθήκη του συζύγου της ανήκε σε αυτήν. Όταν η δική του έπαυλη καταστράφηκε από την πυρκαγιά του 1916, ο βασιλιάς Κωνσταντίνος μετακόμισε εκεί. Στις 12 Οκτωβρίου 1920, ο βασιλιάς Αλέξανδρος πέθανε στην έπαυλη από δάγκωμα πιθήκου, μετά από πολλές μέρες φρικτού πόνου.

Κατά την Α' Αβασιλευτή Δημοκρατία (1924-1935), το ανάκτορο χρησιμοποιήθηκε ως θερινή κατοικία του προέδρου της Δημοκρατίας, Αλέξανδρου Ζαΐμη. Ένα τμήμα του Ανακτόρου λειτούργησε ως μικρό μουσείο της Δυναστείας, ανοιχτό στο κοινό. Μετά την παλινόρθωση, την περίοδο 1937-1939, με την επιθυμία του Γεωργίου Β', η έπαυλη εκσυγχρονίστηκε, προσθέτοντας λουτρά και κεντρική θέρμανση, ενώ υπήρξαν σημαντικές εξωτερικές μετατροπές που άλλαξαν την όψη της προς τον κήπο.



Εικόνα 49. Βασιλικό ανάκτορο όψη (Απεικόνιση).

Το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία

Ο ναός της Αναστάσεως, που κατασκευάστηκε το 1898-1899, είναι ισόγειος σταυροειδής ναός με κεντρικό τρούλο. Αποτελείται από περιμετρικές λιθοδομές και έχει ξύλινη στέγη. Η ιδέα της ανέγερσής του προήλθε από τη βασίλισσα Όλγα, μετά τον θάνατο της κόρης της, Αλεξάνδρας το 1891, με σκοπό να λειτουργήσει ως εκκλησία στο κοιμητήριο της Δυναστείας.

Η τοποθέτηση του θεμέλιου λίθου έγινε στις 6 Αυγούστου 1899. Ο αρχιτέκτονας Αναστάσιος Μεταξάς σχεδίασε το ναό βασιμμένος σε αθηναϊκό ναό του 12ου αιώνα. Ο βασιλιάς Παύλος ολοκλήρωσε την κατασκευή του μεταξύ 1950-1952, συνεργαζόμενος με τον βυζαντινολόγο Γεώργιο Σωτηρίου για την επιλογή των γλυπτών.



Εικόνα 50. Το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία (Απεικόνιση).



Εικόνα 51. Το παρεκκλήσι του Προφήτη Ηλία (Φωτογραφία).

Το Μαυσωλείο

Το Μαυσωλείο είναι ένα εντυπωσιακό νέο βυζαντινό κτίσμα, που κατασκευάστηκε μεταξύ 1936 και 1940. Πρόκειται για ισόγειο ταφικό κτίριο σε τετράγωνο σχήμα, με κεντρικό τρούλο. Οι εσωτερικοί θόλοι και ο τρούλος είχαν προγραμματιστεί να καλυφθούν με ψηφιδωτά σε χρυσό φόντο. Το κτίριο είναι μικτής κατασκευής, με περιμετρικές λιθοδομές και θόλους από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Σχεδιασμένο από τον αρχιτέκτονα Μανώλη Λαζαρίδη, αρχικά είχε προγραμματιστεί να είναι πιο σύνθετο. Στο εσωτερικό του φιλοξενούνται οι τάφοι του Βασιλιά Κωνσταντίνου Α', της Βασίλισσας Σοφίας και του Βασιλιά Αλέξανδρου, οι οποίοι ενταφιάστηκαν την 22η Νοεμβρίου 1936, μετά τη μεταφορά τους από τη Φλωρεντία.

Ο Αλέξανδρος μεταφέρθηκε κοντά στους γονείς του από το αρχικό του μνήμα. Σύμφωνα με τον ιστορικό Κώστα Σταματόπουλο, η αποκατάσταση της συνταγματικής τάξης που είχε διαταραχθεί το 1917, επισημοποιήθηκε με τον ενταφιασμό του. Το κτίριο είναι σχεδόν ολοκληρωτικά επενδυμένο με μάρμαρα και τα ανοίγματά του διαθέτουν περίτεχνη σφυρήλατη σιδεριά, φτιαγμένη με προσοχή και συμμετρία.



Εικόνα 52. Μαυσωλείο (Απεικόνιση).

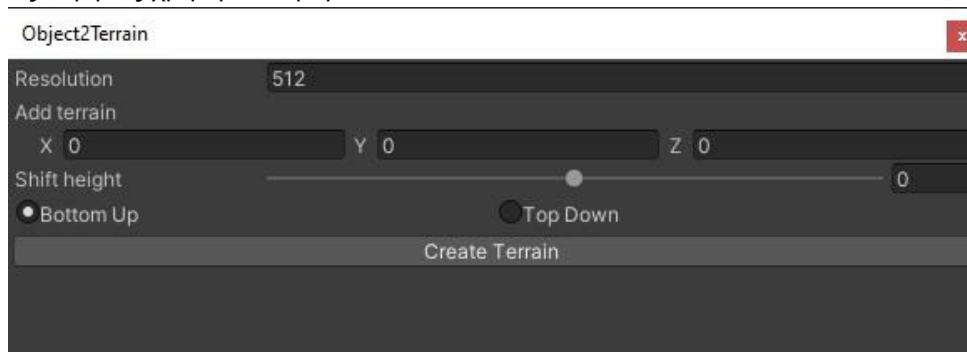


Εικόνα 53. Μαυσωλείο (Φωτογραφία).

5 Ανάπτυξη

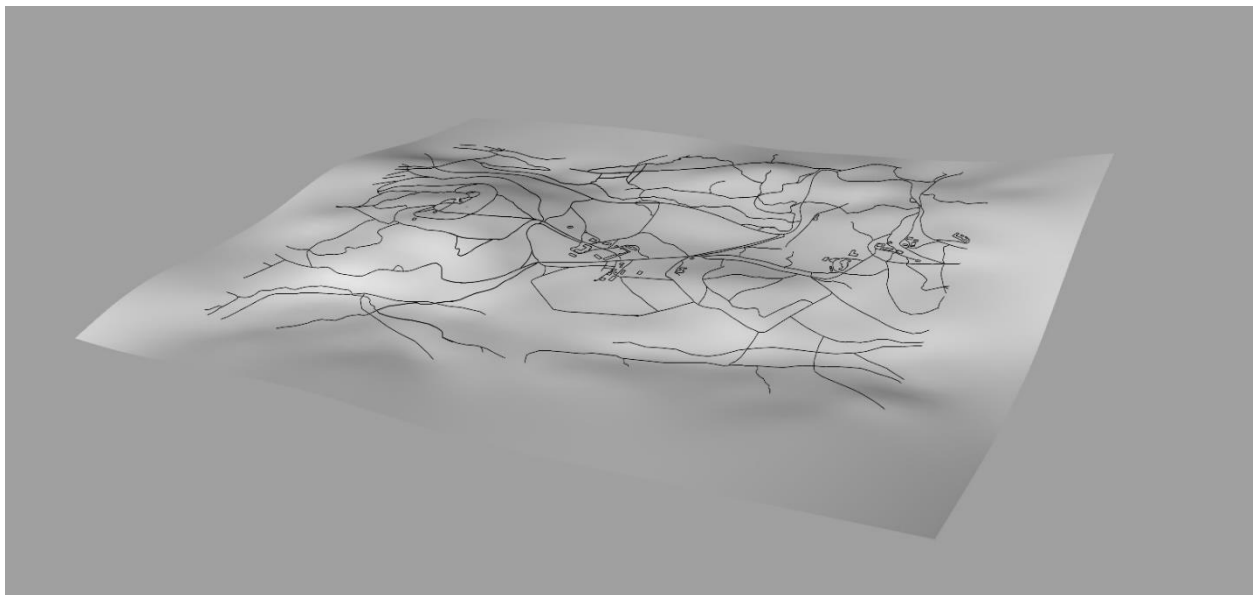
5.1 Εργαλεία και Τεχνολογίες

Η εφαρμογή μας αναπτύχθηκε στη μηχανή παιχνιδιών της **'UNITY'**, όπου μας επέτρεψε με την χρήση κώδικα να δημιουργήσουμε μία διαφορετική εμπειρία περιήγησης. Για την υλοποίηση της εργασίας χρειάστηκε εκτεταμένη χρήση προγραμμάτων μοντελοποίησης και ειδικών εργαλείων με σκοπό η εφαρμογή να περιέχει στοιχεία όσο πιο κοντά στην πραγματικότητα γίνεται. Ένα πολύ μεγάλο και σημαντικό κομμάτι της πτυχιακής εργασίας είναι η μοντελοποίηση όπου εκεί αφιερώθηκε πολύ μεγάλο ποσοστό του χρόνου. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε είναι το **'Rhino 8'** και στα επόμενα κεφάλαια θα δούμε πως ακριβώς χρησιμοποιήθηκε.



Εικόνα 54. UI Object2Terrain.

