ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΡΙΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

ΠΑΛΑΙΟΥ ΦΡΟΥΡΙΟΥ ΚΕΡΚΥΡΑΣ

Γαρίνης Έκτωρ Π2008059

Επιβλέπων: Αναπληρωτής Καθηγητής Οικονόμου Κωνσταντίνος

ΚΕΡΚΥΡΑ 2019

Τριμελής Επιτροπή

Οικονόμου Κωνσταντίνος, *Αναπληρωτής Καθηγητής – Κοσμήτορας της Σχολής Επιστήμης της Πληροφορίας και Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο*

Ανδρόνικος Θεόδωρος, *Αναπληρωτής Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο*

Στεφανιδάκης Μιχαήλ, *Επίκουρος Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο*

Contents

Ευχαριστίες....5

Περίληψη....6

Abstract....6

1 Η εξέλιξη των μουσείων και η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή....7

1.1 Η γέννηση του μουσείου....7

1.2 Τα μουσεία και η Πληροφορική....9

1.3 Τα Μουσεία και το internet....12

1.4 Διαδικτυακές σελίδες στην Ελλάδα....13

2 Ψηφιακά Μουσεία και Παλαιό Φρούριο Κέρκυρας....15

2.1 Λίγα λόγια για το Παλαιό Φρούριο....15

2.2 Ηλεκτρονικά μουσεία και παραδοσιακά μουσεία....17

2.3 Οφέλη ηλεκτρονικών μουσείων....19

2.4 Η ψηφιακή έκθεση 21

3 Μεθοδολογία έρευνας 22

3.1 Μέθοδος έρευνας....22

3.1.1 Σκοπός της έρευνας....22

3.2 Εισαγωγή / Σύνοψη υπάρχουσας κατάστασης....23

3.3 Απαιτήσεις από το Λογισμικό....24

4 Εργαλεία υλοποίησης εφαρμογής....25

4.1 3D Studio Max....25

4.1.1 Βασικά στοιχεία....25

4.1.2 Επεξεργασία πολυγώνων....32

4.1.3 Εφαρμογή υλικών στα μοντέλα....52

4.1.4 Τοποθέτηση υλικών....57

4.1.5 Κοπή υλικού....61

4.2 Pixlr....62

4.2.1 Δημιουργία υλικού από φωτογραφία....63
4.2.2 Εξάπλωση υλικού....68
4.3 Crazybump....74
4.3.1 Δημιουργία ανάγλυφων υλικών....74
4.4 Unity....77
4.4.1 Δημιουργία παιχνιδιού....77
4.4.2 Επεξεργασία σκίασης υλικών....81
4.4.3 Χαρακτήρας πρώτου προσώπου....90
4.4.4 Πλέγμα σύγκρουσης....93
4.4.5 Θάλασσα....94
4.4.6 Διαδικαστικός ουρανός....96
4.4.7 Δυναμικά σύννεφα....98
4.4.8 Αόρατα εμπόδια....101
4.4.9 Θύρες....106
4.4.10 Μενού....111
4.4.11 Κύκλος ημέρας....120
4.4.12 Αναλογικό ρολόι....127
4.4.13 Λαμπτήρες....129
4.4.14 Προϋπολογιστής απόδοσης....132
4.4.15 Παραγωγή παιχνιδιού....136
5 Συμπεράσματα....138
5.1 Οφέλη και σκοποί....138
5.2 Δυνάτοτητες για το μέλλον....138
5.3 Σύνοψη....139
Βιβλιογραφία....140
Ξένη Βιβλιογραφία....140
Ελληνική Βιβλιογραφία....141

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου, κύριο Οικονόμου Κωνσταντίνο για το πρωτότυπο και πολύ ενδιαφέρον θέμα. Ευχαριστώ τον ίδιο και την ομάδα του Green Lab, Γιαννάκη Κώστα, Κομιανό Βασίλη, Μουστάκα Ελένη για τις συμβουλές και την βοήθεια που μου παρείχαν.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά την τριδιάστατη απεικόνιση του Παλαιού Φρουρίου της Κέρκυρας. Πιο συγκεκριμένα, ο στόχος είναι η δυνατότητα του χρήστη να περιηγείται εικονικά στον χώρο του κάστρου. Ο χρήστης μπορεί να επισκεφθεί ψηφιακά οποιοδήποτε μέρος του φρουρίου επιθυμεί, ακόμα και τους χώρους που κανονικά απαγορεύεται να πάει.

Το παρόν αποτελεί αναφορά στην μεθοδολογία που ακολούθησα για την ολοκλήρωση του έργου. Επίσης αναλύονται το λογισμικό και τα εργαλεία που χρησιμοποίησα. Οι βασικές ενέργειες ήταν: λήψη φωτογραφιών, δημιουργία τριδιάστατων αντικειμένων και εφαρμογή υφής στο 3Ds Max, εισαγωγή των αντικειμένων στη Unity. Τα κύρια προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Autodesk 3ds Max και το Unity 3D. Ακόμα χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα Crazybump και Pixlr.

Abstract

This paper deals with the three-dimensional representation of the Old Fortress of Corfu. More specifically, the goal is the user's ability to navigate virtually in the castle space. The user can digitally visit any part of the fortress he desires, even the places he is normally forbidden to go.

This is a reference to the methodology I followed for completing the project. I also analyze the software and tools I used. The main actions were: taking photos, creating three-dimensional objects, and applying texture to 3Ds Max, importing objects into Unity. The main programs used are Autodesk 3ds Max, Unity 3D. Still using Crazybump and Pixlr.

1 Η εξέλιξη των μουσείων και η μετάβαση στην ψηφιακή εποχή.

1.1 Η γέννηση του μουσείου

Η γέννηση του μουσείου αρχικά θα εξετάσουμε την ετυμολογία του όρου. Ο όρος μουσείο παραπέμπει στις Μούσες της αρχαιότητας, της κόρες δηλαδή του Δία και της Μνημοσύνης οι οποίες αποτελούσαν την έμπνευση των καλλιτεχνών στον χώρο της ποίησης και των άλλων τεχνών. Επομένως το μουσείο σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση αποτελεί τον χώρο ή την έδρα των Μουσών.

Το μουσείο με βάση την σημερινή του μορφή, δεν μπορεί να συνδεθεί με την αρχαιότητα. Ωστόσο λόγω του περιεχομένου του δεν μπορούμε να πούμε ότι αντικρούει την ετυμολογική του σχέση με τις Μούσες της αρχαιότητας. Τα αντικείμενα και οι συλλογές που αποτελούν το περιεχόμενό του, αποτελούν έργα τέχνης ανθρώπων, που δημιουργήθηκαν με την «έμπνευση των Μουσών». Με τη βοήθεια αυτών των αντικειμένων τα μουσεία προσπαθούν να μελετήσουν, να συντηρήσουν, να εκθέσουν και να διαφυλάξουν στη μνήμη μας το παρελθόν και να παρουσιάσει την εικόνα του.

Το μουσείο ως θεσμός εντάσσεται κάθε φορά μέσα σε ένα συγκεκριμένο κοινωνικό πλαίσιο επομένως μία συνοπτική μελέτη της ιστορικής του εξέλιξης θα μας βοηθήσει να διαμορφώσουμε μία ολοκληρωμένη άποψη. Τα μουσεία επηρεάζονται διαρκώς από τις ιστορικές, κοινωνικές και πολιτισμικές συνθήκες. Βασικό χαρακτηριστικό του θεσμού του μουσείου είναι ότι το περιεχόμενό του αποτελείται από συλλογές αντικειμένων, ωστόσο το σύγχρονο μουσείο δεν έχει καμία σχέση με τις δημόσιες ή ιδιωτικές συλλογές του παρελθόντος, τους θησαυρούς και τις πινακοθήκες.

Στην αρχαιότητα υπήρχε μία βασική μορφή συλλογής αντικειμένων, αυτή αποτελούσαν οι «θησαυροί». Μέσα στον ιερό χώρο κάποιου ναού, σε μικρά κτίσματα βρίσκονταν αυτοί οι θησαυροί. Τα αντικείμενα των θησαυρών αυτών αποτελούσαν προσφορές πολιτών αλλά και λεία πολέμων. Χρησιμοποιούσαν κάποιο μέρος των θησαυρών αυτών, όταν βρίσκονταν σε περίοδο πολέμου για να καλύψουν τις ανάγκες τους.

Το πρώτο μουσείο εμφανίζεται στα Ελληνιστικά χρόνια και συγκεκριμένα στην Αλεξάνδρεια, όπου βρίσκεται και λειτουργεί το «Μουσείον». Κοντά στη γνωστή Βιβλιοθήκη της Αλεξάνδρειας, στο χώρο των ανακτόρων οι Πτολεμαίοι ίδρυσαν το «Μουσείον». Αντικείμενα του αποτελούσαν, αντικείμενα γνώσης και μελέτης για διανοούμενους της εποχής. Το πρώτο μουσείο συνδεόταν με την κρατική εξουσία, τη δυναστεία των

Πτολεμαίων, και απευθυνόταν σε ένα κλειστό κύκλο ανθρώπων οι οποίοι με το έργο τους ενίσχυαν το κύρος και την αίγλη της δυναστείας.

Επίσης σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη των μουσείων έπαιξαν και οι συλλογές οι οποίες προσέδιδαν κοινωνικό κύρος στους ιδιοκτήτες τους. Το πρότυπο των μουσείων που ιδρύθηκαν στην Ευρώπη την περίοδο της Αναγέννησης ήταν το Παλάτι των Μεδίκων στη Φλωρεντία (15ος). Ιδρύθηκε από έναν εύπορο έμπορο και τραπεζίτη τον Cosimo de'Medici ως σύμβολο της οικονομικής κυριαρχίας της οικογένειάς του. Το Παλάτι των Μεδίκων αλλά και άλλα Αναγεννησιακά μουσεία της Ευρώπης, εξαιτίας της συλλογής τους από «περίεργα» αντικείμενα, σπάνια για την Ευρώπη, ή και από αρχαία Ελληνική και Ρωμαϊκά γλυπτά ονομάζονταν "cabinet of curiosities", "cabinet de curiosities". Οι συλλογές αυτές είχαν ιδιωτικό χαρακτήρα και απευθύνονταν μόνο σε περιορισμένο κύκλο ανθρώπων, οικονομικά ισχυρών. Αποτέλεσμα ήταν οι ιδιοκτήτες να αποκτούν κύρος και εκτός από την οικονομική δύναμη που αποκτούσαν, λόγω των επισκεπτών, αποκτούσαν και τον έλεγχο της γνώσης.

Αρχικά το μουσείο ακολουθούσε την πορεία του ταξικού μουσείου. Επομένως ο Αναγεννησιακός τύπος μουσείων απευθυνόταν σε άτομα που μπορούσαν και κατείχαν τον πλούτο να συλλέγουν σπάνια και πολύτιμα αντικείμενα δίνοντας τους την ευκαιρία να ενισχύσουν ακόμα περισσότερο τη θέση τους στο κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο ανήκαν.

Από τον 17ο αι. άρχισαν να γίνονται στάδια και αλλαγές στον τύπο των μουσείων. Η πρώτη σημαντική αλλαγή ήταν ο μετασχηματισμός των μουσείων από ιδιωτικές συλλογές στα πρώτα εθνικά μουσεία. Για παράδειγμα το πρώτο δημόσιο μουσείο (public museum) στην Αγγλία το οποίο ιδρύθηκε το 1625 από τον John Tradescant, κηπουρό, φυσιογνώστη και ταξιδευτή που είχε αναλάβει την υποχρέωση από τον δούκα του Buckingham να συλλέξει παράξενα τέρατα, πουλιά, κοχύλια και γενικά παράξενα αντικείμενα από εμπόρους του εξωτερικού. Συγκεκριμένα το 1793 πραγματοποιήθηκε η μετατροπή του Λούβρου από σύμβολο της βασιλείας σε μουσείο της Γαλλικής Δημοκρατίας.

Τον 19ο αι. το μουσείο απέκτησε τον εκπαιδευτικό ρόλο. Μέχρι τότε οι συλλογές εξυπηρετούσαν την ανάγκη ευχαρίστησης και μάθησης λίγων ατόμων, ενώ τώρα θεωρείται ότι το μουσείο είναι προσβάσιμο σε όλους. Επομένως ένας επισκέπτης του 19ου αι. για να μπορέσει να αποκτήσει γνώσεις από τα αντικείμενα που εκθέτονταν θα πρέπει πρώτα να έχει ενημερωθεί καλά. Έτσι δημιουργήθηκαν συγκεκριμένα ακαδημαϊκά κριτήρια για τη συγκρότηση των συλλογών, οι οποίες δεν αποτελούσαν συσσώρευση αντικειμένων. Στηριζόντουσαν λοιπόν στην κατάταξη, στις μετρήσεις και στη δημιουργία πινάκων κατηγοριών. Η κατάταξη των μουσειακών αντικειμένων σε κλειστές εκθεσιακές ενότητες, σύμφωνα με επιστημονικούς ταξινομικούς κώδικες, συνδυάστηκε με αντίστοιχες

χρονολογικές αντιλήψεις. Τα αντικείμενα παρουσιάζονται με βάση τα χρονολογικά τους κριτήρια τα οποία γίνονται κατανοητά μόνο από τους ειδικούς.

Τα εθνικά μουσεία έχουν επίσης και συμβολικό χαρακτήρα. Αποτελούσαν την εικόνα και την έκφραση ενός έθνους. Τα μουσειακά αντικείμενα άρχισαν να θεωρούνται εθνική περιουσία και κληρονομιά που ενίσχυε το κύρος ενός έθνους. Στη συνέχεια λόγω του πλήθους των αντικειμένων, πλέον εκτίθενται ένα μέρος από αυτά. Ενώ τα υπόλοιπα αποθηκεύονται αφού βέβαια πρώτα έχουν καταγραφεί σε ειδικούς καταλόγους.

Τα μουσεία του 19ου αι. έδωσαν τη λύση στο χάος που διακατείχε μέχρι τότε τα μουσεία από την ανοργάνωτη συλλογή αντικειμένων. Τα μουσεία συνδέθηκαν με την επιστήμη και το αποτέλεσμα είναι η ανάπτυξη εξειδικευμένων μουσείων που ασχολούνται με συγκεκριμένους επιστημονικούς κλάδους. Έτσι δημιουργήθηκαν μουσεία ιστορίας, φυσικής ιστορίας, αρχαιολογικά, λαογραφικά, κ.α.. τα αντικείμενα με την ένταξή τους στο μουσείο μετατρέπονται σε μουσειακά αντικείμενα, γίνονται δηλαδή φορείς γνώσης.

Όσον αφορά τον κοινωνικό και παιδευτικό τους χαρακτήρα, τα μουσεία επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους κυρίως ή αποκλειστικά στη συλλογή, τη συντήρηση, την έρευνα και τη φύλαξη των αντικειμένων τοποθετώντας την προσφορά τους προς τους επισκέπτες σε δεύτερη μοίρα. Τα μουσειακά αντικείμενα παρουσιάζονται ταξινομημένα σε κατηγορίες οι οποίες μπορούν να γίνουν αντιληπτές μόνο από ειδικούς. Ο απλός επισκέπτης νιώθει άβολα μέσα στο μουσείο γιατί όλα του φαίνονται άγνωστα και μη κατανοητά με αποτέλεσμα να μην θεωρεί το μουσείο χώρο ψυχαγωγίας και μάθησης.

Στο τελευταίο μισό του 19ου αι. τα μουσεία άρχισαν να εκλαμβάνονται ως ένα είδος ιδρύματος που μπορεί να προσφέρει εκπαίδευση στο ευρύ κοινό. Τα μουσεία θεωρούσαν ότι μπορούν να βελτιώσουν το κοινό στο να προσπαθήσουν να εκτιμήσουν την αξία της σύγχρονης ζωής. Κατά τη διάρκεια του 20ου αι. η οργάνωση του μουσείου και η ανάπτυξη του εκπαιδευτικού του ρόλου αποτέλεσαν δύο ξεχωριστούς τομείς εργασίας στο χώρο του μουσείου. Πλέον είχαν εξειδικευμένο προσωπικό σε θέματα μουσειοπαιδαγωγικής και ήταν υπεύθυνο για την ανάπτυξη εκπαιδευτικών υπηρεσιών σε σχολεία και σε ενήλικους επισκέπτες.

1.2 Τα μουσεία και η Πληροφορική

Αρχικά τα μουσεία στόχευαν στους έλευση των επισκεπτών δίνοντας βάρος στον παραδοσιακό τρόπο παρουσίασης των αντικειμένων. Το κύριο μέλημά τους ήταν η φροντίδα

και η ασφάλεια των εκθεμάτων. Τα αντικείμενα αποτελούσαν το κέντρο για τα μουσεία. Ήταν κατά κύριο λόγο κρατικά και είχαν ως στόχο την επίδειξη των αντικειμένων.

Αργότερα τα μουσεία προσπάθησαν να συνδυάσουν τη μόρφωση με την ψυχαγωγία. Μετά από έρευνες διαπιστώθηκε ότι οι επισκέπτες εκτιμούν περισσότερο να επισκέπτονται μέρη όπου μπορούν πραγματικά να μάθουν αλλά παράλληλα να ψυχαγωγηθούν. Το αποτέλεσμα αυτό προβλημάτισε τα παραδοσιακά μουσεία.

Στις μέρες μας μπορούμε να αναφερθούμε στην Τρίτη γενιά των μουσείων με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών (Caulton 1998). Μετά το τέλος του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου ο ευρωπαϊκός χώρος μπαίνει σε μία πορεία νέων τεχνολογικών εξελίξεων και αναπτύσσεται η ηλεκτρονική πληροφόρηση. Ο ρόλος του μουσείου αλλά και τα έργα τέχνης επεξεργάζονται. Χαρακτηριστική αλλαγή για τα μουσεία είναι ότι μετά τον 2^{ο} παγκόσμιο πόλεμο τα μουσεία κατά 90% περίπου είναι ιδιωτικά δηλαδή δεν ανήκουν σε κρατικούς φορείς. Τα μουσεία λόγω αδυναμίας να ανταπεξέλθουν στις προοπτικές που διανοίγονται πραγματοποιούν συγχωνεύσεις χαράσσοντας από κοινού τη στρατηγική και την πολιτική αυτών. Στο τέλος του 20 ου αι το ηλεκτρονικό μουσείο είναι πλέον γεγονός. Δημιουργούνται πρότυπα με αρμοδιότητες στους επιστήμονες και επιμελητές. Τα αντικείμενα και οι συλλογές καταγράφονται ηλεκτρονικά σε λογισμική αρχειοθέτηση.

Οι επισκέπτες έχουν την άνεση να κινούνται διαδραστικά στις συλλογές με τη χρήση βίντεο, ηλεκτρονικής απεικόνισης. Οι εικόνες συνεργάζονται με τον ήχο και την κίνηση η περιήγηση στο μουσείο γίνεται πιο διασκεδαστική και η εικονική πραγματικότητα λαμβάνει δράση.

Τα πλεονεκτήματα των εικονικών μουσείων είναι πολλά, λαμβάνοντας υπ όψιν μία δημοσκόπηση η οποία έγινε από την Stephanie James σε 33 μουσεία, καταλήγουμε ότι η δημιουργία Ηλεκτρονικών μουσείων έχεις τους εξής σκοπούς:

- Την Προώθηση των μουσείων και το Marketing
- Την εκπαίδευση μέσω διαδραστικών προγραμμάτων και εκπαιδευτικών προγραμμάτων
- Την πρόσβαση στο ιστότοπο από ένα ευρύ κοινό
- Την παροχή πληροφοριών για οποιαδήποτε έρευνα ή μελέτη
- Την διασκέδαση
- Την ενημέρωση της κοινότητας

- Την παραγωγή εσόδων
- Τη παρουσία του μουσείου σε World Wide Web

Ο επισκέπτης ενός ηλεκτρονικού μουσείου έχει την ικανότητα να ελέγχει το μέγεθος τη πληροφορίας που θα λάβει, ανάλογα με το θέμα, το ενδιαφέρον του, το χρόνο που διαθέτει.

Τα συστήματα εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται σε ένα site μουσείου επιτρέπουν τη διάδραση ανθρώπου/υπολογιστή , με φυσικό τρόπο, χωρίς να απαιτεί στατικές διεπιφάνειες χρήσης. Στόχος τους είναι ο εκμηδενισμός των αποστάσεων.

