

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

"Τριδιάστατη Αναπαράσταση της Τοποθεσίας Φαληράκι"

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΥΡΚΟΥΛΟΣ

ΑΜ:ΠΜ201712

ΚΕΡΚΥΡΑ

2019

Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Οικονόμου

Τριμελής Επιτροπή:

Κωνσταντίνος Οικονόμου,
Αναπληρωτής Καθηγητής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μάρκος Αυλωνίτης,
Μόνιμος Επίκουρος καθηγητής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Μιχαήλ Στεφανιδάκης,
Επίκουρος καθηγητής
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Κωνσταντίνο Οικονόμου, κοσμήτορα της σχολής επιστήμης της πληροφορίας και πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου για όλη την βοήθεια και στήριξη που μου έδωσε κατά την διαδικασία εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Βασίλη Κομιανό, υποψήφιο διδάκτορα για όλες τις χρήσιμες συμβουλές του.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες	3
Περίληψη	6
Abstract	7
1 Εισαγωγή	8
1.1 Ψηφιακή απεικόνιση της πραγματικότητας	8
1.2 Εικονικοί κόσμοι και Τεχνητά περιβάλλοντα	9
1.3 Εικονικοί κόσμοι και πολιτιστική κληρονομιά	13
2 Αντικείμενο Εργασίας.....	14
2.1 Αντικείμενο της εφαρμογής	14
2.2 Φαληράκι Κέρκυρας	15
2.3 Σκοπός της εργασίας	16
3 Εικονική Αρχιτεκτονική Κτηρίου.....	18
3.1 Εξαγωγή Διαστάσεων Κτηρίου.....	18
3.2 Το Σχεδιαστικό Εργαλείο AutoCAD	20
3.3 Σχεδίαση του Κτηρίου.....	23
4 Σχεδιασμός Τρισδιάστατων Μοντέλων	31
4.1 Autodesk 3ds Max.....	31
4.1.1 Γραφική Διεπαφή Χρήστη του 3ds Max	31
4.1.2 Η μπάρα του Μενού.....	32
4.1.3 Παράθυρα Προβολής	32
4.1.4 Γραμμή Εντολών	33
4.1.5 Βασική εργαλειοθήκη	34
4.1.6 Κάτω Μπάρα Διεπιφάνειας	34
4.2 Τριδιάστατη Μοντελοποίηση με Πολύγωνα.....	34
4.3 Διαδικασία Υλοποίησης Τρισδιάστατου Μοντέλου	35
4.3.1 Δημιουργία του χώρου απεικόνισης.	35

4.3.2	Αρχική επεξεργασία περιοχής	37
4.4	Σχεδίαση τρισδιάστατων αντικειμένων.....	39
4.5	Υφές και Επένδυση Αντικειμένων	46
4.5.1	Material Editor	46
4.5.2	Επιλογή και επεξεργασία των κατάλληλων υφών.	48
4.5.3	Δημιουργία των Maps.....	48
4.5.4	Εφαρμογή των υφών στα αντικείμενα	51
4.6	Εξαγωγή του μοντέλου από 3ds Max	53
5	Δημιουργία του Εικονικού Κόσμου.....	54
5.1	Unity3D.....	54
5.2	Το περιβάλλον της Unity.	54
5.2.1	Παράθυρο Project	55
5.2.2	Παράθυρο Hierarchy.....	55
5.2.3	Παράθυρο Inspector.....	56
5.2.4	Scene View	56
5.2.5	Game View	56
5.3	Εισαγωγή του μοντέλου στη Unity	57
5.4	Προσθήκη στοιχείων του Εικονικού Κόσμου.....	57
5.5	Δημιουργία Εικονικού Χαρακτήρα.....	61
5.6	Δημιουργία animation.....	63
5.7	Δημιουργία του Εκτελέσιμου αρχείου	64
6	Συμπεράσματα	66
6.1	Οφέλη και σκοποί	66
6.2	Δυνατότητες για το μέλλον	67
7	Βιβλιογραφία	69

Περίληψη

Στη σημερινή εποχή η χρήση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας βρίσκει εφαρμογή σε πολλές πτυχές της καθημερινής μας ζωής, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς ενός τόπου, ενός ιστορικού μνημείου, μιας τοποθεσίας, ενός μουσείου. Συνεπώς, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους όπως για εκπαιδευτική χρήση, ως ανάδειξη ενός τουριστικού αξιοθέατου ακόμα και ως γνωστοποίηση της τοποθεσίας σε τοπικό επίπεδο. Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τη μελέτη εικονικών κόσμων και τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου για την τοποθεσία Φαληράκι που βρίσκεται στο ιστορικό κέντρο της πόλης της Κέρκυρας. Η εικονική περιήγηση στον εξωτερικό χώρο της τοποθεσίας περιλαμβάνει την παραλία Φαληράκι, το κτήριο που στεγάζει το Ιόνιο Πολιτιστικό Κέντρο και φιλοξενεί χώρους εστίασης της τοπικής κοινωνίας, τη θέα του νησιού του Βίδου και γενικότερα την πλακόστρωτη πλατεία που εκτείνεται στην τοποθεσία. Σκοπός της εργασίας είναι η πολιτιστική ανάδειξη της τοποθεσίας, ενώ την ίδια στιγμή δίνεται η δυνατότητα μέσω της τελικής εφαρμογής στους χρήστες της να μπορούν να περιηγηθούν στο Φαληράκι με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Έτσι, χρήστες απ' οπουδήποτε στον κόσμο, χωρίς να απαιτείται η φυσική τους παρουσία, μπορούν να "επισκεφθούν" την τοποθεσία εικονικά. Στη συνέχεια γίνεται μια αναλυτική περιγραφή για τον τρόπο υλοποίησης της εφαρμογής μέσω των εργαλείων Autocad και 3ds Max που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων και της μηχανής Unity 3d για τη δημιουργία του εικονικού κόσμου. Έπειτα αναφέρονται βήμα προς βήμα οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδίαση αυτών των μοντέλων μέσω των προαναφερθέντων εργαλείων.

Abstract

Nowadays the use of virtual reality technology is applicable to many aspects of our everyday life, as it can be used as a way of highlighting the cultural heritage of a place, a historical monument, a location, a museum. Therefore, it can be used in a variety of ways, such as for educational use, as highlighting a tourist attraction even as localization at local level. This thesis is involved with the creation of virtual worlds and specifically with the location Faliraki which is located in the historical center of Corfu city. The virtual tour at the outdoor of the location includes Faliraki beach, the building that houses the Ionian Cultural Center and hosts local community focus areas, the view of the island of Vido and the paved square that extends throughout the location. The purpose of the work is the cultural promotion of the location; meanwhile it is possible for the users, to take a virtual tour through the final application in Faliraki by using a computer. Thus, users from anywhere in the world, without their physical presence, can "visit" the location virtually. After that there is a detailed description for the way that the application created throughout the tools of Autocad and 3ds Max that were used for 3D models and the Unity 3d engine for the creation of the the virtual world. Furthermore, there are step by step the methods that were used for the designing of these models through the tools that were mentioned before.

1 Εισαγωγή

1.1 Ψηφιακή απεικόνιση της πραγματικότητας

Η χρήση γραφικών τεχνικών υπολογιστή και κυρίως ο ρεαλιστικός σχεδιασμός τους σε κάθε μορφή της αντίστοιχης βιομηχανίας έχουν εξελιχθεί κατακόρυφα με την πάροδο του χρόνου. Η τεχνολογική ανάπτυξη έχει οδηγήσει στη δημιουργία γραφικών ευρέως φάσματος με πολλές και ποικίλες δυνατότητες και με απεικονίσεις πλέον αληθοφανείς, που αποδεικνύουν τόσο την ποιότητα της κατασκευής τους όσο και την πραγματικότητα των εικόνων και παραστάσεων που προσπαθούν να αποδώσουν. Η πρόοδος του hardware γραφικών και η συνεχής ενασχόληση των επαγγελματιών του τομέα με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις, οδήγησε στην ανάπτυξη ενός νέου και ψηφιακά επικαιροποιημένου κόσμου, αυτού της εικονικής σχεδίασης και τεχνητής ξενάγησης στο χωροχρόνο μέσα από προηγμένα μοντέλα περιήγησης με τη βοήθεια επεξεργαστικών εργαλείων (Wexelblat, 2014).

Η εικονική πραγματικότητα και οι δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη προκάλεσε το ενδιαφέρον τόσο του αγοραστικού κοινού όσο και των επαγγελματιών του χώρου. Η χρήση δε των γραφιστικών μέσων κυρίως στη βιομηχανία των βιντεοπαιχνιδιών και της ψυχαγωγίας εν γένει απελευθέρωσε πλήρως τις δυνατότητες των ψηφιακών συστημάτων και ανέδειξε την ανάγκη της αδιάκοπης ποιοτικής επεξεργασίας των εν λόγω τεχνικών, προκειμένου να ανταποκριθούν στις υψηλές απαιτήσεις των χρηστών. Βάσει αυτού, έχουν δημιουργηθεί από το μηδέν προκειμένου να εξυπηρετήσουν τις τεχνολογικές ανάγκες της εποχής, βιομηχανίες απολύτως προσανατολισμένες στον σχεδιασμό, την κατασκευή, την προώθηση και την αξιοποίηση γραφικών δεδομένων που ενσωματώνονται σε βιντεοπαιχνίδια, κινηματογραφικές ταινίες, ιστοσελίδες, και εφαρμογές πάσης φύσεως (Chaturvedi et al., 2011). Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι τα πρώτα 3D CGI (computer generated images) παρουσιάστηκαν στο κοινό με την ταινία Future World το 1976, ενώ η πρώτη εξ' ολοκλήρου τριδιάστατη ταινία, η οποία προβλήθηκε στις κινηματογραφικές αίθουσες το 1995 ήταν το γνωστό σε όλους Toy Story.

Πέραν όμως από μία προφανώς επικερδή βιομηχανία, η ψηφιακή οπτική αναπαράσταση εικόνων τόσο του παρελθόντος όσο και του μέλλοντος αποτελεί αναμφίβολα την τέχνη του παρόντος, μια τέχνη που απαιτεί δημιουργικότητα, φαντασία, εκσυγχρονισμό, κατάρτιση και την κατάλληλη κάθε φορά αξιοποίηση τεχνολογίας και εξοπλισμού.

Μια πιο ολοκληρωμένη μορφή ψηφιακής απεικόνισης είναι ο Εικονικός Κόσμος (Virtual World), Με τον όρο εικονικός κόσμος σήμερα αναφερόμαστε σε τρισδιάστατα περιβάλλοντα που δημιουργούνται σε υπολογιστές και είναι ικανά να φιλοξενήσουν μεγάλο αριθμό επισκεπτών/χρηστών έχοντας έντονο το αλληλεπιδραστικό στοιχείο. Μέσω πολυμέσων αναπτύσσεται, μιμούμενο την πραγματικότητα, ένα ψηφιακό περιβάλλον, εντός του οποίου οι χρήστες δεν είναι απλά φυσικοί παρατηρητές αλλά μπορούν να παρουσιάζονται ως «ενσαρκώσεις» (avatars) και έχουν τη δυνατότητα να εξερευνούν αυτό το περιβάλλον, να αντιλαμβάνονται τα αντικείμενα μέσα σε αυτό, να δημιουργούν συνδέσεις, να εκτελούν ενέργειες, να συναναστρέφονται και να αλληλεπιδρούν με άλλους χρήστες ή και φαντασιακές οντότητες και καταστάσεις και να δρουν και να λειτουργούν με τρόπους αντίστοιχους με αυτούς του πραγματικού κόσμου έχοντας την αίσθηση της πραγματικής παρουσίας στην εικονική κατασκευή (Bell M. W., 2008). Τα βασικά στοιχεία ενός εικονικού κόσμου μπορούμε να δούμε στον πίνακα 1:

Βασικά Χαρακτηριστικά	Επεξήγηση
τρειςδιάστατο περιεχόμενο	ποιοτική οπτική απόδοση περιβάλλοντος, αντικειμένων και χρηστών σε τρεις διαστάσεις
περιβάλλον	κανόνες, περιορισμοί, φυσική μοντελοποίηση, τεχνητή νοημοσύνη
διάρκεια	το περιβάλλον υπάρχει και εξελίσσεται ανεξάρτητα από την παρουσία χρηστών
πολυχρηστικότητα	πολλαπλοί χρήστες συνυπάρχουν, γίνονται αντιληπτοί ως «ενσαρκώσεις»
πλοήγηση	ελεύθερη μετακίνηση στο περιβάλλον, φυσικό βάδισμα, εξερεύνηση
χειρισμός αντικειμένων	αντικείμενα που λειτουργούν ως εργαλεία, πλήκτρα, συσκευές, όπλα, ρούχα κ.λπ.
δημιουργία περιεχομένου	διαμόρφωση χώρου, κατασκευή αντικειμένων, ορισμός συμπεριφοράς τους
επικοινωνία	χωροθετημένη επικοινωνία, κείμενο, φωνή, κατάδειξη
συνεργασία	συνύπαρξη χρηστών, αντικειμένων και εργαλείων σε κοινό τόπο, επίγνωση κατάστασης του περιβάλλοντος, από κοινού ενέργειες χρηστών
εικονική ταυτότητα	διαμόρφωση και προσωποποίηση των ενσαρκώσεων
ανάδυση εικονικών κοινοτήτων	ομάδες χρηστών με κοινά ενδιαφέροντα που μοιράζονται εμπειρίες στον εικονικό κόσμο

Πίνακας 1 Βασικά Χαρακτηριστικά Εικονικών Κόσμων

1.2 Εικονικοί κόσμοι

Παρά το γεγονός ότι ο τομέας που σχετίζεται με την «Εικονική Πραγματικότητα», που ασχολείται δηλαδή με την δημιουργία εξοπλισμού και λογισμικού ικανού να αποδώσει την πραγματική εικόνα και την αληθινή εμπειρία ξενάγησης σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, ακμάζει τα τελευταία χρόνια, υπάρχουν ακόμα δυσκολίες που σχετίζονται με το κόστος των υλικών, το χρόνο προσαρμογής των χρηστών και τη δυνατότητα χρήσης. Το κόστος των συστημάτων και των μηχανημάτων που χρησιμοποιείται για την κατασκευή της μιας ολοκληρωμένης ψηφιακής εμπειρίας επίσκεψης, τα οποία είναι απαραίτητα προκειμένου ο χρήστης να βιώσει την αίσθηση της παρουσίας στο εν λόγω περιβάλλον συνδέοντάς την με το αίσθημα που νιώθει στον πραγματικό κόσμο, εξακολουθεί να είναι αρκετά υψηλό λόγω

των ιδιαίτερων απαιτήσεων του τεχνητού περιβάλλοντος, παρόλο που τα τελευταία χρόνια υπάρχει εμφανής μείωσή του. Επιπλέον, η προοπτική αλληλεπίδρασης του εκάστοτε χρήστη με το εικονικό και σύνθετο περιβάλλον στο οποίο εισέρχεται δυσχεραίνει τον σχεδιασμό εύχρηστων εργαλείων φιλικών στον οποιοδήποτε μη τεχνολογικά ενήμερο χρήστη. Προβλήματα δεν εμφανίζονται όμως μόνο στον χειρισμό των εργαλείων από τον εκάστοτε χειριστή, αλλά και στον περιορισμό των σχεδιαστών και προγραμματιστών των εν λόγω εργαλείων, οι οποίοι δεσμεύονται τεχνικά ως προς τον τρόπο κατασκευής από τον προκαθορισμένο στόχο αυτών των εικονικών συστημάτων, ο οποίος δεν είναι άλλος από την προσομοίωση φαινομένων της πραγματικότητας και δυνατότητας διάδρασης με αυτά και μέσα από αυτά. Είναι γεγονός ότι τα εικονικά περιβάλλοντα που αναπτύσσονται μοιάζουν με τα πραγματικά καθώς τα οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα είναι ιδιαίτερα ακριβή. Όμως, η ρεαλιστική απόδοση των αισθήσεων της υφής και της όσφρησης των αντικειμένων μιας εικονικής πραγματικότητας δεν έχει ακόμη επιτευχθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο, καθώς τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί μαρτυρούν την συγκεκριμένη αδυναμία του εικονικού κόσμου, που απομακρύνει το χρήστη από την πλήρη απόλαυση μίας πιστευτής εικονικής επίσκεψης. Δεδομένων αυτών, τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας σαφώς και εξελίσσονται τεχνολογικά παρουσιάζοντας ελπιδοφόρα αποτελέσματα στην παρούσα φάση κυρίως σε εργαστηριακά περιβάλλοντα ή στο πλαίσιο αξιοποίησης και υλοποίησης από οργανισμούς, εταιρείες, βιομηχανίες και θεσμούς (όπως ο στρατός) που διαθέτουν τους απαιτούμενους οικονομικούς πόρους για την πλήρη ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό τους. Ο δρόμος όμως για μία ουσιαστική και πλήρως ρεαλιστική πλοήγηση στα ψηφιακά περιβάλλοντα από τον οικιακό μας προσωπικό ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι μακρύς και δύσβατος και εξαρτάται τόσο από το profile του εκάστοτε χρήστη όσο και από την κατάσταση των τεχνολογικών δεδομένων και επεξεργαστικών μηχανημάτων.

Σύνηθες φαινόμενο σήμερα είναι η επίσκεψη και η περιήγηση σε ποικίλα τέτοια ψηφιακά περιβάλλοντα που εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς, κυρίως ψυχαγωγικούς (βιντεοπαιχνίδια), πολιτιστικούς (ψηφιακά μουσεία), ερευνητικούς (προσομοιώσεις φαινομένων) και εκπαιδευτικούς (πλανητάριο). Ο αριθμός δε των επισκεπτών ολοένα και αυξάνεται και αν και ποικίλει ηλικιακά, αφιερώνει σημαντικό μέρος του χρόνου του στην πλοήγησή αυτή, συνήθως χωρίς την χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού που διατίθεται στο εμπόριο για να δημιουργήσει μία αληθοφανή αναπαράσταση της ψηφιακής πραγματικότητας (Castronova, 2001). Οι εικονικές πραγματικότητες είναι άπειρες με διαφορετικά σενάρια, πλοκές, χαρακτήρες και προορισμό. Στα περιβάλλοντα αυτά

παρουσιάζονται ρεαλιστικά ή φανταστικά τοπία, αληθοφανείς χαρακτήρες ή πλάσματα της φαντασίας, κτίσματα και αντικείμενα γνώριμα ή μη στον άνθρωπο, φυσικά ή εξωπραγματικά φαινόμενα. Σκοπός του επισκέπτη είναι να περιηγηθεί, να μάθει, να εξερευνήσει, να προβληματιστεί, να κοινωνικοποιηθεί και γενικότερα να αλληλεπιδράσει με τον εικονικό κόσμο. Σε βιντεοπαιχνίδια, τα οποία αποδίδουν ικανοποιητικά την διάδραση με εικονικούς κόσμους, οι χρήστες μπορούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες που τους παρέχει η πλατφόρμα, όπως το να δημιουργήσουν εικονικούς χαρακτήρες, να επικοινωνούν με άλλους χρήστες, να συνεργάζονται ή να ανταγωνίζονται με αυτούς κ.ο.κ. Γνώριμο παράδειγμα εικονικού κόσμου διαδικτυακού παιχνιδιού ρόλων είναι το δημοφιλές World of Warcraft, όπου αναπτύσσεται σε ένα συγκεκριμένο ψηφιακό περιβάλλον, ακολουθεί μια βασική υπόθεση/πλοκή και προτείνει έτοιμους προκατασκευασμένους ρόλους και χαρακτήρες. Στο πλαίσιο αυτό όμως ο χρήστης είναι εν τέλει αυτός που επενεργεί στα αντικείμενα και συνδιαλέγεται με τους λοιπούς χαρακτήρες διαμορφώνοντας τις καταστάσεις και δημιουργώντας σενάρια, τα οποία καλείται να ακολουθήσει μέσα από τις προσωπικές του επιλογές και τις ενέργειες και αντιδράσεις των συμπαίκτών του. Ένα άλλο παράδειγμα που παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι η δημιουργία εικονικών κόσμων που έχουν ένα κοινωνικό χαρακτήρα, όπως τους κόσμους που αναπτύσσονται στα παιχνίδια Sims και Second Life (Morgado, L., & Sequeira, 2013). Στα περιβάλλοντα αυτά δεν υπάρχει προκαθορισμένο πλαίσιο χρήσης. Δεν προσφέρεται καμία έτοιμη εικόνα, παρά μόνο πρότυπα χαρακτήρων ή κτισμάτων πάνω στα οποία ο κάθε παίκτης στήνει την προσωπικότητα, το σπίτι, την πόλη, τη ζωή του χαρακτήρα που έχει επιλέξει και δημιουργήσει. Το περιβάλλον, οι χαρακτήρες, οι επαφές και οι συσχετισμοί τους εξαρτώνται αποκλειστικά από τον τρόπο της εκάστοτε εφαρμογής. Κοινό στοιχείο των δύο ανωτέρω παραδειγμάτων είναι ότι το στήσιμο ολόκληρων των εικονικών κόσμων και η εξέλιξη των χαρακτήρων οφείλεται αποκλειστικά στις ενέργειες των ίδιων των χρηστών, που νοσηματοδοτούν τους ψηφιακούς κόσμους που πλάθουν σε σχέση πάντα με τα φαινόμενα του πραγματικού κόσμου είτε αυτά συγκλίνουν είτε αποκλίνουν από αυτόν (Messinger et al, 2009).

Τα ανωτέρω παραδείγματα ανήκουν στην κατηγορία τεχνητών περιβαλλόντων, γνωστών σήμερα και ως «εικονικών κόσμων». Τα περιβάλλοντα αυτά είναι το αντικείμενο το οποίο πραγματεύεται θεωρητικά η παρούσα εργασία. Όπως προαναφέρθηκε στο πλαίσιο της ανάπτυξης ποικίλων τεχνολογικών εφαρμογών, σχεδιάστηκαν προγράμματα και συστήματα με βασικό σκοπό, αυτόν της αλληλεπίδρασης του προγράμματος με το χρήστη, κάτι το οποίο μπορεί αρχικά να ξένιζε τόσο το κοινό όσο και τους κατασκευαστές, σήμερα όμως

προτιμάται και επιλέγεται συνειδητά σε μία τεχνολογικά προηγμένη κοινωνία της πληροφορίας και επικοινωνίας.

Σε κάθε περίπτωση βέβαια όσο εξελιγμένο και ψηφιακά ενήμερο και αν είναι ένα πρόγραμμα δεν μπορεί να υποκαταστήσει τις ανθρώπινες αισθήσεις. Έχοντας ως βάση αυτό, δεν μπορούμε να παραβλέψουμε ότι το εικονικό, τεχνητό περιβάλλον το οποίο επισκεπτόμαστε, αν και ψηφιακό, επιδρά πραγματικά στην συμπεριφορά, στην ψυχολογία μας και επηρεάζει ως ένα βαθμό τις αντιδράσεις και τις αισθήσεις μας. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον η φυσική απουσία ταυτίζεται πλήρως με την ψηφιακή παρουσία, όπου η αλληλεπίδραση με δεδομένα και η αντίδραση σε υποθετικές καταστάσεις και αφηρημένα σενάρια είναι αναμφισβήτητη. Ο έλεγχος ενός ψηφιακού κόσμου και η απόλυτη διαχείριση αυτού μέσω μία ηλεκτρονικής πλατφόρμας διεγείρει τις αισθήσεις, ενώ παράλληλα επικαλύπτει τα ερεθίσματα του πραγματικού με αντίστοιχα ψηφιακά. Η ίδια διαδικασία μπορεί να συμβεί με την ανάγνωση ενός ενδιαφέροντος βιβλίου ή την παρακολούθηση μιας ταινίας, τα συναισθήματα που βιώνουμε είναι πραγματικά παρά το ότι αυτό που βλέπουμε ή διαβάζουμε εις γνώση μας δεν είναι πραγματικό καθώς υπάρχει και σχετική έρευνα που δείχνει πως η εικονική πραγματικότητα θεωρείται ένα ακόμα μέσο αφήγησης όπως είναι τα βιβλία ή οι ταινίες. (Aylett & Louchart, 2003).. Η φωτογραφία που κοιτάμε μας γεμίζει σκέψεις και εικόνες ακόμη και αν τίποτα από όλα αυτά δεν εικονίζεται σε αυτήν. Χαρακτηριστικότερο παράδειγμα όλων είναι τα βιντεοπαιχνίδια, όπου η συγκέντρωσή του παίχτη στο στόχο ή στην ακολουθούμενη στρατηγική του παιχνιδιού και η απομόνωση του στον εικονικό του κόσμο είναι περισσότερο υπαρκτή από την καθημερινότητα έξω από αυτόν.

Κατόπιν αυτών κατανοούμε πως ένας καλά σχεδιασμένος εικονικός κόσμος, βασισμένος σε διάφορες επιστημονικές περιοχές, όπως αυτές της τεχνητής νοημοσύνης, των γραφικών, της κοινωνιολογίας και της ψυχολογίας, μπορεί να επιτύχει να δημιουργεί στον επισκέπτη α) την αίσθηση ότι είναι κι αυτός μέρος του ψηφιακού κόσμου και όχι απλά εξωτερικός παρατηρητής, β) ότι στο περιβάλλον αυτό αλληλεπιδρά τόσο με δεδομένα όσο και με άλλους επισκέπτες της αυτής ψηφιακής πραγματικότητας και γ) ότι σε αντίθεση με τα μη διαδραστικά μέσα, όπως το βιβλίο ή ο κινηματογράφος, σε έναν εικονικό κόσμο έχει τη δυνατότητα να επενεργεί στα αντικείμενα του χώρου, να κοινωνικοποιείται και να διαμορφώνει το τεχνητό περιβάλλον στο οποίο εισέρχεται.