Ένα από τα πρώτα ζητήματα που χρειάστηκε επίλυση ήταν η δημιουργία σωστού τοπογραφικού της περιοχής και ύστερα η σωστή ένταξη του στο πρόγραμμα της **'UNITY'**. Για την δημιουργία τοπογραφικού σχεδίου της περιοχής χρησιμοποιήθηκε η ιστοσελίδα **'cadmapper'** όπου καταφέραμε να δημιουργήσουμε ένα τοπογραφικό χάρτη με διαστάσεις περίπου 3,2 τετραγωνικών χιλιομέτρων, με υψομετρικά περιγράμματα ανά 4 μέτρα. Στη συνέχεια το αρχείο μεταφέρθηκε στο πρόγραμμα **'Rhino'** και εκεί το μετατρέψαμε σε μορφή **'fbx'** για να μπορέσουμε να το εισάγουμε στο περιβάλλον της **'UNITY'**. Με συγκεκριμένες εντολές μπορέσαμε να ενώσουμε τα διάφορα κομμάτια του χάρτη σε ένα ενιαίο αρχείο και στη συνέχεια να το εισάγουμε στη **'UNITY'**.



Εικόνα 55. Τοπογραφικό των κτημάτων στο περιβάλλον του Rhino 8.

Στη συνέχεια ένα σημαντικό ζήτημα μόλις εισαχθεί στη UNITY το τοπογραφικό, ήταν το πως από ένα απλό θα καταφέρναμε να το μετατρέψουμε σε μορφή **'Terrain'**. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιήθηκε το plugin για την UNITY **'Object2Terrain'** που μας επέτρεψε να χειριστούμε το τοπογραφικό σαν έδαφος. Επίσης, πολύ σημαντικά εργαλεία για τη δημιουργία της εφαρμογής, που χρησίμευσαν σε όλη τη διάρκεια της υλοποίησης, ήταν το **'Google Maps'** και το **'Google Earth'**. Με τη χρήση του **'Google Maps'** ήταν εφικτή η σωστή αναπαράσταση και χάραξη των δρόμων καθώς και η πρόσβαση σε φωτογραφικό υλικό ακριβώς για συγκεκριμένα σημεία που μας ενδιέφεραν. Επιπλέον με το εργαλείο **'Street view'** μπορέσαμε να μελετήσουμε με ακρίβεια τη σχέση μεταξύ του περιβάλλοντος χώρου και των κτηρίων χωρίς να χρειάζεται απαραίτητα η φυσική παρουσία μας στα κτήματα. Ταυτόχρονα με το **'Google Maps'** έγινε εκτεταμένη χρήση του **'Google Earth'**, όπου με τις δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης, μας επέτρεψε να μελετήσουμε με ακρίβεια το περιβάλλον, την βλάστηση και πολύ σημαντικό, να πάρουμε μετρήσεις για τις αποστάσεις μεταξύ των διάφορων σημείων ενδιαφέροντος. Αυτό επιτεύχθηκε με το **'Measure distance and area'**.

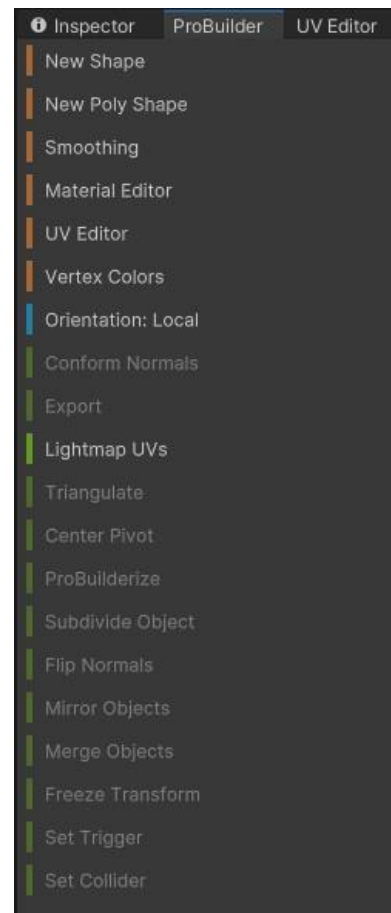
Για τους διάφορους αλγόριθμους που δοκιμάστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν λειτούργησαν στο προγραμματιστικό περιβάλλον **'Visual Studio Code'** με τη δυνατότητα σύνδεσης στη **'UNITY'**.

Αναλυτικά παραδείγματα αλγόριθμων θα τα δούμε στη συνέχεια. Επίσης, για την μοντελοποίηση μέσα στην εφαρμογή της **'UNITY'** έγινε χρήση του πακέτου **'ProBuilder'**. Το συγκεκριμένο πακέτο μας βοήθησε να ρυθμίσουμε τους **'UV'** χάρτες των υλικών για την σωστή απεικόνιση των κτηρίων και να δημιουργήσουμε ένα πιο ρεαλιστικό περιβάλλον.

Τέλος πολύ βασικό "εργαλείο" για την ανάπτυξη της εφαρμογής ήταν η ίδια **η φυσική παρουσία** στα κτήματα και η λήψη φωτογραφιών. Με αυτό τον τρόπο επιτρέπει η συλλογή ακριβέστερων τοπογραφικών δεδομένων και η διαπίστωση τυχόν λεπτομερειών που μπορεί να μην αποτυπώνονται στους εικονικούς χάρτες. Οι περισσότερες φωτογραφίες που παρουσιάστηκαν στην ενότητα **4.2** τραβήχτηκαν από κοντά και δεν επιχειρήθηκε η αλλοίωση της πραγματικότητας και η αλλαγή της εικόνας των κτημάτων. Προβλήθηκαν στην κατάσταση που βρίσκονται σήμερα.



Εικόνα 56. Εργαλεία Google Maps και Google Earth.

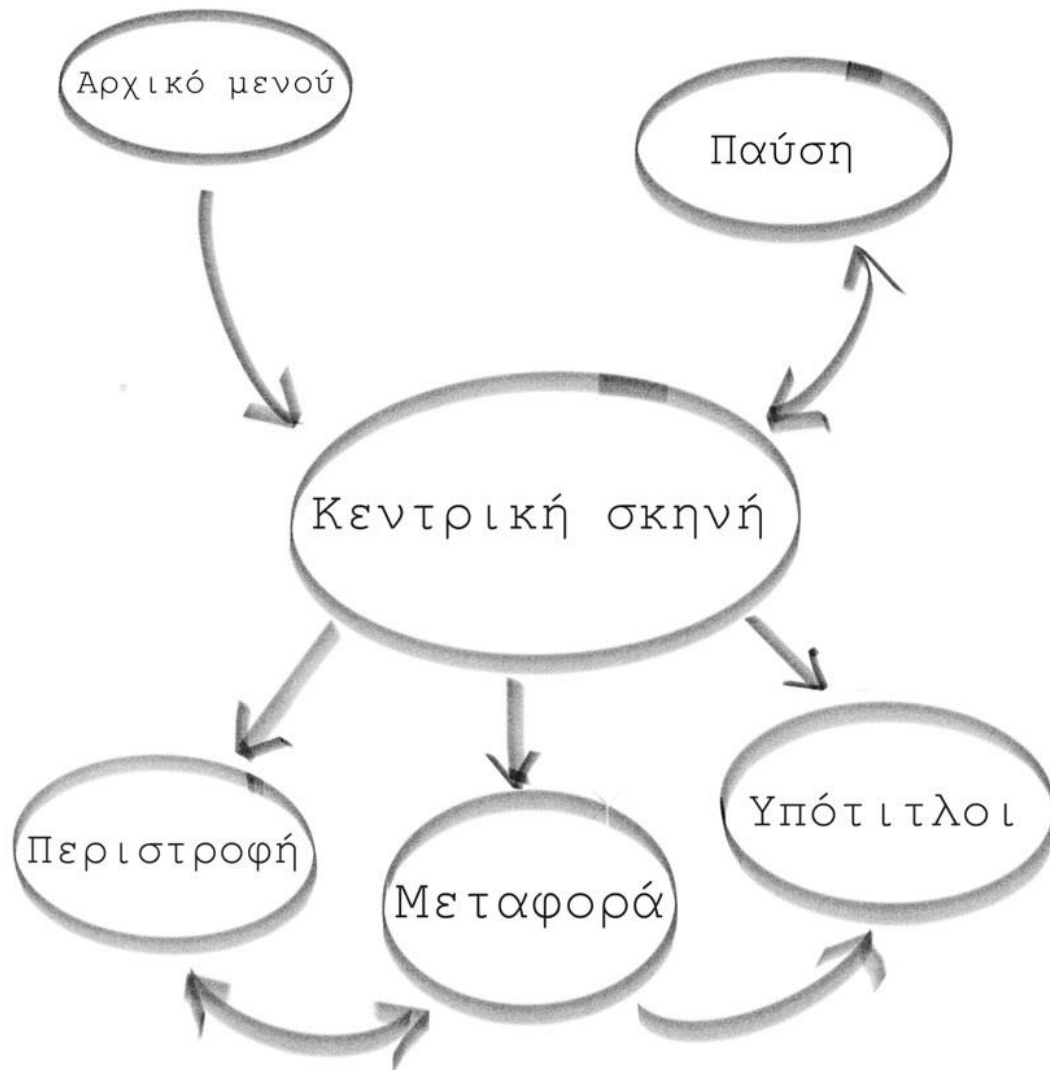


Εικόνα 57. UI probuilder.