Τα εικονικά περιβάλλοντα διέπονται από τρείς θεμελιώδεις έννοιες:

- Εμβύθιση (immersion): η ψευδαίσθηση της ύπαρξης του χρήστη μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον (being there)
- Την αλληλεπίδραση (interaction) μεταξύ ανθρώπου και ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Την πλοήγηση (navigation) έτσι ώστε η πλοήγηση στα εικονικά περιβάλλοντα να γίνεται από το χρήστη με διαισθητικό και φυσικό τρόπο.

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα εικονικά περιβάλλοντα είναι τα εξής:

- Μέσω αυτών συνδυάζονται οι δυνατότητες των παραδοσιακών μέσων με αυτές της σύγχρονης τεχνολογίας.
- Μας επιτρέπουν πολύτροπες ερμηνευτικές προσεγγίσεις
- Μας εξοικειώνουν με τα πολιτιστικά αγαθά, δηλαδή δημιουργούν οικία περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης
- Βοηθούν στην απόκτηση εμπειριών και στη βιωματική προσέγγιση με τα πολιτιστικά αγαθά.
- Δίνουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί ο επισκέπτης περισσότερες αισθήσεις.

1.3 Τα Μουσεία και το internet

Οι χρήστες των ηλεκτρονικών υπολογιστών μπορούν να μοιράζονται πληροφορίες, να επικοινωνούν αλλά και να συλλέγουν υλικό μέσω του παγκόσμιου δικτύου Internet. Αποτελεί μια ατελείωτη συλλογή πηγών, πληροφοριών και δεδομένων.

Ως μουσείο ορίζεται από το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων (ICOM), ένα ίδρυμα μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, στην υπηρεσία της κοινωνίας, μόνιμο, ανοικτό στο κοινό, που συγκεντρώνει, φυλάσσει, ερευνά και προβάλλει τα υλικά τεκμήρια του ανθρώπου και του περιβάλλοντός του, με σκοπό την εκπαίδευση τη μελέτη και την ψυχαγωγία.

Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για το «ηλεκτρονικό μουσείο». Ο όρος αυτός μπορεί να αναφερθεί και ως "online μουσείο", «web μουσείο» ή «ψηφιακό μουσείο». Όλοι αυτοί οι ορισμοί έχουν κοινό χαρακτηριστικό τη χρήση του internet.

Αναζητώντας το ορισμό του «ηλεκτρονικού μουσείου» στο internet, έρευνες έδειξαν, ότι σύμφωνα με τη εγκυκλοπαίδεια Britannica Online από τον Geoffrey Lewis, το ηλεκτρονικό μουσείο είναι μια συλλογή από ψηφιακά καταγεγραμμένες εικόνες, αρχεία ήχων, έγγραφα κειμένου και άλλα δεδομένα ιστορικού, επιστημονικού ή πολιτιστικού ενδιαφέροντος τα οποία είναι προσβάσιμα μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Ένα ηλεκτρονικό μουσείο δεν μπορεί να φιλοξενεί πραγματικά αντικείμενα και επομένως στερείται της μονιμότητας και των μοναδικών ιδιοτήτων που διαθέτει το μουσείο με την καθιερωμένη σημασία του όρου.

Με τον παραπάνω ορισμό που διατυπώνει ο Lewis γίνεται αντιληπτή η σημαντική διαφορά του πραγματικού μουσείου με το «ηλεκτρονικό μουσείο» δηλαδή το φυσικό αντικείμενο και το ψηφιακό αντικείμενο.

Τα μουσεία μέσω των ιστοσελίδων τους και της βοήθειας του δικτύου internet μπορούν και συνεργάζονται με άλλα μουσεία του εξωτερικού αλλά και της χώρας τους. Το internet χωρίζεται στις ομάδες ηλεκτρονικής επικοινωνίας και τις σελίδες του web ή www. Με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail) επιτρέπεται στους συναδέλφους αρχαιολόγους, αρχιτέκτονες, μουσειολόγους, ερευνητές αλλά και σε κάθε ενδιαφερόμενο χρήστη να επικοινωνούν με τη γραμματεία κάθε μουσείου του τμήματος πληροφορικής.

Η ανταλλαγή πληροφοριών των ερευνητών και μη, επιτυγχάνεται μέσα από ηλεκτρονικές λίστες πληροφοριών, από τις οποίες κάποιες είναι για εξειδικευμένο προσωπικού και κάποιες άλλες για φοιτητές και κάθε ενδιαφερόμενο. Οι πληροφορίες του www είναι αποθηκευμένες σε υπολογιστές που ονομάζονται «web servers» (τροφοδότες) σε όλο τον κόσμο. Αυτοί περιέχουν κείμενα, ψηφιοποιημένα βίντεο και ήχους, στοιχεία των καλλιτεχνών. Συγκεκριμένα τα εικονικά μουσεία, οι εικονικές βιβλιοθήκες τέχνης αποτελούν βάσεις

δεδομένων τέχνης σε έναν υπολογιστή. Οι βάσεις αυτές περιέχουν εικόνες, σχόλια, βιβλιογραφικές σημειώσεις, πραγματείες που αντιπροσωπεύουν τμήμα του υλικού που βρίσκεται σ' ένα μουσείο. Για παράδειγμα η σελίδα του "The university of Chicago Classics Department (http://humanities.uchicago.edu/humanities/classics/Resources/Net.html)" περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό διασυνδέσεων με κόμβους των κυριότερων πανεπιστημίων της Αμερικής που διατηρούν ελληνικά κλασικά τμήματα, ινστιτούτων, βιβλιοθηκών, ηλεκτρονικών εφημερίδων και λιστών συνδρομητών και σχετικών ομάδων που ασχολούνται με προγράμματα και μελέτες αρχαιολογικού και κλασικού ενδιαφέροντος.

1.4 Διαδικτυακές σελίδες στην Ελλάδα

Οι πληροφορίες για την ελληνική τέχνη προέρχονται από «τροφοδότες υπολογιστές» με έδρα χώρες του εξωτερικού. Η πλειοψηφία των υπολογιστών αυτών ανήκει στα πανεπιστήμια των Ηνωμένων Πολιτειών. Ειδικότερα όσο αφορά την Ελλάδα, οι σελίδες από τις οποίες προέρχονται οι πληροφορίες ανήκουν σε κρατικούς φορείς. Για παράδειγμα σε πανεπιστήμια, ινστιτούτα και υπουργεία. Με εξαίρεση ελάχιστες όπως το Αρχαιολογικό Μουσείο Θεσσαλονίκης και το Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης. Επομένως η Ελλάδα απέχει από την παρουσίαση της κουλτούρας της στο διαδίκτυο. Ένα παράδειγμα είναι μία ελλιπής παρουσίαση της ιστορίας των Ολυμπιακών Αγώνων που έγινε από μία Ισραηλινή εταιρία.

Επίσης και άλλα παραδείγματα αποτελούν η παρουσίαση εικόνων για τις οποίες δεν έχει γίνει κανένας έλεγχος για την ποιότητα και το είδος τους. Οι ιστοσελίδες στην Ελλάδα είναι τεχνολογικά πλήρεις και όμορφα δομημένες αλλά δεν έχουν μελετηθεί αρκετά από αρχαιολόγους, ιστορικούς τέχνης. Αν οι ιστορικοί τέχνης και οι αρχαιολόγοι αποκτήσουν κάποια ευκολία στην χρήση υπολογιστών ή αν συνεργαστούν με τους προγραμματιστές οι οποίοι και υλοποιούν την κατασκευή ιστοσελίδων μπορούν να λύσουν το πρόβλημα με την παρουσίαση των εικόνων και των αντικειμένων σε μία σελίδα.

Μια προσπάθεια ιστοσελίδας , ώστε να καταχωρήσει τα επιτεύγματα του ανθρώπινου πνεύματος, σε ένα πρόγραμμα το οποίο ονομάζεται «Οδυσεύς» έχει υλοποιήσει το υπουργείο πολιτισμού. Αναφέρονται πληροφορίες για την ταυτότητα του ελληνικού πολιτισμού, μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία, σύγχρονη τέχνη, πολιτιστικές δραστηριότητες και άλλα διάφορα πληροφοριακά στοιχεία.

Ελληνικές σελίδες Internet
Ιδρυμα Μείζονος Ελληνισμού : (http://www.fhw.gr/)
Κεραμική Τέχνη : (http://www.starcad.com/kerameiki/)
Ulysses (Οδυσσεύς) : (http://www.culture.gr)
Uranus : (http://www.macedonia.gr)
Acropolis : (http://www.mechan.ntua.gr/webacropol/)
Democritus University of Thrace : (http://www.cc.duth.gr)
Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης : (http://www.forthnet.gr/cycladic-m/)

2 Ψηφιακά Μουσεία και Παλαιό Φρούριο Κέρκυρας

2.1 Λίγα λόγια για το Παλαιό Φρούριο

Είναι χτισμένο σε μια δίκορφη φυσική τοποθεσία από τον 16ο αιώνα στην άλλοτε Βυζαντινή πόλη της Κέρκυρας. Το Παλιό φρούριο είναι ένα χαρακτηριστικό σύμβολο της παλιάς πόλης και οι δύο κορυφές ήταν χρήσιμες για τον έλεγχο της διέλευσης στη θάλασσα. Οι βενετσιάνικες και βρετανικές επιρροές της οχύρωσης είναι εμφανείς σε όλο το φρούριο. Η κεντρική πύλη είναι εξαιρετικής τεχνοτροπίας του Michele Sanmicheli, στο κέντρο των τειχών μεταξύ των προμαχώνων του Martinego, Savorgnan και Porta Soranza, και η πρώτη πύλη εισόδου στο Παλαιό Φρούριο, από την πλευρά του μικρού λιμανιού του Μανδρακίου (1520).

Η επικοινωνία μεταξύ του φρουρίου και της πόλης γινόταν με μια σιδερένια γέφυρα μήκους 60μ πάνω από την θαλάσσια τάφρο μεταξύ των προμαχώνων Martinego και Savorgnan. Η είσοδος αποτελείται από ένα κεντρικό οβάλ διάδρομο και δύο οβάλ δωμάτια, στις δύο πλευρές. Η μόνη τοξωτή είσοδος αποτελείται από μια σύνθεση όπου σώζεται η παλιά ξύλινη καρφωτή πόρτα, καθώς και οι σχισμές που χρησιμοποιούνταν για τις αλυσίδες κατα την ανάρτηση της κινητής γέφυρας. Η ξηρή τάφρος είναι 22μ πλάτος με μια πέτρινη τοξωτή γέφυρα που ξεκινά από το κυρίως φρούριο. Σήμερα, στη θέση αυτή, υπάρχει ένα εντυπωσιακό κτίριο ως αποτέλεσμα της βρετανικής επιρροής, τρεις οβάλ διάδρομοι ενώνουν τους εσωτερικούς χώρους.. Κάθετα, υπάρχει ένας τοίχος όπου στις θολωτές κόγχες μπορείτε να δείτε τα οικόσημα εξεχουσών προσωπικοτήτων της βενετσιάνικης κοινωνίας. Δύο σκάλες οδηγούν στο υψηλότερο επίπεδο, και στη δεξιά πλευρά, υπάρχει ο ανοιχτός χώρος της Βερσιάδας, με το Δωρικού ρυθμού εκκλησάκι του Αγίου Γεωργίου (1840).

Στην αριστερή πλευρά μέσω μιας στοάς, μπορείτε να φτάσετε στη ξηρά τάφρο και τα συνεχή κεκλιμένα επίπεδα φθάνουν στη πύλη του περιμετρικών τειχών που οδηγεί στο λιμάνι του Μανδρακίου. Από αυτό το σημείο, υπάρχει υπόγεια διάβαση που οδηγεί στη οχυρωμένη χερσόνησο Καβοσίδερο. Δύο οχυρωμένη κορυφές συνθέτουν το υψηλότερο επίπεδο της ακρόπολης, που είναι ο Πύργος της Ξηράς και ο Πύργος της Θάλασσας. Ο χώρος μεταξύ τους ονομάζεται Cittadella. Το κτίριο του βενετσιάνικων φυλακών σώζεται με την προσθήκη ενός κτιρίου από τους Βρετανούς, καθώς και ένα μεγάλο κτίριο που χρησιμοποιούνταν ως στρατώνας. Ο δρόμος από αυτό το σημείο γύρω από τον βράχο οδηγεί στην κορυφή του όπου η θέα της πόλης είναι εντυπωσιακή. Οι επισκέπτες μπορούν να επισκεφθούν το

φρούριο και να θαυμάσουν την ξεχωριστή αρχιτεκτονική κάθε περιόδου όπως το ανάγλυφο βενετσιάνικο εμβλήμα με το μαρμάρινο φτερωτό λιοντάρι του Αγίου Μάρκου, οι επιγραφές, τα οικόσημα και τα κανόνια. Το Παλαιό Φρούριο φιλοξενεί τα Αρχεία της Νομαρχίας, τη Δημόσια Βιβλιοθήκη, τις υπηρεσίες του Υπουργείου Πολιτισμού, τμήματα του Ιονίου Πανεπιστημίου.

Σχετικά με το Νέο Φρούριο μπορείτε να δείτε την εντυπωσιακή οχύρωση του Νέου Φρουρίου στη βορειοδυτική άκρη της παλιάς πόλης, στο λόφο του Αγίου Μάρκου, πάνω από το παλιό λιμάνι. Η κεντρική πύλη εισόδου από τη θάλασσα (1577) ήταν ένα θαυμάσιο έργο του Fernante Vitelli. Μπορείτε να δείτε το φτερωτό λιοντάρι, σύμβολο της Βενετίας,. Η πιο σημαντική περίοδος για την οχύρωση της πόλης της Κέρκυρας έγινε κατά τη διάρκεια της Βενετοκρατίας, η οποία διήρκεσε 411 χρόνια.

Οι Βενετοί στρατολόγησαν τους καλύτερους αρχιτέκτονες και μηχανικούς. Οι Άγγλοι και οι Γάλλοι ολοκλήρωσαν τις εργασίες τους και βελτίωσαν την κατασκευή του. Το νέο φρούριο αποτελείται από δύο επίπεδα. Στο χαμηλότερο επίπεδο, υπάρχει ένα εντυπωσιακό κτίριο του 19ου αιώνα που αποτελεί σήμερα Ναυτική Βάση. Το υψηλότερο επίπεδο περιλαμβάνει δύο στρατώνες, στη δυτική πλευρά με το όνομα των «Επτά Ανέμων» υποστηρίζοντας ένα τριώροφο κτίριο της βρετανικής περιόδου. Το Φρούριο επίσης διαθέτει ένα μεγάλο δίκτυο στοών.

Ο επισκέπτης έχει την ευκαιρία να περιηγηθεί (εκτός από το υπόγειο οικήματα και σήραγγες) και να θαυμάσει τη θέα του άλλου τμήματος της πόλης της Κέρκυρας. Δύο συμπληρωματικά φρούρια χτίστηκαν στους λόφους του Αβράμη και Σαλβατόρα. Σήμερα, στο φρούριο του Σαλβατόρε στεγάζονται οι φυλακές της Κέρκυρας. Οι πύλες της Κέρκυρας Η πόλη της Κέρκυρας ήταν οχυρωμένη κατά τη διάρκεια της Ενετοκρατίας. Οκτώ πύλες κατασκευάστηκαν αρχικά για την επικοινωνία με τη θάλασσα, τα προάστια και την ύπαιθρο, τέσσερα ήταν οι μεγαλύτερες και οι πιο σημαντικές, αλλά μόνο δύο σώζονται σήμερα:

* Porta Reale (Βασιλική Πύλη): Ήταν το πιο εντυπωσιακό κομμάτι της δυτικής φρούρησης. Χτίστηκε το και ήταν η κύρια πύλη για την είσοδο του νησιού. Καταστράφηκε το 1893 για πολιτικούς λόγους και ένας νέος δρόμος κατασκευάστηκε σε αυτό το μέρος.

* Porta Raimonda (Πύλη Ραϊμόνδου): Χτίστηκε στο νότιο τμήμα της Σπιανάδας. Καταστράφηκε το 1837 από την πλευρά του προμαχώνα από τους Άγγλους όπου διένοιξαν τον παραλιακό δρόμο της Γαρίτσας.

* Porta di Spilea (Πύλη της Σπηλιάς): Μέρος του προμαχώνα για την επικοινωνία μεταξύ της πόλης και του νέου λιμανιού, κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα. Ήταν η κύρια είσοδος

από τη θάλασσα και το πέρασμα για τα εισαγόμενα και εξαγόμενα προϊόντα από την ενετικές βάρκες.

- Porta S. Nicolo (Πύλη του Αγίου Νικολάου): Η δεύτερη μεγάλη πύλη μετά της Σπηλιάς, η οποία εξακολουθεί να διατηρείται. Ήταν η πύλη για το βόρειο τμήμα της Σπιανάδας, στα τείχη της θάλασσας, κάτω από το επίπεδο του παραλιακού δρόμου. Ενσωματωμένη με το βενετσιάνικο κτίριο του στρατιωτικού νοσοκομείου.

2.2 Ηλεκτρονικά μουσεία και παραδοσιακά μουσεία

Στις μέρες μας έχει παρατηρηθεί ότι τα μουσεία που έχουν site έχουν περισσότερους επισκέπτες απ' ότι οι πραγματικές επισκέψεις. Είναι ευκολότερο για τα μουσεία να προσελκύσουν τους επισκέπτες στο ψηφιακό μουσείο σε σχέση με την επίσκεψή του σε αυτό. Οι άνθρωποι έχουν τη δυνατότητα να διδαχθούν περισσότερα από μά ψηφιακή επίσκεψη παρά να από τη πραγματική λόγω του ότι δεν καταφεύγουν εύκολα στην προσωπική αναζήτηση.

Τα δίκτυα και το ψηφιακό περιεχόμενο δίνουν πράγματι τη δυνατότητα στο μουσείο να διευρύνει τις εντολές πρόσβασης, με τρόπο που καμία άλλη μορφή τεχνολογίας δεν μπόρεσε να προσφέρει. Τα μουσεία αντιμετώπιζαν πάντα τεράστια προβλήματα στη διανομή του υλικού που παρήγαγαν, είτε επρόκειτο για εκθέσεις είτε για εκδόσεις. Οι εκθέσεις απαιτούν μεγάλα ποσά για να στηθούν, τα έργα τέχνης υφίστανται τις κακουχίες των ταξιδιών και η εγκατάσταση και αποσυναρμολόγηση απαιτούν μεγάλους αριθμούς σε ανθρώπινο δυναμικό. Οι κατάλογοι των μουσείων συχνά παραμένουν απούλητοι στα βιβλιοπωλεία, ή ακόμη χειρότερα, στις αποθήκες, εν μέρει εξαιτίας των συχνών ζητημάτων περί «μυστικών» θεμάτων και χαμηλού κόστους παραγωγές, αλλά πιο συχνά εξαιτίας της έλλειψης μέσων για τη σωστή διανομή των εκδόσεων. Από την άλλη πλευρά, το Web είναι εύκολο στη χρήση, η τεχνολογία του server και της σύνδεσης είναι σχετικά φθηνή, και με μια σωστή δόση ευρηματικότητας και φαντασίας και δίχως μεγάλα έξοδα, εντυπωσιακά sites μπορούν να τραβήξουν το ενδιαφέρον του ψηφιακού επισκέπτη. Με αυτόν τον τρόπο, τα μουσεία μπορούν για πρώτη φορά να συμμετέχουν εύκολα στο περιβάλλον της μαζικής επικοινωνίας.

Η μουσειακή εμπειρία, ωστόσο, είναι πολύπλοκη και πολυδιάστατη, μεταβαλλόμενη σε κάθε επίσκεψη. Επομένως, προκύπτουν στο σημείο αυτό διάφορα ερωτήματα όπως το αν είναι δυνατό να μεταδοθεί μέσω του ψηφιακού περιβάλλοντος, η αίσθηση της επίσκεψης, ο τρόπος με τον οποίο το φως, η διάταξη, η συνέχεια των αντικειμένων οδηγούν στην

ευχαρίστηση της μουσειακής εμπειρίας. Παράλληλα, τα μουσεία υπάρχουν για να προσφέρουν δημόσια πρόσβαση όχι μόνο στα αντικείμενα αλλά και στη γνώση που πηγάζει από αυτά. Τα Ηλεκτρονικά Μουσεία προσφέρουν πηγές πληροφοριών όχι απλά στο ντόπιο κοινό αλλά και σε ανθρώπους που είναι μάλλον απίθανο ότι θα μπορούσαν να επισκεφθούν ποτέ το ίδιο το ίδρυμα.