1.3 Εικονικοί κόσμοι και πολιτιστική κληρονομιά

Η πολιτιστική κληρονομιά αποτελεί το κληροδότημα είτε από φυσικά αντικείμενα, όπως πολιτιστικά αξιοθέατα και μνημεία είτε από άυλα χαρακτηριστικά ενός κράτους, μιας κοινωνίας ή ακόμα και μιας ομάδας τα οποία έχει λάβει από προηγούμενες γενιές. Ο σύγχρονος πολιτισμός έχει τη μεγάλη ευθύνη της διατήρησης και διαφύλαξης της μοναδικής και αναντικατάστατης πολιτιστικής κληρονομιάς προς όφελος των μελλοντικών γενεών. Για το λόγο αυτό, έχουν δημιουργηθεί διάφορες πολιτικές ομάδες και λαϊκοί οργανισμοί με γνωστότερη την UNESCO που στηρίζουν με μεγάλη επιτυχία αυτό το έργο. Η υλική πολιτιστική κληρονομιά περιλαμβάνει ιστορικούς τόπους, κτίρια, έργα τέχνης κτλ. Τα οποία κρίνονται άξια ώστε να διατηρηθούν στο μέλλον.

Στις μέρες μας, με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας μπορούμε να έρθουμε πιο κοντά σε μέρη και τόπους που δε θα μπορούσαμε διαφορετικά, να προσφέρουμε την γνώση σε άτομα με ειδικές ανάγκες, στα πλαίσια της εκπαίδευσης, αλλά ακόμα και για ψυχαγωγίας. Η εξέλιξη και όλο και πιο διαδομένη χρήση της εικονικής πραγματικότητας και γενικότερα της δημιουργίας εικονικών τρισδιάστατων κόσμων έχει ανοίξει ένα νέο κεφάλαιο στη διατήρηση και διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Όσο γίνεται πιο συχνά η χρήση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας σε τομείς της ζωής μας, τόσο θα βρίσκονται νέες μέθοδοι, αναπτυσσόμενες και πιο εξελιγμένες που θα μπορούν να πετύχουν τον στόχο της καλύτερης απεικόνισης και αλληλεπίδρασης. Το παρόν κείμενο έχει ως θέμα την χρήση της εικονικής πραγματικότητας στον πολιτισμό που τα τελευταία έτη γνωρίζει άνθιση ο τομέας αυτός. Όλο και πιο πολλά μνημεία, αλλά και ιστορικοί χώροι, μέσω των ειδικών, ανακαλύπτουν τα θετικά από τη χρήση της. Οι νέες εφαρμογές, οι ιστοσελίδες και γενικότερα όλες οι νέες δυνατότητες που προσφέρουν οι καινοτόμες τεχνολογίες οφείλουν να αξιοποιούνται στην ερμηνευτική υποδομή καθώς και στη διατήρηση των ψηφιακών δεδομένων για το μέλλον. Σήμερα, τα πιο σύγχρονα μουσεία προσφέρουν περίπτερα με πολυμέσα, στα οποία οι επισκέπτες μπορούν να πάρουν πληροφορίες και να δουν τη συλλογή του μουσείου, κάποιες ιδιαίτερες εκθέσεις και κάποιες άλλες πολιτισμικές δραστηριότητες. Σε κάποιες περιπτώσεις υπάρχει και επιλογή για εικονική περιήγηση στο μουσείο κατά την οποία οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα να δουν το περιεχόμενο του μουσείου. Η χρήση των τεχνικών αυτών έχει τη δυνατότητα να δώσει μια νέα προσέγγιση στην επίσκεψη και στην αντίληψη ιστορικών τοποθεσιών και μνημείων αποκτώντας έτσι την έννοια μια ψηφιακής πολιτιστικής κληρονομιάς (Forte M, 2013).

Στο παρελθόν έχουν πραγματοποιηθεί διαφορές έρευνες και προσπάθειες εικονικής αναπαράστασης ιστορικών μνημείων και τοποθεσιών όπου αναλύονται όλες οι προκλήσεις και δυσκολίες για την υλοποίησή τους. Χαρακτηριστική είναι η τριδιάστατη μοντελοποίηση του μεγάλου Βούδα της Καμακούρα όπου αναλύονται η δημιουργία των γεωμετρικών μοντέλων, των φωτομετρικών μοντέλων και των μεθόδων rendering καθώς και η αποτελεσματικότητά τους (Miyazaki D et al, 2000). Σε άλλη έρευνα που στόχευε στην ρεαλιστική απεικόνιση της αρχαίας ρώμης του 320 Μ.Χ. προέκυψε η ανάγκη διαχωρισμού των αντικειμένων και κτηρίων σε δύο διαφορετικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία (Class I) περιέχει τα αντικείμενα και κτίρια τα οποία γνωρίζουμε με μεγάλη ακρίβεια ενώ η δεύτερη (Class II) περιέχει αυτά για τα οποία η ιστορική μας γνώση για την αρχιτεκτονική τους, το μέγεθός τους και την ακριβή τοποθεσία τους δεν είναι επαρκής. Για το λόγο αυτό, στη συγκεκριμένη υλοποίηση τα στοιχεία που ανήκουν στη δεύτερη κατηγορία δημιουργήθηκαν με μεθόδους που διευκολύνουν μελλοντικές αλλαγές και τροποποιήσεις σε περίπτωση ανεύρεσης νέων ιστορικών στοιχείων (Dylla K et al, 2008).

Παρατηρώντας την τεχνολογική ανάπτυξη της εικονικής πραγματικότητας από το παρελθόν μέχρι σήμερα, γίνεται φανερό ότι η χρήση επεκτείνεται σε διάφορα επίπεδα του κοινωνικού, πολιτιστικού και πολιτισμικού χώρου. Για παράδειγμα, μια έρευνα εξερεύνησε τη δυνατότητα ενσωμάτωσης του ψυχαγωγικού χαρακτήρα των παιχνιδιών στην ενημέρωση και εκμάθηση μαθητών και κοινού όσον αφορά την ιστορία και πολιτισμική κληρονομιά. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας τις μεθόδους και τα εργαλεία των δημιουργών βιντεοπαιχνιδιών υπάρχει η δυνατότητα ισορρόπησης ψυχαγωγίας και εκμάθησης μέσω των σοβαρών παιχνιδιών (serious games) ξεφεύγοντας από την παθητική χρήση που επιτρέπει μια πιο δυνατή και ενεργή εμπειρία (Michela Mortara et al, 2014).

2 Αντικείμενο Εργασίας

2.1 Αντικείμενο της εφαρμογής

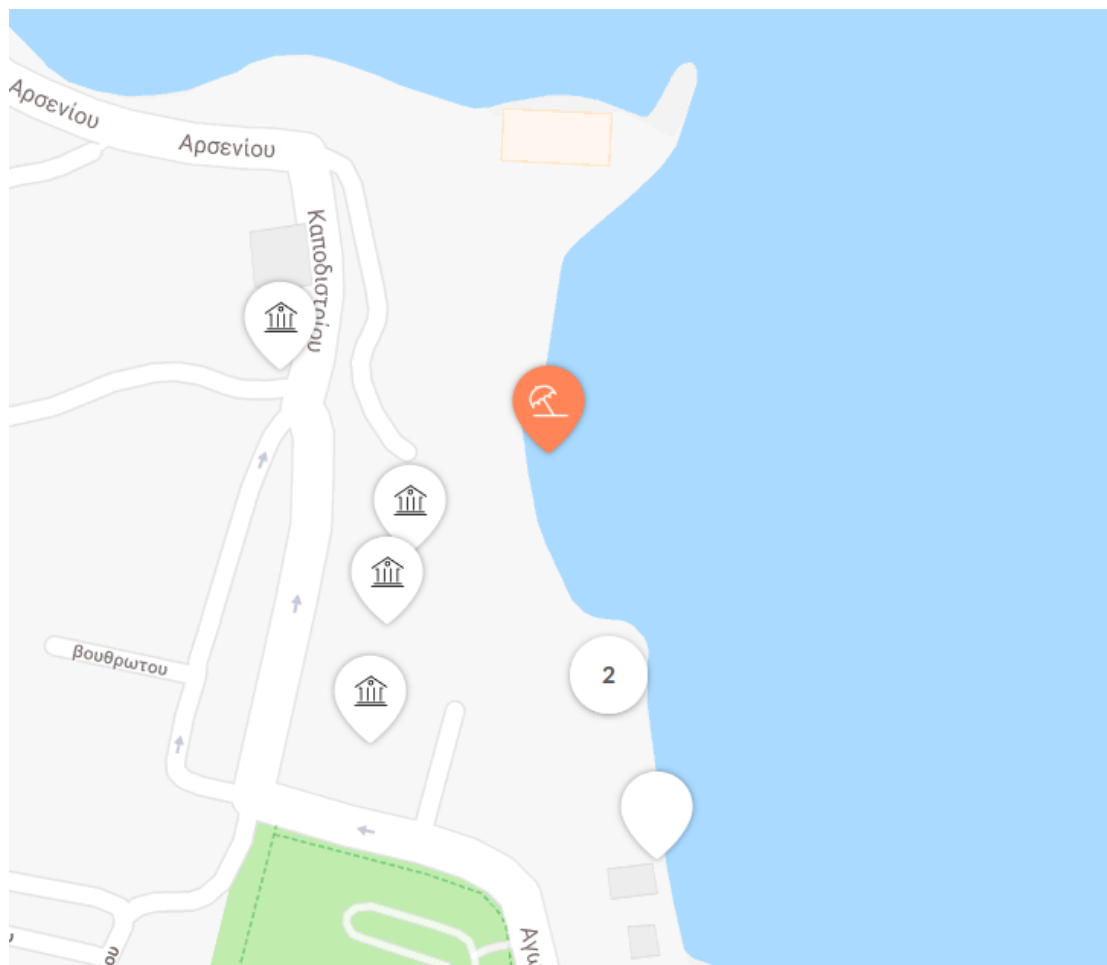
Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η παρουσίαση μίας εικονικής αναπαράστασης της τοποθεσίας Φαληράκι, στο νησί της Κέρκυρας (Εικόνα 2). Στη συνέχεια αιτιολογούνται τα κριτήρια επιλογής της συγκεκριμένης περιοχής και παρουσιάζονται οι ιδιαιτερότητες της.



Εικόνα 1.1 Φαληράκι

2.2 Φαληράκι Κέρκυρας

Το Φαληράκι αποτελεί γνωστή τοποθεσία στο ιστορικό κέντρο της Κέρκυρας, βρίσκεται στη θαλάσσια περιοχή κάτω από την Παλαιά Πόλη του νησιού, με θέα το Παλαιό Φρούριο το οποίο υψώνεται επιβλητικά ως αρχιτεκτονικό αριστούργημα της οχυρωματικής τέχνης τόσο της βυζαντινής όσο και της βενετσιάνικης περιόδου. Παλαιότερα, το Φαληράκι αποτελούσε σημείο αναφοράς για τους Βενετσιάνους ευγενείς, οι οποίοι συγκεντρώνονταν εκεί κατηφορίζοντας από τον "Κήπο του Λαού" τόσο για αναψυχή όσο και για κοινωνικές συναναστροφές με την αριστοκρατία της εποχής. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε την παλιά σιδερένια σκάλα στη δεξιά μεριά της παραλίας, όπου στέκει ακόμη και διευκολύνει την πρόσβαση στην ακτή. Ακόμα και σήμερα η παραλία αποτελεί ένα δημοφιλές προορισμό τόσο για ντόπιους όσο και για τουρίστες, αφού προσφέρει θέα σε βενετσιάνικη αρχιτεκτονική, στο νησί 'Βίδος' ενώ ταυτόχρονα η πρόσβαση είναι πολύ εύκολη μιας και βρίσκεται στο κέντρο της πόλης. Το κεντρικό κτήριο που βρίσκεται δίπλα από την παραλία φιλοξενεί διάφορα καταστήματα εστίασης καθώς και το Ιόνιο Πολιτιστικό Κέντρο, όπου πραγματοποιούνται διαφόρων τύπων πολιτιστικές εκδηλώσεις.



Εικόνα 2.2 Η τοποθεσία στο Χάρτη

2.3 Σκοπός της εργασίας

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται μία συνολική σχεδίαση και κατασκευή μιας τριδιάστατης απεικόνισης της τοποθεσίας Φαληράκι της Κέρκυρας. Η εν λόγω απεικόνιση επιτρέπει την ασφαλή περιήγηση στην ψηφιακά σχεδιασμένη περιοχή μέσω πολυμέσων. Η εικονική της παρουσίαση γίνεται αποκλειστικά με γραφιστικά εργαλεία και με χρήση τεχνικών τριδιάστατης μοντελοποίησης. Στόχος της εφαρμογής αυτής είναι να δοθεί η δυνατότητα ψηφιακής επίσκεψης στην τοποθεσία με τη χρήση μόνο ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, ώστε ο κάθε χρήστης της τελικής εφαρμογής να έχει τη δυνατότητα να "βρεθεί" στο Φαληράκι και να εξερευνήσει την φυσική του ομορφιά. Μέσω την εικονικής αναπαράστασης προτείνεται μία εναλλακτική πολιτισμική και τουριστική προώθηση τόσο της συγκεκριμένης παραλίας όσο και γενικότερα του νησιού της Κέρκυρας. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η ενδεχόμενη χρήση της εφαρμογής για την εξέταση του χώρου με σκοπό την οργάνωση και προετοιμασία διαφόρων πολιτισμικών και κοινωνικών εκδηλώσεων με εκπαιδευτικό, ιστορικό ή και ψυχαγωγικό περιεχόμενο. Υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα η

περιοχή να αποτελέσει σημείο ενδιαφέροντος τόσο για τον τοπικό πληθυσμό μέσω διαφόρων και τακτικών πολιτισμικών και ψυχαγωγικών εκδηλώσεων ανανεώνοντας το ενδιαφέρον τους στην ιστορική αξία του τόπου, όσο και για τους επισκέπτες του νησιού, ενισχύοντας την τουριστική και οικονομική ανάπτυξη του τόπου.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας εξετάστηκε υλικό από το περιεχόμενο του ΟΣΧΑ, από το «Επιχειρησιακό Σχέδιο Στρατηγικής Ολοκληρωμένης Χωρικής Επένδυσης» (ΟΧΕ) για την Πόλη της Κέρκυρας η οποία έχει τη μορφή «Σχεδίου Δράσης» που περιλαμβάνει τους άξονες Προτεραιότητας με επιμέρους ενδεικτικές δράσεις, τη διαμόρφωση μηχανισμού για την Οργάνωση της Διαχείρισης, καθώς και το Σύστημα Διακυβέρνησης και Λογοδοσίας, με τη συμμετοχή των κοινωνικών και επαγγελματικών και λοιπών «Εταίρων».

Οι Ο.Χ.Ε. ως «εργαλεία» συνδέονται με την βιώσιμη αστική ανάπτυξη, οφείλουν να προσδιορίσουν την συγκεκριμένη «περιοχή παρέμβασης» της αναπτυξιακής χωρικής στρατηγικής. Στα μελλοντικά σχέδια του Ο.Χ.Ε για την πόλη της Κέρκυρας γίνεται αναφορά για τη δημιουργία μικρού μουσείου εντός του κεντρικού Κτηρίου στο Φαληράκι όπου στεγάζεται το Ιόνιο Πολιτιστικό Κέντρο. Ενδέχεται λοιπόν μελλοντικά η εφαρμογή να αποτελέσει οδηγό ανάπτυξης και δημιουργίας ενός προσχέδιου του μουσείου εντός του κτηρίου που θα εγκατασταθεί αργότερα στον πραγματικό χώρο. Επιπλέον θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί η δημιουργία ενός εξ ολοκλήρου εικονικού μουσείου που ενισχύει την εμπειρία μέσω ψηφιακών τεχνικών (π.χ. ολογράμματα) που είναι αδύνατον να εκτελεστούν στον πραγματικό χώρο προσφέροντας μία εναλλακτική προσέγγιση στους ενδεχόμενους επισκέπτες. Ο τομέας των μουσείων μπορεί να αποκομίσει πολύπλευρα οφέλη από την ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορικής στη λειτουργία του. Τα οφέλη αυτά αντικατοπτρίζονται στους ειδικούς στόχους που περιλαμβάνουν τη μείωση του χρόνου πραγματοποίησης μιας θέασης ενός εκθέματος, μιας κράτησης, τον περιορισμό της απώλειας παραγωγικού χρόνου, στην προβολή της επιχείρησης, καθώς και στη βελτίωση της επιχειρηματικότητας και παραγωγικότητας (Castells, M. , 2001).

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του εικονικού κόσμου παρέχει στον δημιουργό τη δυνατότητα για συνεχή προσθήκη ή αφαίρεση χώρων και αντικειμένων πάσης φύσεως, δίνοντας έτσι μεγάλη ελευθερία σε ενδεχόμενες μελλοντικές επεκτάσεις.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε τη δυσκολία ρεαλιστικής αποτύπωσης του πραγματικού χώρου και των κτισμάτων εντός αυτού, η οποία απαιτεί χρόνο και σχολαστικότητα, ειδικότερα όταν δεν υπάρχουν τα αρχιτεκτονικά σχέδια των κτηρίων. Το

ψηφιακό σχέδιο πρέπει αφενός να αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα και αφετέρου να αναδεικνύει τα φυσικά γνωρίσματα του τόπου με όσο το δυνατόν μικρότερες αποκλίσεις. Στην παρούσα εργασία έγινε εξαγωγή των μοντέλων με χρήση εικόνων από δορυφορικούς χάρτες και λήψη φωτογραφιών. Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι είναι σχεδόν αδύνατο να υπάρχει απόλυτη ακρίβεια στις διαστάσεις του χώρου, των κτηρίων και των αντικειμένων. Η τριδιάστατη μοντελοποίηση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τρία διαφορετικά υπολογιστικά εργαλεία., το Autocad για την σχεδίαση του βασικού κτηρίου, το 3ds Max για την σχεδίαση του περιβάλλοντα χώρου και όλων των τρισδιάστατων αντικειμένων καθώς και την προσθήκη των υφών και υλικών και τέλος το Unity3D για την δημιουργία του εικονικού κόσμου και την παραγωγή του τελικού αρχείου στο οποίο μπορεί να πλοηγηθεί σε αυτό τον κόσμο ο κάθε χρήστης.

Να σημειωθεί ότι η επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ενδεικτική και προτεινόμενη λόγω της σχεδιαστικής ευελιξίας που παρέχει. Στα παρακάτω κεφάλαια θα αναπτυχθούν εκτενώς τα βήματα που εκτελέστηκαν κατά την υλοποίηση της εφαρμογής τα οποία δύνανται να αποτελέσουν ενδεχομένως ένα χρηστικό εγχειρίδιο πρακτικής τριδιάστατης αρχιτεκτονικής σχεδίασης.

3 Εικονική Αρχιτεκτονική Κτηρίου

3.1 Εξαγωγή Διαστάσεων Κτηρίου

Η διαδικασία που ακολουθήσαμε προσπαθώντας να επιλύσουμε την έλλειψη ακριβούς αρχιτεκτονικής αποτύπωσης του κτηρίου ήταν να ταυτίσουμε το μοντέλο με τους χάρτες Google, ανάγοντας από εκεί τη σχέση πλήρων και κενών, ώστε να προκύψει η κάτοψη. Στηριζόμαστε επομένως κατά βάση σε αναλογικές σχέσεις κι χρησιμοποιούμε και τις ψηφιακές φωτογραφίες (κατά το δυνατόν «ανοιγμένες» σε ορθή προβολή), ώστε να προσδιορίσουμε τη μορφή των εξωτερικών όψεων.

Επίσης, μία τέτοια μεθοδολογία υποχρεωτικά απαιτεί παραδοχές, ώστε αρχικά να είναι δυνατή μία γενική κάτοψη του κτηρίου και να αρχίσει από αυτήν να «χτίζεται» το 3d μοντέλο. Οι παραδοχές αυτές, αν και δεν αποδεικνύονται ελλείψει αρχιτεκτονικών σχεδίων, είναι θεωρούμε λογικές:

- α) Οι διαστάσεις (πλάτος) και η μορφή θυρών και παραθύρων είναι ίδια για όλο το κτήριο και λαμβάνονται ίσα με 1,0 μέτρο.
- β) Τα πάχη των εξωτερικών τοίχων λαμβάνονται 0,70 μέτρα.
- γ) Οι τοιχοπληρώσεις μεταξύ διαδοχικών ανοιγμάτων είναι ίσες σε κάθε όψη.



Εικόνα 3.1 Ταύτιση του κτηρίου από την αεροφωτογραφία με το σκαρίφημα κάτοψης

Επόμενο ζήτημα ήταν ο προσδιορισμός των υψομέτρων, καθώς για αυτά δεν προκύπτουν στοιχεία από τις δορυφορικές εικόνες. Οι 3d προβολές του κτηρίου μέσω Google Maps χρησιμοποιήθηκαν με βάση την αναλογία που προέκυψε από στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου, όπως και την ανθρώπινη παρουσία, για να εξαχθούν μετρήσιμα συμπεράσματα για τα υψόμετρα του κτηρίου. Εδώ έγινε η παραδοχή πως τα ανοίγματα έχουν τα επιμέρους στοιχεία τους ίσα, όπως ίδιο θεωρήθηκε και το εσωτερικό ύψος των ορόφων.

Για τη σχεδίαση των στεγών δυστυχώς η αναγωγή από εξωτερικά ύψη ήταν αδύνατη, λόγω της μορφής τους. Αποδίδονται επομένως ενδεικτικά, διατηρώντας το γενικό σχήμα που φαίνεται στις φωτογραφίες. Η δυσκολία της αναγωγής των στεγών σε αναλογική σχέση είναι το ότι τα τελειώματά τους δεν ανήκουν στα επίπεδα των όψεων, συνεπώς λόγω της προοπτικής δε μπορούν να υπολογιστούν αναλογικά. Αντίθετα το καμπαναριό, επειδή ανήκει σε ένα αυτόνομο, ανεξάρτητο επίπεδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η αντίστοιχη φωτογραφία.



Εικόνα 3.2: Άποψη του κτηρίου από τα νότια με οριζόντιες και κατακόρυφες χαράξεις.

3.2 Το Εργαλείο Σχεδίασης AutoCAD

Το πρόγραμμα που επιλέχθηκε για τον 3d σχεδιασμό του κτηρίου είναι το AutoCAD, Version 2013, προϊόν της εταιρείας Autodesk.. Η επιλογή έγινε με βάση τη γνώση του συντάκτη, ώστε να επιτευχθεί το μέγιστο θετικό αποτέλεσμα.

Η προσπάθεια δημιουργίας σχεδιαστικών προγραμμάτων για Η/Υ ξεκίνησε ήδη στη δεκαετία του '70, όμως το AutoCAD πρωτοεμφανίστηκε στην αγορά το 1982, συνεπώς είναι παλαιότερο και από τα Windows (!) και έκτοτε έχουν κυκλοφορήσει 31 εκδόσεις του προγράμματος, ενώ πλέον περιλαμβάνει και σχετικά προϊόντα, όπως το AutoCAD Electrical και το AutoCAD Civil 3D.

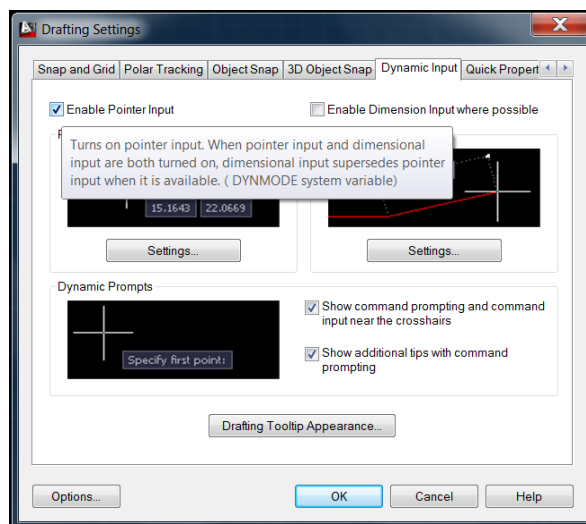
Η σχεδίαση με το AutoCAD βασίζεται καταρχάς στην απόδοση του αντικειμένου σε 2 διαστάσεις και εν συνεχεία με τα εργαλεία που θα αναλύσουμε παρακάτω, στην αναγωγή του δισδιάστατου σχεδίου σε τρισδιάστατο. Παρέχει τη δυνατότητα απόλυτης ακρίβειας, για το λόγο αυτό και χρησιμοποιείται κατεξοχήν για τα κατασκευαστικά σχέδια, όμως σε αντίθεση με νεότερα προγράμματα δε διευκολύνει την αντίστροφη λογική, δηλαδή την εξαρχής τριδιάστατη απόδοση, από την οποία να προκύπτουν τα σχέδια 2 διαστάσεων.



Εικόνα 3.3: Γραφικά από την εκκίνηση του AutoCAD 2014.