5.2 Αρχιτεκτονική

Κατά το άνοιγμα της εφαρμογής παρουσιάζεται στον χρήστη το **αρχικό μενού** όπου του δίνονται οι επιλογές να ξεκινήσει την περιήγηση. Μόλις πατήσει **ΕΝΑΡΞΗ** μεταφέρεται στην **κεντρική σκηνή** και ξεκινάει η **περιστροφή** γύρω από τα σημεία ενδιαφέροντος και η **προβολή των αντίστοιχων υπότιτλων**. Με το αριστερό 'κλικ' ξεκινάει η **μεταφορά** στο επόμενο σημείο και προσωρινά σταματάει η προβολή των υπότιτλων. Μόλις η κάμερα πάρει τη σωστή θέση, συνεχίζεται η προβολή των υπότιτλων για το επόμενο σημείο. Τέλος με το πάτημα του πλήκτρου **Ρ** γίνεται παύση της περιστροφής και των υπότιτλων καθώς στον χρήστη εμφανίζεται το **μενού παύσης**. Τέλος δίνονται οι επιλογές εξόδου από την περιήγηση ή η συνέχεια προβολής της.

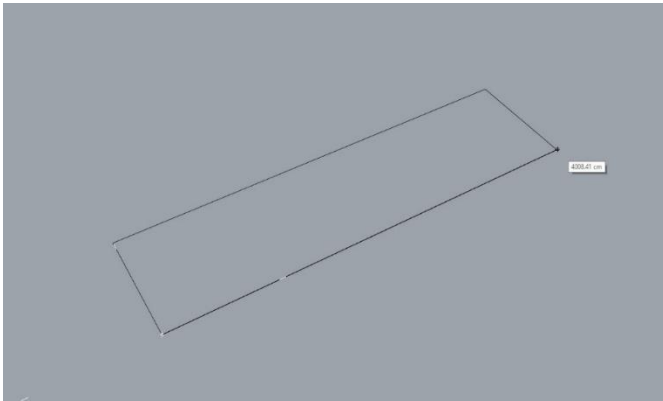
Διαγράμματα σχέσεων



Εικόνα 58. Διάγραμμα σχέσεων.

5.3 Μοντελοποίηση και απεικόνιση.

Πολύ μεγάλο κομμάτι της πτυχιακής εργασίας αφιερώθηκε στο κομμάτι της μοντελοποίησης. Όπως αναφέρεται και παραπάνω το πρόγραμμα που επιλέχθηκε για την δημιουργία των 3D μοντέλων είναι το **'Rhino 8'**. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα δούμε ποια είναι η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την δημιουργία όλων των μοντέλων. Στο σύνολό τους τα 3D μοντέλα που παρουσιάζονται στην εργασία είναι **28**. Όλα είναι πρωτότυπα και δημιουργήθηκαν από την αρχή. Το πρώτο βήμα στη διαδικασία της μοντελοποίησης ήταν η εύρεση των διαστάσεων και των αναλογιών κάθε κτηρίου. Όπως προαναφέρθηκε πολύ σημαντικό εργαλείο ήταν το **'Google Maps'** σε συνδυασμό με το **'Google Earth'**. Με τη χρήση του εργαλείου **'Measure distance'** μπορούμε να βρούμε με μεγάλη ακρίβεια το μήκος και το πλάτος κάθε κτηρίου και να το μεταφέρουμε στο πρόγραμμά μας σε επίπεδο κάτοψης.



Εικόνα 59. Αρχικά στάδια μοντελοποίησης.

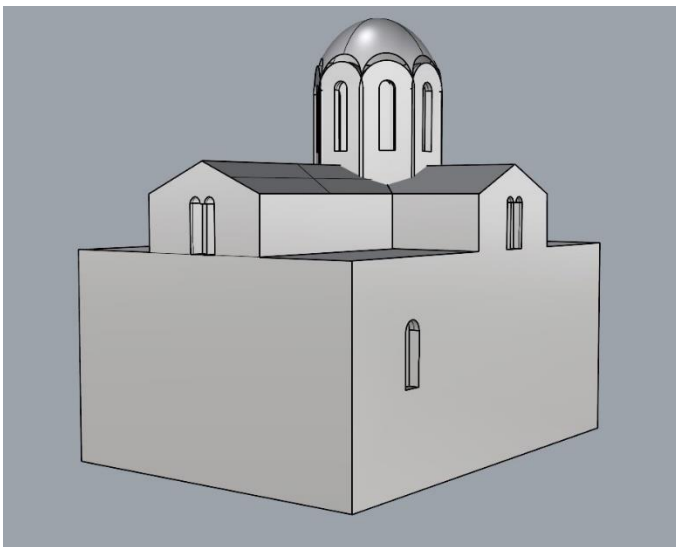


Εικόνα 60. Μέτρηση στο Google Earth.

Στη συνέχεια για την εύρεση του ύψους έπρεπε, να το υπολογίσουμε με πιο ελεύθερες τεχνικές. Πιο συγκεκριμένα, το φωτογραφικό υλικό σε συνδυασμό με τις εικόνες από το διαδίκτυο, μας επέτρεψε να συγκρίνουμε το ύψος των τοίχων με γνωστά ύψη, όπως αυτό της πόρτας και να καταλήξουμε αναλογικά σε ένα πολύ κοντινό με την πραγματικότητα αριθμό.

Μόλις υπολογιστεί το ύψος, το πλάτος και το μήκος δημιουργούμε 3D όγκους και προσθέτουμε τα ανοίγματα για τις πόρτες και τα παράθυρα.

Όταν το κτήριο φαίνεται αναλογικά σωστό προχωράμε στη μοντελοποίηση των λεπτομερειών (όπως για παράδειγμα κουφώματα, ρίχτια, σκαλιά, περβάζια, παντζούρια, πόρτες κλπ.).

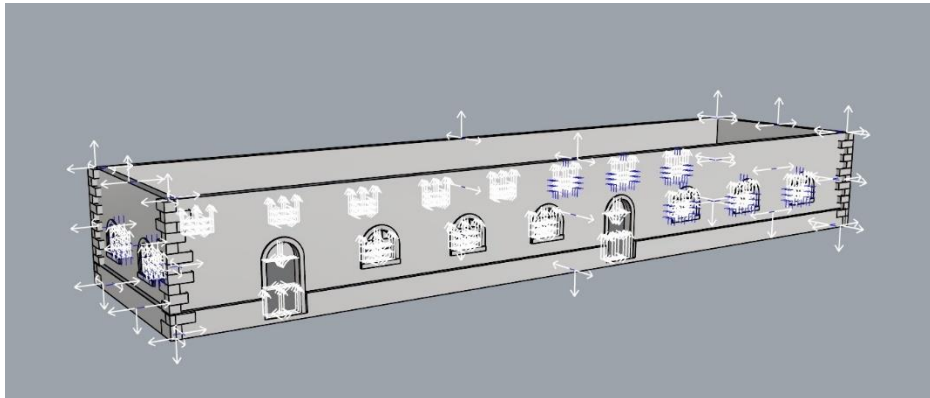


Εικόνα 61. Αρχικοί όγκοι στο Rhino 8.



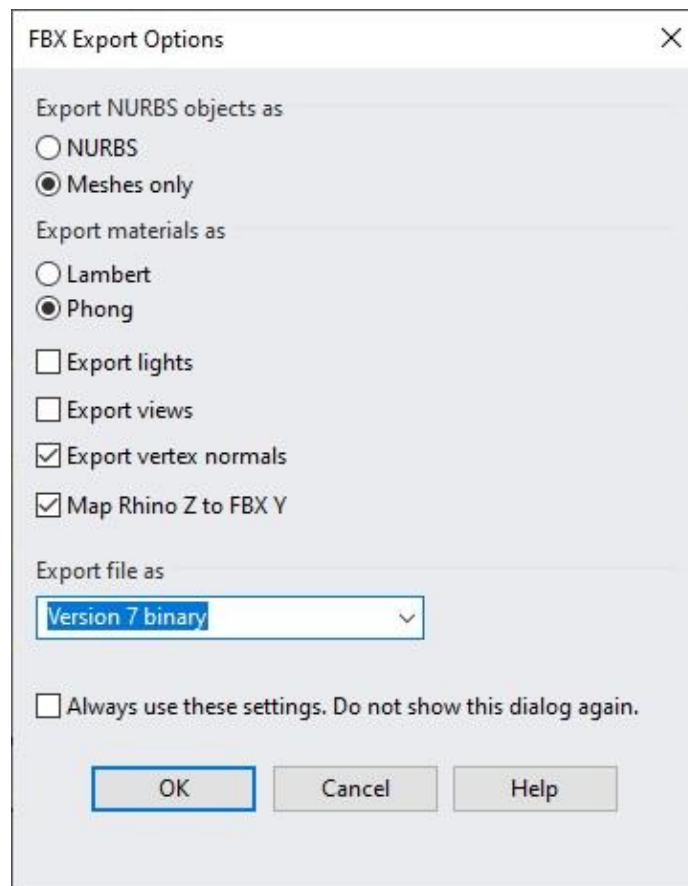
Εικόνα 62. Ολοκληρωμένο κτήριο στο Rhino 8

Σημαντικό βήμα πριν την ολοκλήρωση και εξαγωγή του αρχείου, είναι ο έλεγχος των επιφανειών έτσι ώστε το μοντέλο να μην περιέχει τυχόν παραμορφώσεις στο σχεδιασμό του και ο προσανατολισμός των **'normals'** να είναι ο επιθυμητός.