Η ιδέα της ψηφιοποίησης μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα ευχάριστη για ορισμένα μουσεία, ειδικά για τα Μουσεία Τέχνης τα οποία κατέχουν το ιδεώδες του «φυσικού αντικειμένου» και της αύρας του. Η εξέλιξη αυτή όμως είναι αναπόφευκτη εξαιτίας της αυξανόμενης ψηφιοποίησης της πολιτιστικής κληρονομιάς και του αιτήματος για ευκολότερη και μεγαλύτερη πρόσβαση στις συλλογές. Το Ηλεκτρονικό Μουσείο δεν αποτελεί ανταγωνιστή ή κίνδυνο για το πραγματικό μουσείο καθώς, εξαιτίας της ψηφιακής φύσης του, δεν μπορεί να προσφέρει πραγματικά αντικείμενα στους επισκέπτες του όπως συμβαίνει με το παραδοσιακό μουσείο. Μπορεί όμως να επεκτείνει τις ιδέες και τις έννοιες των συλλογών στον ψηφιακό χώρο και με αυτόν τον τρόπο να αποκαλύψει την ουσιαστική φύση του μουσείου.

Ο διαχωρισμός των site των Ηλεκτρονικών Μουσείων, που γίνεται από τη Maria Piacente, σε τρεις τύπους, παρέχει ένα πιο περιεκτικό πλαίσιο για τον προσδιορισμό των σκοπών τους. Καταρχήν, το «Ηλεκτρονικό Φυλλάδιο», είναι ουσιαστικά ένα διαφημιστικό φυλλάδιο παρόμοιο με τα ενημερωτικά φυλλάδια από χαρτί που χρησιμοποιούνται για την προώθηση του site. Έπειτα, το «Μουσείο στον Εικονικό Κόσμο», αναδημιουργεί online το φυσικό μουσείο, μέσω της προέκτασης του πραγματικού μουσείου στο Web με τη χρήση χαρτών, εικόνων, online συλλογών ή εκθέσεων, τόσο πραγματικών όσο και εικονικών. Ο τρίτος και τελευταίος τύπος είναι τα «Πραγματικά Interactives». Εδώ, οι σελίδες μπορεί να έχουν κάποια σχέση με το πραγματικό μουσείο, αλλά μπορεί επίσης να προσθέτουν ή και να αναδημιουργούν το μουσείο και να προσκαλούν ακόμη και το κοινό να κάνει το ίδιο. Τα site αυτά θεωρούνται ξεχωριστά απ' τα πραγματικά μουσεία και συχνά διακρίνονται από την ανάθεση ενός καινούριου ονόματος για την παρουσία στο Web.

Σε μία έρευνα από τον Tom Moritz ωστόσο υπογραμμίζονται οι ακόλουθοι λόγοι για τους οποίους τα μουσεία κάνουν αισθητή την παρουσία τους στο Διαδίκτυο:

~ Το Marketing

- Για την αύξηση της ενημέρωσης
- Για την προώθηση

~ Η παροχή υποστήριξης στην Εκπαιδευτική Αποστολή

~ Η παροχή υποστήριξης στην Ερευνητική Αποστολή

Το Ηλεκτρονικό Μουσείο το οποίο δανείζεται το περιβάλλον του από ένα πραγματικό μουσείο είναι ριζωμένο στις αυξανόμενες λειτουργίες αυτού του μουσείου. Το παραδοσιακό μουσείο είναι ένα σύμπλεγμα από αλληλοσυνδεόμενες δραστηριότητες, χώρους και λειτουργικότητα (εκθέσεις, εκπαίδευση, έρευνα, ανασκαφές, marketing, εκδόσεις και εξέλιξη). Το Ηλεκτρονικό Μουσείο μπορεί επίσης να συνεχίσει αυτές τις λειτουργίες. Ωστόσο, μπορεί επιπλέον να επεκτείνει το εύρος των πληροφοριών που προσφέρονται για την παρουσίαση των συλλογών και να επιτρέψει πολλαπλές ερμηνείες και όψεις.

Λαμβάνοντας υπόψη την τυπολογία της Piacente ή και του Moritz, σχετικά με τους σκοπούς δημιουργίας και ύπαρξης των Ηλεκτρονικών Μουσείων, μπορούμε να διακρίνουμε δύο γενικούς ρόλους ή λειτουργίες των μουσείων, και κατ' επέκταση, των site των Ηλεκτρονικών Μουσείων:

- ***Αντικείμενα και Πληροφορίες ως Επίκεντρο***: Η έμφαση στο είδος αυτό δίνεται στις συλλογές, την έρευνα, και την διάδοση της γνώσης μέσω προγραμμάτων. Στόχος είναι η διασπορά των πληροφοριών στο κοινό και η ανάπτυξη της γνώσης μέσα στο ίδιο το ίδρυμα.

- ***Επισκέπτες και Νοήματα ως Επίκεντρο***: Η έμφαση εδώ δίνεται στις προσωπικές εμπειρίες και τη δημιουργία νοημάτων από τους επισκέπτες, στην ικανότητα των προγραμμάτων να διευκολύνουν τις εμπειρίες, και στην ενθάρρυνση των πολλαπλών απόψεων και ανταλλαγών ιστοριών τόσο μέσα και έξω του ιδρύματος όσο και μεταξύ προσωπικού και επισκεπτών.

Οι δύο αυτές κατηγορίες δεν είναι αποκλειστικές και είναι αρκετά απλοποιημένες. Συχνά τα site των Ηλεκτρονικών Μουσείων, ωστόσο, έχουν ως πρωταρχικό σκοπό τους έναν από τους δύο προσανατολισμούς. Με τις παραπάνω διαφοροποιήσεις μπορούμε να περάσουμε σε έναν πιο συγκεκριμένο διαχωρισμό των κατηγοριών των Ηλεκτρονικών Μουσείων.

2.3 Οφέλη ηλεκτρονικών μουσείων

Τα αντικείμενα αρχικά είχαν μεγαλύτερη σημασία από τις πληροφορίες, κάτι που άλλαξε από τη δεκαετία του 80, όταν ειδικοί πρότειναν να δίνεται βάρος της κύριας απασχόλησης των μουσείων περισσότερο στις πληροφορίες παρά στα αντικείμενα. Μερικοί ακόμα, πιστεύουν ότι τα μουσεία θα πρέπει να θεωρούν πηγή τους όχι τα αντικείμενα αλλά τις

πληροφορίες. Επομένως τα μουσεία έπαψαν πλέον να θεωρούνται αποθήκες αντικειμένων αλλά αποθήκες πληροφοριών και αντικειμένων εξίσου.

Μια σειρά από διάφορες έρευνες έδειξε ότι οι επισκέπτες θεωρούν τις πληροφορίες μεγίστης σημασίας για την σωστή εκτίμηση των μουσειακών αντικειμένων. Δίχως τις πληροφορίες αυτές, οι επισκέπτες δεν διαθέτουν το στοιχείο εκείνο που θα τους βοηθήσει στην κατανόηση των μουσειακών αντικειμένων και συνακόλουθα στη σύνδεσή τους με αυτά. Αντί για την απλή παρουσίαση των αντικειμένων, τα μουσεία θα πρέπει να πρέπει να δημιουργήσουν και να καθιερώσουν ένα σημασιολογικό πλαίσιο. Όλα αυτά δείχνουν ότι μια πολύ σημαντική πλευρά του μουσείου είναι η σύνδεση των επισκεπτών, των αντικειμένων και των πληροφοριών. Η ιδέα αυτή εισήγαγε ένα νέο όρο, τη συνδετικότητα (Glen H. Hoptman, 1992).

Η συνδετικότητα, σύμφωνα με τον Hoptman, είναι το βασικό χαρακτηριστικό του Ηλεκτρονικού Μουσείου καθώς επιχειρεί να περιγράψει την αλληλοσχετιζόμενη και διαφόρων αρχών παρουσίαση των μουσειακών πληροφοριών με τη βοήθεια μιας ομάδας μέσων. Η συνδετικότητα είναι η ιδιότητα εκείνη που δίνει τη δυνατότητα στο Ηλεκτρονικό Μουσείο να υπερβεί τις ικανότητες του πραγματικού μουσείου στην παρουσίαση των πληροφοριών. Η ιδιότητα αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους όπως, για παράδειγμα, εκθέτοντας ψηφιακές αναπαραστάσεις έργων τέχνης μαζί με σχετικά έργα από τον ίδιο καλλιτέχνη, με καλλιτέχνες που μπορεί να τον έχουν επηρεάσει, ή με έργα του ίδιου ύφους ή της ίδιας περιόδου τα οποία εκτίθενται σε μουσεία διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών ή στα οποία δεν είναι δυνατό να υπάρχει πρόσβαση με κάποιον άλλον τρόπο. Με λίγα λόγια, το Ηλεκτρονικό Μουσείο παρέχει πολλαπλά επίπεδα, πλευρές και διαστάσεις από πληροφορίες σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα: παρέχει όχι μόνο πολυμέσα (εκτύπωση, οπτικές εικόνες μέσω φωτογραφιών, εικονογραφήσεων ή βίντεο, και ήχο), αλλά, ακόμη πιο σημαντικό, παρέχει πληροφορίες οι οποίες δεν έχουν διαδοθεί μέσω των παραδοσιακών μεθόδων.

Τα ηλεκτρονικά μουσεία διαθέτουν ποικίλους τρόπους με τους οποίους ο χρήστης έχει πρόσβαση σε αυτά και χρήση των υπηρεσιών τους

Χρησιμοποιούν:

- interactive εκθέσεις, συμμετοχικές δραστηριότητες, προσωπικές ψηφιακές ξεναγήσεις
- Υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση στις πληροφορίες και συμμετοχή σε δραστηριότητες
- Προσφέρονται online πληροφορίες άλλες δωρεάν και άλλες με συνδρομή

- Μπορούν να εκδώσουν CD-ROMs, βιβλία, περιοδικά, έντυπα

Με το ηλεκτρονικό μουσείο το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στο μουσειακό κοινό και όχι μόνο στις συλλογές.

Το ηλεκτρονικό μουσείο επωφελείται από το Internet:

- Καθώς η ιστοσελίδα του μουσείου βρίσκεται σε παγκόσμια δημοσιότητα.
- Προσφέρεται ταχεία και εύκολη επικοινωνία με το κοινό αλλά και με ερευνητές.
- Οι ψηφιακές εκθέσει μπορούν να συνεχίζουν τις πραγματικές εκθέσεις που γίνονται στις γκαλερί. Αυτό αποτελεί και τον κύριο λόγο για τον οποίο επισκέπτονται μία ιστοσελίδα οι επισκέπτες.
- Επίσης οι ψηφιακές εκθέσεις επιτρέπουν την πρόσβαση σε υλικό το οποίο δεν είναι διαθέσιμο από κοντά
- Το internet προσφέρει μία δωρεάν, εναλλακτική συμπληρωματική μορφή παροχής πληροφοριών
- Προσφέρει απομακρυσμένη σύνδεση για ακαδημαϊκές έρευνες των συλλογών που βρίσκονται καταλογογραφημένα στα πρότυπα των μουσείων

2.4 Η ψηφιακή έκθεση

Αποτελεί μία εφαρμογή web, η οποία μπορεί να λειτουργήσει ως ιστοχώρος ή ως συνάρτημα και σχετίζεται με την ψυχαγωγία μέσα από τις γκαλερί και κυρίως την επίσκεψη σε αυτά. Η εφαρμογή υποστηρίζει δύο επίπεδα λειτουργιών, αρχικά του χρήστη και του διαχειριστή του συστήματος.

Όσον αφορά το επίπεδο διαχειριστή, αυτός μπορεί να διαχειρίζεται τους κωδικούς η ακόμα την σωστή διαδρομή για την είσοδο των κωδικών και των στοιχείων του χρήστη. Επίσης η τροποποίηση της σελίδας, όπως η διαγραφή, η ενημέρωση η προσθήκη μίας καρτέλας στη σελίδα ή μίας πληροφορίας, είναι δραστηριότητα του διαχειριστή. Ακόμα και η τροποποίηση στοιχείων που αφορούν τις πληροφορείες για τα μουσεία και τα αντικείμενα. Ο διαχειριστής της σελίδας έχει τη δυνατότητα αλλαγής σχεδιασμού του συστήματος

κρατήσεων ακόμα και χρωμάτων, έχει τη δυνατότητα ακύρωσης ή ενημέρωσης κρατήσεων με επιθυμία του πελάτη.

Όσον αφορά το χρήστη, αυτός έχει τη δυνατότητα να ενημερώνεται για το θέμα της γκαλερί και να δεί φωτογραφίες από τα εκθέματα καθώς και να αντλήσει πληροφορίες που τον ενδιαφέρουν .

3 Μεθοδολογία έρευνας

3.1 Μέθοδος έρευνας

Βιβλιογραφική έρευνα σε διεθνείς και ελληνικές πηγές (μελέτες, έρευνες, εξειδικευμένα δημοσιεύματα), καταγραφή απαιτήσεων, ανάλυση απαιτήσεων, σχεδιασμός, υλοποίηση, έλεγχος σχεδίαση και κατασκευή εφαρμογής.

3.1.1 Σκοπός της έρευνας

Είναι γνωστό ότι σήμερα οι διάφορες γκαλερί και τα διάφορα ψηφιακά μουσεία δουλεύουν σε μικρή κλίμακα, τοπικού χαρακτήρα και στηρίζονται στις πελατειακές σχέσεις που δημιουργούνται τόσο σε τοπικό γεωγραφικό επίπεδο όσο και στην προσωπική σχέση.

Λαμβάνοντας υπ’ όψιν τα παραπάνω αντιλαμβανόμαστε ότι η κατασκευή μιας διαδικτυακής εφαρμογής λογικά να βοηθούσε στην κάλυψη των παραπάνω αναγκών και με στόχο να βελτιωθούν τα ήδη εφαρμοζόμενα και να σχεδιασθούν εκ νέου κοινά αποδεκτά. Για αυτό η παρούσα εργασία προσπαθεί:

- να καταγράψει και ν’ αξιολογήσει συστηματικά την υπάρχουσα εμπειρία στον τομέα αυτό
- να μελετήσει, αναλύσει και σχεδιάσει μία εφαρμογή που θα μπορούσε να καλύψει ως ένα σημείο την κάλυψη της ανάγκης.
- Να κατασκευάσει την εφαρμογή
- Τέλος να την αξιολογήσει και να αναφέρει κέρδη και μελλοντικές επεκτάσεις

3.2 Εισαγωγή / Σύνοψη υπάρχουσας κατάστασης

Ο τομέας των μουσειών 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 επιχειρηματικότητα και παραγωγικότητα.

Η συλλογή, συστηματοποίηση και εκμετάλλευση πληροφορίας και η χρήση τηλεπικοινωνιακών δικτύων μεταφοράς, αυξάνουν σημαντικά την αποδοτικότητα και τη λειτουργικότητα των υποδομών των μουσείων. Χωρίς να υποκαθιστά τη δημιουργία νέων υποδομών, η προσέγγιση αυτή εστιάζεται στη βελτιστοποίηση της εκμετάλλευσης των υφισταμένων. Η εκμετάλλευση των σύγχρονων τεχνολογιών στον τομέα των γκαλερί προϋποθέτει υποδομή και τεχνογνωσία τόσο σε επίπεδο συστήματος όσο και σε επίπεδο χρήστη.

Ειδικοί στόχοι της εφαρμογής είναι:

- η πραγματοποίηση θέασης μέσω διαδικτύου για όλο το εύρος των εκθεμάτων,
- στην αναβάθμιση της ποιότητας των υπηρεσιών και της ανταγωνιστικότητας των μουσείων
- η ποιοτική και ολοκληρωμένη παρουσίαση των μουσείων καθώς και της τοποθεσίας στην οποία βρίσκονται,
- στην μείωση του κόστους
- η προσέλκυση νέων επισκεπτών και η διατήρηση πελατών μέσω της παροχής ολοκληρωμένων ηλεκτρονικών και μη υπηρεσιών
- την εισαγωγή και προώθηση νέων, καινοτομικών τρόπων θέασης των ψηφιακών μουσείων, με γνώμονα την διευκόλυνση της πρόσβασης στο κοινό στην πληροφορία και τα εισιτήρια και την ενίσχυση των επιχειρήσεων
- Έχοντας πλέον το θεωρητικό υπόβαθρό πρέπει να ορίσουμε το λογισμικό μας και τις απαιτήσεις του.

3.3 Απαιτήσεις από το Λογισμικό

Μια λειτουργία που θα πρέπει το λογισμικό να επιτελεί ή μια συνθήκη που θα πρέπει να ικανοποιεί όταν θα έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του

- αφορούν τη συμπεριφορά του λογισμικού προς το εξωτερικό
- του περιβάλλον (χρήστης, άλλες εφαρμογές, λογισμικού) και
- όχι εσωτερικά του στοιχεία

Λειτουργικές απαιτήσεις: περιγράφουν τις εργασίες

- (λειτουργίες) που θα πρέπει να εκτελεί το λογισμικό
- καθορίζουν τη συμπεριφορά του συστήματος, δηλ. την
- απόκριση που πρέπει να εμφανίζει στο περιβάλλον του όταν
- ισχύουν συγκεκριμένες συνθήκες

Μη λειτουργικές απαιτήσεις: περιγράφουν χαρακτηριστικά

- που πρέπει να έχει το λογισμικό τα οποία δεν αφορούν την
- εκτέλεση κάποιας λειτουργίας από αυτό
- καθορίζουν ιδιώματα εμφάνισης (αισθητική, επικοινωνία με
- το χρήστη), επιδόσεων (αξιοπιστία, χρόνος εκτέλεσης, χρήση πόρων), υλοποίησης, κ.τ.λ.

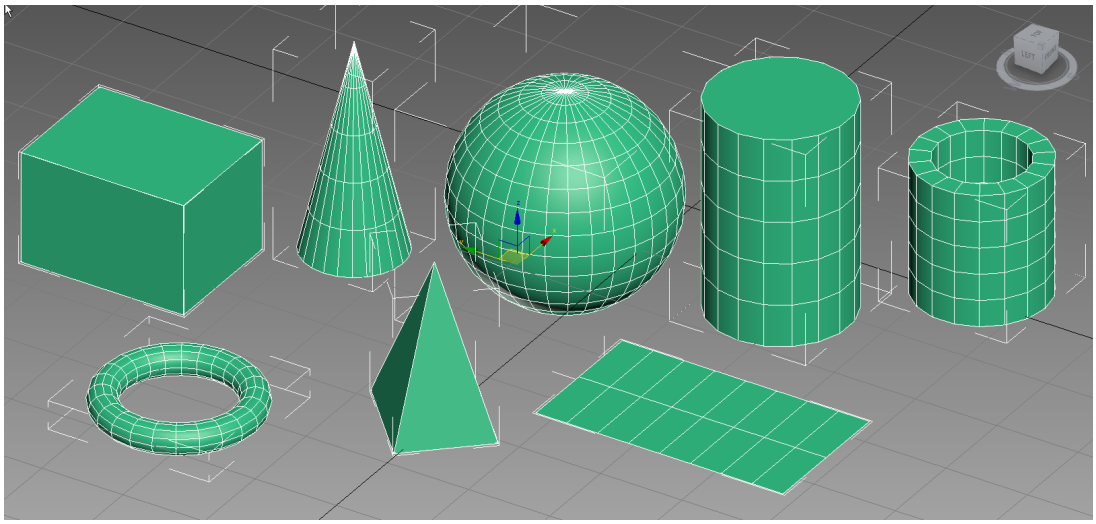
4 Εργαλεία υλοποίησης εφαρμογής

4.1 3D Studio Max

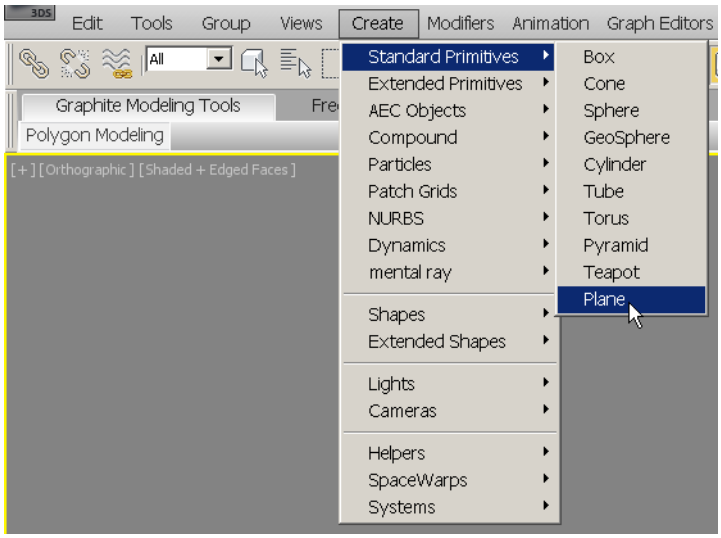
Η κατασκευή του τριδιάστατου μοντέλου του φρουρίου έγινε με το 3D Studio Max. Το 3dsmax είναι ένα από τα πλέον δημοφιλή λογισμικά τριδιάστατης μοντελοποίησης. Το πρωτότυπο προϊόν δημιουργήθηκε για την πλατφόρμα DOS από την YostGroup και δημοσιεύθηκε από την Autodesk. Καλύπτει τις ανάγκες για ρεαλιστική σχεδίαση στο χώρο, με την παραγωγή 3D αντικειμένων, φωτισμών και σκιών. Το χρησιμοποιούν μηχανικοί, αρχιτέκτονες και διακοσμητές, παραγωγοί παιχνιδιών και καλλιτέχνες. Χρησιμοποιείται επίσης για τη δημιουργία ειδικών εφέ σε ταινίες. Εκτός από την δημιουργία εικόνων φωτορεαλισμού μπορούν να σχεδιαστούν τρισδιάστατα αντικείμενα που εξάγονται προς πλατφόρμες παραγωγής παιχνιδιών.