Μετά την εκκίνηση του προγράμματος μπορούμε να ρυθμίσουμε ανάλογα τις σχεδιαστικές και γραφικές παραμέτρους. Καταρχάς ρυθμίζουμε την γραφική διεπαφή επιλέγοντας την απλή προβολή (AutoCAD CLASSIC).

Ακολουθώντας ρυθμίζουμε τα drafting settings που περιλαμβάνουν πολλές επιλογές, όπως η επιλογή ενεργοποίησης των snaps και ο τρόπος εισαγωγής της διαστασιολόγησης dynamic input. Παρέχεται δυνατότητα ρύθμισης των χρωμάτων στα διαφορετικά παράθυρα λειτουργίας του προγράμματος, ενώ βασικές ρυθμίσεις δίνονται και μέσω των F πλήκτρων, πχ. το F8 ενεργοποιεί το ortho-on, δηλαδή σχεδίαση μόνο υπό οριζόντιες και κάθετες, το F7 ενεργοποιεί την εμφάνιση πλέγματος (grid display) στην οθόνη, το F3 ενεργοποιεί τα object snaps κ.



Εικόνα 3.4 Drafting Settings

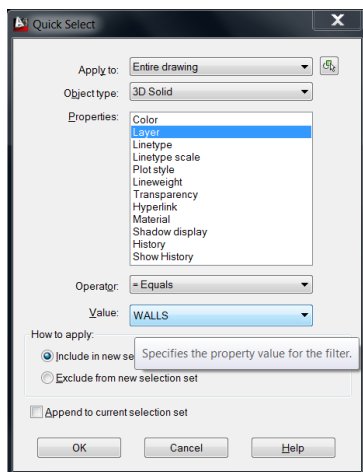
Είναι πρακτικά αδύνατο να αναφερθούμε σε κάθε παράμετρο που έχει δυνατότητα επιλογών. Μία όμως σημαντική επιλογή είναι οι μονάδες σχεδιασμού drawing units. Στην

Ελλάδα επιλέγουμε δεκαδικό σύστημα(decimal) και ως μονάδα εισαγωγής τα μέτρα(meters).

Στο AutoCAD οι εντολές σχεδίασης δίνονται είτε επιλέγοντας το αντίστοιχο εικονίδιο, είτε χρησιμοποιώντας τις συντομεύσεις εντολών. Ο πρώτος τρόπος υποχρεώνει το «άνοιγμα» σε πολλές γραμμές εργαλείων(toolbars) με αποτέλεσμα να μειώνεται η γραφική διεπαφή. Ο δεύτερος απαιτεί γνώση των συντομεύσεων που συνήθως είναι το αρχικό γράμμα της εντολής. Παρέχεται όμως η δυνατότητα αλλαγής των συντομεύσεων με προσωπικές επιλογές του σχεδιαστή μέσα από το μενού: tools επιλέγοντας customize και στη συνέχεια edit program parameters.

Το AutoCAD λειτουργεί με βάση την δημιουργία σχεδιαστικών υπό-ενοτήτων (layers) με δυνατότητα ανεξάρτητης επεξεργασίας τους. Υπάρχει η επιλογή απόκρυψης ή κλειδώματος κάποιας σχεδιαστικής ενότητας, συνήθως για αποτροπή της επεξεργασίας της κατά λάθος. Παρακάτω φαίνεται το αντίστοιχο παράθυρο για τη σχεδίασή μας.

Η χρήση των layers επιτρέπει την απομόνωση κάποιας ενότητας ή την επιλογή συγκεκριμένων στοιχείων από όλο το σχέδιο, πχ. στο ακόλουθο παράθυρο επιλέγουμε όλα τα αντικείμενα 3d solid που ανήκουν στην επιλεγμένη ενότητα. Κάνοντας κλικ πάνω σε οποιοδήποτε στοιχείο του σχεδίου, αυτομάτως λαμβάνουμε την πληροφορία για το (layer) στο οποίο ανήκει και αν ακολουθεί ή όχι τα χαρακτηριστικά του (bylayer)



Εικόνα 3.5 Παράθυρο Quick Select

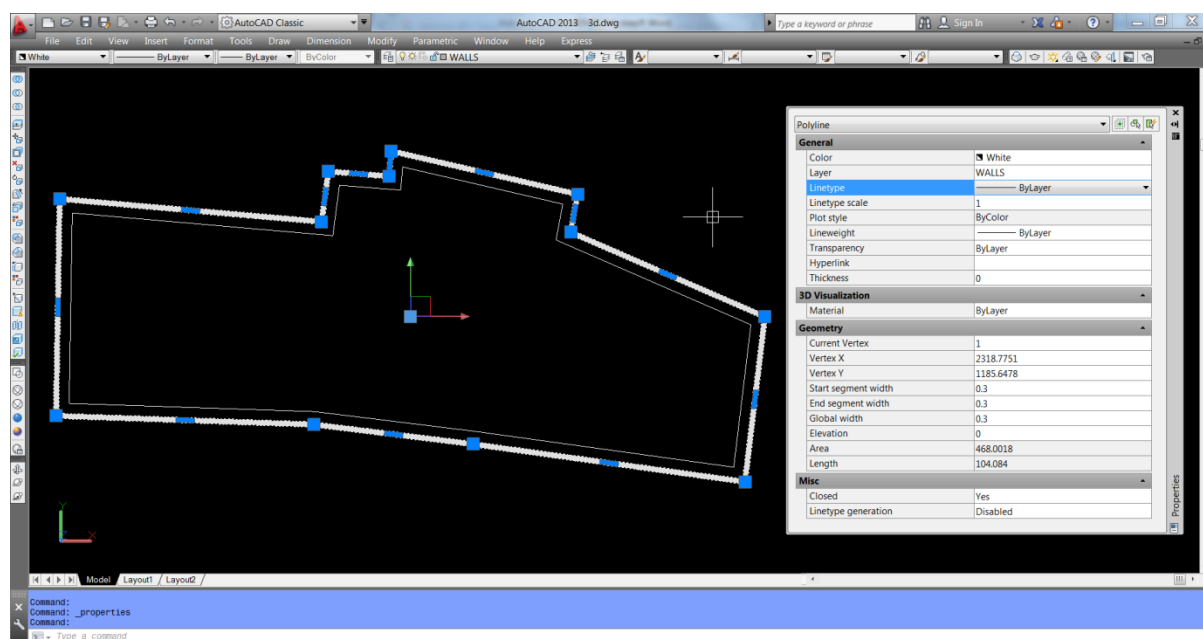
3.3 Σχεδίαση του Κτηρίου

Η εντολή polyline

Η εντολή polyline δημιουργεί τεθλασμένες επί ενός επιπέδου, καθώς και κλειστά σχήματα. Μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία όπως line ή arc. Ο τύπος γραμμής spline είναι ουσιαστικά μία polyline με διαδοχικά εφαπτόμενες καμπύλες.

Το βασικό πλεονέκτημα είναι πως τα κλειστά σχήματα έχουν δυνατότητα συνολικής επεξεργασίας, όπως για παράδειγμα τη χρήση μοτίβου (hatch). Επίσης μπορούν εύκολα να ανάγονται σε 3d σχήματα, εφόσον έχουν ενιαίο ύψος σε όλα τα σημεία. Ακόμη μπορούν να αποκτήσουν πάχος γραμμής μέσω της επιλογής global width. Στη τριδιάστατη σχεδίαση μπορούμε να δημιουργήσουμε τεθλασμένες στο χώρο, τις 3dpolyline. Υπάρχει η δυνατότητα ένα σύνολο γραμμών ή καμπύλων να μετατραπεί σε μία ενιαία επεξεργάσιμη polyline επιλέγοντας modify, object, polyline, multible και στη συνέχεια join.

Στη σχεδίαση του κτηρίου μας η κάτοψη αποτελείται από μία εξωτερική polyline που αποτελεί ουσιαστικά το περίγραμμα, και μία εσωτερική, η οποία αποτελεί αναπαραγωγή της πρώτης και τιμή όσο το πάχος των τοίχων.



Εικόνα 3.6 Περίγραμμα κτηρίου

Η εντολή copy

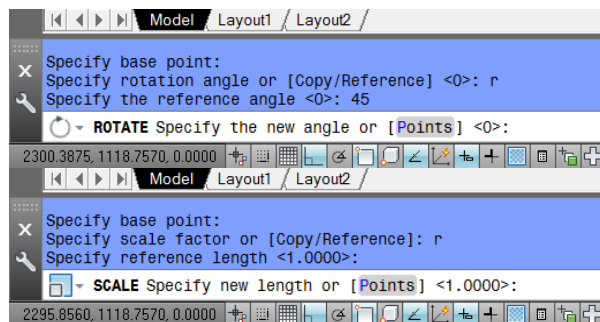
Για την εντολή copy θα αναφέρουμε μόνο πως δίνει τη δυνατότητα πολλαπλής αντιγραφής δηλώνοντας κάθε φορά την απόσταση. Έστω πχ. ότι θέλουμε να αναπαράγουμε ένα

υποστύλωμα που αντιστοιχεί σε μία σειρά υποστυλωμάτων τότε ακολουθούμε την πολλαπλή αντιγραφή. Άλλη εναλλακτική είναι η εντολή array που χρησιμοποιείται όταν το στοιχείο πρόκειται να αναπτυχθεί σε πλέγμα 2 διαστάσεων (rectangular). Μετά την εντολή αυτή τα αντικείμενα αποτελούν ένα σύνολο.

Η εντολή Rotate & Scale

Για την εντολή rotate θα αναφέρουμε μόνο τη δυνατότητα περιστροφής με βάση δεδομένη γραμμή (reference). Στην τριδιάστατη σχεδίαση η εντολή λειτουργεί μόνο εντός του επιπέδου XY. Αυτό σημαίνει πως ανάλογα με την επιλογή στροφής πρέπει να γίνεται στροφή των αξόνων, θέμα που θα αναλυθεί παρακάτω.

Για την εντολή scale θα αναφέρουμε μόνο τη δυνατότητα αλλαγής μεγέθους με βάση μέγεθος αναφοράς reference.

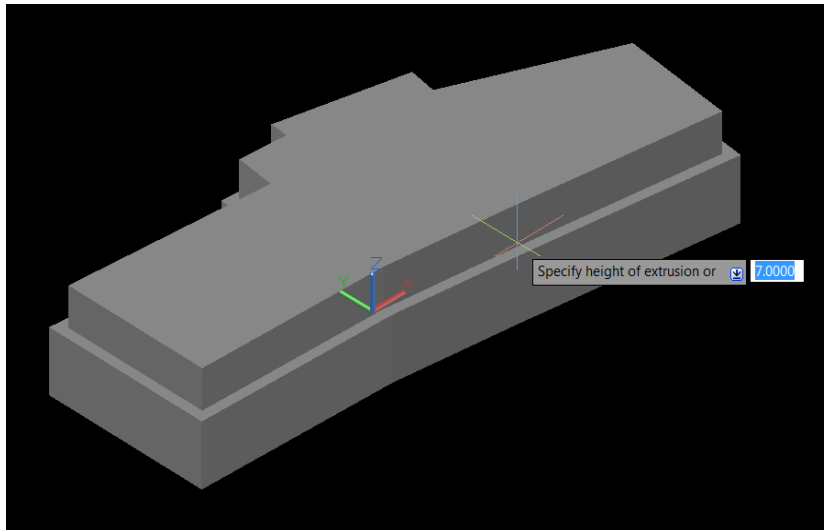


Εικόνα 3.6 Η Εντολή Rotate & Scale

Η εντολή extrude

Η εντολή extrude (εξώθηση) είναι η βασική εντολή δημιουργίας 3d αντικειμένων. Είναι απαραίτητο τα προς εξώθηση αντικείμενα να είναι polyline ή δισδιάστατα σχήματα, πχ. Rectangle, Circle κλπ. Με αυτό τον τρόπο ξεκίνησε η 3d σχεδίαση του κτηρίου, υψώνοντας το εσωτερικό και εξωτερικό περίγραμμα του κτηρίου βάσει του τελικού υψομέτρου. Η εφαρμογή της εντολής απαιτεί την προβολή του σχεδίου στους 3 άξονες, διαθέσιμη από το πλαίσιο διαλόγου view, ed views και έπειτα sw/se/ne/nw isometric.

Η εντολή δίνει δυνατότητα εξώθησης είτε κατά τον ορισμένο ως άξονα Z, είτε με βάση μία επιλεγθείσα διαδρομή(path), ευθεία ή τεθλασμένη, στο επίπεδο ή στο χώρο.



Εικόνα 3.7 Εντολή Extrude

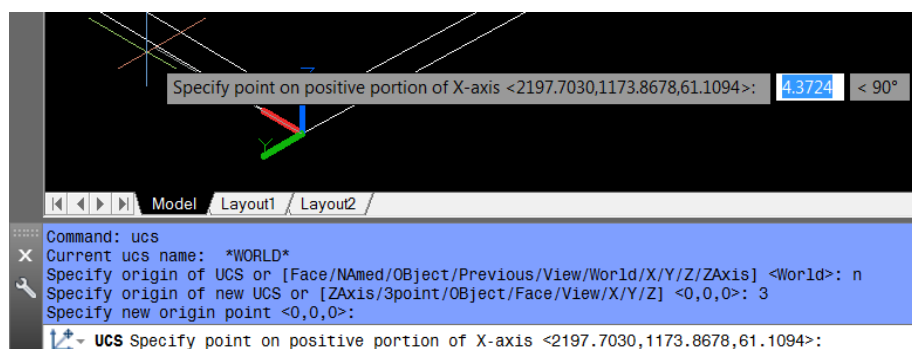
Η εντολή UCS

Η στροφή των αξόνων χρησιμοποιείται συνήθως στην 3d σχεδίαση για 2 λόγους:

- α) Για στροφή των αντικειμένων σε ένα νέο επίπεδο.
- β) Για προσαρμογή των αξόνων βάσει χαράξεων του σχεδίου.

Η εντολή πραγματοποιείται από το ακόλουθο πλαίσιο διαλόγου ucs επιλέγοντας new. Ακολούθως εισάγεται η επιλογή 3 και προσδιορίζεται η ανακατεύθυνση των 3 αξόνων.

Κατά την σχεδίαση του Κτηρίου επειδή το περίγραμμα είναι ακανόνιστο η στροφή των αξόνων γινόταν κάθε φορά βάση μιας διαφορετικής γωνίας του περιγράμματος.

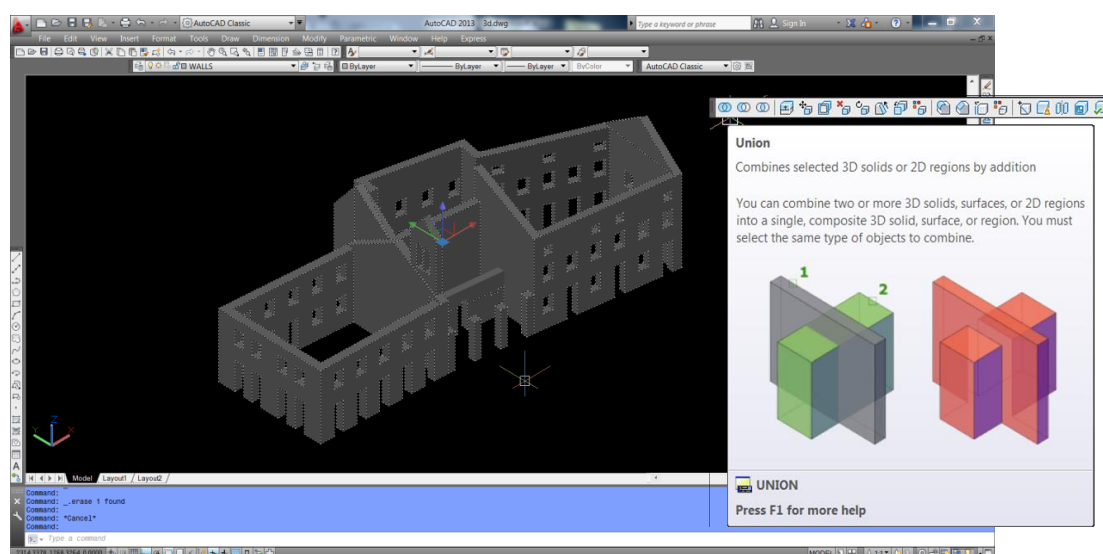


Εικόνα 3.8 Εντολή UCS

Οι εντολές Union και Subtract

Ως solid νοείται κάθε αντικείμενο που έχει μη-μηδενικές διαστάσεις σε 3 άξονες. Θα αναλύσουμε 2 περιπτώσεις:

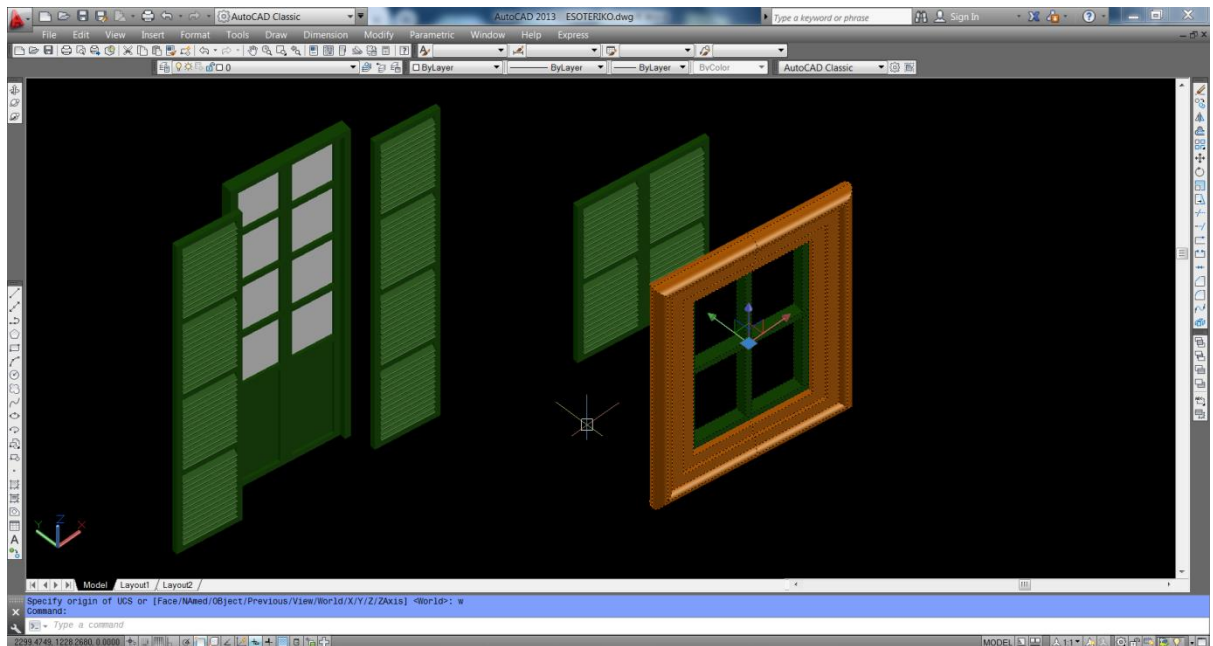
- α) Η εντολή union ενοποιεί αντικείμενα που είναι solid σε ένα ενιαίο. Στην περίπτωσή μας χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του κελύφους, ενοποιώντας όλους τους εξωτερικούς τοίχους.
- β) Η εντολή subtract αφαιρεί ένα αντικείμενο solid από ένα άλλο και χρησιμοποιήθηκε για την αφαίρεση των ανοιγμάτων από το κέλυφος. Πρώτα τα ανοίγματα δημιουργήθηκαν ως ατομικά solid και ενοποιήθηκαν, ώστε τελικά από το αρχικό ενιαίο κλειστό κέλυφος με μία εφαρμογή της εντολής subtract να προκύψει το συνολικό κτήριο με τα ανοίγματα.



Εικόνα 3.9 Εντολές Union και Subtract

Η εντολή Block

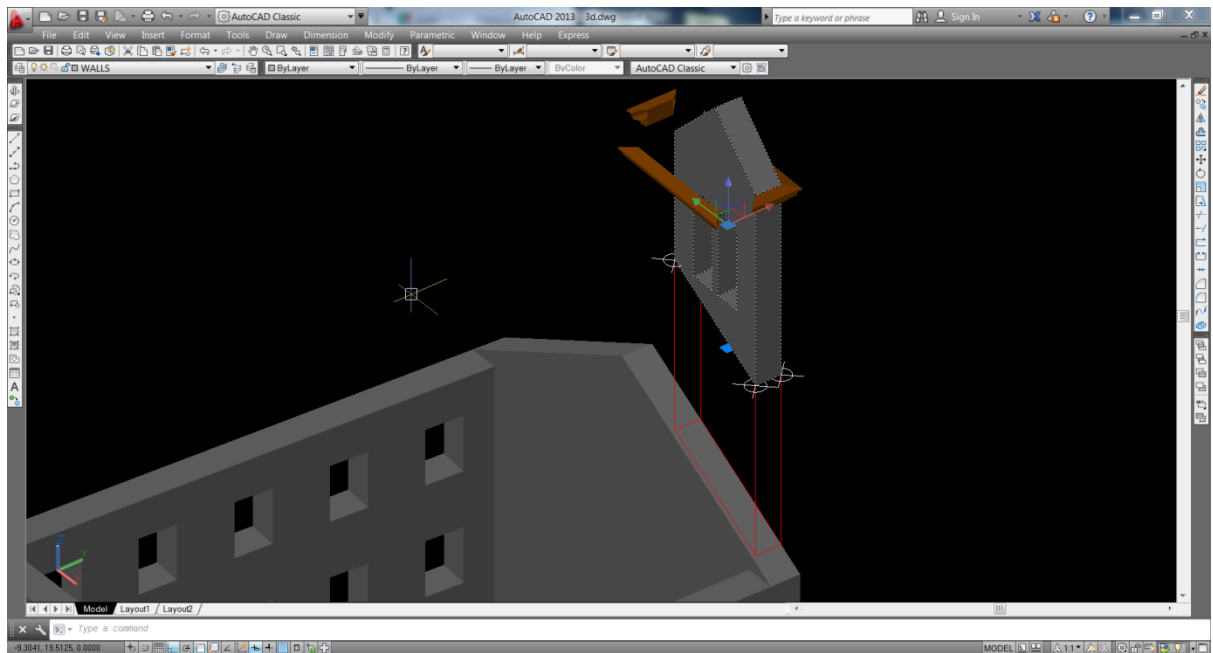
Πρόκειται για μία από τις βασικότερες εντολές του προγράμματος. Επιτρέπει τη δημιουργία έτοιμων σχεδίων που τοποθετούνται αυτούσια στο γενικό σχέδιο. Τα block μπορούμε να τα επεξεργαστούμε κάνοντας διπλό κλικ και άνοιγμα του παραθύρου block editor. Οποιαδήποτε αλλαγή μεταφέρεται αυτόματα όπου αυτά βρίσκονται στο σχέδιο. Με την εντολή explode τα block επανέρχονται στην κατάσταση προ δημιουργίας τους. Υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας και τρισδιάστατων block. Πατώντας στην επιλογή properties για ένα block έχουμε τη δυνατότητα αλλαγής της κλίμακας (μεγέθυνση ή σμίκρυνση) σε έναν ή περισσότερους άξονες. Στο κτήριο μας ως blocks έχουν κατασκευαστεί οι θύρες, τα παράθυρα, τα εξωτερικά πατζούρια, οι καμινάδες, κα.



Εικόνα 3.10 Παράθυρα και Πατζούρια ως Blocks

Η εντολή Slice

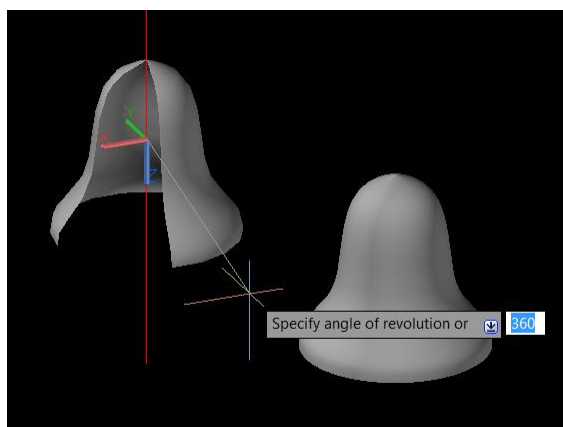
Η εντολή slice επιτρέπει το διαχωρισμό solid αντικειμένων, ώστε να προκύψουν 2 αντικείμενα. Υπάρχει δυνατότητα διατήρησης και των δύο ή επιλογής του επιθυμητού. Χρησιμοποιήθηκε για το σχεδιασμό των αετωμάτων στο δεξιό και μεγαλύτερο μέρος του κτηρίου. Στο σχήμα φαίνεται ο τρόπος αποκοπής του καμπαναριού από το υπόλοιπο κτήριο, με το επίπεδο που ορίζουν τα 3 σημεία, όπως και η υπό γωνία 45° τομή του τμήματος που περιβάλλει το καμπαναριό.



Εικόνα 3.11 Η εντολή Slice στο καμπαναριό

Η εντολή revolve

Η εντολή revolve χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενός 3d αντικειμένου εκ περιστροφής. Το στοιχείο που περιστρέφεται είναι συνήθως polyline, ο άξονας είναι μία ευθεία line και η γωνία καθορίζεται έως 360°. Με τον τρόπο αυτό σχεδιάστηκαν οι καμπάνες.