Εικόνα 63. Normals για τη σωστή προβολή των υλικών.

Μόλις το μοντέλο είναι ολοκληρωμένο, το εξάγουμε σε μορφή **'fbx'**, επιλέγουμε τη μετατροπή των **'nurbs'** σε **'mesh'** και το αποθηκεύουμε στον αντίστοιχο φάκελο στη UNITY. Το επόμενο βήμα είναι να το τοποθετήσουμε στη σκηνή, και να βεβαιωθούμε πως βρίσκεται στη σωστή θέση. Έπειτα προσαρμόζουμε το έδαφος να εφάπτεται στη βάση του κτηρίου με την εντολή της UNITY **'set height'** και επαναλαμβάνουμε αυτή τη διαδικασία για κάθε κτήριο που ακολουθεί.



Εικόνα 64. Ρυθμίσεις για την σωστή εξαγωγή του μοντέλου.



Εικόνα 65. Όψη ξενοδοχείου «Τατόιον», και του «Χωριού».

Μετά την εισαγωγή όλων των 3D μοντέλων στο περιβάλλον της UNITY, πραγματοποιείται η διαδικασία διαμόρφωσης του εδάφους και η τοποθέτηση βλάστησης. Σε αυτό το στάδιο, γίνεται εκτεταμένη χρήση των εργαλείων terrain της UNITY, προκειμένου να διαμορφωθεί ο περιβάλλον χώρος με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια. Συγκεκριμένα, τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν τη δημιουργία και την τροποποίηση του εδάφους, καθώς και την προσθήκη διαφόρων στοιχείων βλάστησης, όπως δέντρα, θάμνοι και γρασιδί, για την επίτευξη ενός ρεαλιστικού αποτελέσματος.

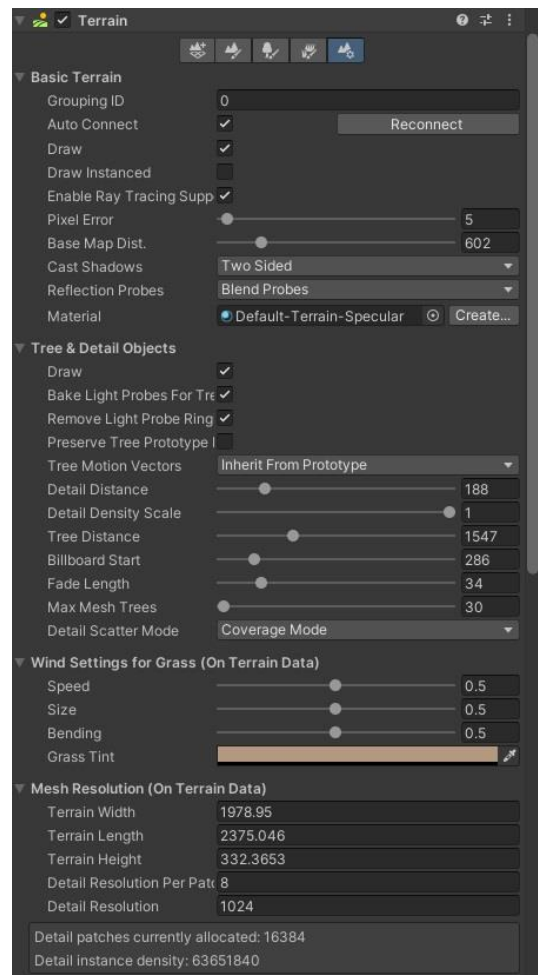
Μερικά από τα πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν για την βλάστηση είναι τα εξής:

Terrain Sample Asset Pack
Tree Collection Pack 2017
Nature Starter Kit 2
Grass Flowers Pack Free
Lowpoly Environment

Ο συνδυασμός των παραπάνω πακέτων μας παρέχει μεγάλη ποικιλία μοντέλων και έδωσε το επιθυμητό αποτέλεσμα στην αναπαράσταση του ιδιότυπου φυσικού περιβάλλοντος των κτημάτων. Σε αυτό το σημείο φάνηκε ιδιαίτερα χρήσιμο το φωτογραφικό μας υλικό.

Για τις υλικότητες του εδάφους χρησιμοποιήθηκαν υλικά από πολλές διαφορετικές βιβλιοθήκες. Μερικές από τις βασικότερες αποτελούν:

- Poliigon - 3D Textures, Models and HDRIs
- Poly haven
- PBR Materials Sampler Pack
- Outdoor Ground Textures
- Terrain Sample Asset Pack



Εικόνα 66. Ρυθμίσεις για το terrain.

Επιπλέον, για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης της εφαρμογής, κρίθηκε απαραίτητο να μειωθούν οι λεπτομέρειες κάθε μοντέλου και υλικού. Αυτό επιτεύχθηκε με τον συνδυασμό ρυθμίσεων του terrain και άλλων τεχνικών. Συγκεκριμένα, προσαρμόστηκαν οι ρυθμίσεις των textures και των meshes, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή ισορροπία μεταξύ ποιότητας και απόδοσης, διασφαλίζοντας έτσι την ομαλή λειτουργία της εφαρμογής χωρίς να θυσιάσει σε μεγάλο βαθμό η οπτική ποιότητα.



Εικόνα 67. Όψη Υπασπιστήριου, κτήριο προσωπικού, κτήριο τηλεπικοινωνιών και γκαράζ



Εικόνα 68. Όψη ιπποστασίου, βουστασίου, βουτυροκομείου και λοιπών εγκαταστάσεων

Για τα κτήρια, κρίθηκε απαραίτητη η τροποποίηση του **'diffuse map'** των υλικών, ώστε οι αποχρώσεις και οι υφές να ταιριάζουν με αυτές που εμφανίζονται στις φωτογραφίες. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίστηκε η μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στην αναπαράσταση των χρωμάτων και των επιφανειών των κτηρίων. Για την επεξεργασία του κάθε χάρτη χρησιμοποιήθηκε το **photoshop**.

‘ΠΡΙΝ’

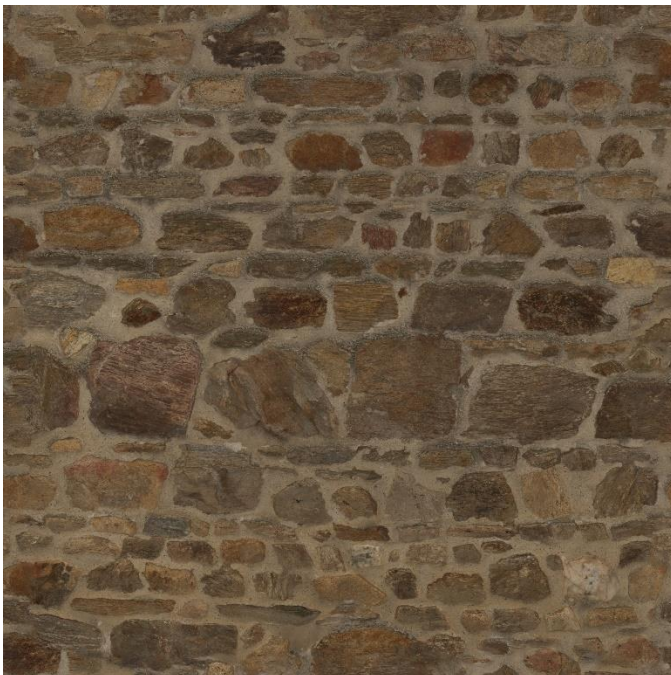


Εικόνα 69. Αρχικό diffuse map.