4.1.1 Βασικά στοιχεία

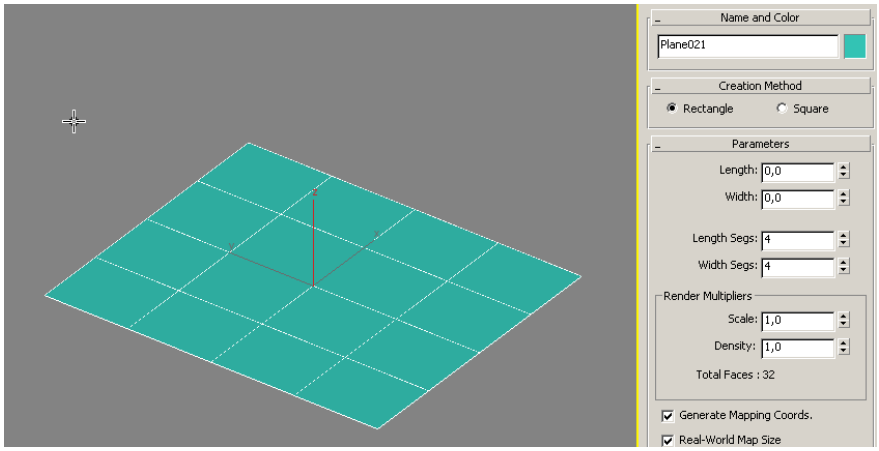
Όλα τα αντικείμενα του έργου δημιουργήθηκαν ξεκινώντας με τη χρήση των βασικών γεωμετρικών στερεών: ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο (Box), κώνος (Cone), σφαίρα (Sphere), κύλινδρος (Cylinder), σωλήνας (Tube), δακτύλιος (Torus), πυραμίδα (Pyramid), επιφάνεια (Plane) (γραμμή εργασιών, δημιουργία, βασικά στοιχεία). Πάνω δεξιά υπάρχει ο κύβος πλοήγησης (ViewCube). Ο κύβος πλοήγησης παρέχει οπτική ανάδραση του τρέχοντος προσανατολισμού. Λειτουργεί και ως μοχλός περιστροφής της γωνίας προβολής.



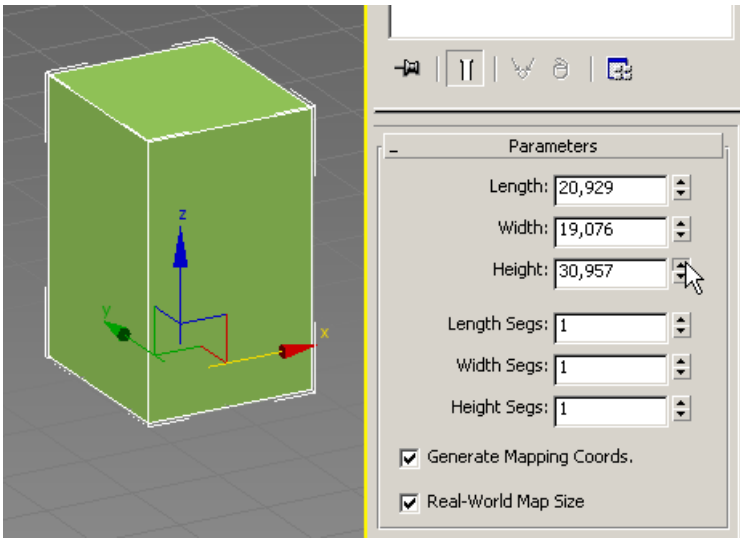
Από το μενού επιλέγουμε Create, Standard Primitives και το είδος του στερεού που θέλουμε. Τραβούμε τον κέρσορα στους άξονες x, y και z και το σχεδιάζουμε. Στην καρτέλα των παραμέτρων μεταβάλουμε τις αρχικές διαστάσεις που του δώσαμε και μπορούμε να το διαιρέσουμε σε υποτμήματα.

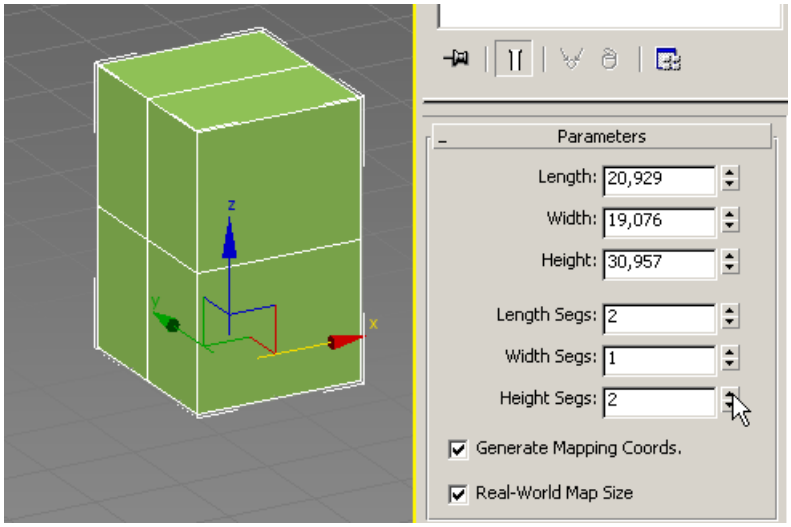


Οι παράμετροι που ορίζουν μια επιφάνεια είναι: όνομα, χρώμα, μέρος, πλάτος, και αριθμός υποτομέων κατά μέρος και πλάτος όπου διαχωρίζει την επιφάνεια σε ορθογώνια τμήματα.

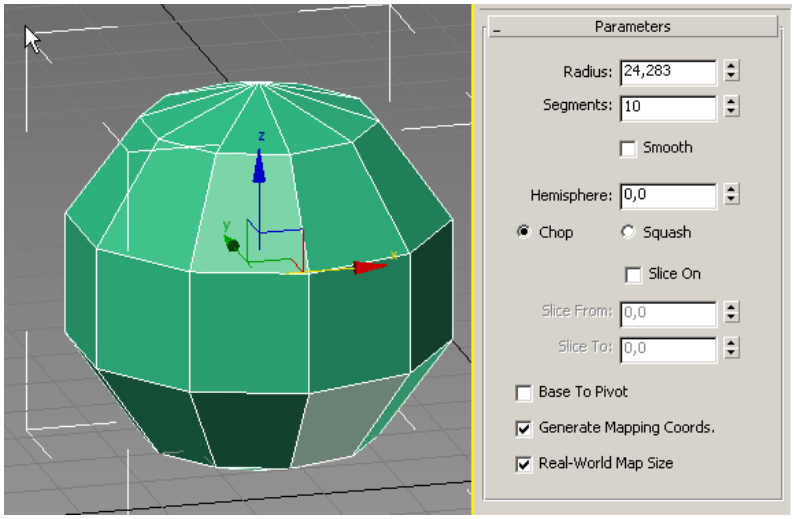


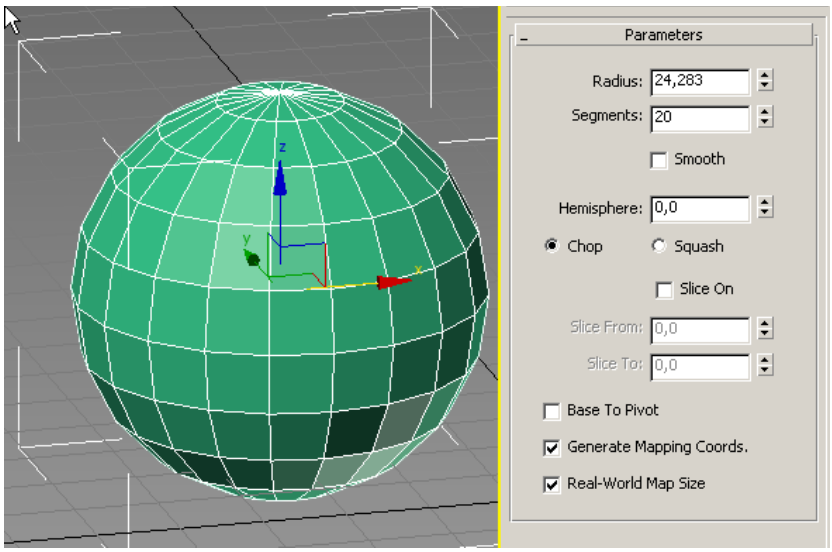
Στην περίπτωση του ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου ορίζουμε και το ύψος του.



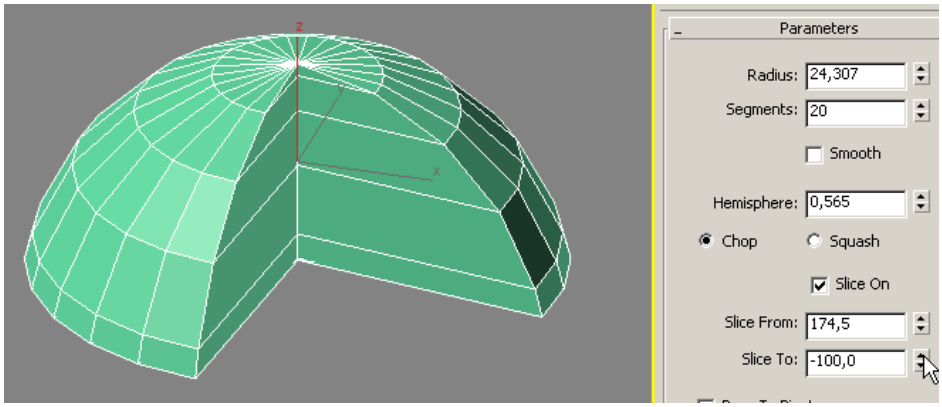


Οι σφαίρες ορίζονται από την ακτίνα και τους υποτομείς τους. Στα στερεά με κυρτές επιφάνειες η διαίρεση έχει μεγαλύτερο νόημα από ότι στις επίπεδες, διότι όσο περισσότερο διαιρεθεί, τόσο πιο λείες και στρογγυλές φαίνονται οι επιφάνειες.

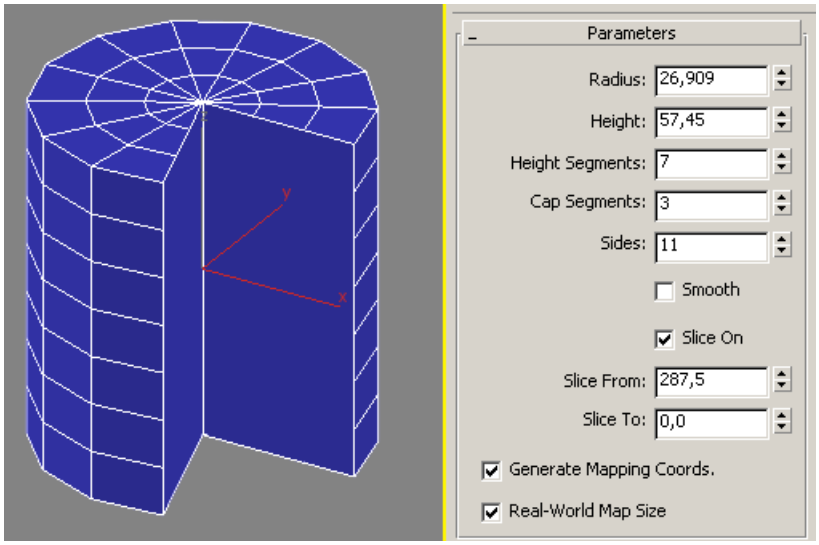




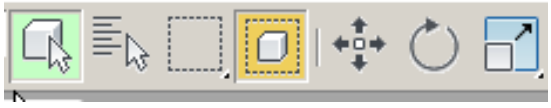
Επιπλέον μπορούμε να παραλείψουμε κάποιο κομμάτι της σφαίρας δίνοντας τιμή 0 έως 1 στο πεδίο ημισφαιρίου και να κόψουμε κάποιο κομμάτι ενεργοποιώντας την κοπή (Slice On) και ορίζοντας τις μοίρες κοπής στα πεδία κοπή από και κοπή έως (Slice From, Slice To).



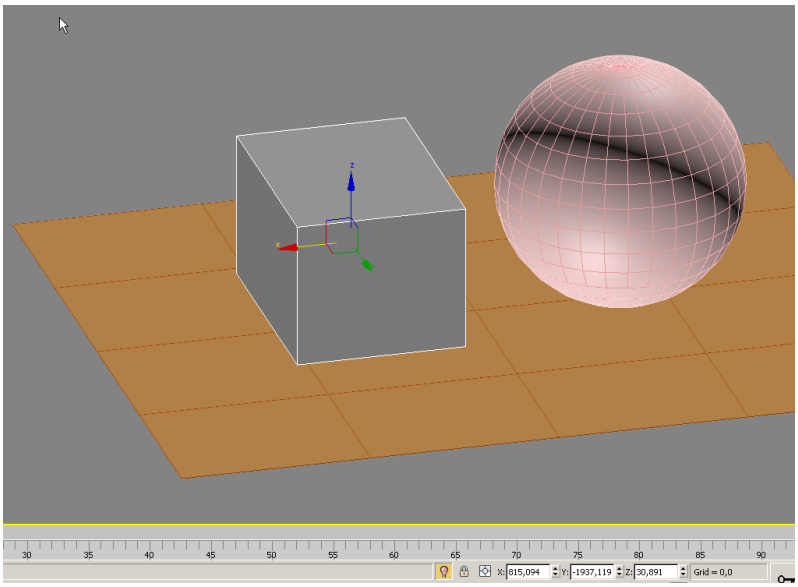
Ο κύλινδρος ορίζεται από την ακτίνα, το ύψος, τις υποδιαιρέσεις του σε πολύγωνα. Υπάρχει και η δυνατότητα κοπής όπως στην περίπτωση της σφαίρας.

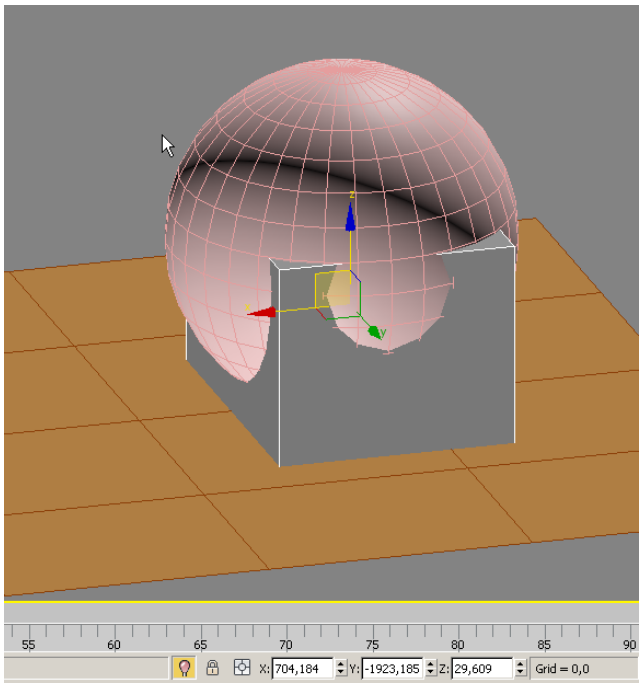


Στην γραμμή εργαλείων υπάρχουν τα εργαλεία: επιλογή, επιλογή κατά όνομα, μετακίνηση, περιστροφή, κλιμάκωση αντικειμένου

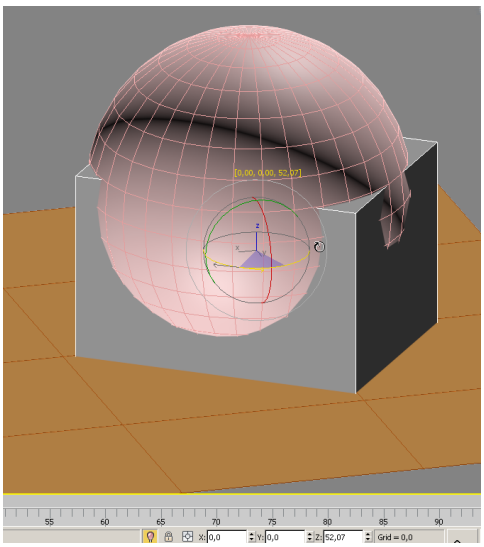


Αυτά τα εργαλεία είναι τα βασικά για την τοποθέτηση των μοντέλων ή των υποτμημάτων τους στο χώρο. Επιλέγουμε ένα μοντέλο ή μια ομάδα και το εργαλείο της μεταφοράς. Αυτομάτως εμφανίζονται οι άξονες x,y,z στο κέντρο του αντικειμένου και τραβώντας με τον κέρσορα έναν ή δύο άξονες το μετακινούμε. Για μεγαλύτερη ακρίβεια μπορούμε να ορίσουμε την θέση του με συντεταγμένες.

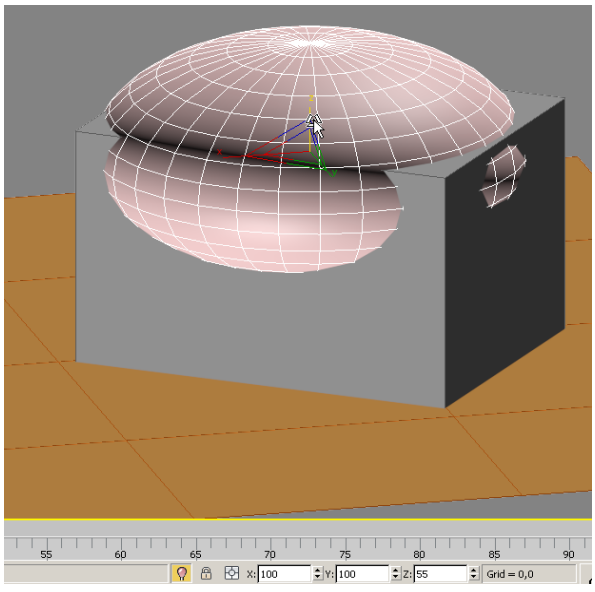




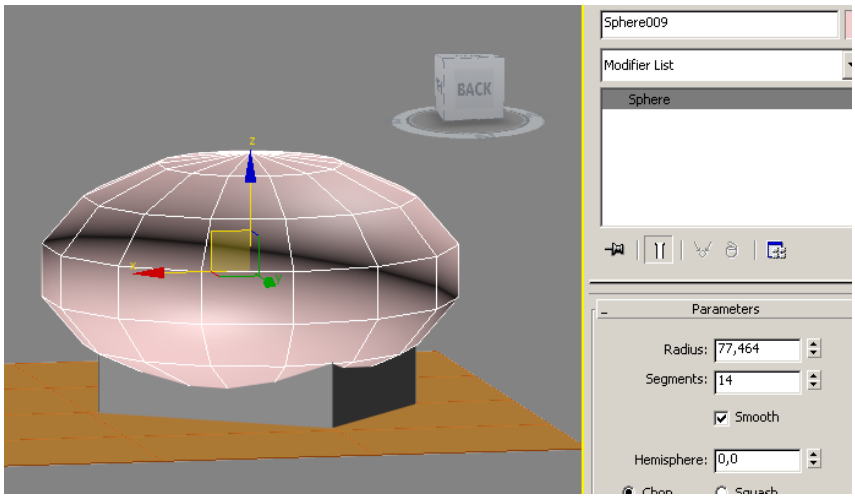
Αντίστοιχα περιστρέφουμε το αντικείμενο στους τρεις άξονες του χώρου με τον κέρσορα ή ορίζουμε τις μοίρες της γωνίας.



Με το εργαλείο κλιμάκωσης διογκώνουμε ή συμπιέζουμε τα αντικείμενα εξ ολοκλήρου ή σε κάποιον από τους άξονες τραβώντας με τον κέρσορα ή ορίζοντας την ποσοστιαία μεταβολή του.