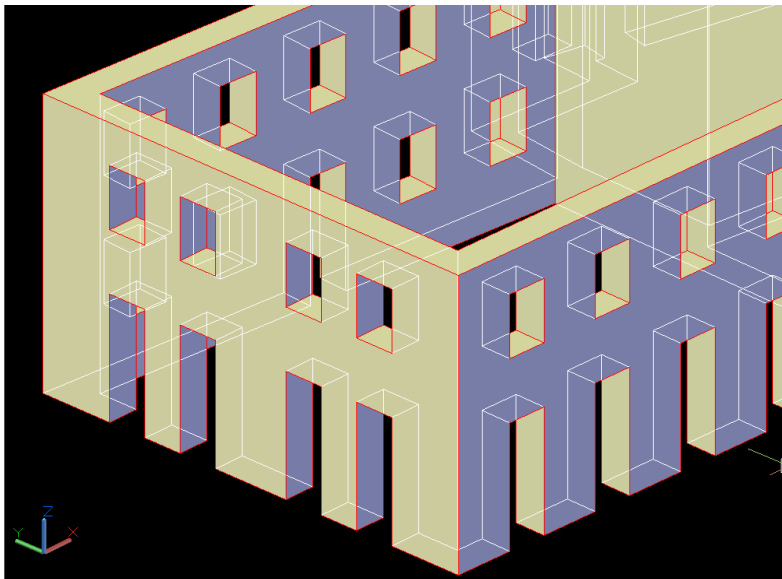
Εικόνα 3.12 Η εντολή fillet για το σχεδιασμό των καμπανών

Η εντολή render

Η εντολή render στο AutoCAD μας επιτρέπει να έχουμε μία κατά το δυνατόν τριδιάστατη ρεαλιστική αντίληψη του σχεδίου μας και εφαρμόζεται συνήθως όταν το σχέδιο είναι

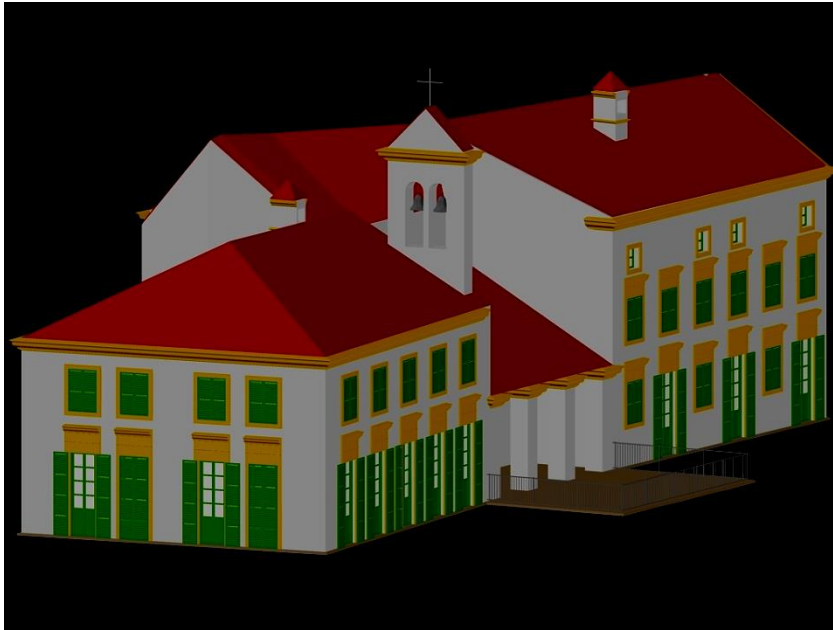
σχετικά προχωρημένο. Η ολοκληρωμένη μορφή του 3d (δηλαδή με υλικά & φωτορεαλισμό) θα μας παράξει τα τελικά σχέδια (αρχεία εικόνας) τα οποία αποδίδουν το θέμα μας.

Κατά τη διάρκεια της σχεδίασης και μέσα στην γραφική διεπιφάνεια του προγράμματος έχουμε διάφορες επιλογές οπτικής προβολής των σχεδιασμένων αντικειμένων και επιφανειών. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η μορφή του σχεδίου σε προβολή conceptual και με ενεργοποίηση προβολής όλων των ορατών και αόρατων ακμών του κελύφους.



Εικόνα 3.13 Conceptual Προβολή του μοντέλου

Τέλος, η συνολική εικόνα κτηρίου όπως φαίνεται στην επιλογή render χωρίς φωτορεαλισμό ή υλικά είναι η παρακάτω. Τα αντικείμενα εμφανίζονται με βάση τα χαρακτηριστικά που έχουν λάβει από τα layers.



Εικόνα 3.14 Το μοντέλο του Κτηρίου στο AutoCAD

Οι υπόλοιπες εργασίες που αφορούν τη σχεδίαση του περιβάλλοντα χώρου και της προσθήκης των υλικών υλοποιήθηκαν με τη χρήση του εργαλείου 3ds Max και θα αναλυθούν παρακάτω. Το AutoCAD και το 3ds Max είναι και τα δύο λογισμικά της εταιρείας Autodesk, γεγονός που καθιστά εύκολη τη μεταφορά των αρχείων από το ένα πρόγραμμα στο άλλο. Αφού αποθηκεύσουμε το αρχείο μένει μόνο η εισαγωγή του στο 3dsMax απλά κάνοντας το import στην μορφή .dwg και δεν χρειάζονται άλλες παρεμβάσεις.

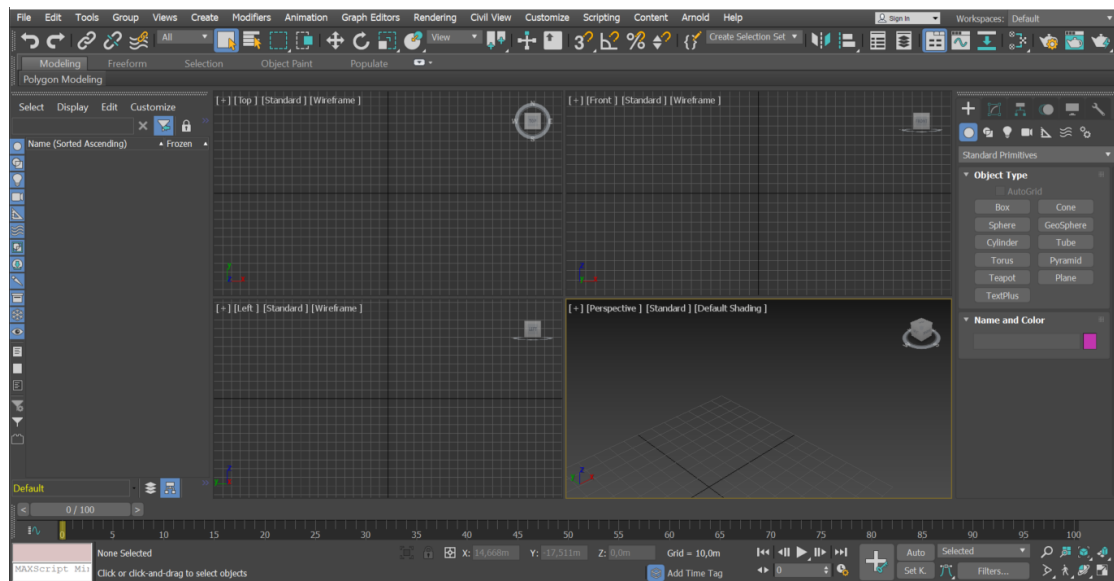
4 Σχεδιασμός Τρισδιάστατων Μοντέλων

4.1 Autodesk 3ds Max

Το Autodesk 3ds Max είναι ένα επαγγελματικό λογισμικό δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων, animation, εικόνων και παιχνιδιών. Με το 3ds Max ένας σχεδιαστής μπορεί να δημιουργήσει τρισδιάστατους χώρους, χαρακτήρες και αντικείμενα παντός τύπου. Επιπλέον, διαθέτει ευέλικτες δυνατότητες προσθήκης επιπρόσθετων λειτουργιών (plugins) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ευρέως διαδεδομένη πλατφόρμα των Windows. Στις πιο πρόσφατες εκδόσεις του λογισμικού περιλαμβάνονται εξελιγμένοι shaders για τη δημιουργία σκιάσεων, το εργαλείο radiosity για δημιουργία ανάκλασης του φωτός, τη δημιουργία και απόδοση normal maps και μια πλήρως προσαρμόσιμη διεπαφή χρήστη. Η βασική τεχνική μοντελοποίησης που χρησιμοποιείται στο 3ds Max είναι η μοντελοποίηση πολυγώνων (polygon modeling) κατά την οποία ο σχεδιαστής μπορεί να δημιουργήσει οποιοδήποτε τρισδιάστατο μοντέλο με τη δημιουργία απλών πολυγώνων των οποίων μπορεί να επεξεργαστεί τις κορυφές, τις ακμές και τις έδρες τους συνθέτοντας έτσι οποιοδήποτε τρισδιάστατο μοντέλο. Το λογισμικό παρέχει έτοιμους τύπους σχημάτων όπως κύβους, σφαίρες, πυραμίδες και πολλά άλλα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βάση για την δημιουργία πιο σύνθετων σχημάτων. Επιπλέον το 3ds Max υποστηρίζει και την τεχνική μοντελοποίησης NURBS(Non Uniform Rational B-Splines) όπου δημιουργούνται ειδικοί τύποι καμπυλών οι οποίες έχουν σημεία ελέγχου (control points) για τη ρύθμιση του σχήματος της καμπύλης.

4.1.1 Γραφική Διεπαφή Χρήστη του 3ds Max

Με μια πρώτη εικόνα παρατηρούμε ότι η γραφική διεπαφή χρήστη του 3ds Max χωρίζεται σε τμήματα.



Εικόνα 4.2 Γραφική Διεπαφή 3ds Max

4.1.2 Η μπάρα του Μενού

Στο υψηλότερο σημείο της γραφικής διεπιφάνειας χρήστη βρίσκουμε την μπάρα του μενού. Εδώ βρίσκονται συγκεντρωμένες όλες οι βασικές λειτουργίες για την διαχείριση του τρέχοντος project, την αποθήκευση του, τη δημιουργία νέου project, την εξαγωγή του κτλ. Επιπλέον υπάρχουν επιλογές για την διαμόρφωση της διεπιφάνειας στα δεδομένα του εκάστοτε χρήστη. Οποιαδήποτε λειτουργία υλοποιεί το 3ds Max μπορεί να γίνει μέσω αυτής της μπάρας αφού περιλαμβάνει όλες τις δυνατές για την επεξεργασία της σκηνής. Στην πράξη όμως, δεν αποτελεί τον πιο γρήγορο και αποδοτικό τρόπο και για αυτό τον λόγο έχουν προστεθεί επιπλέον εργαλείοι που είναι καλύτερα δομημένες ώστε να διευκολύνουν τις λειτουργίες που θέλει να πραγματοποιήσει ο σχεδιαστής.

4.1.3 Παράθυρα Προβολής

Στο κυρίως μέρος (κεντρικό σημείο) της διεπιφάνειας υπάρχουν τέσσερα παράθυρα προβολής (viewports) τα οποία παρουσιάζουν διαφορετικές οπτικές γωνίες της σκηνής ή του αντικειμένου που σχεδιάζεται. Τα προκαθορισμένα παράθυρα προβολής είναι η κάτοψη (top view), η μπροστινή όψη (front view), η αριστερή όψη (left view) και η όψη προοπτικής (perspective). Οι τρεις πρώτες όψεις παρουσιάζουν μια δισδιάστατη αναπαράσταση της σκηνής από την αντίστοιχη γωνία θέασης, ενώ η όψη προοπτικής είναι μια τριδιάστατη προβολή προοπτικής της σκηνής. Μπορούμε να αλλάξουμε την διάταξη και το μέγεθος των παραθύρων προβολής επιλέγοντας την καρτέλα Views και στη συνέχεια Viewport Configuration. Επιπλέον μπορούμε να αυξήσουμε ή να μειώσουμε το μέγεθος του

κάθε παραθύρου σέρνοντας με τον κέρσορα του ποντικιού ή να επιλέξουμε τη μεγιστοποίηση και εμφάνιση ενός μόνο παραθύρου πληκτρολογώντας Alt + W. Η γωνία θέασης μέσα σε ένα παράθυρο μπορεί πολύ εύκολα να μεταβληθεί χρησιμοποιώντας τον κύβο προβολής (ViewCube) ο οποίος βρίσκεται επάνω δεξιά σε κάθε παράθυρο προβολής.

4.1.4 Γραμμή Εντολών

Στο δεξιό μέρος της διεπιφάνειας χρήστη μπορούμε να δούμε τη γραμμή εντολών(command panel) από το οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε και να τροποποιήσουμε αντικείμενα της σκηνής. Στη γραμμή εντολών υπάρχουν έξι διαφορετικές καρτέλες :

- Καρτέλα Δημιουργίας (create panel) η οποία περιλαμβάνει πολλά επίπεδα παραμέτρων για τη δημιουργία αντικειμένων. Τα αντικείμενα αυτά μπορεί να είναι γεωμετρικά στοιχεία (geometry), σχήματα(shapes), πηγές φωτός (lights), κάμερες (cameras), βοηθήματα (helpers), δυναμικά στοιχεία χώρου (space wraps) και συστήματα (systems).
- Καρτέλα τροποποίησης (modify panel) στην οποία παρέχονται πολλές επιλογές για τη τροποποίηση βασικών παραμέτρων των αντικειμένων οι οποίες αφορούν κυρίως την τροποποίηση της γεωμετρίας των αντικειμένων. Επιπλέον, σε αυτή την καρτέλα μπορούν να εφαρμοστούν διάφοροι τροποποιητές (modifiers) μέσω της αντίστοιχης λίστας που παρέχεται οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να αλλάζουν ή να προσθέσουν ιδιότητες στα αντικείμενα.
- Καρτέλα Ιεραρχίας (hierarchy panel).Στη συγκεκριμένη καρτέλα μπορούμε να δημιουργήσουμε και να ελέγξουμε σχέσεις ιεραρχίας μεταξύ των αντικειμένων όπως σχέσεις τύπου γονέας-παιδί (parent-child).
- Καρτέλα Κίνησης (motion panel) την οποία χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να δημιουργήσουμε και να τροποποιήσουμε animation για ένα αντικείμενο
- Καρτέλα Απεικόνισης (display panel) μέσω της οποίας μπορούμε να ελέγξουμε στοιχεία που αφορούν την εμφάνιση του αντικειμένου όπως για παράδειγμα το χρώμα ή την ορατότητα του αντικειμένου.
- Καρτέλα λειτουργιών (utility panel) στην οποία περιλαμβάνονται διάφορες εξειδικευμένες εντολές όπως ή μέτρηση της επιφάνειας ενός αντικειμένου ή η αφαίρεση των UV και των υλικών.

4.1.5 Βασική εργαλειοθήκη

Η βασική εργαλειοθήκη (Main Toolbar) εντοπίζεται στην κορυφή της γραφικής διεπιφάνειας χρήστη. Σε αυτήν περιλαμβάνονται κάποια βασικά, ορισμένα εκ των προτέρων εργαλεία. Παρέχεται η δυνατότητα για την ευκολία χρήσης του εκάστοτε σχεδιαστή να προσθέσει ή να αφαιρέσει εργαλειοθήκες. Μέσω αυτής της εργαλειοθήκης μπορούμε να εφαρμόσουμε επιλογές αναίρεσης και επαναφοράς ενεργειών που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια χρήσης (Undo - Redo). Επίσης, στην εργαλειοθήκη περιλαμβάνονται τα εργαλεία μετασχηματισμού τα οποία μας επιτρέπουν να μετακινήσουμε, να περιστρέψουμε και να αλλάξουμε την κλίμακα ενός επιλεγμένου αντικείμενου. Επίσης μπορούμε με την επιλογή select and place να τοποθετήσουμε ένα αντικείμενο επάνω σε ένα άλλο. Σε αυτή την εργαλειοθήκη περιλαμβάνονται επίσης οι λειτουργίες για την υλοποίηση του Render που μας δίνει τη δυνατότητα να ελέγχουμε πώς εμφανίζεται το αντικείμενο αφού του αποδώσουμε χρώματα και φωτισμό. Από την εργαλειοθήκη αυτή μπορούμε να ανοίξουμε τον Material Editor ο οποίος χρησιμοποιείται για την απόδοση υλικών και υφών στα αντικείμενα. Μπορούμε ανά πάσα στιγμή να μετακινήσουμε την εργαλειοθήκη σε οποιοδήποτε σημείο της διεπιφάνειας χρήστη με τη χρήση του κέρσορα του ποντικιού.

4.1.6 Κάτω Μπάρα Διεπιφάνειας

Στο κάτω μέρος της διεπιφάνειας βρίσκεται η γραμμή κατάστασης (status line) η οποία παρέχει πληροφορίες για ένα αντικείμενο που έχουμε επιλεγμένο, η μπάρα παρακολούθησης (trackbar) που χρησιμοποιείται όταν έχουμε animation για ένα αντικείμενο και τέλος διάφορα εργαλεία που βοηθούν την πλοήγηση στα παράθυρα προβολής.

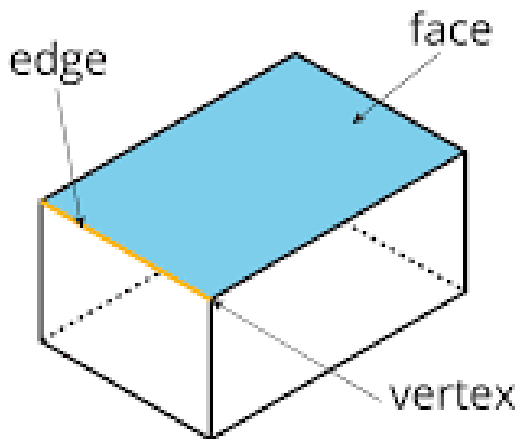
4.2 Τριδιάστατη Μοντελοποίηση με Πολύγωνα

Η μοντελοποίηση με πολύγωνα (Polygon Modeling) αποτελεί ίσως την πιο διαδεδομένη τεχνική σχεδίασης τρισδιάστατων αντικειμένων και είναι η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη εργασία. Όταν μοντελοποιούμε με αυτή την τεχνική τρία βασικά τμήματα που μας ενδιαφέρουν:

- Οι κορυφές (Vertexes), οι οποίες αποτελούν το σημαντικότερο τμήμα ενός πολυγώνου οι οποίες έχουν συντεταγμένες στο χώρο. Οι κορυφές ενώνονται

μεταξύ τους και δημιουργούν τα σχήματα που βλέπουμε. Για παράδειγμα, ένα τρίγωνο είναι τρεις κορυφές οι οποίες είναι ενωμένες μεταξύ τους.

- Οι ακμές (Edges), οι οποίες είναι οι γραμμές που ενώνουν τις κορυφές
- Οι έδρες (faces), που αποτελούν το χώρο μεταξύ των ενωμένων κορυφών.



Εικόνα 4. 3 Οι κορυφές, ακμές και έδρες ενός πολυγώνου

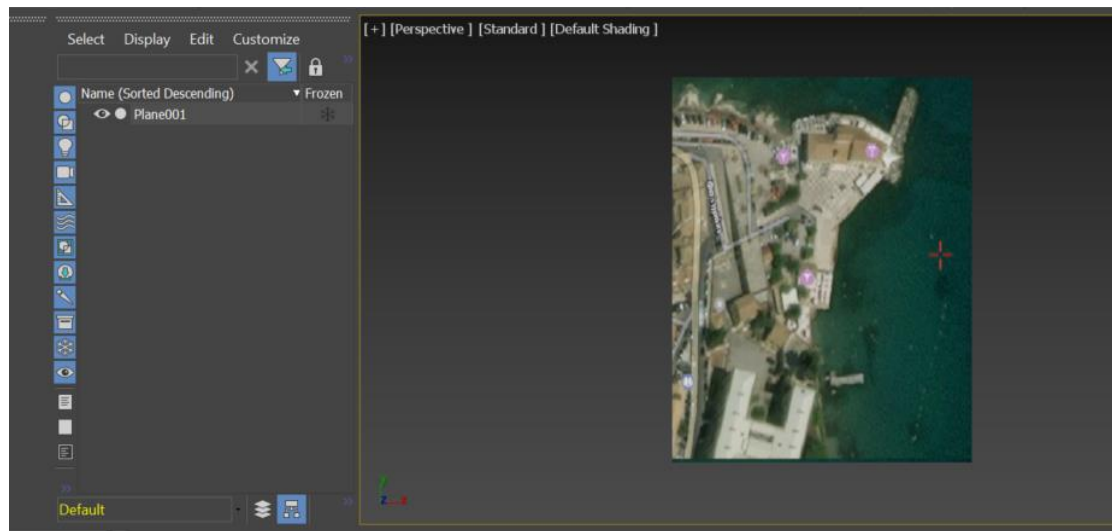
Κάθε πολύγωνο αποτελείται από τα ίδια δομικά στοιχεία. Στο 3ds Max μπορούμε να μετατρέψουμε οποιοδήποτε σχήμα σε editable poly και στη συνέχεια να τροποποιήσουμε μετακινώντας, περιστρέφοντας και αλλάζοντας διαστάσεις στις κορυφές, τις ακμές και τις έδρες. Επιπλέον, παρέχονται διάφορες επιλογές για την τροποποίηση του αντικειμένου όπως για παράδειγμα η επιλογή extrude (εξώθηση) που δημιουργεί ένα νέο σύνολο πολυγώνων ή την εντολή cut η οποία δημιουργεί νέες κορυφές όπου επιλέξουμε και τις ενώνει δημιουργώντας νέες ακμές και έδρες με τις υπάρχουσες κοντινές κορυφές.

4.3 Διαδικασία Υλοποίησης Τρισδιάστατου Μοντέλου

4.3.1 Δημιουργία του χώρου απεικόνισης.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω δεν υπάρχουν διαθέσιμα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου καθώς και του περιβάλλοντα χώρου. Επομένως, ο πιο εύκολος τρόπος να υπολογίσουμε τις πραγματικές διαστάσεις και την τοπολογία της περιοχής είναι μέσω των χαρτών της Google. Σε πρώτη φάση μετρήθηκαν οι διαστάσεις της τοποθεσίας μέσω του εργαλείου μέτρησης απόστασης που παρέχει η Google. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε ένα αντικείμενο τύπου plane το οποίο έχει διαστάσεις ίσες με την εικόνα που λήφθηκε από τους χάρτες του Google Maps. Έπειτα, η προαναφερθείσα εικόνα χρησιμοποιήθηκε ως υφή

στο diffuse color του plane ώστε να αποτελέσει ένα οδηγό για τη σχεδίαση. Το αποτέλεσμα ήταν η παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 4.3 Plane - υπόβαθρο για την σχεδίαση του χώρου σχεδίασης.

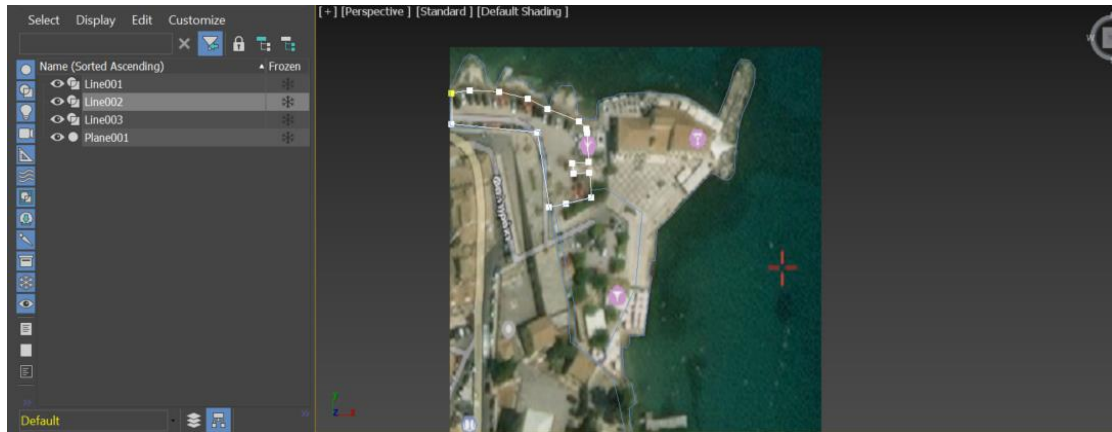
Το συγκεκριμένο αντικείμενο τύπου Plane χρησιμοποιήθηκε για την σχεδίαση του περιγράμματος της περιοχής. Αυτό υλοποιήθηκε με τη δημιουργία διανυσμάτων (splines) όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



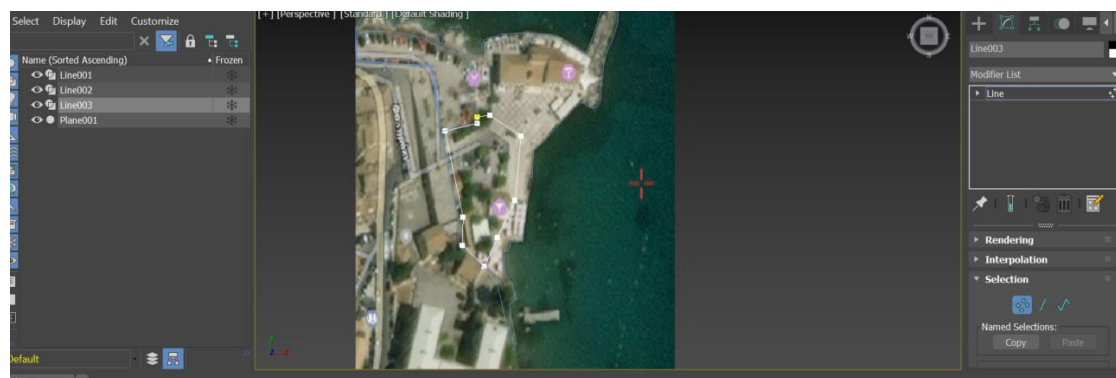
Εικόνα 4.3 Τα Διανύσματα που αντιπροσωπεύουν περίγραμμα τα τοποθεσίας.