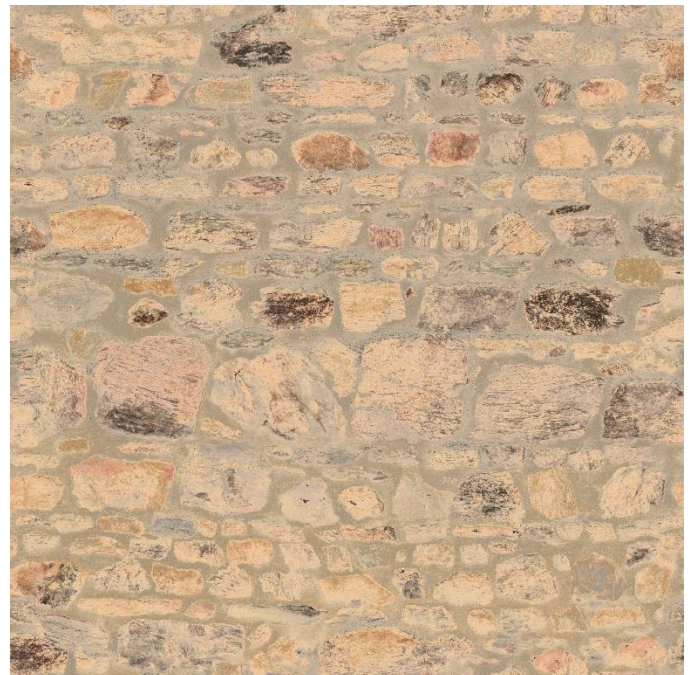
‘ΜΕΤΑ’



Εικόνα 70. Diffuse μετά την επεξεργασία.



Εικόνα 71. Αρχικό diffuse map.



Εικόνα 72. Diffuse μετά την επεξεργασία.

5.4 Αλγόριθμοι

Η εφαρμογή περιλαμβάνει 4 κύριους αλγόριθμους οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την αλληλεπίδραση και την περιήγηση του χρήστη.

ΑΡΧΙΚΟ ΜΕΝΟΥ:

```
using Unity.VisualScripting.Antlr3.Runtime.Tree;
using UnityEngine;
using UnityEngine.EventSystems;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class Main_menu : MonoBehaviour
{
    public string sampleSceneName = "SampleScene"; //Όνομα κεντρικής σκηνής
    private GameObject subtitlePanel; // Πανελ με τους υπότιτλους
    public EventSystem eventSystemScene1;

    //private PauseGame pauseGame;

    void Start()
    {
        Cursor.visible = true;
        SceneManager.LoadSceneAsync(sampleSceneName, LoadSceneMode.Additive);
    }

    public void StartGame()
    {
        SceneManager.LoadScene(sampleSceneName);
        Cursor.visible = false;
        //pauseScript.isPaused = false;
    }

    //Εξοδος
    public void QuitGame()
    {
        Debug.Log("Quit");
        Application.Quit();
    }

#if UNITY_EDITOR
    UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
#endif
}

    void Update()
    {
        //Εξοδος με escp
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
            QuitGame();
        }
    }

    void OnEnable()
    {
        SceneManager.sceneLoaded += OnSceneLoaded;
    }
}
```



```

}

void OnDisable()
{
    SceneManager.sceneLoaded -= OnSceneLoaded;
}

void OnSceneLoaded(Scene scene, LoadSceneMode mode)
{
    //Απενεργοποίηση πανελ με υπότιτλους
    if (scene.name == sampleSceneName)
    {
        subtitlePanel = GameObject.Find("SubtitlePanel");

        if (subtitlePanel != null)
        {
            subtitlePanel.SetActive(false);
        }
        SceneManager.UnloadSceneAsync(sampleSceneName);
    }
}
}
}

```

Ο αλγόριθμος **Main_Menu** εκτελεί τις αρχικές λειτουργίες της εφαρμογής και είναι υπεύθυνος για την αρχική διεπαφή του χρήστη και την σωστή μετάβαση στην κεντρική σκηνή.

Αρχικά δηλώνουμε τις μεταβλητές (sampleSceneName, subtitlePanel, eventSystemScene1, pauseGame), ενεργοποιούμε τον κέρσορα για τις επιλογές του μενού και επιτρέπουμε να φορτωθεί ασύγχρονα η κεντρική σκηνή.

Με αυτό τον τρόπο επιτρέπεται η καλύτερη διαχείριση και μείωση των καθυστερήσεων. Παρακάτω ακολουθούν μερικές από τις βασικές συναρτήσεις του σεναρίου.

Η συνάρτηση **StartGame()** ενεργοποιείται με το πάτημα του κουμπιού **ΕΝΑΡΞΗ**, πραγματοποιεί την μετάβαση στην κεντρική σκηνή και ταυτόχρονα εξαφανίζει τον κέρσορα.

Η συνάρτηση **QuitGame()** καλείται όταν πατηθεί το κουμπί **ΕΞΟΔΟΣ** και σταματάει την περιήγηση, μπορεί να γίνει από το αρχικό μενού, από το μενού παύσης καθώς και από το Editor της UNITY.

Τέλος η συνάρτηση **OnSceneLoaded()** είναι εναλλακτικός τρόπος μετάβασης που συνδυάζει την απενεργοποίηση των υπότιτλων στο αρχικό μενού και την προβολή τους στην κεντρική σκηνή.

MENΟΥ ΠΑΥΣΗΣ:

```

using UnityEditor;
using UnityEngine;
using UnityEngine.EventSystems;

public class PauseGame : MonoBehaviour
{
    public GameObject pauseMenuUI;
    public bool isPaused;
    private GameObject canvas1;
    public GameObject canvas_hide;
    public EventSystem eventSystemSample;

    void Start()
    {
        pauseMenuUI.SetActive(false);
        canvas1 = GameObject.Find("Canvas");
    }
}

```

```

void Update()
{
    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.P))
    {
        //Input.GetMouseButtonDown(1);
        if (isPaused)
        {
            //Αν δεν υπάρχει παύση εμφάνισε τους υπότιτλους
            canvas1.SetActive(true);
            Resume();
        }
        else
        {
            //Αν υπάρχει παύση κρύψε τους υπότιτλους
            isPaused = true;
            canvas1.SetActive(false);
            Pause();
        }
    }
}
//Συνέχεια
public void Resume()
{
    Cursor.visible = false;
    canvas_hide.SetActive(true);
    pauseMenuUI.SetActive(false); //Κρύψε το menu
    Time.timeScale = 1f; //Συνέχεια χρόνου
    isPaused = false;
}
//Παύση
public void Pause()
{
    //Εμφάνισε το ποντίκι
    Cursor.visible = true;
    canvas_hide.SetActive(false); //Κρύψε τους υπότιτλους
    pauseMenuUI.SetActive(true); // Εμφάνισε το Menu
    Time.timeScale = 0f; // Παύση χρόνου
    isPaused = true;
}

//Εξοδος
public void QuitGame()
{
    // Συνέχεια χρόνου για τους υπότιτλους
    Time.timeScale = 1f;
    Application.Quit();
}

#if UNITY_EDITOR
    UnityEditor.EditorApplication.isPlaying = false;
#endif
}
}

```


Το σενάριο **PauseGame** είναι ο αλγόριθμος που καλείται από την κεντρική σκηνή με το πάτημα του πλήκτρου 'P' για να διακόψει την περιήγηση και για να εμφανίσει το μενού παύσης. Αρχικά δηλώνουμε τις μεταβλητές (pauseMenuUI, isPaused, canvas1, canvas_hide, eventSystemSample) και κατά την έναρξη της περιήγησης απενεργοποιείται ο καμβάς με την διεπαφή του μενού παύσης.

Έπειτα, στο **Update()** ελέγχεται αν έχει πατηθεί το πλήκτρο 'P', αν ναι, τότε ενεργοποιείται το μενού παύσης και σταματάει η προβολή των υπότιτλων, αλλιώς η περιήγηση συνεχίζεται κανονικά.

Η συνάρτηση **Resume()** καλείται όταν ο χρήστης θέλει να συνεχίσει την περιήγηση πατώντας το κουμπί 'ΣΥΝΕΧΕΙΑ' στο μενού παύσης. Απενεργοποιεί τον κέρσορα, κρύβει το μενού παύσης και εμφανίζει ξανά το πάνελ με τους υπότιτλους. Ταυτόχρονα συνεχίζει ξανά την καταμέτρηση του χρόνου για την σωστή προβολή των υπότιτλων κάτι που θα το δούμε στη συνέχεια.

Αντίθετα η συνάρτηση **Pause()** καλείται με το πάτημα του πλήκτρου 'P' και είναι υπεύθυνη για την προβολή του μενού παύσης, για την διακοπή των υπότιτλων και για την διακοπή της καταμέτρησης του χρόνου.