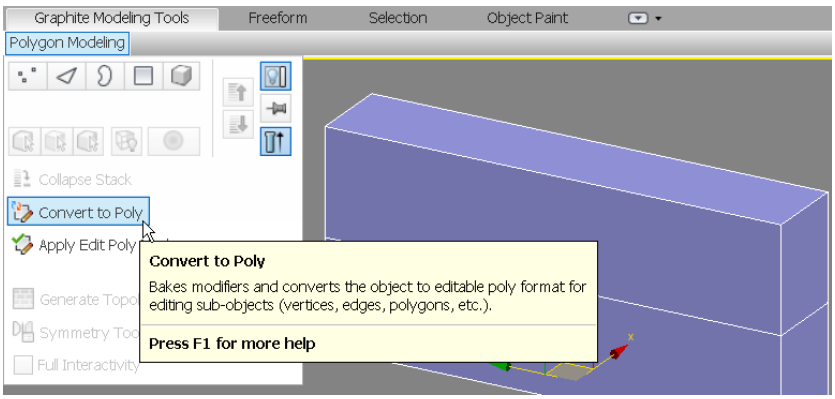
Κάνοντας αυτές τις μεταβολές, το αντικείμενο δεν χάνει τις ιδιότητες με τις οποίες ξεκίνησε (παραλληλεπίπεδο, σφαίρα) και μπορούμε να αλλάξουμε περαιτέρω τις μεταβλητές του. Οι μεταβολές στη μεγέθυνση του παραμένουν αναλογικά. Παρακάτω αυξάνουμε την ακτίνα της σφαίρας και μειώνουμε τους υποτομείς της.



4.1.2 Επεξεργασία πολυγώνων

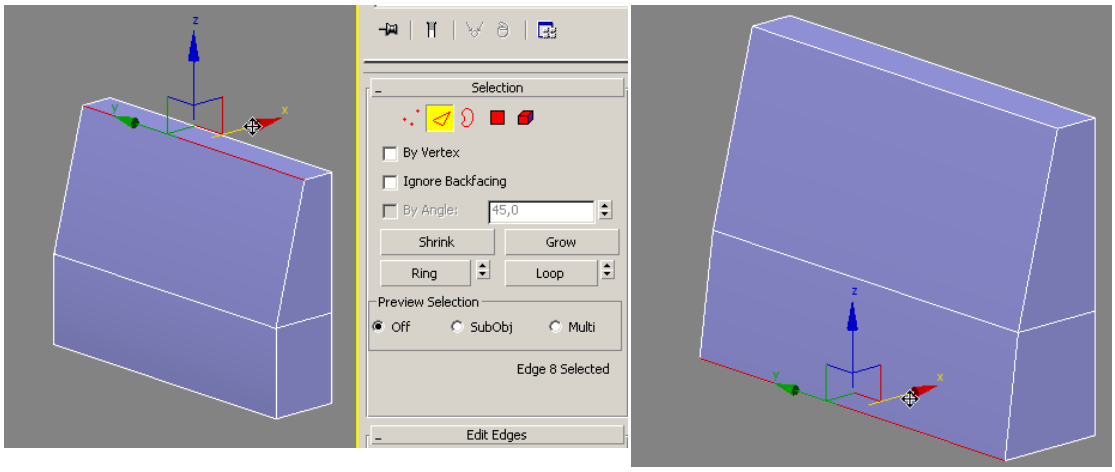
4.1.2.1 Τείχος

Για να δημιουργήσουμε ένα σύνθετο μοντέλο, ξεκινούμε με ένα από τα βασικά στερεά και το πλάθουμε ώστε να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Επιλέγουμε το στερεό και το μετατρέπουμε σε πολύγωνο (μενού Polygon Modeling, Convert to Poly).

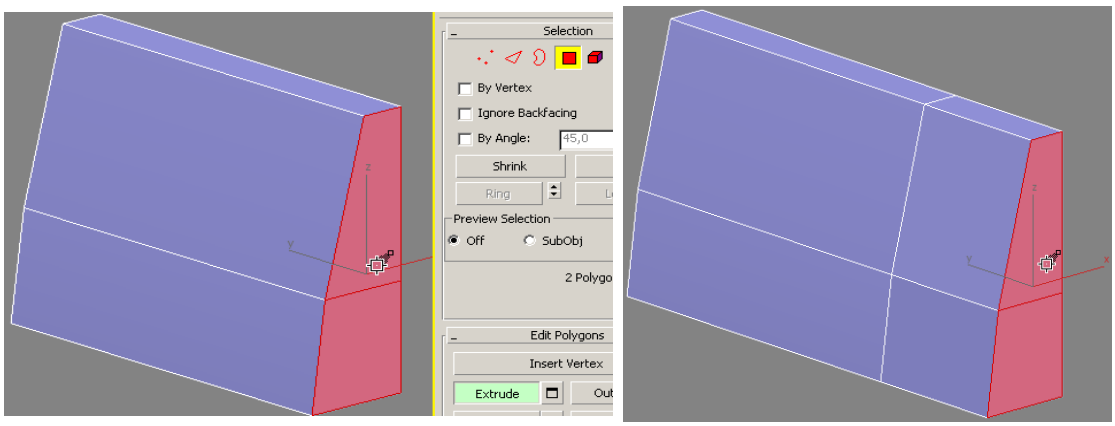


Το στερεό χάνει τις ιδιότητές του ως παραλληλεπίπεδο και αποκτά ιδιότητες πολύγωνου. Πλέον μπορούμε να επεξεργαστούμε ολόκληρο το μοντέλο (Element) ή κάποια υποομάδα πολυγώνων (Polygon), ακμών (Edge) ή σημείων των κορυφών του (Vertex).

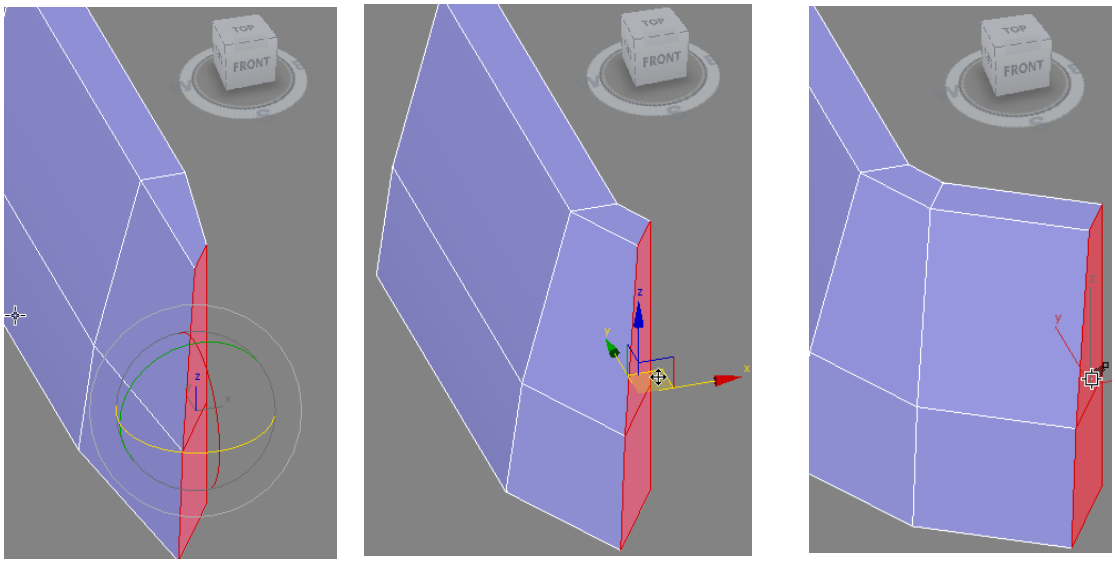
Παρακάτω θα μετατρέψουμε το στερεό σε τείχος του φρουρίου. Μετακινούμε την πάνω ακμή προς τα μέσα και την κάτω προς τα έξω.



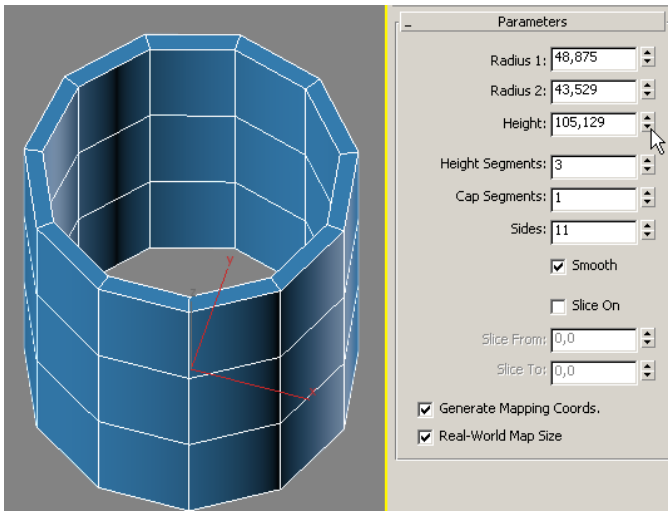
Επιμηκύνουμε το μοντέλο επιλέγοντας τα δύο πολύγωνα στην άκρη του και τα εξωθούμε με το εργαλείο Extrude.



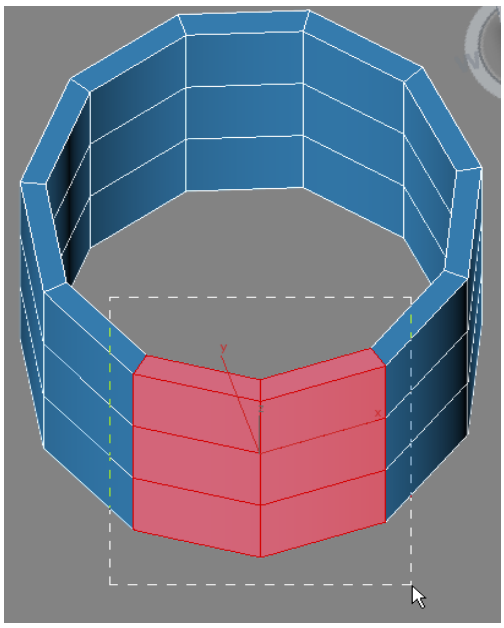
Περιστρέφουμε, μετακινούμε την νέα άκρη του μοντέλου και επαναλαμβάνουμε την εξώθηση. Όσες περισσότερες φορές επαναλάβουμε, τόσο πιο λεία θα γίνει η γωνία.

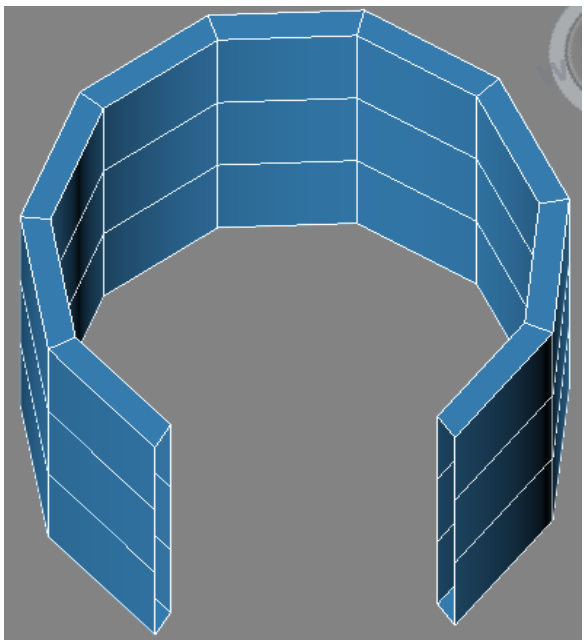


Για να δημιουργήσουμε ένα στρογγυλεμένο κομμάτι του τείχους ξεκινάμε με τη παραγωγή ενός σωλήνα (tube). Ο σωλήνας ορίζεται από ύψος, ακτίνα όπως ο κύλινδρος και επιπλέον από την εσωτερική ακτίνα. Ορίζουμε τις αρχικές διαστάσεις και το μετατρέπουμε σε πολύγωνο.

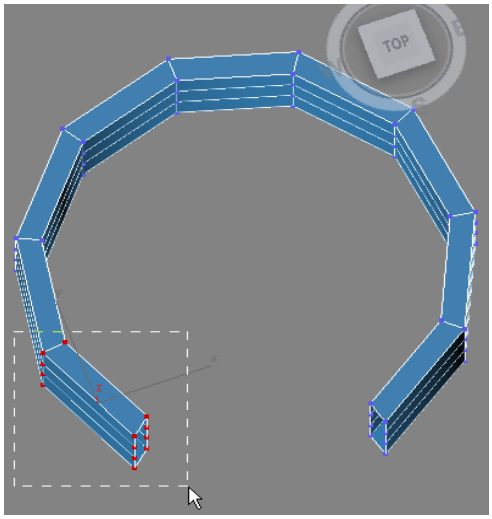


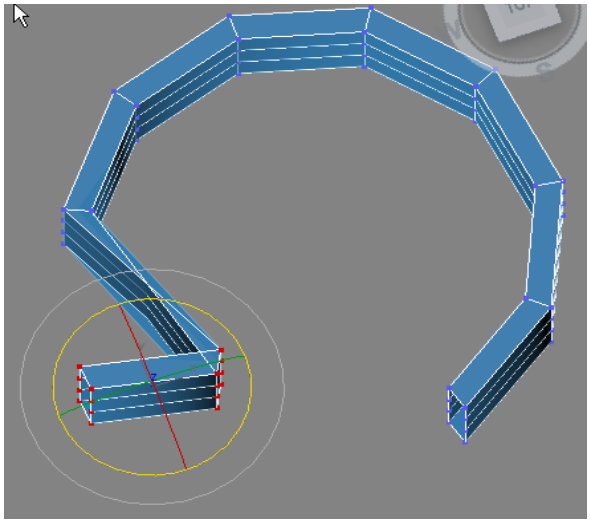
Επιλέγουμε τα πολύγωνα που δεν χρειάζονται και τα διαγράφουμε με το πλήκτρο delete.

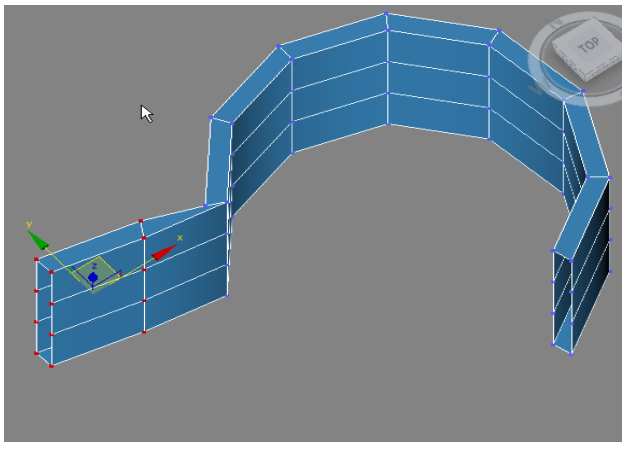




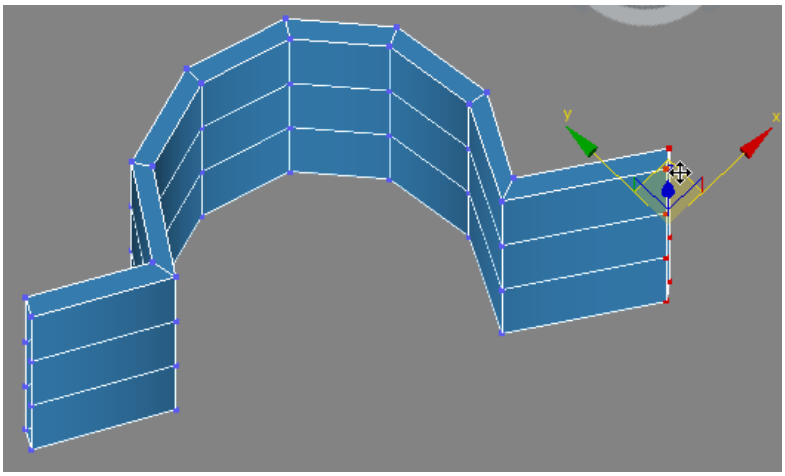
Επιλέγουμε τα σημεία του μοντέλου που βρίσκονται στο άνοιγμα που φτιάξαμε, τα περιστρέφουμε και τα μετακινούμε εκτός κύκλου.



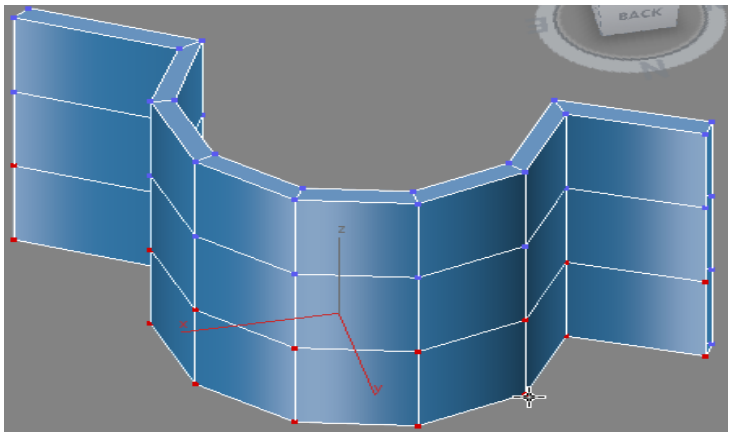


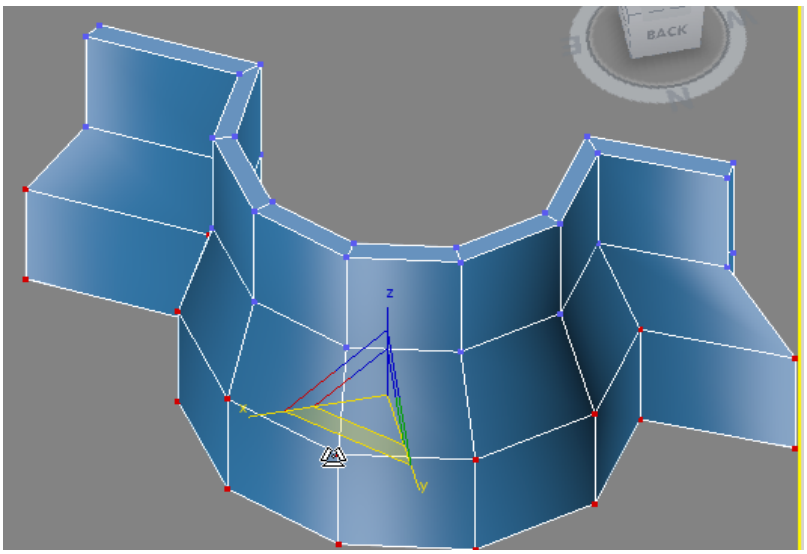


Πράττουμε ομοίως και στην άλλη πλευρά του μοντέλου ώστε να μείνει το ημικύκλιο.

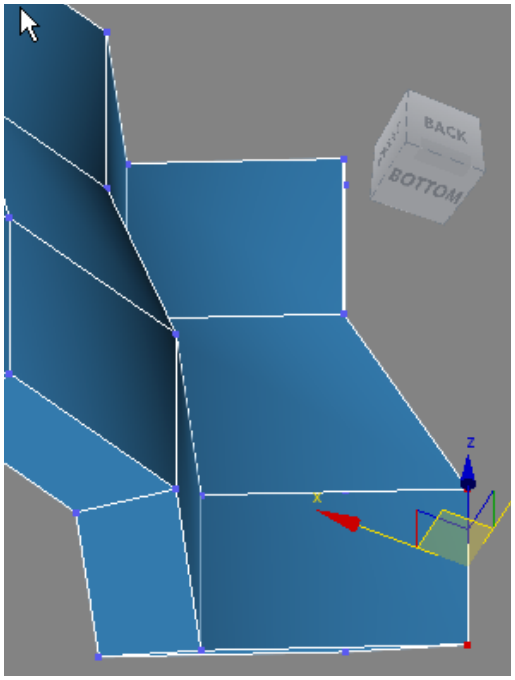


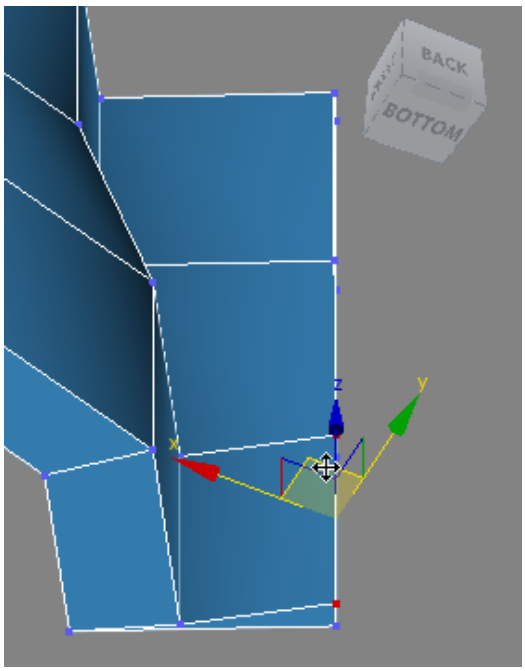
Επιλέγουμε τα σημεία του μοντέλου που βρίσκονται εξωτερικά του στο κάτω μέρος και στο ένα τρίτο του ύψους του. Μεγεθύνουμε με το εργαλείο κλιμάκωσης τραβώντας τους άξονες x,y αφήνοντας ανεπηρέαστη τη διάσταση του ύψους.