Όπως βλέπουμε στην εικόνα, αυτά τα διανύσματα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με ένα πλήθος κορυφών (λευκές κουκίδες στην εικόνα). Χρησιμοποιώντας το ποντίκι μπορούμε να μεταβάλλουμε τις καμπύλες τους πατώντας κλικ και σέρνοντας τις κορυφές που εμφανίζονται στην εικόνα ώστε να μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τις όποιες διορθώσεις χρειάζονται.

Στη συνέχεια, με τον ίδιο τρόπο δημιουργούμε νέα διανύσματα διαμορφώνοντας τις υπόλοιπες περιοχές του χώρου, την υπερυψωμένη περιοχή καθώς και την κατηφορική περιοχή.



Εικόνα 4.4 Υπερυψωμένη περιοχή



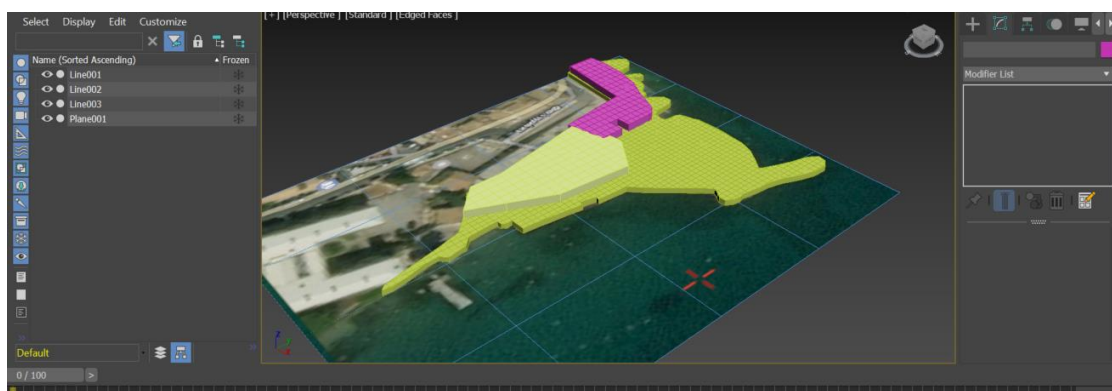
Εικόνα 4.5 Κατηφορική περιοχή

Με τον τρόπο αυτό δημιουργήσαμε το περίγραμμα της περιοχής ενδιαφέροντος μέσω διανυσμάτων. Είναι φυσικό να προκύπτουν αποκλίσεις με αυτό τον τρόπο υλοποίησης, όμως για το σκοπό που θέλουμε δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα το project αρκεί φυσικά να είναι μικρές και να μην γίνονται εύκολα αντιληπτές με γυμνό μάτι κατά την περιήγηση του χρήστη μέσω της Unity.

4.3.2 Αρχική επεξεργασία περιοχής

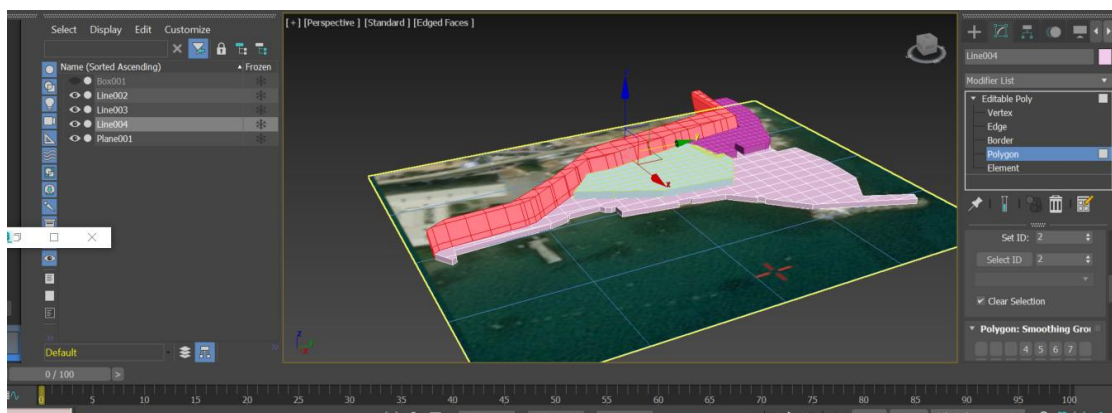
Αφού ολοκληρωθούν οι παραπάνω ενέργειες έχουμε ως αποτέλεσμα στη σκηνή τρία διαφορετικά διανύσματα. Στη συνέχεια λοιπόν, για κάθε ένα από αυτά τα διανύσματα χρησιμοποιούμε την εντολή extrude (εξώθηση) ώστε να τους αποδώσουμε το κατάλληλο ύψος και έπειτα μετατρέπουμε τα τρία διανύσματα σε editable poly. Το editable poly

αποτελεί ένα σύνθετο αντικείμενο το οποίο δίνει τη δυνατότητα επεξεργασίας σε πέντε διαφορετικά επίπεδα: vertex(κορυφές), edge(ακμές), border(σύνορα), polygon(πολύγωνο) και element(στοιχεία). Επεξεργάζοντας κάθε ένα από αυτά τα επίπεδα αποκτάμε απόλυτο έλεγχο σε ένα τρισδιάστατο αντικείμενο. Μετατρέποντας τα αντικείμενα μας σε editable poly στην ουσία τα μετατρέπουμε σε στερεά αντικείμενα αφού έως τώρα ήταν απλά διανύσματα. Αφού τελικά ολοκληρώσουμε την μετατροπή των διανυσμάτων σε στερεά αντικείμενα μπορούμε πλέον να προσθέσουμε τετράπλευρες επιφάνειες χρησιμοποιώντας τις εντολές cut και bridge. Δημιουργώντας τις τετράπλευρες αυτές επιφάνειες έχουμε τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε κάθε σημείο του μοντέλου και να διαμορφώσουμε τα διαφορετικά υπερυψωμένα σημεία ανάλογα.



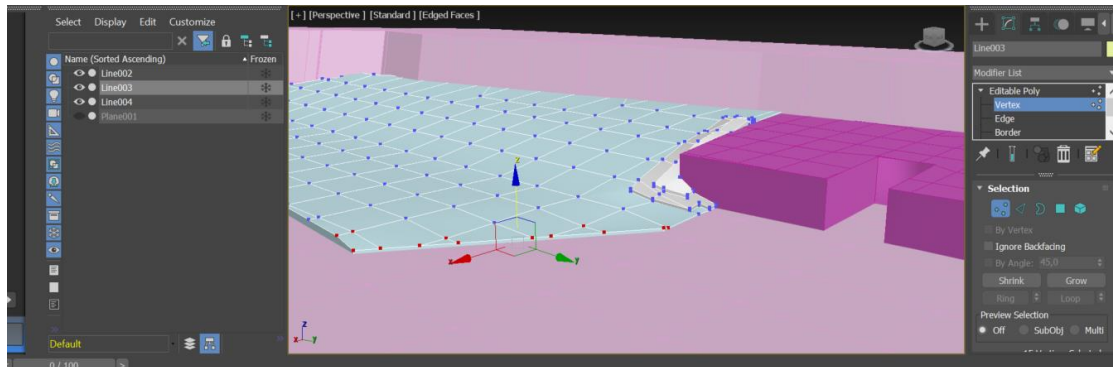
Εικόνα 4.6 Μετατροπή σε editable poly

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας την εντολή cut διαμορφώνουμε την περιοχή των τειχών ώστε να μπορέσουμε να τους δώσουμε το κατάλληλο ύψος. Αφού χαράξουμε τα περιγράμματα, επιλέγουμε τα αντίστοιχα πολύγωνα και με την εντολή extrude δίνουμε το απαραίτητο ύψος στα τείχη. Το αποτέλεσμα φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 4.7 Ανύψωση των τειχών

Έχοντας ανυψώσει πλέον τα τείχη, μας απομένει η διαμόρφωση της κατηφορικής περιοχής. Αυτό το πετυχαίνουμε επιλέγοντας τα αντίστοιχα vertexes (κορυφές) και χρησιμοποιώντας το select and move τα μεταφέρουμε στο επιθυμητό σημείο, το σημείο δηλαδή που θα αγγίζει οριακά την επιφάνεια που δεν είναι υπερυψωμένη.



Εικόνα 4.8 Διαμόρφωση της κατηφόρας

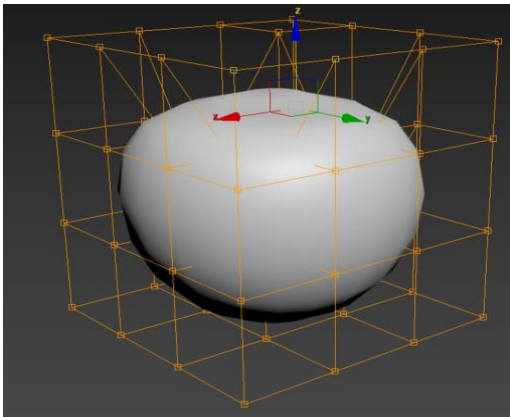
Η δημιουργία των πεζοδρομίων γίνεται αρχικά χρησιμοποιώντας τη λειτουργία cut η οποία μας επιτρέπει να τα χαράξουμε στο μοντέλο μας με νέες ακμές. Αυτή η διαδικασία απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή καθώς πρέπει να διατηρηθεί ένα σταθερό πάχος. Στη συνέχεια, επιλέγουμε τα επιμέρους πολύγωνα που είναι εντός των νέων ακμών και χρησιμοποιώντας την εντολή extrude τα ανυψώνουμε. Με τον ίδιο τρόπο χαράζουμε και τα κράσπεδα τους τα οποία είναι να απαραίτητο να είναι διακριτά καθώς αργότερα, κατά την προσθήκη των υφών θα έχουν το δικό τους υλικό και τους δικούς τους χάρτες.

4.4 Σχεδίαση τρισδιάστατων αντικειμένων

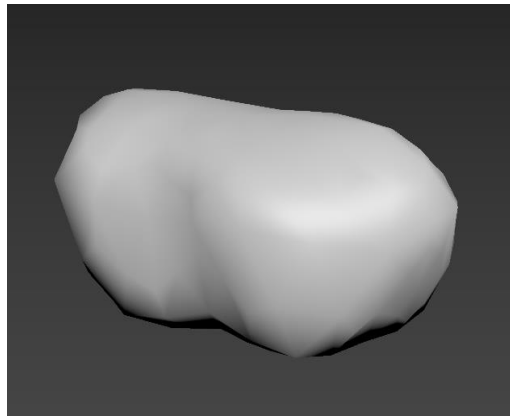
Μόλος και βράχια

Για τη δημιουργία του μόλου με τα βράχια χρησιμοποιήθηκε ο Modifier FFD 4x4x4 (Free Form Deformation) . Ο συγκεκριμένος μετατροπέας όταν εφαρμόζεται σε ένα αντικείμενο εμφανίζει γύρω του ένα πλέγμα με σημεία τα οποία ονομάζονται control points. Επιλέγοντας κάποιο ή περισσότερα από αυτά τα σημεία μπορούμε να επεξεργαστούμε και να διαμορφώσουμε τη γεωμετρία του αντικειμένου. Αρχικά λοιπόν δημιουργήθηκε μια σφαίρα επιλέγοντας από την γραμμή εντολών και τα Standard Primitives την επιλογή sphere. Της οποίας μειώθηκε ο αριθμός των segments από 32 που είναι η default τιμή σε 20 ώστε να μην δημιουργηθούν πολλά περιττά πολύγωνα και επιβαρύνουν τη σκηνή, αφού για να δημιουργηθεί ο μόλος θα χρειαστεί μεγάλο πλήθος από βράχια. Στη συνέχεια ανοίγουμε τη λίστα με τους τροποποιητές και επιλέγουμε τον FFD 4x4x4 και εμφανίζεται το πλέγμα με

τα control points. Στη συνέχεια επιλέγοντας τα control points τα μετακινούμε και μετά από αρκετό πειραματισμό μετατρέπουμε τη σφαίρα στο επιθυμητό σχήμα.

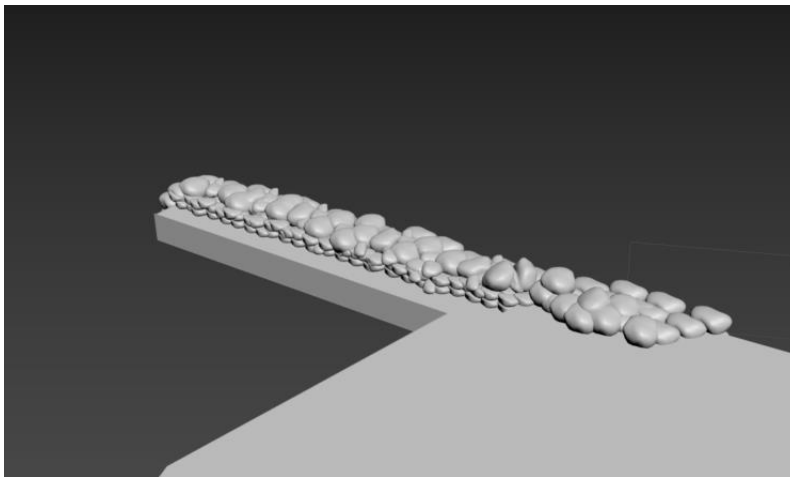


Εικόνα 4.9 χρήση του FDD 4x4x4



Εικόνα 4.10 Τελικό αποτέλεσμα

Μετά τη δημιουργία του βράχου, επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία φτιάχνοντας δύο ακόμα βράχους και κλιμακώνουμε κάποιους με τη χρήση του εργαλείου scale ώστε να υπάρχει μια ποικιλία διαφορετικών βράχων. Τέλος, τοποθετούμε στο μόλο τους βράχους εναλλάξ ολοκληρώνοντας έτσι τη διαδικασία. Για τα παραθαλάσσια βράχια ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία.

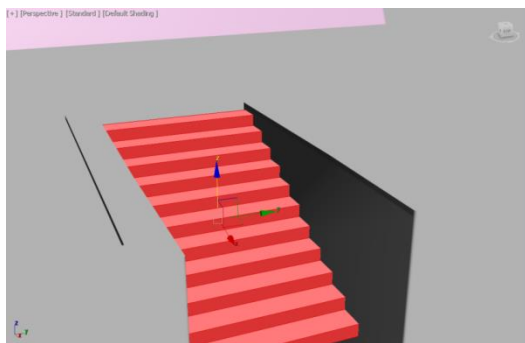


Εικόνα 4.11 Τελικό αποτέλεσμα μετά την τοποθέτηση των βράχων

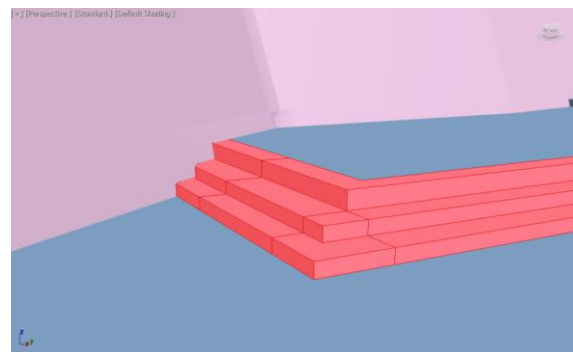
Σκάλες

Στο 3ds Max κάθε αντικείμενο μπορεί να δημιουργηθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, το ίδιο ισχύει και με τις σκάλες. Επιλέγοντας από την γραμμή εντολών και την καρτέλα δημιουργίας υπάρχει η επιλογή stairs που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη δημιουργία σκαλοπατιών. Εδώ προσφέρονται τέσσερις επιλογές για τον τύπο της σκάλας

που θέλουμε να δημιουργήσουμε, αν θέλουμε η σκάλα να είναι ευθεία (straight stair), να έχει ορθή γωνία (L-Type stair), δύο επιπέδων (U-Type Stair) και κυκλική (Spiral Stair). Επιπλέον μπορούμε να επιλέξουμε εάν τα σκαλοπάτια θα είναι κλειστά ή ανοιχτά ή εάν θα είναι κλειστή όλη η επιφάνεια από κάτω τους ενώ μπορούμε να ρυθμίσουμε ακόμα διάφορες τιμές που αφορούν την απόσταση μεταξύ των σκαλοπατιών, το μήκος και το πλάτος. Στο τρισδιάστατο μοντέλο για το Φαληράκι χρησιμοποιήθηκε κυρίως η επιλογή της ευθείας σκάλας. Σε κάποια σημεία όπου η επιφάνεια που θέλουμε να εφαρμόσουμε τη σκάλα δεν είναι επίπεδη και περιλαμβάνει πολλές γωνίες αυτός ο τρόπος δεν είναι και ο πιο αποδοτικός, για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε μια άλλη τεχνική. Επιλέγοντας το υπό μενού των κορυφών και κάνοντας χρήση της εντολής cut δημιουργήσαμε νέες κορυφές και ακμές χαράζοντας έτσι τις επιφάνειες τις οποίες θέλουμε να ανυψώσουμε ώστε να παριστάνουν τα σκαλοπάτια. Στη συνέχεια, επιλέγοντας αυτά τα πολύγωνα κάνουμε χρήση της εντολής extrude ανυψώνουμε αυτές τις επιφάνειες στο επιθυμητό ύψος ανά σκαλοπάτι.



Εικόνα 4.12 Σκαλοπάτια τύπου Straight Stair

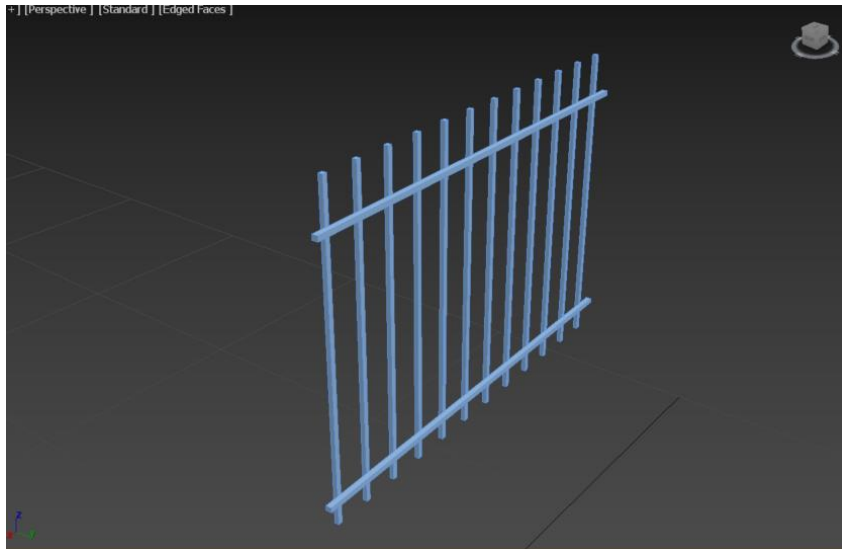


Εικόνα 4.13 Σκαλοπάτια με χρήση cut και extrude

Κάγκελα

Επάνω στα τείχη της τοποθεσίας είναι τοποθετημένη μια σειρά από προστατευτικά κάγκελα. Επίσης στο τμήμα που χωρίζει την παραλία από την υπόλοιπη τοποθεσία υπάρχει μια σειρά από διαχωριστικά κάγκελα. Στο σχήμα θέλουμε να συμπεριλάβουμε δύο διαφορετικούς τύπους από κάγκελα. Η δημιουργία τους γίνεται με την χρήση απλών αντικειμένων τύπου box. Δημιουργούμε αρχικά έναν κύβο τον οποίο ρυθμίζουμε στις επιθυμητές διαστάσεις από τις επιλογές που δίνονται στην καρτέλα modify. Αρχικά δημιουργούμε ένα από τα κάθετα τμήματα. Στη συνέχεια δημιουργούμε κλώνους τους οποίους τοποθετούμε παράλληλα στον άξονα X υπολογίζοντας την απόσταση μεταξύ τους ώστε να είναι ίση. Έπειτα δημιουργούμε άλλο ένα κύβο με το ίδιο πάχος και μήκος τέτοιο

ώστε να καλύπτει κάθετα τον χώρο που καταλαμβάνουν τα κάγκελα που δημιουργήθηκαν πριν αφήνοντας κάποιες προεξοχές δεξιά και αριστερά και δημιουργούμε ένα κλώνο του τοποθετώντας πλέον τα δύο αυτά αντικείμενα κάθετα πάνω στις επιφάνειες των υπόλοιπων κάγκελων.

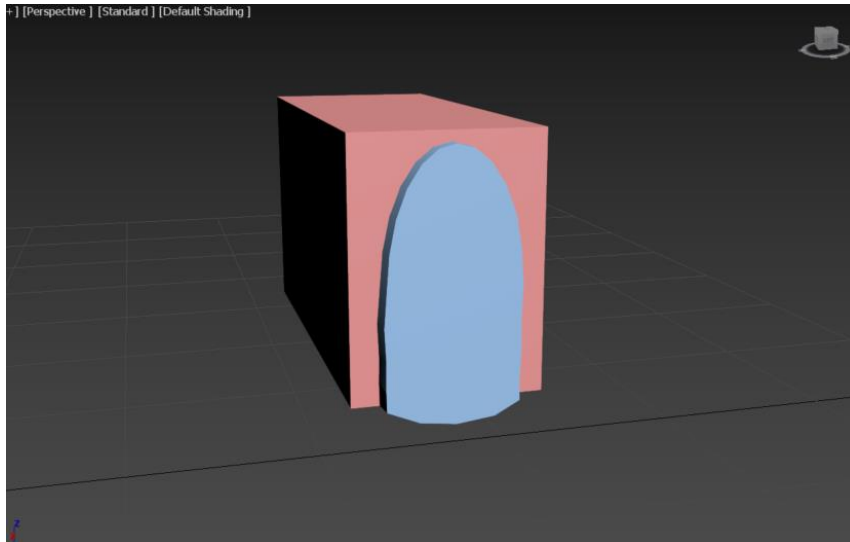


Εικόνα 4.14 Τα διαχωριστικά κάγκελα

Συνενώνοντας όλα τα επιμέρους αντικείμενα μεταξύ τους με την εντολή Attach έχουμε πλέον ένα ενιαίο αντικείμενο από το οποίο δημιουργούμε κλώνους και τους ενώνουμε με τις προεξοχές ώστε να δημιουργηθεί μια σειρά από κάγκελα που θα καλύψουν όλη την περιοχή που θέλουμε. Παρόμοια διαδικασία χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των προστατευτικών κάγκελων επάνω στα τείχη.

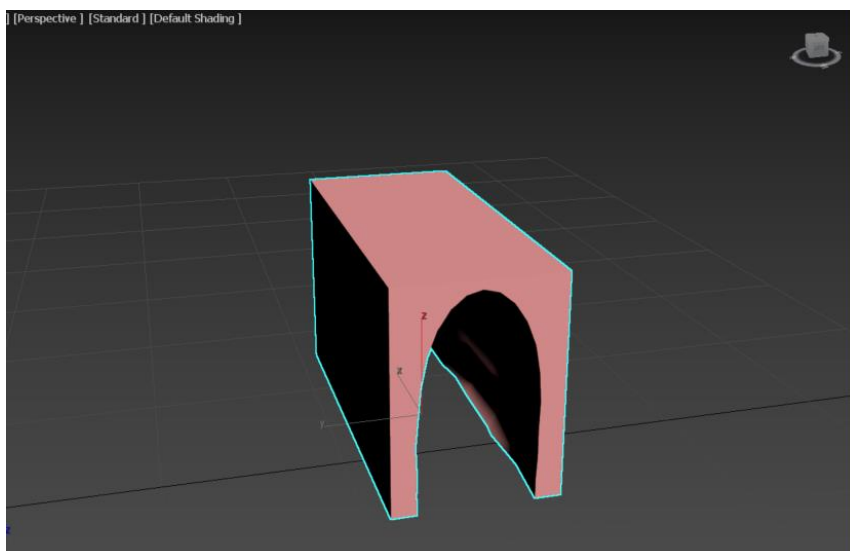
Σχεδιασμός της πύλης

Ο σχεδιασμός της πύλης υλοποιήθηκε αρχικά με τη δημιουργία ενός κύβου αφού υπολογίστηκαν κατά προσέγγιση οι πραγματικές διαστάσεις που καταλαμβάνει η πύλη στον πραγματικό κόσμο. Έπειτα, δημιουργούμε ένα αντικείμενο σε σχήμα κώνου επιλέγοντας από την καρτέλα δημιουργίας στη γραμμή εντολών το σχήμα cone. Εφαρμόζοντας περιστροφή 90 μοιρών στον άξονα Y και πραγματοποιώντας εντολές κλιμάκωσης και μετακίνησης στις επιφάνειες των πολυγώνων, τοποθετούμε τον κώνο εντός του κύβου και κατά όλο το μήκος του με τρόπο τέτοιο ώστε να δημιουργεί το σχήμα της πύλης όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 4.15 Σχήματα για τον σχεδιασμό της πύλης

Στη συνέχεια, έχοντας επιλεγμένο τον κύβο πάμε στην καρτέλα Create και επιλέγουμε Compound Objects όπου εμφανίζεται μια νέα λίστα με επιλογές. Από αυτή τη λίστα μας ενδιαφέρει η επιλογή Boolean η οποία δίνει την δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε πράξεις όπως ενώσεις και τομές μεταξύ δύο οι περισσότερων αντικειμένων. Τώρα μπορούμε να πάμε κάτω στη λίστα των επιλογών και να επιλέξουμε Subtract που αποτελεί την πράξη της αφαίρεσης και να πάμε στην επιλογή Add Operand και να προσθέσουμε τον κώνο στη λίστα. Με αυτό τον τρόπο πρακτικά αφαιρέσαμε τα τμήματα του κύβου στα οποία ανάμεσα είχαμε τοποθετήσει τον κώνο.