Τέλος η συνάρτηση **Quit()** χρησιμοποιείται με το πάτημα του κουμπιού 'ΕΞΟΔΟΣ' και σταματάει την περιήγηση.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΤΗΣ ΚΑΜΕΡΑΣ:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Rotation_3 : MonoBehaviour
{
    //Κύρια κάμερα
    public Transform cameraToRotate;
    //Σημεία περιστροφής
    public Transform[] transitionPoints;
    //path txt αρχείων
    public string[] subtitleFilePaths;
    //Ταχύτητα περιστροφής
    public float rotationSpeed = 10f;
    //Γωνίες πάνω κάτω
    public float minPitchAngle = -45f;
    public float maxPitchAngle = 45f;
    //Αξωνας πάνω κάτω
    public string pitchAxis = "Mouse Y";
    public float pitchSpeed = 2f;
    //Απαλή μετάβαση
    public float transitionDuration = 2f;
    private bool isTransitioning = false; //Bool για το αν υπάρχει μετακίνηση στο επόμενο σημείο
    //Τρέχων σημείο περιστροφής
    private int currentPointIndex = 0;
    //Απόσταση από το σημείο
    public float distanceFromPivot = 10f;
    private Vector3 initialOffset;
    private Vector3 currentVelocity = Vector3.zero;
    // Reference για τους υπότιτλους
    public SubtitleManager subtitleManager;
    public PauseGame pauseScript;
    // Zoom variables
    public float zoomSpeed = 2f;
    public float minZoomDistance = 2f;
    public float maxZoomDistance = 20f;
    private float targetDistanceFromPivot;
```

```

void Start()
{
    //Υπολογισμός αρχικής απόστασης
    initialOffset = (cameraToRotate.position - transitionPoints[currentPointIndex].position).normalized *
distanceFromPivot;

    //Αρχή περιστροφής
    UpdateCameraPositionAndRotation();
    //αρχικοί υπότιτλοι
    LoadSubtitlesForCurrentPoint();
    //Αρχική απόσταση για zoom
    targetDistanceFromPivot = distanceFromPivot;
}

void Update()
{
    //Έλεγχος κλικ για μετάβαση
    if (Input.GetMouseButtonDown(0) && !isTransitioning && pauseScript.isPaused == false)
    {
        //μετάβαση
        StartCoroutine(TransitionToPoint(transitionPoints[(currentPointIndex + 1) %
transitionPoints.Length]));
    }

    //zoom
    float scrollInput = Input.GetAxis("Mouse ScrollWheel");
    if (scrollInput != 0)
    {
        AdjustZoom(scrollInput);
    }

    //Απαλό zoom
    distanceFromPivot = Mathf.Lerp(distanceFromPivot, targetDistanceFromPivot, Time.deltaTime *
zoomSpeed);

    //Αρχική διαφορά απόστασης απο το σημειο
    initialOffset = initialOffset.normalized * distanceFromPivot;

    //περιστροφή
    if (!isTransitioning)
    {
        float rotationAmount = rotationSpeed * Time.deltaTime;

        // περιστροφή με συγκεκριμένη απόσταση απο το σημείο
        initialOffset = Quaternion.AngleAxis(rotationAmount, Vector3.up) * initialOffset;

        //πάνω κάτω
        float pitchInput = Input.GetAxis(pitchAxis);
        initialOffset = Quaternion.AngleAxis(pitchInput * pitchSpeed, cameraToRotate.right) * initialOffset;

        //περιορισμός πάνω κάτω
        Vector3 direction = initialOffset.normalized;
        float pitchAngle = Vector3.SignedAngle(Vector3.ProjectOnPlane(direction, Vector3.up), direction,
cameraToRotate.right);
        if (pitchAngle < minPitchAngle)

```



```

        {
            initialOffset = Quaternion.AngleAxis(minPitchAngle - pitchAngle, cameraToRotate.right) *
initialOffset;
        }
        else if (pitchAngle > maxPitchAngle)
        {
            initialOffset = Quaternion.AngleAxis(maxPitchAngle - pitchAngle, cameraToRotate.right) *
initialOffset;
        }

        //περιστροφή κάμερας
        cameraToRotate.position = transitionPoints[currentPointIndex].position + initialOffset;

        //κάμερα στοχεύει το κέντρο
        LookAtPivot();
    }
}

void LookAtPivot()
{
    Vector3 targetDirection = transitionPoints[currentPointIndex].position - cameraToRotate.position;
    if (targetDirection.sqrMagnitude > 0.0001f)
    {
        cameraToRotate.rotation = Quaternion.LookRotation(targetDirection, Vector3.up);
    }
}

IEnumerator TransitionToPoint(Transform targetPoint)
{
    isTransitioning = true;

    // μηδενισμός υπότιτλων
    if (subtitleManager != null)
    {
        subtitleManager.ClearSubtitles();
    }

    //αρχική θέση
    Vector3 initialPosition = cameraToRotate.position;
    Quaternion initialRotation = cameraToRotate.rotation;

    //υπολογισμός επόμενης θέσης
    Vector3 targetPosition = targetPoint.position + initialOffset;

    Vector3 targetDirection = targetPoint.position - targetPosition;
    Quaternion targetRotation = cameraToRotate.rotation;
    if (targetDirection.sqrMagnitude > 0.0001f)
    {
        targetRotation = Quaternion.LookRotation(targetDirection, Vector3.up);
    }

    // Αλλαγή θέσης και οπτικής
    float elapsedTime = 0f;
    while (elapsedTime < transitionDuration)

```

```

    {
        elapsedTime += Time.deltaTime;
        cameraToRotate.position = Vector3.Lerp(initialPosition, targetPosition, elapsedTime /
transitionDuration);
        if (targetDirection.sqrMagnitude > 0.0001f)
        {
            cameraToRotate.rotation = Quaternion.Slerp(initialRotation, targetRotation, elapsedTime /
transitionDuration);
        }
        yield return null;
    }

    cameraToRotate.position = targetPosition;
    LookAtPivot();

    // καινούργιο σημείο
    currentPointIndex = (currentPointIndex + 1) % transitionPoints.Length;

    // επόμενη υποτίτλοι
    LoadSubtitlesForCurrentPoint();

    // τέλος μετάβασης
    isTransitioning = false;
}

void UpdateCameraPositionAndRotation()
{
    cameraToRotate.position = transitionPoints[currentPointIndex].position + initialOffset;
    LookAtPivot();
}

void LoadSubtitlesForCurrentPoint()
{
    if (subtitleManager != null && subtitleFilePaths.Length > currentPointIndex)
    {
        subtitleManager.subtitleFilePath = subtitleFilePaths[currentPointIndex];
        subtitleManager.StartDisplayingSubtitles();
    }
}