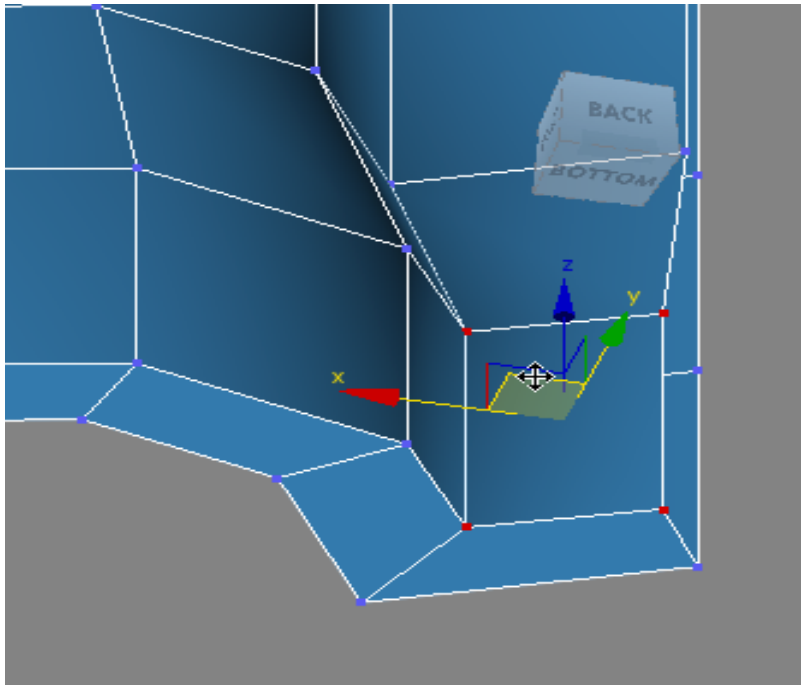




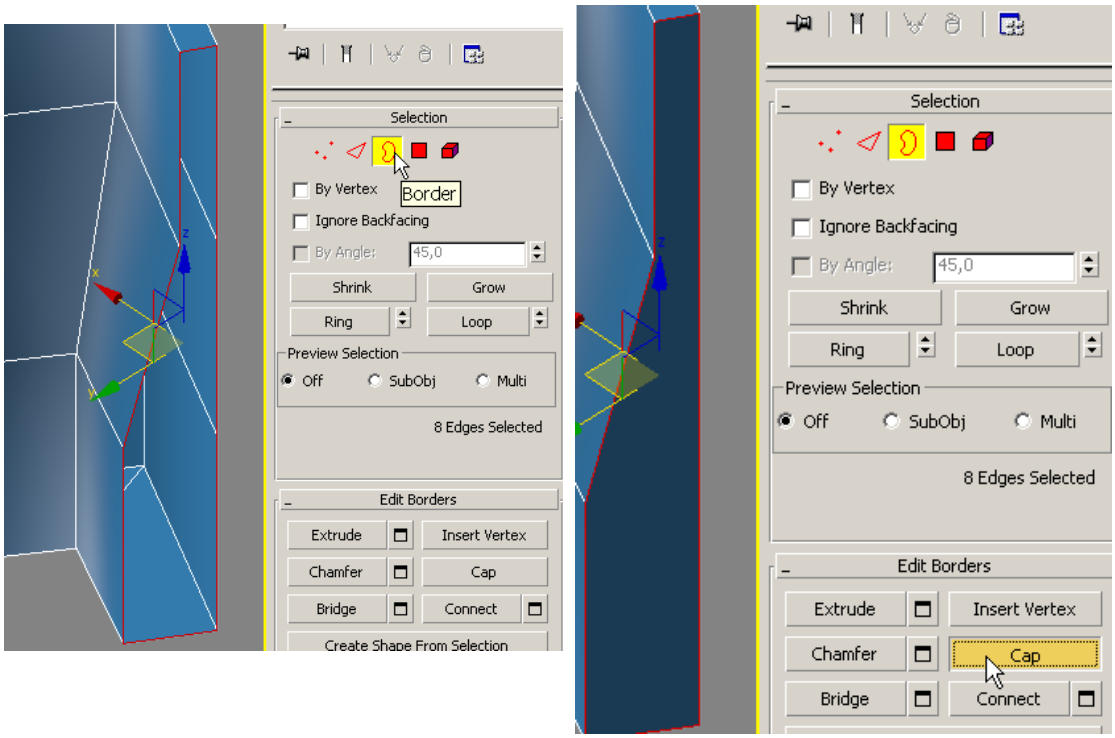
Διορθώνουμε τα σημεία που βρίσκονται στην άκρη και μετακινήθηκαν αναλογικά με τα υπόλοιπα κατά την κλιμάκωση σε λάθος θέση.



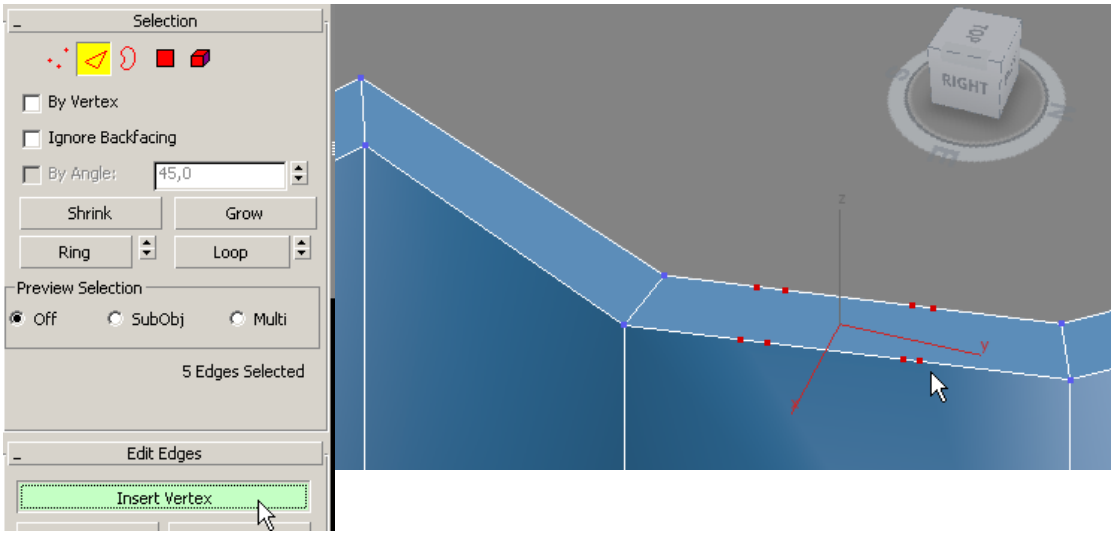




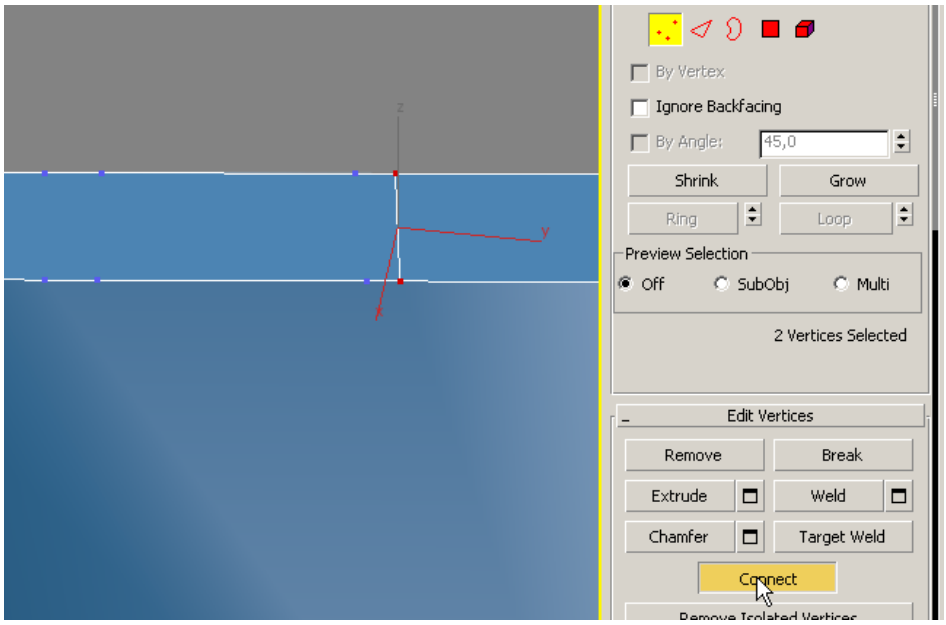
Παρατηρούμε ότι το μοντέλο είναι κούφιο εσωτερικά αφού κάθε πολύγωνο έχει μία μόνο φανερή επιφάνεια. Για να κλείσουμε με πολύγωνα τα κενά, επιλέγουμε τις ακμές γύρω από αυτά. Η επεξεργασία ορίου των πολυγώνων (border) αυτομάτως επιλέγει τις ακμές που βρίσκονται γύρω από ένα άνοιγμα. Κλείνουμε το κενό επιλέγοντας το όριο και πατώντας το εργαλείο Cap.

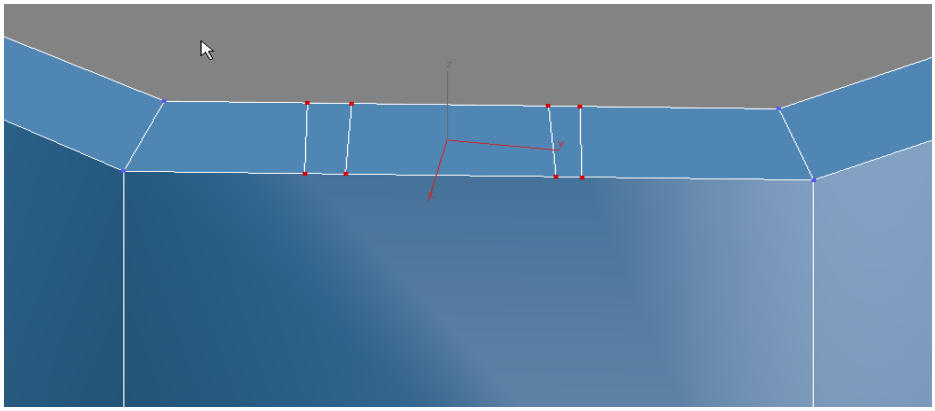


Εφόσον πρόκειται για τείχος θα προσθέσουμε ανοίγματα στο πάνω μέρος του μοντέλου που θα αναπαριστούν τις πολεμίστρες του. Στην επεξεργασία ακμών του πολυγώνου υπάρχει το εργαλείο τοποθέτησης σημείων πάνω στην ακμή (Insert Vertex). Τοποθετούμε τέσσερα ζευγάρια σημείων αντικριστά μεταξύ τους εσωτερικά και εξωτερικά του τείχους, ανά άνοιγμα.

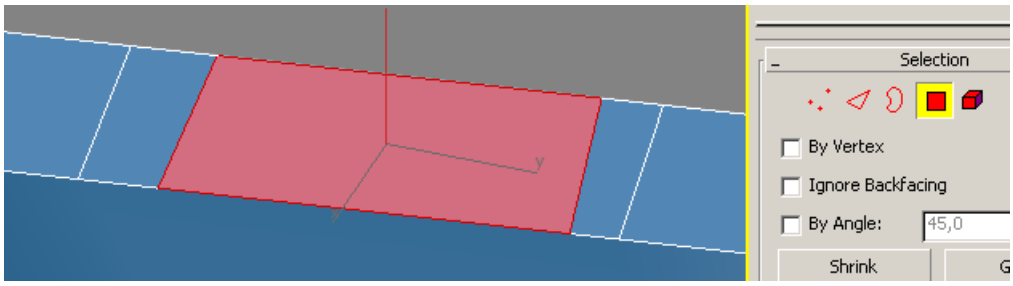


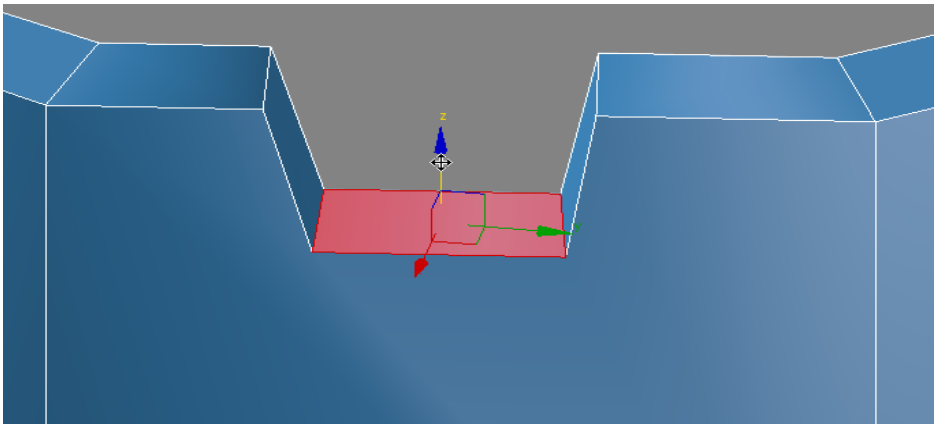
Ενώνουμε το κάθε ζεύγος σημείων με ακμές, ώστε να μοιραστεί το συγκεκριμένο πολύγωνο σε πέντε (5) επιμέρους πολύγωνα. Έχοντας ενεργοποιήσει την επεξεργασία σημείων, επιλέγουμε τα σημεία ανά ζεύγος και τα συνδέουμε πατώντας το εργαλείο σύνδεσης (Connect).



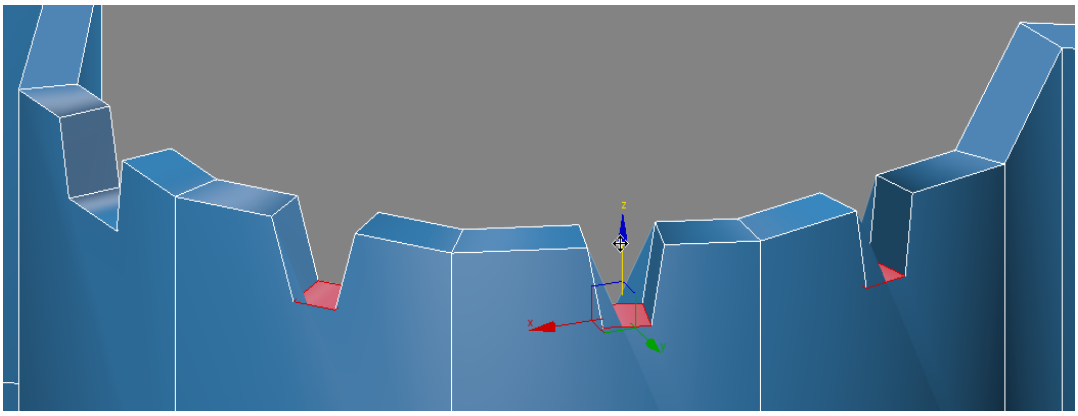


Επιλέγουμε το μεσαίο πολύγωνο που δημιουργήθηκε και το μετακινούμε προς τα κάτω.

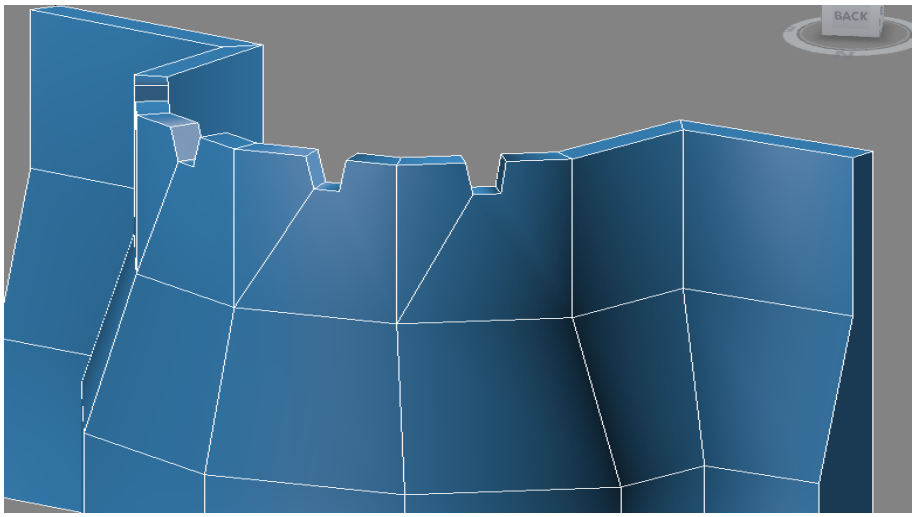




Πράττουμε ομοίως για τα υπόλοιπα τμήματα.

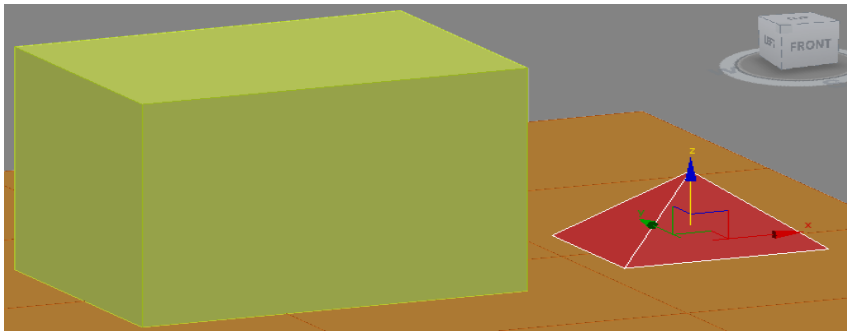


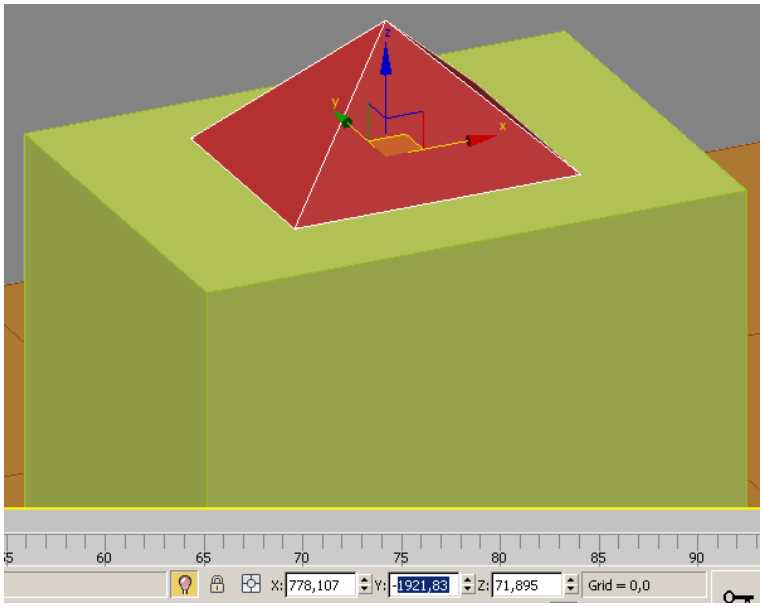
Παρατηρούμε ότι διπλώνεται εσφαλμένα το πολύγωνο κάτω από το άνοιγμα που δημιουργήθηκε. Αυτό το πρόβλημα λύνεται χωρίζοντάς το πολύγωνο σε υποτμήματα, ενώνοντας κάποια από σημεία που το περιβάλλουν.