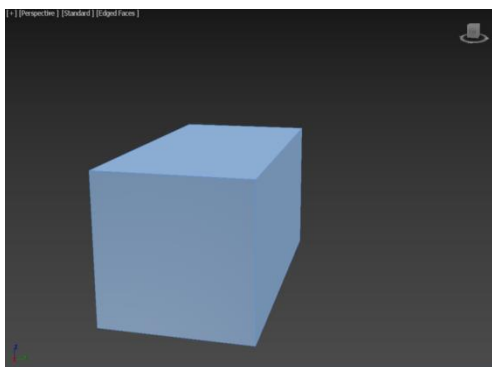


Εικόνα 4.16 Εφαρμογή της πράξης Subtract

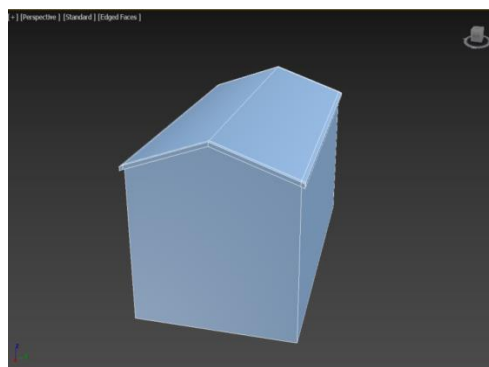
Για να καλύψουμε την κενή επιφάνεια που μένει κάτω αρχικά μετατρέπουμε το νέο αντικείμενο σε Editable Poly και μετά επιλέγοντας τις αντικριστές ακμές χρησιμοποιούμε την εντολή bridge που δημιουργεί μια επιφάνεια ανάμεσά τους.

Υπόλοιπα κτήρια

Με εξαίρεση το βασικό κτήριο της τοποθεσίας που σχεδιάστηκε στο Autocad, τα υπόλοιπα κτήρια σχεδιάστηκαν εξ ολοκλήρου στο 3ds Max. Θα δούμε τώρα ενδεικτικά ένα παράδειγμα για ένα από τα υπόλοιπα τρία κτήρια τη διαδικασία σχεδιάσής του. Αρχικά, δημιουργούμε από την καρτέλα δημιουργίας ένα κύβο (Box) του οποίου της διαστάσεις ορίζουμε με βάση την περίμετρο του πραγματικού Κτηρίου και το μετατρέπουμε σε Editable Poly. Στη λειτουργία των ακμών επιλέγουμε δύο αντικριστές ακμές και χρησιμοποιούμε την εντολή connect. Με χρήση της εντολής Extrude στο πολύγωνο του κύβου που βλέπει προς τα πάνω δημιουργώντας έτσι νέα πολύγωνα που θα λειτουργήσουν ως οδηγός για τη δημιουργία της στέγης του Κτηρίου. Στη συνέχεια επιλέγουμε την ακμή που διαχωρίζουμε την επάνω επιφάνεια και την μετακινούμε προς τα πάνω δημιουργώντας έτσι την καμπύλη της σκεπής. Έπειτα, επιλέγουμε τα πολύγωνα που δημιουργήσαμε προηγούμενος και χρησιμοποιούμε ξανά την εντολή extrude ώστε να δημιουργήσουμε την προεξοχή της σκεπής.



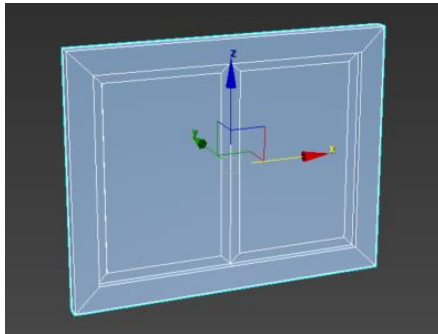
Εικόνα 4.17 Αρχικός Κύβος



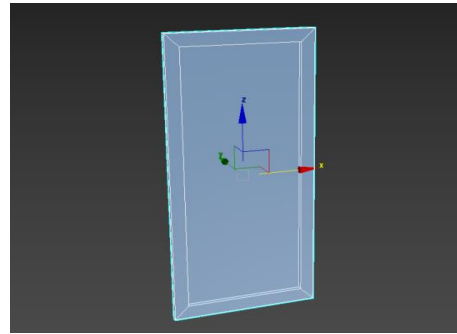
Εικόνα 4.18 Διαμόρφωση σκεπής

Έχοντας δημιουργήσει το βασικό σκελετό του Κτηρίου, μπορούμε τώρα να δημιουργήσουμε τις πόρτες και τα παράθυρα. Για τη δημιουργία ενός παραθύρου δημιουργούμε αρχικά ένα κύβο ορίζοντας τις διαστάσεις του αντίστοιχες με του πραγματικού παραθύρου και το μετατρέπουμε σε Editable Poly. Επιλέγουμε τώρα την επιφάνεια της όψης και εφαρμόζουμε την εντολή Inset η οποία δημιουργεί ουσιαστικά το κάσωμα, τη βάση δηλαδή στην οποία στηρίζεται το παράθυρο. Στη συνέχεια ενώνουμε τις ακμές εντός της βάσης με την εντολή

connect δημιουργώντας έτσι δύο παραθυρόφυλλα στα οποία εφαρμόζουμε ξανά την εντολή Inset καθώς και την εντολή Extrude με αρνητική τιμή αυτή τη φορά ώστε να τους δώσουμε βάθος προς τα μέσα. Αντίστοιχη διαδικασία με λιγότερα βήματα υλοποιείται και για την δημιουργία της πόρτας.

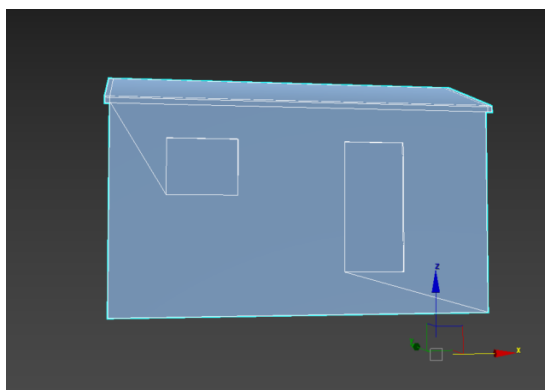


Εικόνα 4.19 Το παράθυρο

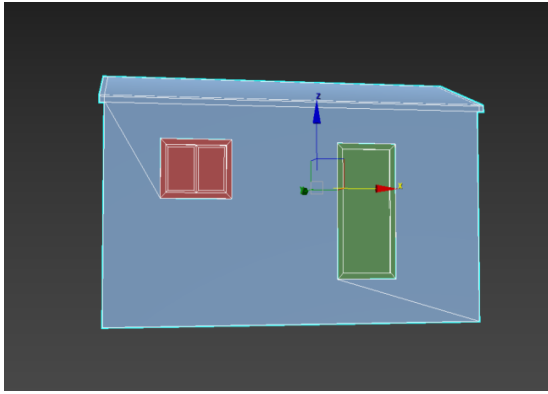


Εικόνα 4.20 Η πόρτα

Για να δημιουργήσουμε τώρα τα κενά στο κτήριο όπου ανάμεσά τους θα τοποθετηθούν οι πόρτες και τα παράθυρα τα τοποθετούμε αρχικά στην επιθυμητή θέση επάνω στο κτήριο. Με χρήση τώρα του Boolean και συγκεκριμένα του subtract επιλέγουμε το κτήριο και προσθέτουμε τα παράθυρα και τις πόρτες στη λίστα με τους Operands. Πριν γίνει αυτό είναι σημαντικό να έχουμε δημιουργήσει κλώνους για την πόρτα και τα παράθυρα και επιλέγουμε να είναι αόρατα μιας και μετά το αποτέλεσμα της πράξης Subtract θα χαθούν από τη σκηνή. Μετά το αποτέλεσμα της πράξης φαίνονται σαν 'χαραγμένες' οι ακμές των αντικειμένων επάνω στα κτήρια επιλέγουμε τώρα τα πολύγωνα ανάμεσα σε αυτές τις ακμές και τα διαγράφουμε. Τώρα το μόνο που μένει είναι να κάνουμε και πάλι ορατούς τους κλώνους που δημιουργήσαμε πριν η σχεδίαση του Κτηρίου ολοκληρώθηκε,



Εικόνα 4.21 Αποτέλεσμα πράξης subtract



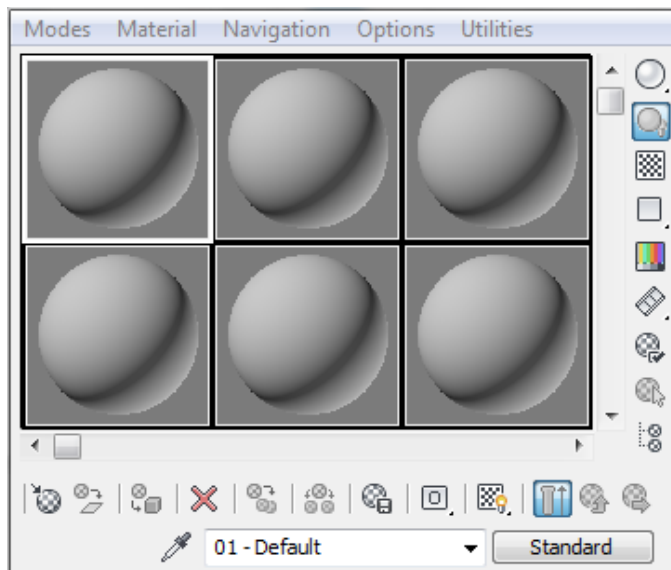
Εικόνα 4.22 τοποθέτηση πόρτας και παραθύρων

4.5 Υφές και Επένδυση Αντικειμένων

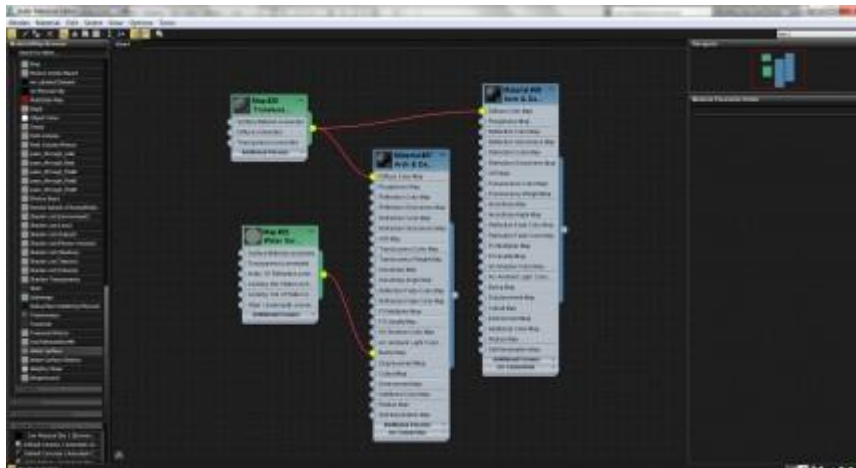
Κάθε τρισδιάστατο μοντέλο κατά τη διαδικασία της μοντελοποίησης αποκτά τη βασική μορφή του, απαιτεί όμως περεταίρω επεξεργασία για να ολοκληρωθεί και να φαίνεται ρεαλιστικό. Το επόμενο λοιπόν βασικό συστατικό που απαιτείται είναι η υφή του, δηλαδή η επένδυση και η σκίαση η οποία θα του δώσει αληθοφάνεια. Τα 3ds Max μας δίνει τη δυνατότητα να επεξεργαστούμε και να ενσωματώσουμε τις υφές στο τρισδιάστατο μοντέλο μας.

4.5.1 Material Editor

Ο Material Editor του 3ds Max περιλαμβάνει όλες τις εντολές που χρειαζόμαστε για την προσθέσουμε τις υφές στα αντικείμενα του μοντέλου. Ως υφές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χρώματα ή έτοιμα υλικά που περιλαμβάνονται στο 3ds Max. Επιπλέον όμως μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εικόνες από τον υπολογιστή. Για να τον χρησιμοποιήσουμε απλά πατάμε το πλήκτρο M. Ο Material Editor μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δύο μορφές, τον compact material editor και τον slate material editor:



Εικόνα 4.23 Compact Material Editor



Εικόνα 4.24 Slate Material Editor

Στην σχεδίαση του μοντέλου χρησιμοποιήθηκε κυρίως ο Compact Material Editor κυρίως λόγω της απλότητας στη χρήση του. Βλέπουμε στην εικόνα 3.1 ότι υπάρχουν έξι γκριζες σφαίρες οι οποίες ονομάζονται material slots. Παρατηρούμε ότι εμφανίζονται έξι slot αλλά μας δίνεται η δυνατότητα μέσω της καρτέλας options να αλλάξουμε τον προκαθορισμένο αριθμό τους που εμφανίζεται. Σε κάθε ένα από αυτά τα slots έχουμε τη δυνατότητα να εισάγουμε από μία υφή και δίνεται η δυνατότητα προεπισκόπησης αυτής της υφής όπως αυτή θα φαίνεται μετά το Rendering. Σε περίπτωση που εξαντλήσουμε όλα τα slot με υφές μπορούμε να τα επαναφέρουμε στην αρχική τους κατάσταση μέσω της καρτέλας Utilities.

Η πιο απλή επένδυση ενός αντικειμένου είναι απλά να του δώσουμε ένα χρώμα από την επιλογή Diffuse. Σε ένα μοντέλο με πολύ απλά σχήματα αυτό μπορεί να είναι αρκετό, εάν όμως θέλουμε το αποτέλεσμα να είναι πιο ρεαλιστικό πρέπει να μπορούμε να ελέγχουμε τη λεπτομέρεια και την υφή που απεικονίζεται, οπότε απαιτείται μια διαφορετική

προσέγγιση. Είναι απαραίτητο λοιπόν στο μοντέλο μας να εισάγουμε πραγματικές φωτογραφίες. Αυτό γίνεται κάνοντας κλικ στην επιλογή Maps, στη συνέχεια Standard και έπειτα Bitmap, όπου θα μας ανοίξει ένα παράθυρο από το οποίο μπορούμε να βρούμε και να επιλέξουμε την επιθυμητή εικόνα.

4.5.2 Επιλογή και επεξεργασία των κατάλληλων υφών.

Καθοριστικό παράγοντα αποτελεί η συλλογή και επιλογή των εικόνων που θα χρησιμοποιηθούν ως υφές για την αναπαράσταση των τρισδιάστατων μοντέλων στα τρισδιάστατα μοντέλα της εργασίας. Ιδανικά, θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε μόνο τις αυθεντικές υφές στο μοντέλο μας, δηλαδή τις υφές που προέρχονται από το φυσικό μοντέλο με τη λήψη φωτογραφιών και στη συνέχεια την ανάλογη επεξεργασία τους μιας και αυτός είναι ο πιο αποδοτικός τρόπος ώστε η τριδιάστατη απεικόνιση μας να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό μοντέλο. Πολλές υφές του μοντέλου επιλέχθηκαν με αυτόν τον τρόπο, όπως για παράδειγμα διάφορες πλακόστρωτες επιφάνειες. Υπάρχουν περιπτώσεις όμως στις οποίες λόγω διαφόρων παραγόντων δεν είναι εφικτό να χρησιμοποιήσουμε την πραγματική φωτογραφία ως υφή. Στο συγκεκριμένο μοντέλο μεγάλες επιφάνειες όπως τα τείχη και σε κάποιες περιπτώσεις το δάπεδο καθιστούν δύσκολο να ανακτηθούν από το φυσικό μοντέλο. Για αυτές τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε η εικόνα ως αναφορά ώστε να βρεθεί μια παρόμοια υφή στο διαδίκτυο.

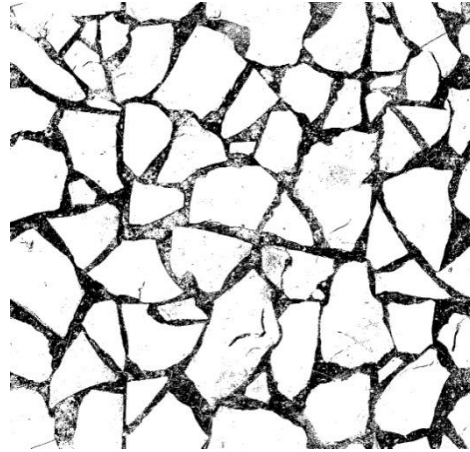
Η επεξεργασία των εικόνων που χρησιμοποιήθηκαν ως υφές πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα GIMP. Το GIMP είναι ένα δωρεάν και ελεύθερο λογισμικό επεξεργασίας γραφικών. Μέσω του GIMP μπορούμε να κάνουμε τους απαραίτητους μετασχηματισμούς στις εικόνες που χρησιμοποιούμε ως υφές στα αντικείμενα. Σημαντικές λειτουργίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι η περικοπή που μας επιτρέπει να κόψουμε την εικόνα στα σημεία που θέλουμε, η παράθεση των εικόνων χωρίς ραφή (seamless) καθώς και τη δημιουργία διαφόρων φίλτρων (maps) για τις εικόνες.

4.5.3 Δημιουργία των Maps

Αναθέτοντας τις φωτογραφίες ως υφές καταφέρνουμε να επενδύσουμε τα τρισδιάστατα αντικείμενά μας με δισδιάστατες εικόνες. Παρατηρούμε όμως ότι το οπτικό αποτέλεσμα υστερεί αρκετά σε σύγκριση με το πραγματικό μοντέλο. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε διαφόρων τύπων maps τα οποία μπορούν να κάνουν τα αντικείμενα να έχουν μια τριδιάστατη επιφάνεια με εγκοπές και βαθουλώματα. Στη συγκεκριμένη εργασία χρησιμοποιήθηκαν τα φίλτρα bump map και κυρίως normal map. Εισάγοντας ένα bump ή normal map επιτυγχάνουμε την προσθήκη επιπλέον υφής σε ένα αντικείμενο η οποία κάνει το αντικείμενο να φαίνεται να έχει ανώμαλη επιφάνεια προσδίδοντας έτσι την επιθυμητή ρεαλιστικότητα στο αντικείμενο αυτό. Στην πράξη, η επιφάνεια του αντικειμένου δεν αλλάζει αλλά δίνεται η ψευδαίσθηση στον παρατηρητή ότι η επιφάνεια είναι ακανόνιστη.

Όταν κάνουμε render ένα αντικείμενο με χρήση χάρτη, οι πιο φωτεινές περιοχές του εμφανίζονται να είναι υψηλότερα και οι πιο σκοτεινές χαμηλότερα. Χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο μπορούμε να κάνουμε ρεαλιστικό ένα αντικείμενο με απλή γεωμετρία χωρίς να αυξήσουμε σημαντικά την πολυπλοκότητα, αφού αυτή εξαρτάται μόνο από την ανάλυση της φωτογραφίας η οποία χρησιμοποιείται ως υφή.

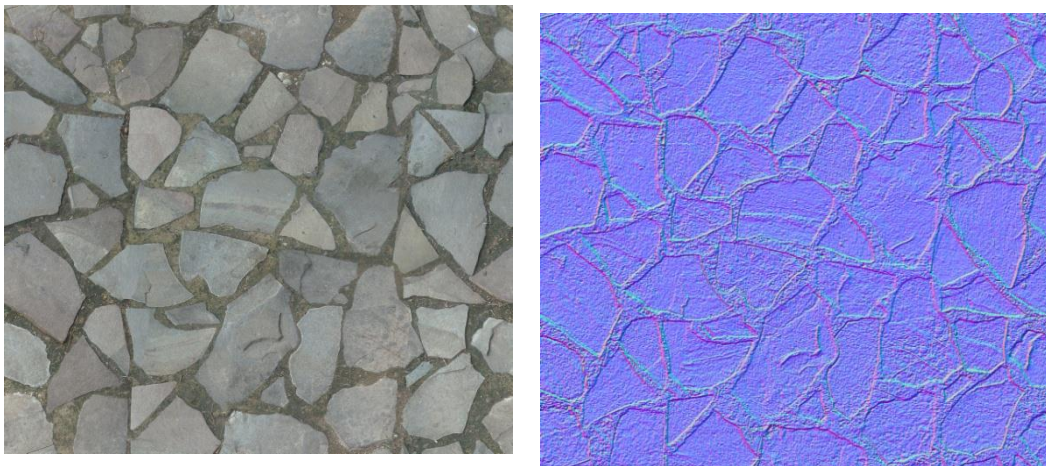
Τα bump maps αποτελούν μια εικόνα με χρώματα άσπρο, μαύρο και αποχρώσεις του γκριζου η οποία χρησιμοποιείται σαν φίλτρο επάνω στην αρχική εικόνα με αποτέλεσμα τα φωτεινά σημεία της εικόνας να γίνονται πιο φωτεινά ενώ τα σκοτεινά να γίνονται ακόμα πιο σκοτεινά. Με αυτό τον τρόπο, οι σκιές της αρχικής εικόνας τονίζονται περισσότερο και εμφανίζεται η ανάγλυφη υφή της. Η δημιουργία των bump maps έγινε όπως προαναφέραμε με τη χρήση του προγράμματος GIMP. Το πρώτο βήμα είναι να φορτώσουμε την εικόνα στο GIMP και να επιλέξουμε από την καρτέλα χρώματα την επιλογή αποκορεσμός και στη συνέχεια χρωματισμός σε γκριζο. Έπειτα, ξανά επιλέγουμε το πτυσσόμενο μενού χρώματα και πατάμε την επιλογή κατώφλι θέτουμε την τιμή ανάλογα με τις ανάγκες της συγκεκριμένης εικόνας, πολλές φορές μετά από αρκετό πειραματισμό. Επιπλέον, μπορούμε να επεξεργαστούμε την φωτεινότητα και την αντίθεση μέσω του αντίστοιχου εργαλείου που βρίσκεται και αυτό στο μενού χρώματα σε όποιες εικόνες κρίνεται αναγκαίο. Τέλος κάνουμε εξαγωγή της εικόνας ώστε να αποθηκεύσουμε το αρχείο που δημιουργήσαμε, σε μορφή που περιλαμβάνει όσο το δυνατόν υψηλότερη λεπτομέρεια, κατά προτίμηση σε μορφή αρχείων εικόνας bmp ελέγχοντας πρώτα όμως αν η μορφή είναι συμβατή με το 3ds Max. Τέλος, για να εφαρμόσουμε το bump στον Material Editor επιλέγουμε το πτυσσόμενο μενού Maps, στη συνέχεια bump map και έπειτα επιλέγουμε bitmap όπου μας δίνεται η δυνατότητα να φορτώσουμε την εικόνα που δημιουργήσαμε από τον αντίστοιχο φάκελο στον οποίο την αποθηκεύσαμε.



Εικόνα 4.25 Bump Map της φωτογραφίας του πλακόστρωτου

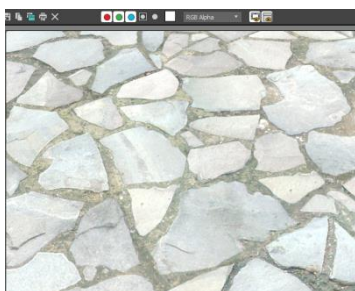
Τα Normal Maps αποτελούν μία παρόμοια μορφή χαρτών με τα Bump maps, έχουν παρόμοιο οπτικά αποτέλεσμα στην τελική υφή του αντικειμένου αλλά έχουν διαφορετική λειτουργία. Υπάρχουν δύο βασικές ομοιότητες με τα bump maps, η πρώτη είναι ότι και τα normal maps προσδίδουν παρόμοιο βάθος στην εικόνα, ενώ η δεύτερη είναι ότι και αυτά ουσιαστικά δημιουργούν μια ψευδαίσθηση, αφού δεν αλλάζουν τη γεωμετρία του μοντέλου. Όπως στα bump maps χρησιμοποιείται σαν φίλτρο μια εικόνα σε αποχρώσεις του γκριζου, έτσι για να δημιουργηθεί ένα normal map δημιουργείται μια εικόνα η οποία χρησιμοποιεί τα χρώματα κόκκινο (Red), πράσινο (Green) και μπλε (Blue) ή RGB όπως αποκαλείται. Δημιουργείτε μια νέα εικόνα η οποία όμως δεν εφαρμόζεται επάνω στην αρχική όπως στα bump maps αλλά αυτό που κάνει είναι να δείχνει στη μηχανή γραφικών την κατεύθυνση που κοιτάει το κάθε πολύγωνο της επιφάνειας. Στην διαδικασία αυτή τα τρία διαφορετικά χρώματα αντιπροσωπεύουν τους τρεις άξονες του τρισδιάστατου περιβάλλοντος και συγκεκριμένα το κόκκινο χρώμα αντιπροσωπεύει τον άξονα x, το πράσινο τον άξονα y, και το μπλε χρώμα τον άξονα z. Δηλαδή το normal map ορίζει την κατεύθυνση που το κάθε πολύγωνο ανακλά το φως της πηγής του εικονικού κόσμου. Για την δημιουργία των normal maps ακολουθήθηκε διαφορετική προσέγγιση, αφού δεν δημιουργήθηκαν χειροκίνητα, αλλά με τη χρήση ενός plug in και συγκεκριμένα το Gimp - Normal Map Plugin το οποίο αποκτήθηκε από την ιστοσελίδα <http://www.wings3d.com>. Αφού έγινε η εγκατάσταση του plug in στην καρτέλα φίλτρα πατάμε χάρτης και μας εμφανίζεται πλέον η επιλογή normalmap. Έτσι, η διαδικασία γίνεται αυτοματοποιημένα πλέον και μάλιστα το plug in μας δίνει τη δυνατότητα να δούμε μια τριδιάστατη αναπαράσταση του αποτελέσματος η οποία διευκολύνει ως προς τις επιλογές των τιμών στις παραμέτρους. Για να εισάγουμε ένα normal map από τον compact material editor

επιλέγουμε το μενού maps και επιλέγουμε normal bump όπου εισάγουμε την εικόνα που δημιουργήσαμε ως bitmap.