void AdjustZoom(float scrollInput)
{
    targetDistanceFromPivot -= scrollInput * zoomSpeed;
    targetDistanceFromPivot = Mathf.Clamp(targetDistanceFromPivot, minZoomDistance,
maxZoomDistance);
}
}

```

Ο αλγόριθμος `Rotation_3` είναι υπεύθυνος για την περιστροφή της κάμερας, για την μετάβαση στο επόμενο σημείο ενδιαφέροντος, για την εστίαση της κάμερας και για τον συντονισμό των υπότιτλων. Αφού δηλώσουμε τις διαφορές μεταβλητές, ο αλγόριθμος ξεκινάει υπολογίζοντας την απόσταση που πρέπει να έχει η κάμερα από το σημείο ενδιαφέροντος χρησιμοποιώντας την μεταβλητή **distanceFromPivot** (δέχεται τη τιμή από το inspector της UNITY) και την θέση του τρέχοντος σημείου περιστροφής. Στη συνέχεια ξεκινάει τη διαδικασία περιστροφής, φορτώνει τους αρχικούς υπότιτλους και υπολογίζει την απόσταση zoom.

Η συνάρτηση **Update()** ξεκινάει ελέγχοντας συνεχώς για το αν θα πατηθεί το αριστερό 'κλικ' και αν ναι να ξεκινήσει η διαδικασία μετάβασης στο επόμενο σημείο (θα την αναλύσουμε παρακάτω). Έπειτα ελέγχεται αν ο χρήστης πραγματοποιεί κίνηση με τη ροδέλα του ποντικιού και αν ναι κάνει μία ομαλή εστίαση στο σημείο ενδιαφέροντος ξανά υπολογίζοντας την τρέχουσα θέση της κάμερας.

Ταυτόχρονα, όσο δεν πραγματοποιείται μετάβαση, η θέση της κάμερας συνεχώς μεταβάλλεται. Όσο η κάμερα περιστρέφεται ρυθμίζει την ίδια στιγμή την γωνία που κοιτάζει η κάμερα με βάση την κατακόρυφη κίνηση που δέχεται από το ποντίκι του χρήστη. Ο βαθμός της κατακόρυφης κίνησης είναι περιορισμένος και δεν επιτρέπεται να ξεφύγει από τις τιμές που έχουμε δώσει στο inspector (**minPitchAngle**, **maxPitchAngle**). Τελευταία εντολή του Update() είναι να ρυθμίζει συνεχώς την γωνία που κοιτάζει η κάμερα και να την στοχεύει πάντα στο κέντρο του σημείου ενδιαφέροντος (LookAtPivot()).

Η συνάρτηση **LookAtPivot()**, όπως προαναφέρθηκε, κάνει την κάμερα να περιστρέφεται κοιτάζοντας πάντα το σημείο στόχου. Αυτό το καταφέρνει ελέγχοντας αν η διαφορά μεταβολής της γωνίας από το σημείο είναι μεγαλύτερη από 0.0001.

Η συνάρτηση **TransitionToPoint()** μόλις αντιληφθεί ότι η μεταβλητή isTransitioning είναι αληθής ξεκινάει με το να μηδενίσει τη λίστα με τους υπότιτλους και να σταματήσει τη προβολή τους. Στη συνέχεια υπολογίζει την αρχική και τελική θέση της κάμερας και ξεκινάει τη μετάβαση της στο νέο σημείο. Όταν κάνει την μετάβαση ξανά υπολογίζει την τωρινή θέση της κάμερας, φορτώνει τους σωστούς υπότιτλους και συνεχίζει την περιστροφή από τη γωνία που είχε μείνει.

Η συνάρτηση **UpdateCameraPositionAndRotation()** υπολογίζει την αρχική θέση της κάμερας.

Η συνάρτηση **LoadSubtitlesForCurrentPoint()** φορτώνει τους σωστούς υπότιτλους για κάθε σημείο με τη βοήθεια του σεναρίου **SubtitleManager** που θα δούμε παρακάτω.

Τέλος η συνάρτηση **AdjustZoom()** πραγματοποιεί την εστίαση στο σημείο ενδιαφέροντος.

ΣΕΝΑΡΙΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΒΟΛΗ ΥΠΟΤΙΤΛΩΝ:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using TMPro;
using System.IO;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class SubtitleManager : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI subtitleText;
    public TextMeshProUGUI subtitleText2;
    public float transitionTime = 1.0f;
    public string subtitleFilePath;
    private List<Subtitle> subtitles = new List<Subtitle>();
    private int currentSubtitleIndex = 0;
    private Coroutine subtitleCoroutine;

    [System.Serializable]
    public class Subtitle
    {
        public float time;
        public string text;
    }

    void Start()
    {
        if (SceneManager.GetActiveScene().name == "SampleScene")
        {
            LoadSubtitles();
        }
    }
}
```

```
void LoadSubtitles()
{
    if (string.IsNullOrEmpty(subtitleFilePath))
    {
        //Debug.LogError("Subtitle file path is not set.");
        return;
    }
    //μονοπατι υπότιτλων
    string filePath = Path.Combine(Application.streamingAssetsPath, subtitleFilePath).Replace("\\", "/");

    if (File.Exists(filePath))
    {
        //πινακας με τους υπότιτλους του αρχείου
        string[] lines = File.ReadAllLines(filePath);
        //μηδενισμός παλιών υπότιτλων
        subtitles.Clear();
        foreach (string line in lines)
        {
            string trimmedLine = line.Trim();
            int colonIndex = trimmedLine.IndexOf(':');
            if (colonIndex != -1)
            {
                string timePart = trimmedLine.Substring(0, colonIndex);
                string textPart = trimmedLine.Substring(colonIndex + 1).Trim();

                if(float.TryParse(timePart, out float time))
                {
                    //φόρτωση με τους χρόνους
                    subtitles.Add(new Subtitle { time = time, text = textPart });
                }
                else
                {
                    Debug.LogWarning("fail to load "+line);
                }
            }
            else
            {
                Debug.LogWarning("col fail" + line);
            }
        }
        Debug.Log(subtitles.Count);

        if (subtitles.Count == 0)
        {
            Debug.LogWarning("fail count");
        }
    }
    else
    {
        Debug.LogError("fail file " + filePath);
    }
}
```

```
//προβολή υπότιτλων
public void StartDisplayingSubtitles()
{
    if (SceneManager.GetActiveScene().name != "SampleScene")
    {
        Debug.LogWarning("fail show");
        return;
    }
    Debug.Log("StartDisp call");
    LoadSubtitles();
    //Debug.Log(subtitles.Count);
    if (subtitles.Count > 0)
    {
        if (subtitleCoroutine != null)
        {
            StopCoroutine(subtitleCoroutine);
        }
        subtitleCoroutine = StartCoroutine(DisplaySubtitles());
    }
    else
    {
        Debug.LogWarning("No sub");
    }
}

IEnumerator DisplaySubtitles()
{
    Debug.Log("DisplaySubtitles() coroutine started.");
    //Debug.Log(subtitles.Count);
    //Debug.Log(subtitles[1].text);
    //Debug.Log(currentSubtitleIndex.ToString());
    subtitleText2.text = subtitles[0].text;
    while (currentSubtitleIndex < subtitles.Count)
    {
        if (subtitleText2.text == "")
        {
            subtitleText2.text = subtitles[0].text;
        }
        Subtitle subtitle = subtitles[currentSubtitleIndex];
        Debug.Log("Displaying sub " + subtitle.text);
        subtitleText.text = subtitle.text;
        yield return new WaitForSeconds(subtitle.time);
        subtitleText.text = "";
        yield return new WaitForSeconds(transitionTime);
        currentSubtitleIndex++;
    }
    currentSubtitleIndex = 0;
    subtitleText.text = "";
}

//καθαρισμός λίστας
public void ClearSubtitles()
{
    subtitles.Clear();
}
}
```


Το σενάριο **SubtitleManager()** είναι υπεύθυνο για την σωστή φόρτωση και προβολή των υπότιτλων για κάθε σημείο ενδιαφέροντος.

Αρχικά δημιουργούμε τις απαραίτητες μεταβλητές και φτιάχνουμε λίστες για την αποθήκευση των υπότιτλων από τα .txt αρχεία.

Ξεκινώντας η συνάρτηση **Start()** ελέγχει αν βρισκόμαστε στην κεντρική σκηνή και αρχίζει την αποθήκευση του πρώτου κειμένου στη λίστα που δημιουργήσαμε με τη χρήση της συνάρτησης **LoadSubtitles()**.

Η συνάρτηση **LoadSubtitles()** είναι υπεύθυνη να ελέγξει αν υπάρχει το μονοπάτι που της έχουμε δώσει (μέσω του inspector) και όταν το βρει να το φέρει σε μορφή ώστε να γίνει κατανοητό από τον κώδικα.

Έπειτα, αρχίζει να φορτώνει τον πίνακα `lines[]` με τα string του .txt αρχείου (αφού έχει διαγράψει τυχόν προηγούμενα) και φροντίζει να αφαιρέσει τα κενά που δεν χρειάζονται. Μόλις ολοκληρώσει τη φόρτωση χωρίζει τη γραμμή σε 2 μέρη. Εδώ πρέπει να αναφέρουμε πως τα αρχεία .txt έχουν την εξής μορφή :

4.0: Το παλιό βουστάσιο και το ιπποστάσιο

2.0: Παλιό βουστάσιο

Ο λόγος που πήραν αυτή τη μορφή είναι για να μπορέσει να ρυθμιστεί ο χρόνος προβολής του κάθε υπότιτλου.

Το πρώτο κομμάτι λοιπόν του κειμένου που αποθηκεύτηκε (πριν δηλαδή τα ':') μας δείχνει το χρόνο που θα προβληθεί ο κάθε υπότιτλος π.χ. Το παλιό βουστάσιο και το ιπποστάσιο 4 δευτερόλεπτα. Το δεύτερο κομμάτι είναι το κείμενο που προβάλλεται.

Τερματίζοντας η συνάρτηση ελέγχει αν έγινε σωστή φορτώσει των στοιχείων και εμφανίζει τα αντίστοιχα μηνύματα για επιβεβαίωση.

Η συνάρτηση **StartDisplayingSubtitles()** ξεκινάει μία coroutine (εφόσον έχουν φορτωθεί σωστά οι υπότιτλοι) από την **LoadSubtitles()** για την σταδιακή προβολή των υπότιτλων.

Η **DisplaySubtitles()** προβάλλει τους υπότιτλους στην οθόνη του χρήστη. Αρχικά προβάλλει τον πρώτο υπότιτλο και στη συνέχεια τον κάθε επόμενο διαδοχικά στον προκαθορισμένο χρόνο του καθενός.

Τέλος η συνάρτηση **ClearSubtitles()** μηδενίζει την λίστα με τους υπότιτλους για επόμενη χρήση.

6 Δοκιμές

6.1 Διαδικασίες Δοκιμών

Η εφαρμογή για να καταφέρει να φτάσει στο επίπεδο που σας παρουσιάζεται σήμερα πέρασε από πολλά στάδια δοκιμών και πολλές δυσκολίες μερικές από τις οποίες θα αναλυθούν σε αυτό το κεφάλαιο.

Για να μπορέσει να εξασφαλιστεί μία ευχάριστη εμπειρία περιήγησης χρειάστηκε να υπάρξουν αρκετές δοκιμές στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης θα μπορεί να πραγματοποιήσει την ξενάγηση. Λήφθηκαν υπόψη, πέρα από την πανοραμική περιήγηση και η επιλογή του χρήστη να μπορεί να κινηθεί ελεύθερα στον χώρο του κτήματος με δικές του πρωτοβουλίες για την ξενάγηση. Τελικά όμως απορρίφθηκε για να έχει περισσότερο ενημερωτικό χαρακτήρα η εφαρμογή μας και να χρησιμοποιηθεί σαν εκπαιδευτικό εργαλείο. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει πως στο μέλλον δεν μπορεί να ενσωματωθεί και αυτή η μορφή ξενάγησης.

Αφού καταλήξαμε στο ότι η περιήγηση θα γίνεται πανοραμικά πάνω από τα κτήματα, μεγάλο κομμάτι αφιερώθηκε στην ομαλή περιστροφή της κάμερας και στη μετάβασή της. Χρειάστηκε αρκετός χρόνος στην τροποποίηση των σεναρίων για την αρμονική λειτουργία τους και ειδικότερα στη συνεργασία μεταξύ των υπότιτλων και της μετάβασης.