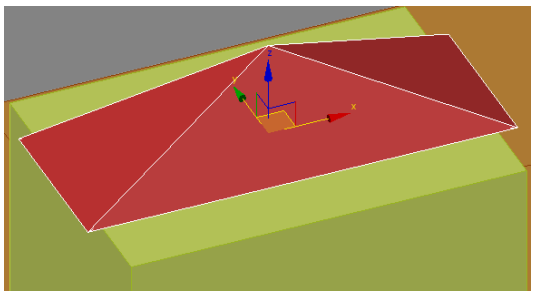
4.1.2.2 Κτήριο

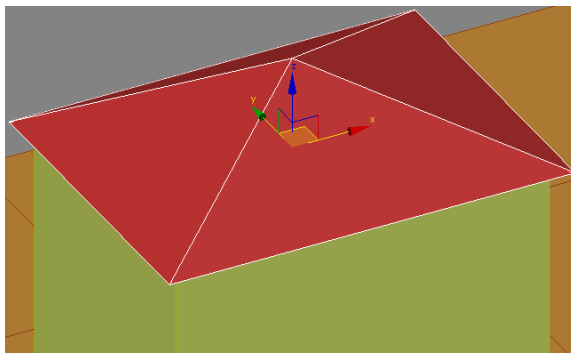
Στο επόμενο παράδειγμα θα δημιουργήσουμε ένα κτήριο. Ξεκινούμε από το κύριο μέρος του δημιουργώντας ένα παραλληλεπίπεδο. Έπειτα δημιουργούμε μία πυραμίδα και την τοποθετούμε πάνω από το παραλληλεπίπεδο ως σκεπή του κτηρίου. Κεντράρουμε την σκεπή στο κύριο μέρος δίνοντας τους τις ίδιες συντεταγμένες για τον άξονες x και y.



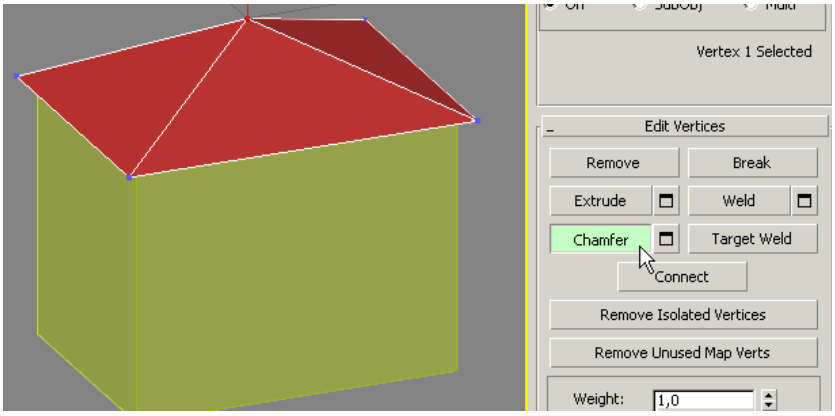


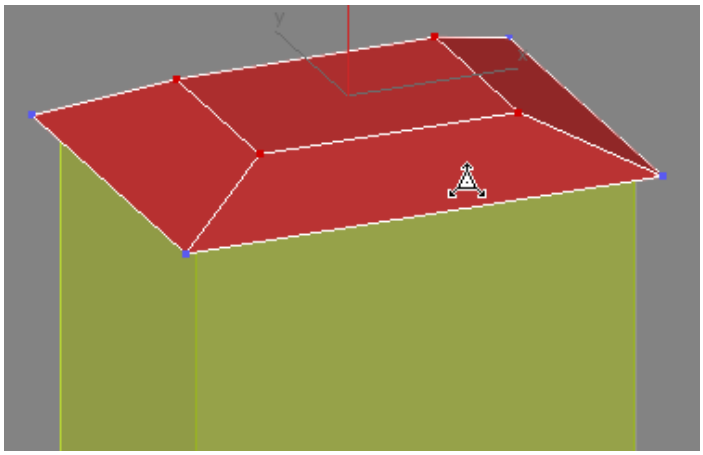
Ρυθμίζουμε τις διαστάσεις της πυραμίδας ώστε να υπερκαλύπτει το ορθογώνιο και το μετατρέπουμε σε πολύγωνο.



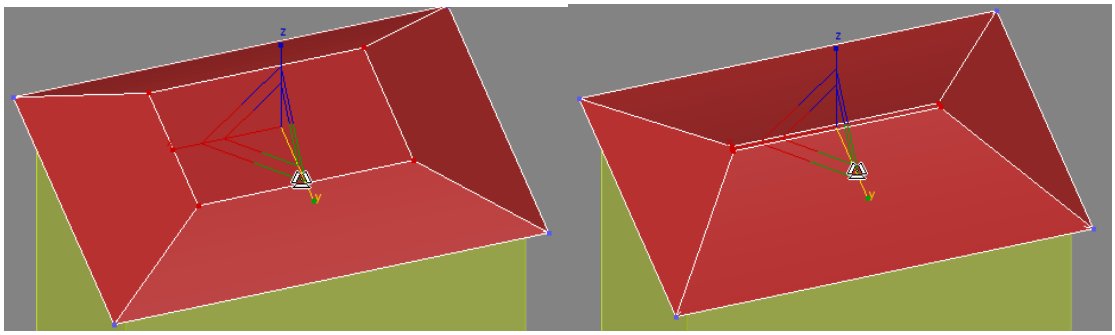


Επιλέγουμε το σημείο στην κορυφή της σκεπής και με το εργαλείο λοξοτόμησης (Chamfer) κάνουμε επίπεδη την σκεπή.

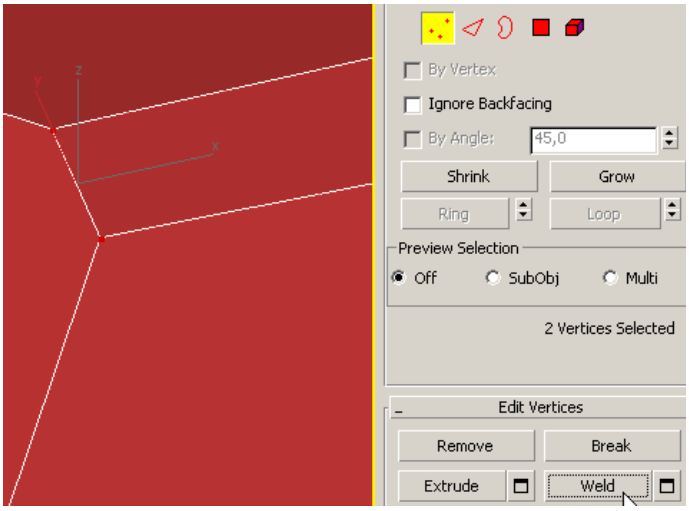


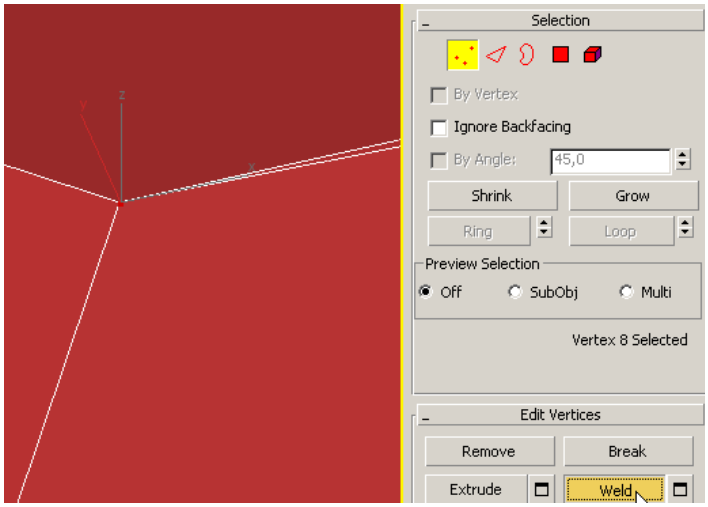


Επιλέγουμε τα τέσσερα νέα σημεία της κορυφής και με το εργαλείο κλιμάκωσης συμπιέζουμε κατά τη διεύθυνση του άξονα y.

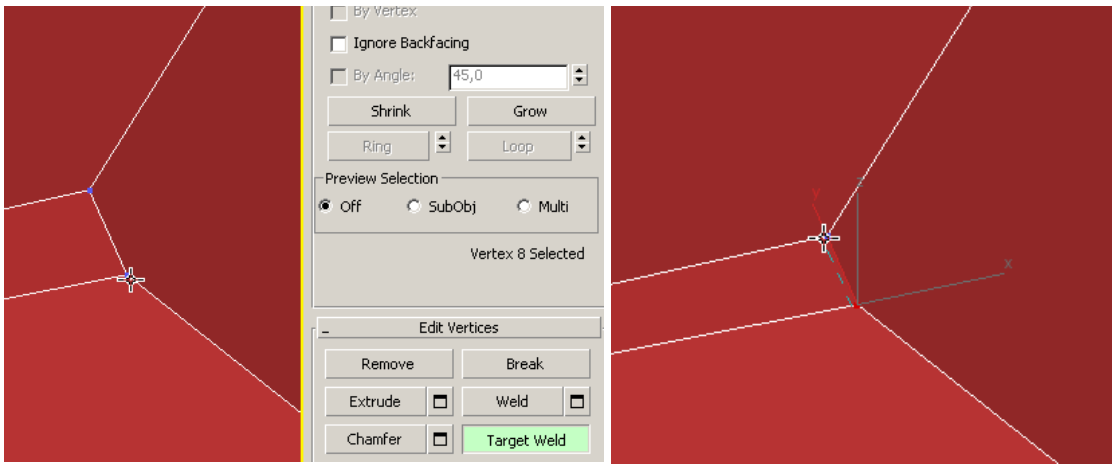


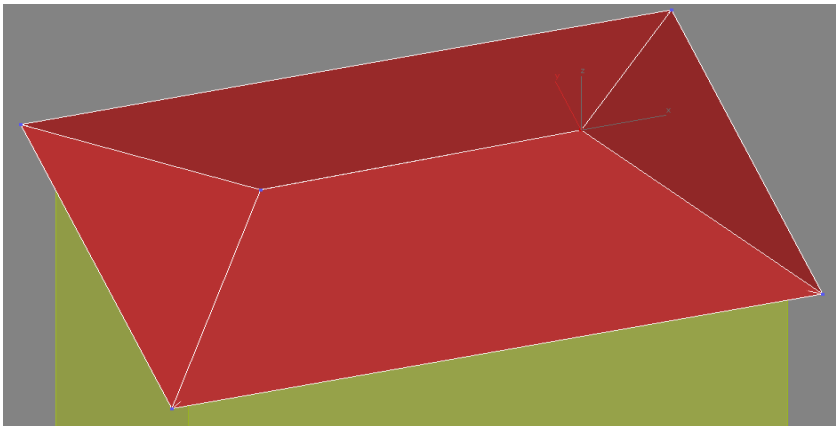
Ενώνουμε τα ζευγάρια των σημείων με το εργαλείο συγκόλλησης (Weld). Το εργαλείο συγκόλλησης συνδέει δύο ή περισσότερα σημεία που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους ώστε να αποφύγουμε περιττά σημεία και πολύγωνα στον χώρο που οδηγούν σε επιβάρυνση των πόρων του συστήματος.



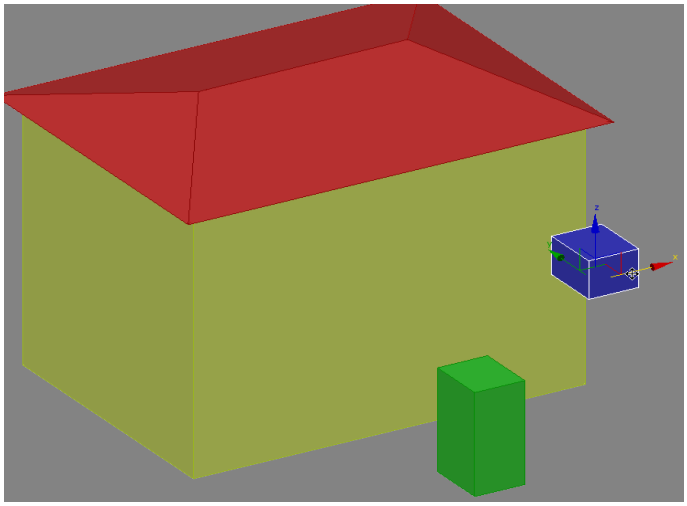


Εάν δεν βρίσκονται τόσο κοντά μεταξύ τους ώστε να ενωθούν με τη συγκόλληση, χρησιμοποιούμε το εργαλείο συγκόλλησης με στόχο (Target Weld), επιλέγοντας πρώτα το σημείο που θα μετακινηθεί και ύστερα το σημείο στόχος. Απαραίτητη προϋπόθεση και για τα δύο εργαλεία είναι τα σημεία να συνδέονται μεταξύ τους με ακμή και να μην υπάρχουν άλλα σημεία στην ακμή που τα συνδέει.

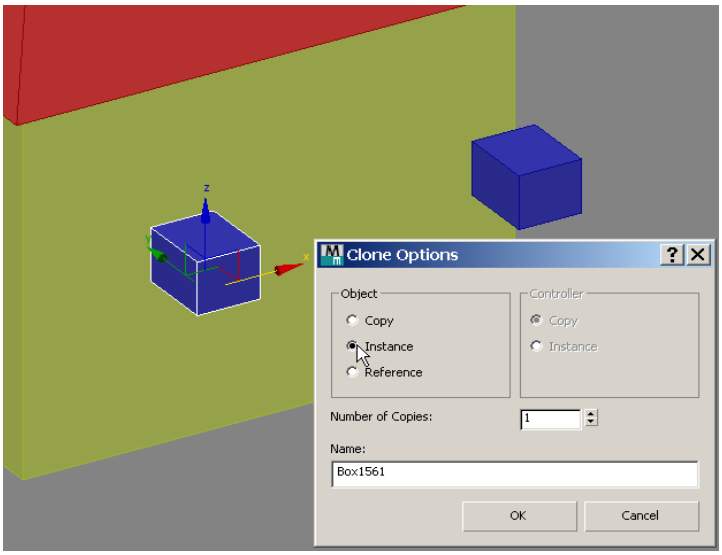




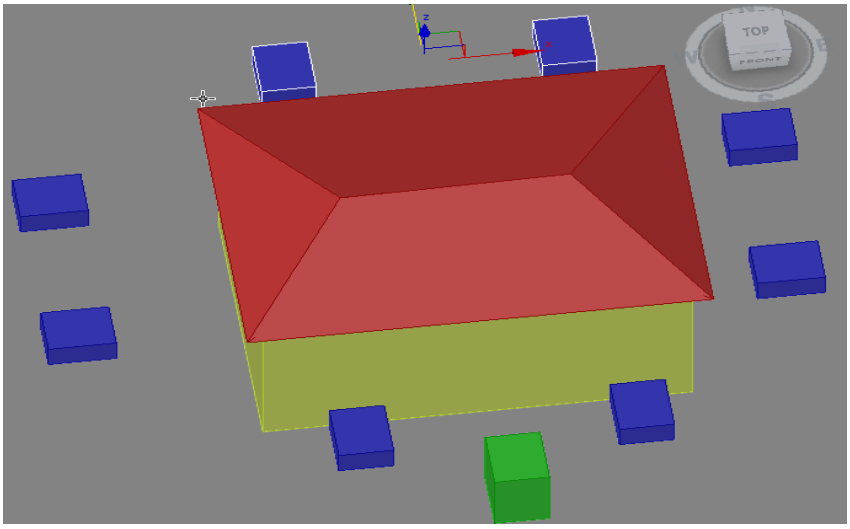
Μετατρέπουμε το κύριο μέρος του κτηρίου σε πολύγωνο. Δημιουργούμε παραλληλόγραμμα στο σχήμα και μέγεθος θυρών και παραθύρων και τα τοποθετούμε στις θέσεις που θέλουμε.



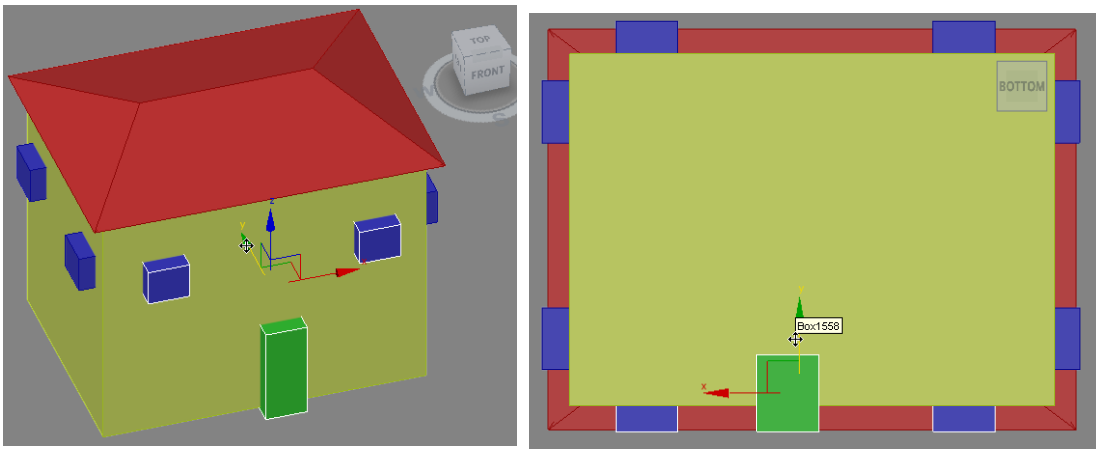
Για να παράξουμε μοντέλα ομοίου μεγέθους, αντιγράφουμε το αρχικό μεταφέροντας το κρατώντας το πλήκτρο Shift. Το παράθυρο αντιγραφής αντικειμένων μας δίνει τη δυνατότητα να επιλέξουμε την ποσότητα των αντιγράφων και το είδος συσχετισμού τους με το πρωτότυπο. Με το Copy τα αντίγραφα είναι ανεξάρτητα, με το Instance οι αλλαγές οποιουδήποτε αντιγράφου επηρεάζουν και τα υπόλοιπα, ενώ με το Reference μόνο οι αλλαγές στο πρωτότυπο επηρεάζουν τα αντίγραφα.



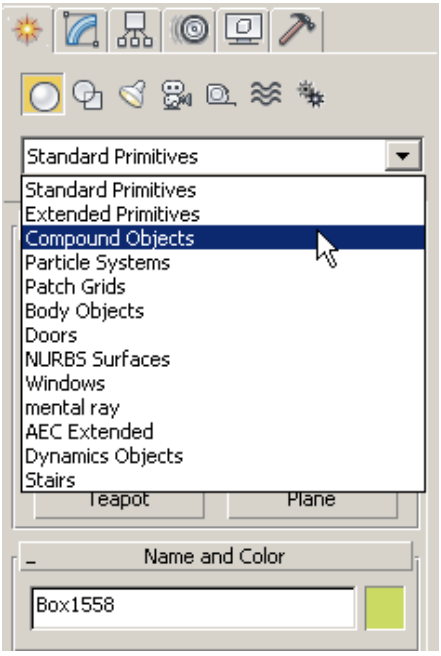
Συνεχίζουμε για τις άλλες πλευρές του κτηρίου, τοποθετώντας και περιστρέφοντας αναλόγως τα νέα αντίγραφα τριγύρω.

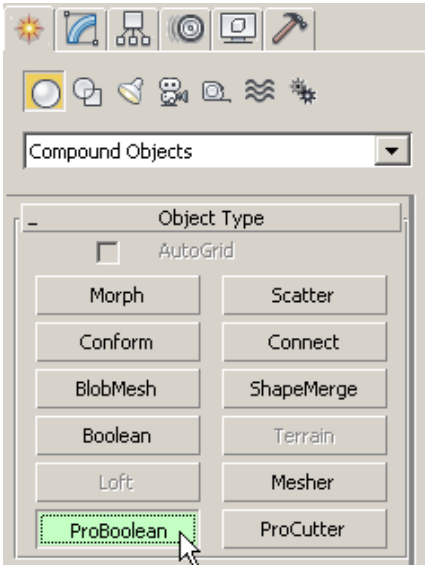


Τα μεταφέρουμε έτσι ώστε ένα μέρος τους να βρίσκεται εντός του κυρίου τμήματος και το υπόλοιπο εκτός.