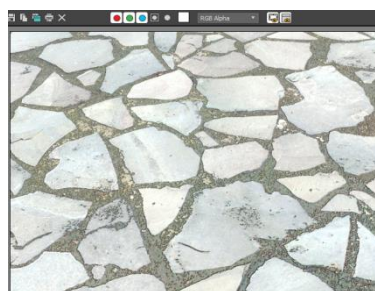


Εικόνα 4.26 Normal Map της φωτογραφίας του πλακόστρωτου

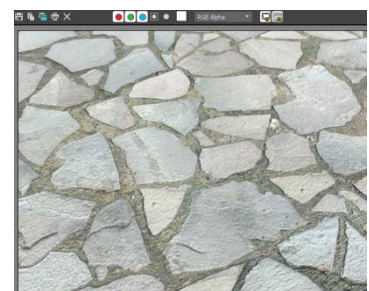
Ας δούμε τέλος και ποια η διαφορά στην εφαρμογή με χωρίς maps, με bump map και normal map:



Εικόνα 4.27 Χωρίς εφαρμογή maps



Εικόνα 4.28 Εφαρμογή Bump Map



Εικόνα 4.29 Εφαρμογή Normal Map

4.5.4 Εφαρμογή των υφών στα αντικείμενα

Αφού είδαμε πως μπορούμε να δημιουργήσουμε ρεαλιστικές υφές, ας δούμε τώρα πώς μπορούμε να τις εφαρμόσουμε στα τρισδιάστατα αντικείμενα του μοντέλου μας. Στα απλά γεωμετρικά αντικείμενα όπως ένας κύβος είναι αρκετό να αναθέσουμε την επιθυμητή υφή. Στα πιο σύνθετα γεωμετρικά αντικείμενα όμως, τα οποία μπορεί να αποτελούνται από

πολλά διαφορετικά αντικείμενα με διαφορετικές επιφάνειες αυτό δεν είναι αρκετό. Αν για παράδειγμα αναθέσουμε απλά μια υφή σε ένα κύλινδρο το αποτέλεσμα δεν θα μοιάζει καθόλου ρεαλιστικό. Για αυτό το λόγο το 3ds max παρέχει μια σειρά από μορφοποιητές (modifiers) που μας επιτρέπουν να μορφοποιήσουμε την υφή ώστε να καλύπτει την επιφάνεια με τον επιθυμητό τρόπο. Στο συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε κυρίως ο μορφοποιητής UVW Map. Ο συγκεκριμένος μορφοποιητής χρησιμοποιεί το σύστημα συντεταγμένων ώστε να χαρτογραφήσει την δισδιάστατη υφή στα πολύγωνα του τρισδιάστατου μοντέλου. Τα αρχικά UVW αναφέρονται στο σύστημα συντεταγμένων XYZ αντιστοιχώντας το U με το X, το V με το Y και το W με το Z. Για να τον χρησιμοποιήσουμε, επιλέγουμε ένα αντικείμενο και πατάμε τη λίστα των modifiers και επιλέγουμε τον UVW Map. Στη συνέχεια μας παρουσιάζεται μία λίστα από παραμέτρους. Εδώ μας δίνονται επτά διαφορετικές επιλογές για το πώς θα χαρτογραφηθεί η υφή. Ανάλογα με το σχήμα του αντικείμενου μας επιλέγουμε την αντίστοιχη επιλογή, για παράδειγμα εάν έχουμε ένα αντικείμενο σε κυλινδρικό σχήμα όπως είναι μια λάμπα θα επιλέξουμε την επιλογή cylindrical ενώ εάν έχουμε μία επίπεδη επιφάνεια όπως μια πλατεία θα επιλέξουμε το planar. Στις παραμέτρους που μας δίνονται υπάρχουν επίσης τα πεδία length, width και height τα οποία ρυθμίζουν το μέγεθος της χαρτογράφησης καθώς και τα πεδία U Tile, V Tile και W Tile τα οποία ρυθμίζουν σε τι ποσοστό επαναλαμβάνεται η εικόνα στους αντίστοιχους άξονες. Έχοντας αυτά τα εργαλεία στη διάθεση μας μπορούμε να προσαρμόσουμε την υφή ώστε να ταιριάζει κατάλληλα στο σχήμα του αντικειμένου μας. Αφού επιλέξουμε και ρυθμίσουμε τις κατάλληλες παραμέτρους πατάμε δεξί κλικ πάνω στον UVW Map και επιλέγουμε Collapse to ώστε να εφαρμοστούν στο Editable Poly οι αλλαγές που πραγματοποιήσαμε.



Εικόνα 4.30 UVW Map Modifier

Τα σύνθετα αντικείμενα στα οποία θέλουμε να δώσουμε πολλές διαφορετικές υφές, όπως για παράδειγμα άλλη υφή θέλουμε να έχει μια πλατεία και άλλη τα πεζοδρόμια της αντιμετωπίζονται με παρόμοιο τρόπο. Το 3ds Max μας δίνει τη δυνατότητα επιλέγοντας τα πολύγωνα που θέλουμε να τους δώσουμε ξεχωριστή υφή και στη συνέχεια να εφαρμόσουμε όποιο Modifier επιθυμούμε πάνω σε αυτά.

4.6 Εξαγωγή του μοντέλου από 3ds Max

Έχοντας πλέον δημιουργήσει το τρισδιάστατο μοντέλο μαζί με τις υφές του ολοκληρώσαμε τις εργασίες στο 3ds Max και πλέον μπορούμε να εξαγάγουμε το μοντέλο μας ώστε να το περάσουμε στη Unity. Η εξαγωγή πρέπει να γίνει σε μορφή την οποία υποστηρίζει η Unity. Για να εξαγάγουμε το αρχείο πατάμε στην καρτέλα File και στη συνέχεια πατάμε Export, όπου μας δίνεται η επιλογή πού θέλουμε να αποθηκεύσουμε το αρχείο και τι όνομα θέλουμε να του δώσουμε. Στη συνέχεια ανοίγει η καρτέλα FBX Export που μας δίνει ένα πλήθος επιλογών για το τι θέλουμε να συμπεριλάβουμε στο μοντέλο προς εξαγωγή. Οι επιλογές έχουν να κάνουν με τη γεωμετρία των σχημάτων, με το αν θέλουμε να συμπεριλάβουμε διάφορα animation ή κάμερες που ενδεχομένως συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο και πολλές ακόμα. Στην περίπτωση μας αρκεί να αφήσουμε όλες τις επιλογές ως έχουν και να πατήσουμε το embed media που μας επιτρέπει να συμπεριλάβουμε τις υφές όλων των αντικειμένων στο εξαγόμενο αρχείο και να καταργήσουμε κάποια προεπιλεγμένα αρχεία που αφορούν κάμερες, φωτισμούς και animation αφού το συγκεκριμένο μοντέλο δεν περιλαμβάνει τέτοια στοιχεία.

5 Δημιουργία του Εικονικού Κόσμου

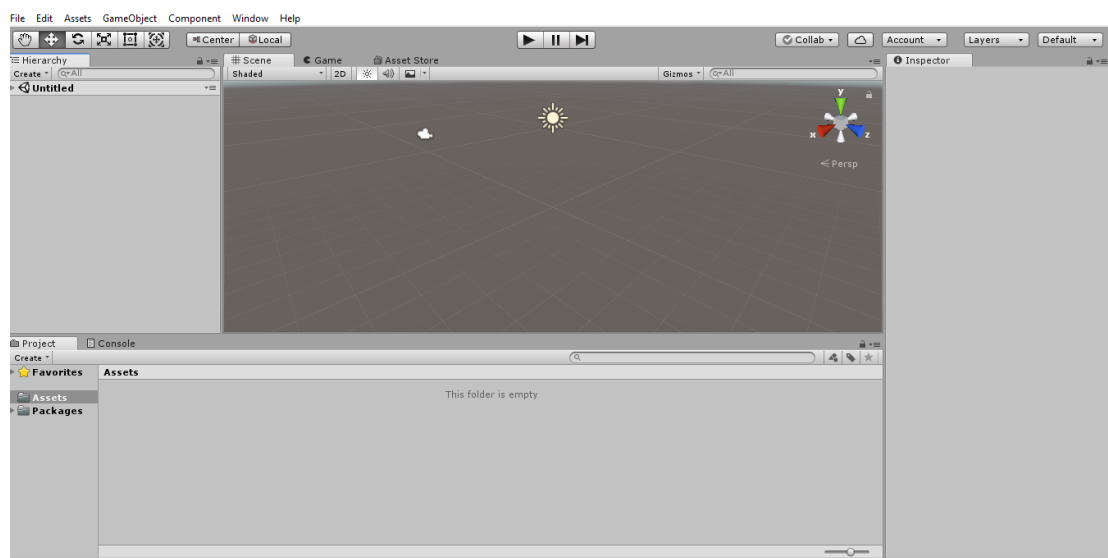
5.1 Unity3D

Η Unity είναι μια από τις πιο γνωστές και διαδεδομένες μηχανές παραγωγής βιντεοπαιχνιδιών και γενικότερα εικονικών κόσμων δύο ή τριών διαστάσεων η οποία δημιουργήθηκε από την εταιρία Unity Technologies. Η μηχανή Unity παρέχεται δωρεάν μέσω του ιστοσελίδας www.unity3d.com στους χρήστες και μπορεί να εγκατασταθεί πολύ εύκολα και απλά, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στον καθένα να έχει στον προσωπικό του ηλεκτρονικό υπολογιστή μία ολοκληρωμένη μηχανή γραφικών με μεγάλη ευκολία. Στη ιστοσελίδα της Unity μπορεί ο καθένας να βρει οδηγίες για το πως μπορεί να φτιάξει έναν εικονικό κόσμο από το μηδέν, να βρει κομμάτια κώδικα – μαζί με επεξήγηση - τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει ελεύθερα καθώς και να εκθέσει τις απορίες του στα διάφορα φόρουμ της ιστοσελίδας. Επιπλέον, στην ιστοσελίδα μπορεί ο καθένας να κάνει δωρεάν μαθήματα που παρέχονται από το προσωπικό της Unity σε μορφή video με οδηγίες βήμα προς βήμα.

Η Unity έχει μεγάλα πλεονεκτήματα , κάποια από αυτά είναι το μεγάλο πλήθος εργαλείων και λειτουργιών , σε συνδυασμό με την online βιβλιοθήκη Unity Asset Store στην οποία περιλαμβάνονται εμπορικά και ελεύθερα πρόσθετα πακέτα (assets) που δημιουργούνται είτε από την ίδια τη Unity Technologies, είτε από τα μέλη της κοινότητας. Παρά το τεράστιο πλήθος επιλογών και δυνατοτήτων που προσφέρει, είναι ιδιαίτερα απλή στην χρήση και στην εκμάθηση, αποτελώντας έτσι ένα εργαλείο δημιουργίας εικονικών κόσμων όχι μόνο για επαγγελματίες δημιουργούς αλλά ακόμα και για αρχάριους. Αυτή η ευκολία χρήσης και εκμάθησης αποτελεί έναν από τους λόγους που επιλέχθηκε η χρήση της Unity στην παρούσα διπλωματική εργασία.

5.2 Το περιβάλλον της Unity.

Το γραφικό περιβάλλον της Unity αποτελείται από κάποια παράθυρα που επιτρέπουν στο χρήστη μια οργανωμένη διαμόρφωση της κατασκευής του εικονικού κόσμου. Τα παράθυρα αυτά ο χρήστης μπορεί να τα παραμετροποιήσει- να τα τοποθετήσει δηλαδή όπως βολεύει για την καλύτερη διαχείριση του έργου του απλά επιλέγοντας το παράθυρο και σέρνοντας στο επιθυμητό σημείο του γραφικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 5.1 Το γραφικό περιβάλλον της Unity

Παρακάτω θα αναλύσουμε τα παράθυρα του γραφικού περιβάλλοντος και τη λειτουργία τους:

5.2.1 Παράθυρο Project

Το παράθυρο Project αποτελεί το χώρο στον οποίο εισάγονται, αποθηκεύονται και επιλέγονται προς χρήση όλα τα πακέτα(assets) που απαρτίζουν το εκάστοτε παιχνίδι. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι εικόνες, μουσική και ηχητικά εφέ, μοντέλα χαρακτήρων, αρχεία κώδικα, κάμερες, φωτισμός και πολλά άλλα στοιχεία. Τα περιεχόμενα αυτών των πακέτων εμφανίζονται στο Project View. Πατώντας το δεξί κλικ σε ένα από τα πακέτα του παραθύρου Project τότε έχουμε τη δυνατότητα επιλέξουμε reveal in Explorer όπου μπορούμε να δούμε αυτά τα αρχεία στο λειτουργικό σύστημα.

5.2.2 Παράθυρο Hierarchy

Το παράθυρο Hierarchy είναι το σημείο στο οποίο τοποθετούνται τα αρχεία που χρησιμοποιούνται σε κάποια σκηνή (Scene). Αυτό γίνεται επιλέγοντας ένα στοιχείο από το παράθυρο του Project και εισάγοντας το στο παράθυρο Hierarchy ή εισάγοντας το κατευθείαν στη σκηνή όπου θα προστεθεί αυτόματα και στο Hierarchy.. Μόλις εισαχθεί κάποιο στοιχείο που μπορεί να είναι ολόκληρο το τρισδιάστατο μοντέλο που δημιουργήθηκε από έλα λογισμικό, μια εικόνα, ένας εικονικός χαρακτήρας κτλ αυτόματα μπορούμε να δούμε τη μορφή αυτού του στοιχείου στη σκηνή (μουσική, εικόνα, μοντέλο χαρακτήρα, κλπ) στο συγκεκριμένο παράθυρο, αυτομάτως βλέπουμε τη μορφή του

συγκεκριμένου στοιχείου στο παράθυρο Scene και αντίστροφα. Συνεπώς, το παράθυρο Hierarchy είναι ουσιαστικά μια προέκταση της σκηνής.

5.2.3 Παράθυρο Inspector

Το παράθυρο Inspector έχει αυτή την ονομασία γιατί στην πράξη επιθεωρεί τα στοιχεία που έχουμε προσθέσει στον εικονικό κόσμο. Επιλέγοντας ένα στοιχείο από το παράθυρο Hierarchy εμφανίζονται στο παράθυρο Inspector οι ιδιότητες του στοιχείου όπου ποικίλουν ανάλογα με το είδος του στοιχείου. Το παράθυρο αυτό πιο συγκεκριμένα του παρέχει τη δυνατότητα την εκτίμηση και την αλλαγή των ιδιοτήτων κάποιου αντικειμένου, ακόμη και δίνει τη δυνατότητα να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε κάποιες από αυτές τις ιδιότητες ανάλογα με τις ανάγκες.

5.2.4 Scene View

Το παράθυρο Scene είναι στην ουσία το μέρος όπου στήνεται ολόκληρος ο εικονικός κόσμος το παιχνίδι. Εδώ τοποθετούνται τα αντικείμενα του παιχνιδιού κατάλληλα ώστε να δημιουργηθεί η κάθε σκηνή του παιχνιδιού, είτε σε δισδιάστατο, είτε σε τρισδιάστατο περιβάλλον σχεδίασης, το οποίο ο χρήστης μπορεί να εναλλάσσει με το κατάλληλο κουμπί πάνω στο παράθυρο Scene. Για να μπορεί να πλοηγηθεί ο χρήστης στην σκηνή υπάρχει το Scene Gizmo το οποίο δείχνει τον προσανατολισμό της κάμερας και μετακινώντας το ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τη γωνία θέασης. Επιπλέον στο παράθυρο Scene ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα αντικείμενο και να χρησιμοποιήσει τα εργαλεία μετακίνησης και μετασχηματισμού για αυτό το αντικείμενο. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να κάνει Pan, το οποίο μετακινεί την κάμερα της σκηνής, Move το οποίο μετακινεί το αντικείμενο, Rotate το οποίο περιστρέφει το αντικείμενο και Scale το οποίο επιτρέπει την αύξηση ή μείωση της κλίμακας του αντικειμένου.

5.2.5 Game View

Το παράθυρο Game αποτελεί μία προεπισκόπηση του έως τώρα δημιουργημένου εικονικού κόσμου. Χρησιμοποιείται για να μας δώσει μια εικόνα για το πώς θα είναι η εφαρμογή μετά την δημιουργία του εκτελέσιμου αρχείου. Είναι δηλαδή το αποτέλεσμα όπως αυτό προκύπτει μετά το Rendering. Αποτελεί μια πολύ χρήσιμη λειτουργία αφού επιτρέπει να ελέγχουμε διαρκώς τα αποτελέσματα της σχεδίασης και να κάνουμε όλες τις απαραίτητες διορθώσεις. Πηγαίνοντας στο Παράθυρο του Game και πατώντας το πλήκτρο Play ξεκινάει η προεπισκόπηση του εικονικού κόσμου.

5.3 Εισαγωγή του μοντέλου στη Unity

Για να εισάγουμε το μοντέλο στη Unity αρχικά δημιουργούμε ένα κενό Project. Στη συνέχεια πάμε στο φάκελο που αποθηκεύσαμε το αρχείο FBX που δημιουργήσαμε με το 3ds Max και το κάνουμε drag and drop στο παράθυρο του Project της Unity. Ανάλογα το μέγεθος του αρχείου αυτό μπορεί να έχει μεγάλη χρονική διάρκεια. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία εισαγωγής, μπορούμε πλέον να δούμε το μοντέλο στον φάκελο. Επιλέγοντας το βλέπουμε στον inspector μια πληθώρα επιλογών για την παραμετροποίηση του μοντέλου πριν αυτό εισαχθεί στη σκηνή. Από τις προεπιλεγμένες παραμέτρους δεν αλλάζουμε κάτι, προσθέτουμε όμως την παράμετρο Generate Colliders η οποία θα δημιουργήσει αυτόματα τις συγκρούσεις όλων των αντικειμένων του μοντέλου ώστε όταν προστεθεί ένας εικονικός χαρακτήρας να συγκρούεται με τα στερεά σώματα και να μην τα διαπερνάει. Επιπλέον επιλέγουμε την επιλογή extract textures κάτω από την καρτέλα Materials και δημιουργούμε ένα φάκελο όπου αποθηκεύονται όλες οι φωτογραφίες που έχουμε χρησιμοποιήσει ως υφές στο μοντέλο. Τέλος, με drag and drop εισάγουμε το μοντέλο στο Hierarchy View και πλέον μπορούμε να το δούμε μέσα στη σκηνή.

5.4 Προσθήκη στοιχείων του Εικονικού Κόσμου

Έχοντας πλέον το μοντέλο στη σκηνή το επόμενο βήμα είναι να προσθέσουμε τον ουρανό, τη θάλασσα και τα δέντρα και τους θάμνους που περιλαμβάνονται στην πραγματική τοποθεσία. Για αυτές τις κάποια πρόσθετα. Το Unity Asset Store είναι μια βιβλιοθήκη έτοιμων πακέτων(asset) Unity. Εντός της βιβλιοθήκης αυτής μπορούμε να βρούμε πολλά πακέτα που μπορούν να ληφθούν και να χρησιμοποιηθούν δωρεάν.. Το βασικότερο πακέτο που χρειαζόμαστε από αυτά που παρέχει η ίδια η Unity δωρεάν στη συγκεκριμένη εργασία είναι το Standard Assets. Αρχικά θα ασχοληθούμε με τον φωτισμό και τον ουρανό.

Δημιουργία του Ουρανού

Από τα standard assets επιλέγουμε το φάκελο Skyboxes το οποίο δημιουργεί ένα σύστημα ουρανού. Τοποθετώντας το Skybox στην σκηνή μπορούμε πλέον να έχουμε μια αρκετά ρεαλιστική απεικόνιση του ουρανού καθώς και του ορίζοντα στον περιβάλλοντα χώρο δίνοντας έτσι μια αίσθηση συνέχειας στη σκηνή. Αφού τοποθετήσουμε το Skybox στη σκηνή δημιουργούμε τον ουρανό της σκηνής που μπορεί να είναι συννεφιασμένος, λιακάδα, μέρα, νύχτα κτλ.. Από το Βασικό Μενού πάμε στην επιλογή Edit και έπειτα Render Settings και τώρα στο Inspector View εμφανίζονται οι σχετικές επιλογές. Έπειτα πάμε στο πεδίο

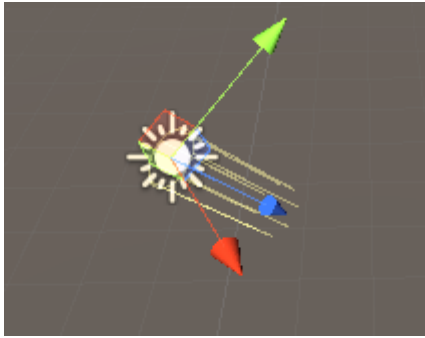
Skybox Material και επιλέγουμε τον επιθυμητό ουρανό. Το χρώμα του φωτισμού μπορούμε να το ρυθμίσουμε πηγαίνοντας στο πεδίο Ambient Light το οποίο μας εμφανίζει το παράθυρο Color.



Εικόνα 5.2 Προσθήκη Skybox

Επεξεργασία του Φωτισμού

Με την χρήση του κατάλληλου φωτισμού μπορούμε να προσδώσουμε μεγαλύτερη ρεαλιστικότητα στον εικονικό κόσμο που δημιουργούμε. Η μηχανή Unity υποστηρίζει τριών ειδών φωτισμό οι οποίοι είναι το Directional Light, το Point Light και το Spot Light. Το Directional Light χρησιμοποιείται για το γενικό φωτισμό του χώρου. Μπορούμε να ορίσουμε την ένταση καθώς και το χρώμα του φωτός. Συνήθως το Directional Light τοποθετείται απομακρυσμένα στη σκηνή και παριστάνει μια ισχυρή πηγή φωτός όπως ο ήλιος. Μέσω των παραμέτρων στο Inspector View μπορούμε να ρυθμίσουμε την ένταση και το χρώμα του φωτός. Για της ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας το Directional Light είναι η κατάλληλη πηγή φωτός για τον εξωτερικό χώρο που δημιουργήθηκε. Για την προσθήκη του στη σκηνή επιλέγουμε την καρτέλα Game Object και στη συνέχεια Light και Directional Light. Αφού το φως προστεθεί στην σκηνή μπορεί να τοποθετηθεί κατάλληλα στο χώρο μέσω των κουμπιών move και rotate της σκηνής.



Εικόνα 5.3 Directional Light

Προσθήκη της θάλασσας

Επόμενο βήμα είναι να δημιουργήσουμε τη θάλασσα. Ξανά, πηγαίνοντας στο φάκελο Standard Assets επιλέγουμε το φάκελο Environment και στη συνέχεια Water και διαλέγουμε μία από τις επιλογές που περιλαμβάνονται στο φάκελο Prefabs. Αφού βρούμε την επιθυμητή την σέρνουμε με το ποντίκι στη σκηνή και βλέπουμε πλέον το νερό στη σκηνή. Στη συνέχεια με τα transform tools move και scale φέρνουμε το νερό στο επιθυμητό σημείο όπου και καλύπτει την επιθυμητή επιφάνεια.