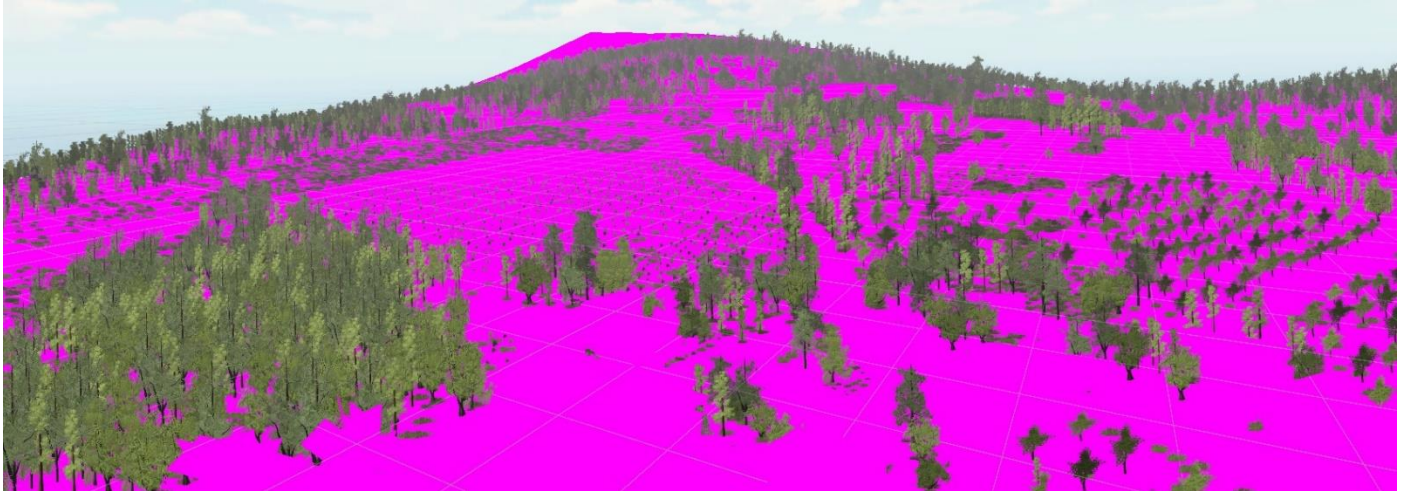
6.2 Γνωστά Προβλήματα

Για να καταλήξουμε σε αυτό το αποτέλεσμα λογικό είναι να καταλάβει κανείς ότι υπήρξαν πολλά θέματα προς επίλυση.

Ένα πρόβλημα που προέκυψε στα αρχικά στάδια της επεξεργασίας ήταν η εύρεση πακέτων που να είναι συμβατά μεταξύ τους και να μην επηρεάζει το ένα τη λειτουργικότητα του άλλου. Μερικά από τα πακέτα που μας δυσκόλευαν ήταν αυτά της βλάστησης. Λόγω του ότι τα κτήματα έχουν συγκεκριμένη χλωρίδα, τα δέντρα που θα τοποθετούσαμε στο περιβάλλον μας έπρεπε να μοιάζουν με αυτά που υπάρχουν στην πραγματικότητα. Αυτό εμπόδισε την εισαγωγή πιο σύγχρονων πακέτων, διότι έπρεπε να βρούμε πακέτα με βλάστηση που να στηρίζει την αισθητική των κτημάτων χωρίς αυτό να σημαίνει πάντα πως θα είναι και 100% συμβατά με την εφαρμογή μας. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι υπήρχε πρόσβαση μόνο σε δωρεάν πακέτα έκανε την σχέση μεταξύ λειτουργικότητας και αισθητικής ακόμα πιο δύσκολη.

Επιπλέον ένα πρόβλημα που προέκυψε λόγω αυτού ήταν ο περιορισμός της εφαρμογής μας να χρησιμοποιεί **'BuildIn render Pipeline'** κάτι το οποίο εμπόδιζε ακόμα παραπάνω την εύρεση συμβατών πακέτων.

Κατά την προσπάθεια μετατροπής της εφαρμογής σε **'Universal Render Pipeline'** για βελτιωμένα γραφικά και καλύτερη απεικόνιση, η συγκεκριμένη έκδοση παρουσίασε προβλήματα και εγκαταλείφθηκε. Το έργο συνεχίστηκε χρησιμοποιώντας παλαιότερες εκδόσεις της εφαρμογής.



Εικόνα 73. Λάθος κατά τη μετατροπή σε URP.

Πολλά από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν είναι αποτέλεσμα μη ενημερωμένων πακέτων και έλλειψης συμβατότητας με πιο σύγχρονες εκδόσεις.

Τέλος ένα πολύ βασικό πρόβλημα ήταν η διαχείριση των πόρων κάτι το οποίο εμποδίζει την ομαλή περιήγηση σε συστήματα με χειρότερα χαρακτηριστικά.

Για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα και να βελτιωθεί η εφαρμογή, μια αποτελεσματική στρατηγική θα ήταν η χρήση εξειδικευμένων πακέτων. Αυτό θα μας επέτρεπε να αναβαθμίσουμε την εφαρμογή και να την εξελίξουμε σε πιο σύγχρονο επίπεδο, βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα της γραφικής απεικόνισης και την εμπειρία περιήγησης.

7. Εξέλιξη

7.1 Μελλοντικές αλλαγές

Η εφαρμογή βασικά κτήματα έχει ως στόχο την ενημέρωση και τη δημιουργία μίας εναλλακτικής περιήγησης. Για αυτό λοιπόν μπορούν να υπάρξουν πολλές βελτιώσεις σε διάφορες πτυχές που αφορούν τη λειτουργικότητα, την απόδοση και την καλύτερη εμπειρία του χρήστη.

Ένα σημαντικό βήμα στη βελτίωση της εφαρμογής είναι η αναβάθμιση της σε πιο σύγχρονες εκδόσεις και η περαιτέρω εξέλιξη των γραφικών στοιχείων της.

Επίσης, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, για την δημιουργία μεγαλύτερης αλληλεπίδρασης μεταξύ περιβάλλοντος και χρήστη θα μπορούσε να κατασκευαστεί ένα διαφορετικό mode που να επιτρέπει την ελεύθερη περιήγηση. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσε κανείς να βιώσει με ακόμα μεγαλύτερη λεπτομέρεια τον χώρο και να καταλάβει πως είναι να ξαναγείται σε αυτό το ιδιαίτερο και πανέμορφο περιβάλλον.

8. Παραρτήματα

8.1 Αναφορές

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούν όλα τα μέσα που βοήθησαν στην υλοποίηση της πτυχιακής εργασίας συμπεριλαμβανομένων των διαδικτυακών πηγών και των εργαλείων λογισμικού που χρησιμοποιήθηκαν. Οι πηγές αυτές είναι βασικές για την κατανόηση των τεχνικών που εφαρμόστηκαν και για την αντίληψη του ιστορικού και πολιτιστικού πλαισίου που ενέπνευσε την εργασία.

Εργαλεία λογισμικού:

Rhino 8 (SR3 8.4.24009.15001)
Unity 2022.3.21f1
Google Earth
Google Maps
Cadmapper
Unity plugin Object2terrain
Adobe Photoshop

Βιβλιογραφία:

How to make AWESOME Scene Transitions in Unity!
<https://www.youtube.com/watch?v=CE9VOZivb3I>
PAUSE MENU in Unity
<https://www.youtube.com/watch?v=JivuXdrIHK0>
THIRD PERSON MOVEMENT in Unity
<https://www.youtube.com/watch?v=4HpC--2iowE>
HOW TO ROTATE THE CAMERA AROUND AN OBJECT IN UNITY (EASY TUTORIAL)
<https://www.youtube.com/watch?v=rDJOilo4Xrg>
How to Position Cameras - Unity Tips
<https://www.youtube.com/watch?v=DXri5QRC3HU>
Unity URP Tutorial - Lighting And Post-Processing
<https://www.youtube.com/watch?v=5r8n1XTTMLc&t=211s>
Unity Tutorial: Rotate a Camera Around The Object
<https://www.youtube.com/watch?v=iuygipAigew&list=WL&index=2>
How to Make Beautiful Terrain with Unity 2021 URP | EASY
<https://www.youtube.com/watch?v=2XdQkwSw-bA&list=WL&index=8&t=847s>
ProBuilder Simple Texturing with AutoUVs
<https://www.youtube.com/watch?v=bigj13SU1rs&list=WL&index=5>
The Ultimate BEGINNERS GUIDE to Materials in Unity
<https://www.youtube.com/watch?v=aiTI7B2xTmA&list=WL&index=6>
Φίλοι κτήματος Τατοΐου'
<https://www.tatoi.org/>
Η Μηχανή του Χρόνου | Τατόι - Η συναρπαστική ιστορία του πρώην βασιλικού κτήματος
<https://www.youtube.com/watch?v=EaRa8kFtK-4&t=2409s>