Εικόνα 5.4 Προσθήκη της θάλασσας

Εισαγωγή της Βλάστησης

Για να προσθέσουμε τα δένδρα και τη βλάστηση στη σκηνή χρειάστηκε να εγκαταστήσουμε κάποια επιπλέον δωρεάν πρόσθετα από το Unity Asset Store. Κάνοντας απλά μια αναζήτηση με τον όρο Tree εμφανίζεται πληθώρα επιλογών πολλές εκ των οποίων προσφέρονται δωρεάν. Στο συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιήθηκαν αρκετά διαφορετικά πακέτα ώστε να υπάρχει ποικιλία στη βλάστηση και τα δένδρα να θυμίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο τα αληθινά. Ανοίγοντας το φάκελο του κάθε πακέτου που εγκαταστάθηκε

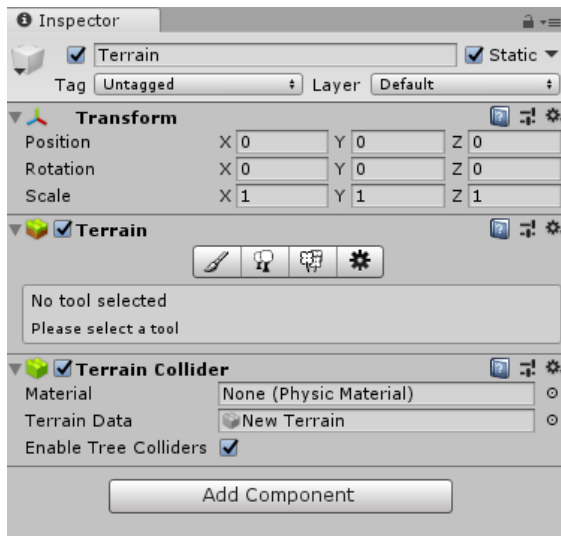
επιλέγουμε τα έτοιμα μοντέλα και τα σέρνουμε στη σκηνή. Έπειτα πραγματοποιείτε η τοποθέτηση τους στο χώρο κάνοντας χρήση του move και του scale σε όποιες περιπτώσεις αυτό χρειάζεται.



Εικόνα 5.5 Προσθήκη των Δέντρων και των Θάμνων

Δημιουργία του νησιού Βίδο

Ένα από τα πιο όμορφα θεάματα που βλέπει κανείς ενώ βρίσκεται το Φαληράκι είναι το νησάκι Βίδο. Φυσικά θα ήταν πολύ χρονοβόρο να φτιάξουμε το νησί εξ αρχής και δεν εξυπηρετεί κάποιον από τους σκοπούς αυτής της εργασίας. Μπορούμε όμως με κάποιες τεχνικές να δημιουργήσουμε ένα έδαφος και να τοποθετήσουμε τα κατάλληλα δένδρα και να δημιουργήσουμε την ψευδαίσθηση ότι υπάρχει ένα νησί σε αυτή την τοποθεσία. Για τη δημιουργία του αρχικά θα δημιουργήσουμε ένα Terrain. Το Terrain στη Unity αποτελεί μια προσομοίωση του εξωτερικού περιβάλλοντος και δίνει την αίσθηση του φυσικού τοπίου, απεικονίζοντας χαρακτηριστικά της μορφολογίας του εδάφους καθώς και διάφορα στοιχεία όπως βουνά, κοιλάδες, θάλασσα, βλάστηση και πολλά άλλα. Για την κατασκευή του Terrain από την καρτέλα Game Object την επιλογή 3D Object και στη συνέχεια Terrain. Στην πράξη, δημιουργείτε μια επιφάνεια την οποία μπορούμε να παραμετροποιήσουμε μορφολογικά και να προσθέσουμε στοιχεία μέσω του Terrain Editor..Επιπρόσθετα, μας δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε υφές οι οποίες μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα και να προσομοιώσουν διαφορετικά είδη εδαφών επιφάνεια του Terrain.



Εικόνα 5.6 Παράθυρο Inspector του Terrain

Μέσω του Terrain Editor μπορούμε να αλλάξουμε την μορφολογία του εδάφους και να προσθέτουμε τα απαραίτητα δένδρα έχοντας πάντα ως οδηγό πραγματικές φωτογραφίες του νησιού που λήφθηκαν από την περιοχή. Αφού ολοκληρώσουμε αυτές τις εργασίες και έχουμε ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα τοποθετούμε το Terrain στην αντίστοιχη περιοχή που βρίσκεται το Βίδο όπως φαίνεται στον πραγματικό κόσμο.

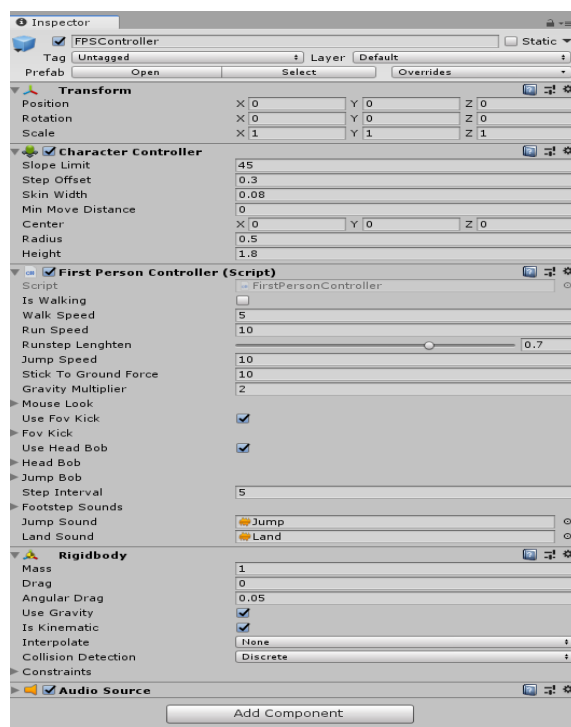


Εικόνα 5.7 Μοντέλο με το νησί Βίδο

5.5 Δημιουργία Εικονικού Χαρακτήρα

Έχοντας ολοκληρώσει την τοποθέτηση των αντικειμένων και του κατάλληλου φωτισμού στη σκηνή, ήρθε η στιγμή να δημιουργήσουμε τον εικονικό χαρακτήρα μέσω του οποίου ο κάθε χρήστης του τελικού εκτελέσιμου θα μπορεί να περιηγηθεί και να αλληλεπιδράσει με τον εικονικό κόσμο που δημιουργήσαμε. Στα Standard Assets της Unity περιλαμβάνονται έτοιμα μοντέλα εικονικών χαρακτήρων. Πιο συγκεκριμένα, στο φάκελο Characters μπορούμε να δούμε τρεις ακόμα φάκελους, τον FirstPersonCharacter, τον RollerBall και τον

ThirdPersonCharacter. Στην εργασία χρησιμοποιήθηκε ο FirstPersonCharacter ο οποίος είναι ένας χαρακτήρας πρώτου προσώπου. Επιλέγοντας τον φάκελο πατάμε στα Prefabs και στη συνέχεια επιλέγουμε το FPSController και το σέρνουμε με τη χρήση του ποντικιού στη σκηνή. Επιλέγοντας το βλέπουμε στο παράθυρο Inspector μια σειρά από επιλογές για την παραμετροποίηση του χαρακτήρα. Αφού τοποθετήσουμε τον χαρακτήρα επάνω στο μοντέλο μπορούμε πηγαίνοντας στο παράθυρο του Game να πειραματιστούμε με το πώς αλληλεπιδρά ο χαρακτήρας με το χώρο. Το μοντέλο του χαρακτήρα έχει προεγκατεστημένα όλα τα script για την κίνηση στο χώρο και την πραγματοποίηση αλμάτων. Με τα πλήκτρα W,A,S και D ο χαρακτήρας μπορεί να κινείται στο χώρο, με την κίνηση του ποντικιού να μεταβάλλει τη γωνία θέασης της κάμερας, με το πλήκτρο SPACE μπορεί να πραγματοποιήσει άλματα και κρατώντας το πλήκτρο SHIFT πατημένο μπορεί να τρέξει. Επιλέγοντας τον controller του χαρακτήρα βλέπουμε στο Παράθυρο Inspector μια λίστα παραμέτρων που μπορούμε να μεταβάλουμε.



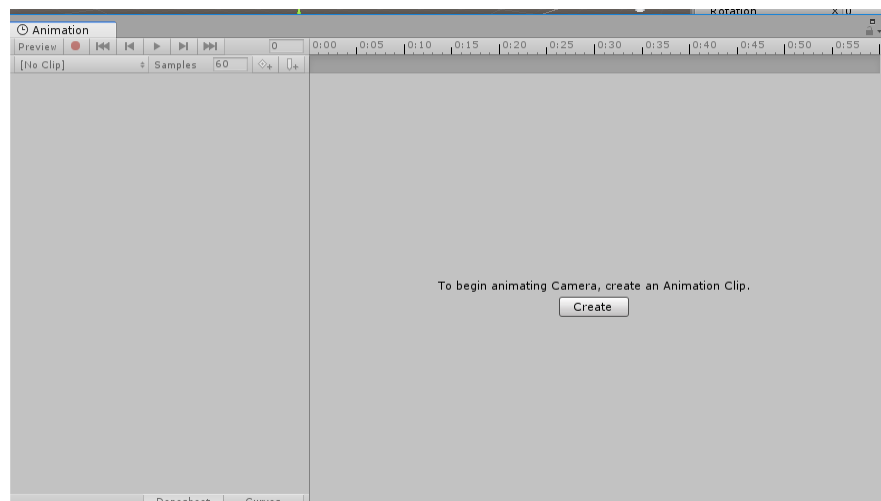
Εικόνα 5.10 Παράθυρο Inspector του Character Controller

Οι επιλογές κάτω από το transform αφορούν την τοποθέτηση και την κλίμακα του χαρακτήρα στο χώρο. Με τις επιλογές height και radius μπορούμε να αλλάξουμε τις διαστάσεις του χαρακτήρα. Για την ρυθμίσουμε αυτές τις επιλογές πρέπει να πειραματιστούμε μετακινώντας τον χαρακτήρα στο χώρο περνώντας από ενδεχόμενα στενά περάσματα και να τις αλλάζουμε συνεχώς ώσπου να καταλήξουμε στις επιθυμητές τιμές. Εάν παρά τις αλλαγές δεν μπορούμε να καταλήξουμε ενδεχομένως χρειάζεται να αλλάξουμε

και το μέγεθος κάποιων αντικειμένων του μοντέλου ώστε να έχουμε την επιθυμητή ρεαλιστική απόδοση. Κάτω από την επιλογή script βλέπουμε ότι μπορούμε να αλλάξουμε την ταχύτητα του παίκτη όταν περπατάει και όταν τρέχει μέσω των walk speed , run speed και jump speed, εδώ πάλι χρειάζεται να πειραματιστούμε ώστε να καταλήξουμε στις τιμές που ταιριάζουν στο μοντέλο. Τις υπόλοιπες τιμές τις αφήνουμε ως έχουν αφού αφορούν νόμους της φυσικής τους οποίους δεν θέλουμε να μεταβάλουμε για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.

5.6 Δημιουργία animation

Για να μπορέσουμε να παρουσιάσουμε τον εικονικό κόσμο θα ήταν χρήσιμο να δημιουργηθεί ένα animation το οποίο να διασχίζει και να αναδεικνύει τον εικονικό κόσμο. Η μηχανή Unity μας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε πολλών ειδών animation. Στην περίπτωση μας θέλουμε να κάνουμε animate την κάμερα ώστε να περιηγείται στο χώρο. Για να υλοποιήσουμε το animation αρχικά προσθέτουμε μια νέα κάμερα στη σκηνή επιλέγοντας το create και στη συνέχεια camera. Προσθέτοντας την κάμερα στη σκηνή αν την επιλέξουμε μπορούμε να δούμε τη γωνία θέασής της και έχουμε τη δυνατότητα να την μετακινήσουμε στο χώρο όπως οποιοδήποτε αντικείμενο της σκηνής με τα move και rotate. Έπειτα, έχοντας επιλεγμένη τη νέα κάμερα πάμε στην καρτέλα window και επιλέγουμε το animation όπου ανοίγει ένα νέο παράθυρο που ονομάζεται animation.



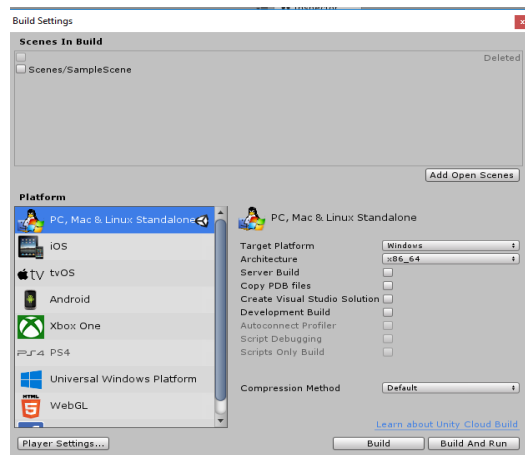
Εικόνα 5.11 Παράθυρο Animation

Στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο create, δίνουμε ονομασία στο animation και το αποθηκεύουμε στο φάκελο των assets του παραθύρου project. Έπειτα μας δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε ιδιότητες στο animation μέσω του πλήκτρου add properties. Οι ιδιότητες που θέλουμε να προσθέσουμε για το σκοπό μας είναι το move και

rotate. Επόμενο βήμα είναι να πατήσουμε το πλήκτρο record και να προσθέσουμε ένα keyframe μέσω του αντίστοιχου πλήκτρου και να μετακινήσουμε την κάμερα από την αρχική της θέση προς την κατεύθυνση που θέλουμε. Για κάθε αλλαγή κατεύθυνσης της κάμερας ή κάθε περιστροφή που θέλουμε να κάνει προσθέτουμε ένα νέο keyframe. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται επαναλαμβάνοντας τις παραπάνω λειτουργίες ώσπου να καλύψουμε όλη τη διαδρομή που θέλουμε να βιντεοσκοπεί η κάμερα. Στην κορυφή του παραθύρου υπάρχει μια μπάρα χρόνου που καθορίζει σε πόσο χρόνο θα πραγματοποιούνται αυτές οι μετακινήσεις και περιστροφές. Αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία που μπορεί να είναι αρκετά χρονοβόρα μπορούμε πηγαίνοντας στο παράθυρο του Game να πατήσουμε play και να δούμε το αποτέλεσμα του animation που δημιουργήσαμε. Να σημειωθεί εδώ ότι για να δούμε το αποτέλεσμα στο παράθυρο του παιχνιδιού πρέπει πρώτα να απενεργοποιήσουμε τη λειτουργία του FPSController καθώς αν δεν το κάνουμε Unity δίνει προτεραιότητα στον χαρακτήρα και εμφανίζει αυτόν όταν ξεκινάμε το παιχνίδι.

5.7 Δημιουργία του Εκτελέσιμου αρχείου

Έχοντας πλέον ολοκληρώσει όλες τις λειτουργίες και έχοντας προσθέσει τα αντικείμενα στον εικονικό κόσμο ήρθε η στιγμή να δημιουργήσουμε το εκτελέσιμο αρχείο της Unity ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά του αρχείου μεταξύ διαφορετικών υπολογιστών και λειτουργικών συστημάτων. Για να δημιουργήσουμε το αρχείο, αφού έχουμε αποθηκεύσει τη σκηνή στο τελικό της στάδιο επιλέγουμε την καρτέλα File και στη συνέχεια Build Settings. Στο παράθυρο που ανοίγει προσθέτουμε την τρέχουσα σκηνή και επιλέγουμε το είδος της πλατφόρμας με την οποία θέλουμε να είναι συμβατό το εκτελέσιμο αρχείο. Η Unity παρέχει διάφορες επιλογές όπως το να είναι συμβατό με παιχνιδιομηχανές ή με λειτουργικά συστήματα κινητών συσκευών. Για τις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου επιλέξαμε τη συμβατότητα με τα λειτουργικά συστήματα Windows, Mac και Linux. Τέλος επιλέγουμε build, και διαλέγουμε το φάκελο στον οποίο θέλουμε να αποθηκευτεί το εκτελέσιμο.



Εικόνα 5.12 Παράθυρο Δημιουργίας Εκτελέσιμου Αρχείου

6 Συμπεράσματα

6.1 Οφέλη και σκοποί

Στη σημερινή εποχή η τεχνολογία είναι αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του ανθρώπου, με ότι αυτή εμπεριέχει. Ένα μέρος της συνεχόμενης τεχνολογικής εξέλιξης μελετήθηκε στην παρούσα εργασία με τη δημιουργία μίας πολυμεσικής εφαρμογής, μέσω της οποίας επιτεύχθηκε η τριδιάστατη απεικόνιση της τοποθεσίας Φαληράκι, παρέχοντας την δυνατότητα στους χρήστες της να περιηγηθούν στο χώρο αυτό.

Η δημιουργία εικονικών κόσμων πραγματικών και φανταστικών βρίσκει εφαρμογή σε πολλούς τομείς. Ο εκπαιδευτικός, ψυχαγωγικός όσο και πολιτιστικός χαρακτήρας σε αναφορά με τη χρήση ενός εικονικού κόσμου δημιουργεί ένα πεδίο επιστημονικού ενδιαφέροντος. Σε συνάρτηση με την εξέλιξη της τεχνολογίας, που βοηθά στη ρεαλιστικότερη απεικόνιση και στην προσθήκη νέων εργαλείων για τους χρήστες, συναντάται όλο και περισσότερο η χρήση τους από εκπαιδευτικούς ως μέσο διδασκαλίας, από την ψηφιακή αναπαράσταση ενός μουσείου έως την ατομική ψυχαγωγία με τη δημιουργία videogames και animation.

Όσον αφορά στην τριδιάστατη μοντελοποίηση δημιουργήθηκε μία ψηφιακή αναπαράσταση στηριζόμενη στην πραγματική διάσταση της τοποθεσίας. Κατά την υλοποίηση δόθηκε έμφαση στις λεπτομέρειες του χώρου για να μπορεί να είναι όσο το δυνατόν πλησιέστερη της πραγματικής, ώστε οι χρήστες να λαμβάνουν μία σαφή εντύπωση του σημείου. Η επιλογή των προγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν έγινε με βάση τις σχεδιαστικές δυνατότητες που παρέχουν, καθώς και με τη συμβατότητά τους κατά τη δημιουργία του ψηφιακού περιβάλλοντος.

Η διαδικασία που απαιτείται για την ολοκλήρωση μίας διπλωματικής εργασίας είναι πολύπλευρη και απαρτίζεται από πολλά μέρη. Ξεκινώντας με τη βιβλιογραφική έρευνα, πάνω στο αντικείμενο μελέτης και συνεχίζοντας στην υλοποίηση της εφαρμογής, ο σχεδιαστής μπορεί να αντιμετωπίσει πολλές παράπλευρες αντιξοότητες που μπορούν να σχετίζονται τόσο με τη χρήση των διαφορετικών εργαλείων όσο και με την κριτική άποψη που προκύπτει μέσα από τη βιβλιογραφική μελέτη. Συνεπώς, μία έρευνα και η αναπαραγωγή της μέσω της εφαρμογής μπορεί να εξελιχθεί με περαιτέρω προσθήκες και

αλλαγές που μπορούν να δημιουργηθούν μελλοντικά, δεδομένα που αναλύονται στη συνέχεια.

6.2 Δυνατότητες για το μέλλον

Με την παρούσα διπλωματική εργασία επιτεύχθηκε ο αρχικός στόχος, δηλαδή η δημιουργία μιας εικονικής περιήγησης σε ένα πραγματικό χώρο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία. Ο εικονικός κόσμος της τοποθεσίας Φαληράκι, που υλοποιήθηκε, είχε ως αρχικό στόχο της πολιτιστική ανάδειξη της τοποθεσίας. Η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί μελλοντικά, σχεδιάζοντας τις απαιτούμενες προσθήκες, να δημιουργήσει ένα σύγχρονο εικονικό μουσείο που μπορεί να φιλοξενηθεί στο κτήριο που βρίσκεται στο Φαληράκι.

Σε πολλές περιπτώσεις, πολλών ειδών μουσεία αντανakλούν μία παλαιότερη αντικειμενο-κεντρική αντίληψη αναπαράστασης, όπου η έμφαση δίνεται στα μεμονωμένα αντικείμενα και όχι στη συνολική μελέτη των κοινωνιών. Έτσι, ο κοινωνικός ρόλος των αντικειμένων, δηλαδή η σχέση τους με τους ανθρώπους τίθεται σε δευτερογενή ανάλυση. Μ' αυτόν τον τρόπο ο εκθεσιακός χώρος των μουσείων περιλαμβάνει σύντομες επεξηγηματικές πινακίδες γεμάτες ακαδημαϊκή ορολογία ή με πληροφορίες που δεν ενδιαφέρουν τους επισκέπτες χωρίς ειδική γνώση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένας μουσειακός χώρος να περιορίζει την επισκεψιμότητά του σε συγκεκριμένο αριθμό ανθρώπων, αποκλείοντας άλλους από την διαδικασία. Συνεπώς, δημιουργείται η ανάγκη να διεκυνθούν τα νοήματα που μεταφέρει το μουσείο έτσι ώστε να συμπεριληφθούν και οι αναπαραστάσεις όσων το επισκέπτονται και συμμετέχουν σε αυτό.

Η δημιουργία ενός εικονικού μουσείου στο Φαληράκι μπορεί να συνδυάσει την επιστημονική αρτιότητα με μια κατανοητή παρουσίαση για το ευρύ κοινό, προσφέροντας πληροφορίες με πρωτότυπο και ενδιαφέροντα τρόπο με τη χρήση των εργαλείων της τεχνολογίας. Αυτός ο σύγχρονος τρόπος περιήγησης βοηθά στην αύξηση των επισκεπτών αλλά και στη διευκόλυνσή τους κατά τη διάρκεια της ξενάγησης, κερδίζοντας χρόνο σε σχέση μ ένα συμβατικό μουσείο παρακολουθώντας τα εκθέματα.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί μελλοντικά να προσφέρει τη δυνατότητα σε όποιους επιθυμούν να μπορούν να επισκεφτούν το μουσείο οποιαδήποτε στιγμή είτε για έρευνα είτε για ξενάγηση ενώ μπορούν να βρίσκονται σε μία άλλη πόλη. Με κάποιες επιπλέον προσθήκες μπορεί να δημιουργηθεί μια βάση δεδομένων που να διατηρεί από

πληροφορίες για το ιστορικό της επισκεψιμότητας έως μια ειδική πλατφόρμα που να απευθύνεται σε επιστημονικούς ερευνητές. Στην εξελιγμένη μορφή αυτής της εφαρμογής ερευνητές, ακαδημαϊκοί, φοιτητές και οποιοσδήποτε από το ευρύ κοινό θα μπορεί να βρίσκει υλικό σχετικά με τα εκθέματα και την ιστορία του μουσείου περνώντας στην πολιτική διάσταση της μουσειακής αναπαράστασης, δηλαδή την αντίληψη ως προς τον κοινωνικό ρόλο ενός μουσείου.

Στην ίδια εφαρμογή θα μπορούσε να προστεθεί η επιλογή της εξυπηρέτησης τουριστών όσον αφορά στα ωράρια λειτουργίας των μουσείων με χρήση ξεναγών, τη διάρκεια των ξεναγήσεων, την χωρητικότητα τους ανά ξενάγηση και το κόστος της. Επίσης, οι χρήστες θα μπορούν να επικοινωνούν με το μουσείο και με το τμήμα πωλητηρίου για να μπορούν να αγοράζουν τα εισιτήρια τους, τόσο για το μουσείο όσο και για παράλληλες δραστηριότητες και εκθέσεις που θα μπορούν να πραγματοποιηθούν.

Συμπερασματικά, οι προσθήκες που θα μπορούσαν να γίνουν στην εφαρμογή είναι ανεξάντλητες γύρω από την πρόταση ενός εικονικού μουσείου στο Φαληράκι. Με την απαιτούμενη οργάνωση, συντονισμό και σχεδίαση θα μπορούσε να φέρει μία νέα πρόταση στον τρόπο στησίματος ενός εικονικού μουσείου και να δοθεί ένας νέος τρόπος προσέγγισης μίας μουσειακής έκθεσης, ξεφεύγοντας από την κλασσική αναπαράσταση, σε συνάρτηση με την τεχνολογικό κομμάτι στην ιστορία της ανθρώπινης εξέλιξης.

7 Βιβλιογραφία

- Aylett, R., & Louchart, S. (2003). Towards a narrative theory of virtual reality. *Virtual Reality*, 7(1), 2-9.
- Bell, M. W. (2008). Toward a definition of “virtual worlds”. *Journal For Virtual Worlds Research*, 1(1).
- CASTELLS, Manuel. Museums in the information era. *Cultural connectors of time and*, 2001.
- Castronova, E. (2001). Virtual worlds: A first-hand account of market and society on the cyberian frontier.
- Chaturvedi, A. R., Dolk, D. R., & Drnevich, P. L. (2011). Design principles for virtual worlds. *MIS quarterly*, 673-684.
- Dylla, K., Frischer, B., Müller, P., Ulmer, A., & Haegler, S. (2008). Rome reborn 2.0: A case study of virtual city reconstruction using procedural modeling techniques. *Computer Graphics World*, 16(6), 62-66
- Forte, M. (2013). 26. Virtual worlds, virtual heritage and immersive reality: the case of the Daming Palace at Xi'an, China.
- Messinger, P. R., Stroulia, E., Lyons, K., Bone, M., Niu, R. H., Smirnov, K., & Perelgut, S. (2009). Virtual worlds—past, present, and future: New directions in social computing. *Decision Support Systems*, 47(3), 204-228.
- Miyazaki, D., Ooishi, T., Nishikawa, T., Sagawa, R., Nishino, K., Tomomatsu, T., ... & Ikeuchi, K. (2000, October). The great buddha project: Modelling cultural heritage through observation. In *VSM2000 (6th international conference on virtual systems and multimedia)* (pp. 138-145).
- Morgado, L., & Sequeira, L. (2013). Virtual Archaeology in Second Life and OpenSimulator.
- Wexelblat, A. (Ed.). (2014). *Virtual reality: applications and explorations*. Academic Press.
- <https://www.scan2cad.com/tips/autocad-brief-history/>
- <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max>
- <http://www.youtube.com/user/3dsMaxHowTos>
- <https://unity3d.com/>
- <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>