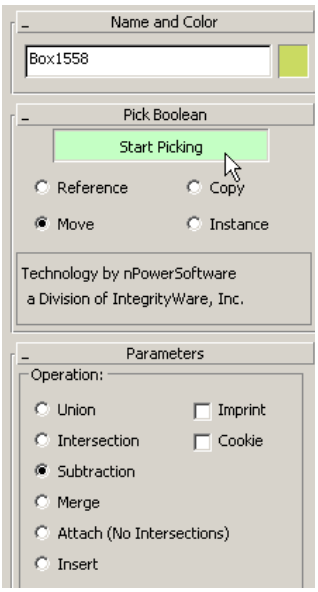


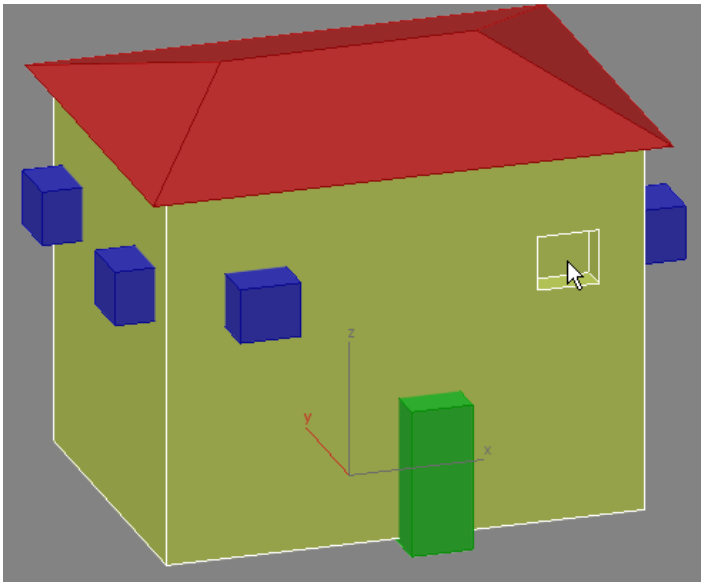
Μία πολύ σημαντική λειτουργία του προγράμματος είναι οι πράξεις συνόλων στα γεωμετρικά στερεά, ένωση, τομή και διαφορά. Στο μενού εργαλείων επιλέγουμε την καρτέλα σύνθετα αντικείμενα (Compound Objects) και το εργαλείο πράξεων συνόλων (ProBoolean).



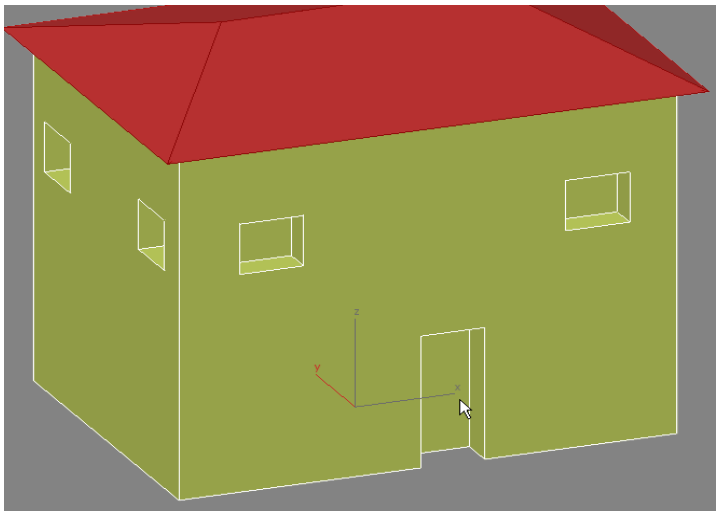


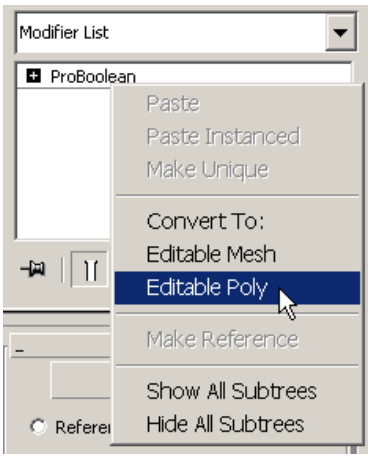
Επιλέγουμε το αρχικό αντικείμενο και την πράξη αφαίρεσης (Subtraction) από το μενού. Πατούμε το κουμπί έναρξης επιλογής των όρων της πράξης και επιλέγουμε με τον κέρσορα τα αντικείμενα – αφαιρέτες.





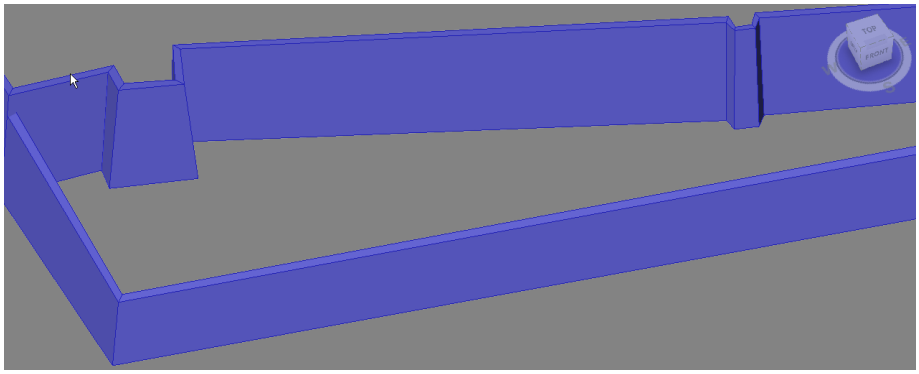
Όταν τελειώσουν οι πράξεις, μετατρέπουμε το αντικείμενο ξανά σε πολύγωνο, αφού έχει αλλάξει ιδιότητα λόγω των πράξεων.

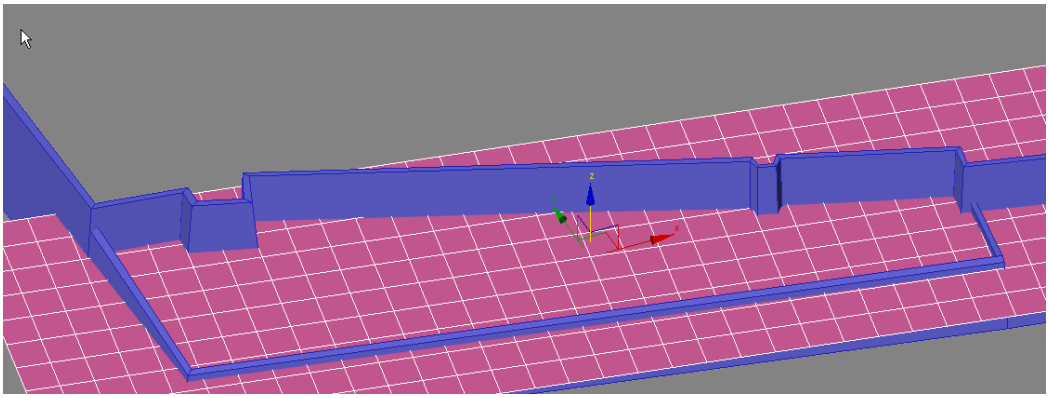




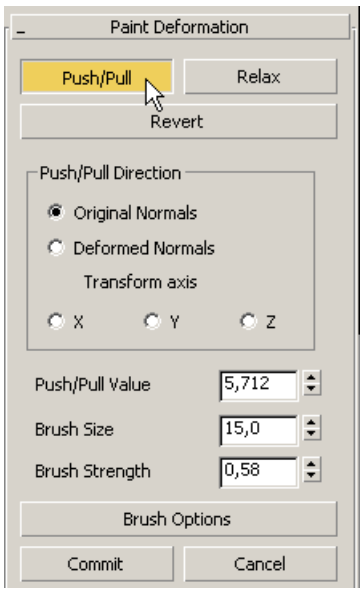
4.1.2.3 Έδαφος

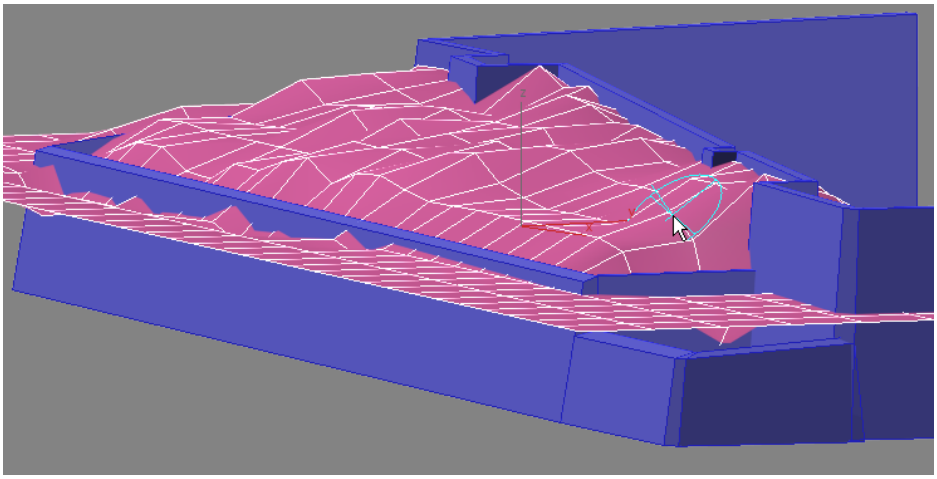
Στο επόμενο παράδειγμα θα δημιουργήσουμε αντικείμενο με αόριστη γεωμετρία όπως το έδαφος. Δημιουργούμε μια επιφάνεια, την τοποθετούμε στο μέρος που πρέπει να καλύψει και την διαιρούμε σε αρκετά υποτμήματα.

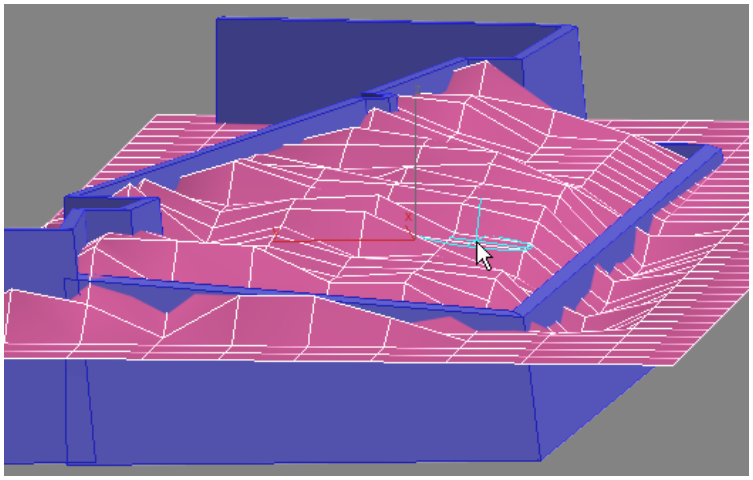




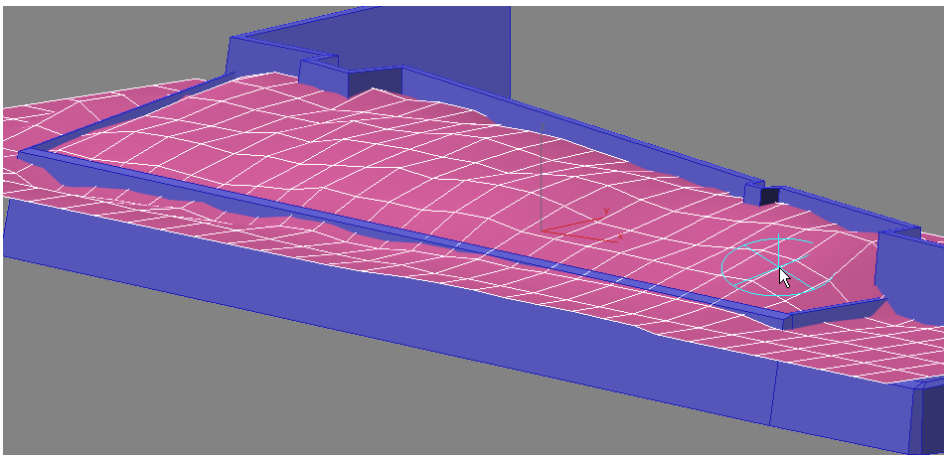
Μετατρέπουμε την επιφάνεια σε πολύγωνο. Επιλέγουμε το εργαλείο παραμόρφωσης επιφανειών (Paint Deformation). Επιλέγουμε την βούρτσα πίεσης/τραβήγματος (Push/Pull) και διαμορφώνουμε την επιφάνεια πατώντας και τραβώντας τον κέρσορα. Μπορούμε να ρυθμίσουμε την ένταση, το μέγεθος και τη δύναμη της βούρτσας. Χρησιμοποιούμε την ίδια βούρτσα για διόγκωση και για συμπίεση εναλλάσσοντας την λειτουργία με το πλήκτρο Alt.



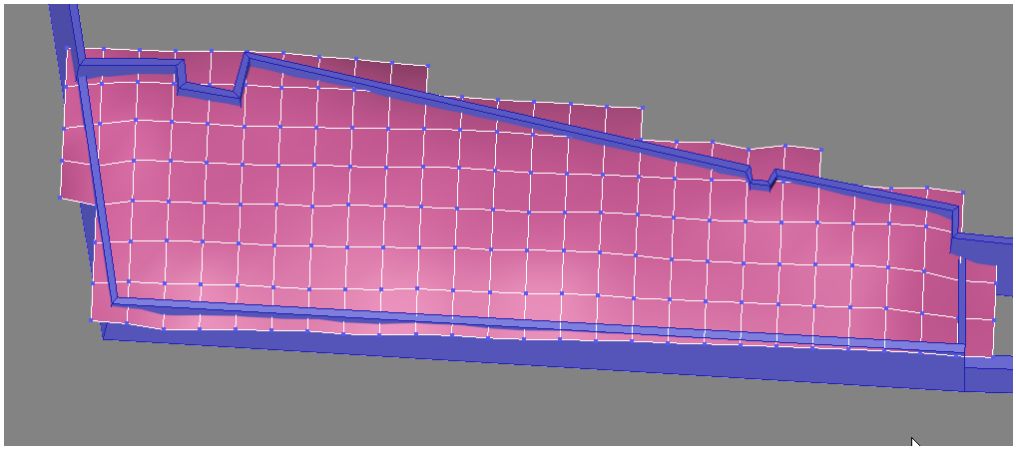




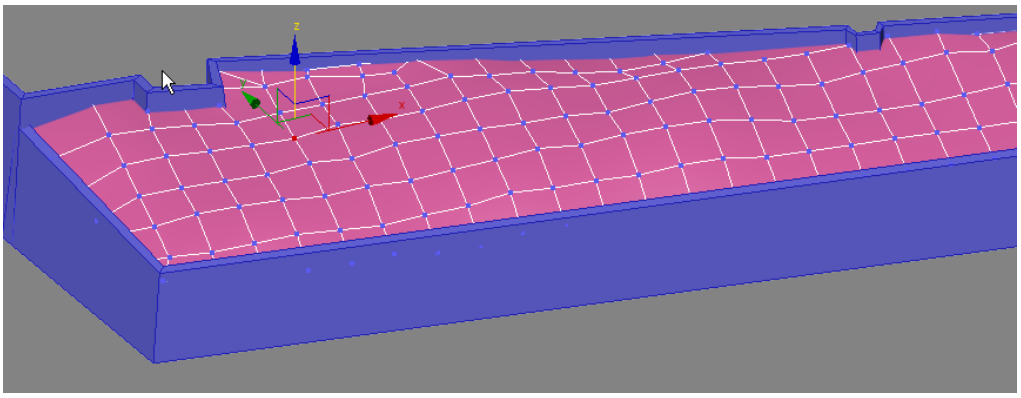
Μετά την παραμόρφωση η επιφάνεια έχει κάποια σημεία υπερβολικά ανυψωμένα ή βυθισμένα. Λειαίνουμε την επιφάνεια με την βούρτσα εξομάλυνσης (Relax). Ρυθμίζουμε ένταση, μέγεθος και διορθώνουμε τα προβληματικά σημεία.



Διαγράφουμε τα περιττά πολύγωνα που βρίσκονται εκτός του τείχους.

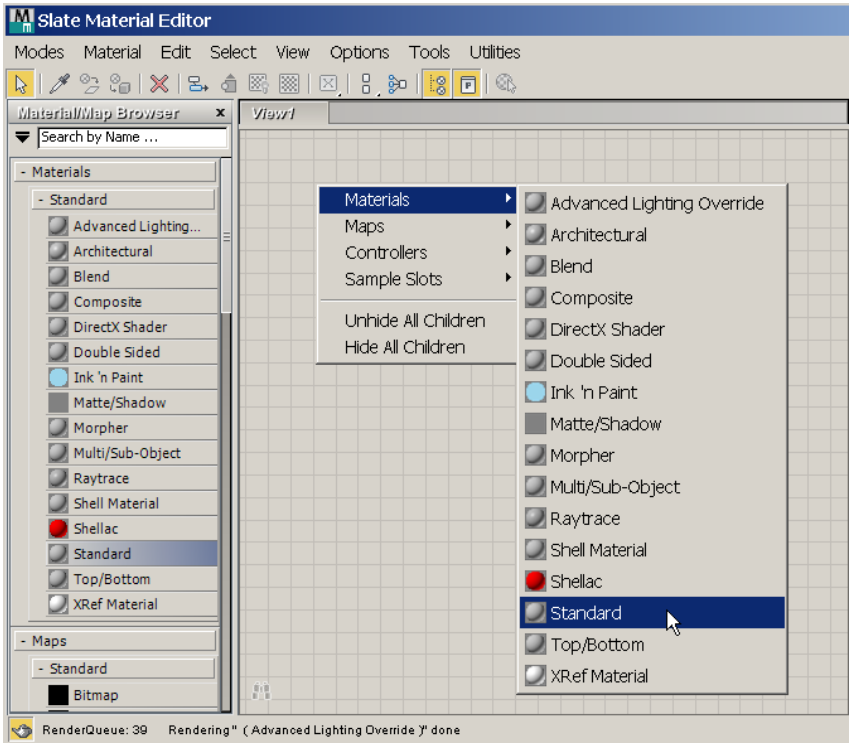


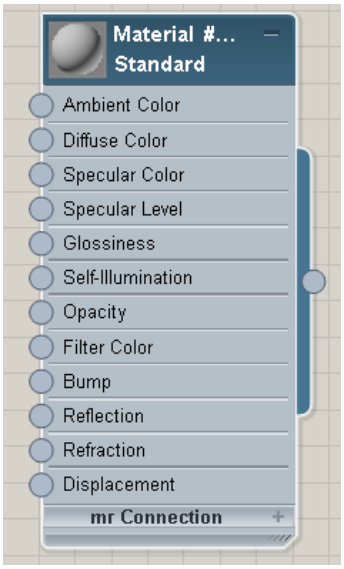
Μετακινούμε τα σημεία της περιμέτρου του εδάφους εντός του μοντέλου του τείχους ώστε να εφάπτονται πλήρως.



4.1.3 Εφαρμογή υλικών στα μοντέλα

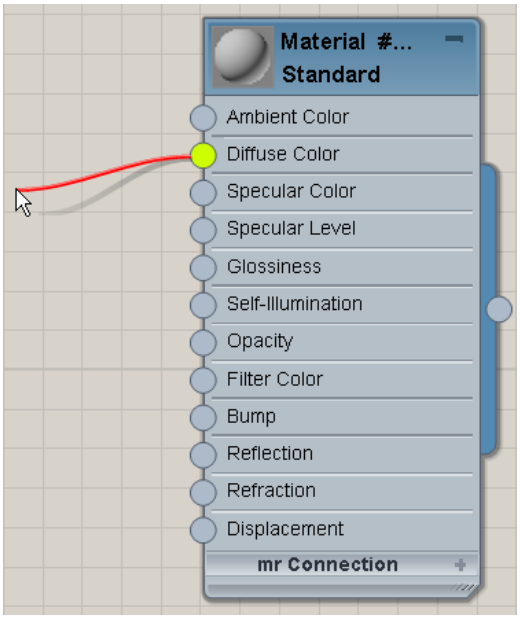
Η ποιότητα απόδοσης ενός μοντέλου επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας υλικά (materials). Τα υλικά καλύπτουν πολύγωνα ή ολόκληρα μοντέλα. Ο πιο απλός τρόπος να καλύψουμε ένα μοντέλο είναι μεταφορά και απόθεση μιας εικόνας. Επιλέγουμε τα πολύγωνα ή τα μοντέλα που επιθυμούμε και τραβούμε μια εικόνα πάνω τους. Εάν σκοπεύουμε να χρησιμοποιήσουμε την ίδια εικόνα σε πολλές περιπτώσεις, δημιουργούμε ένα υλικό που ως βάση θα περιέχει την εικόνα αυτή. Το παράθυρο υλικών βρίσκεται στο μενού, Rendering, Material Editor, Slate Material Editor. Δημιουργούμε ένα νέο υλικό πατώντας δεξί κλικ στην επιφάνεια, Materials, Standard

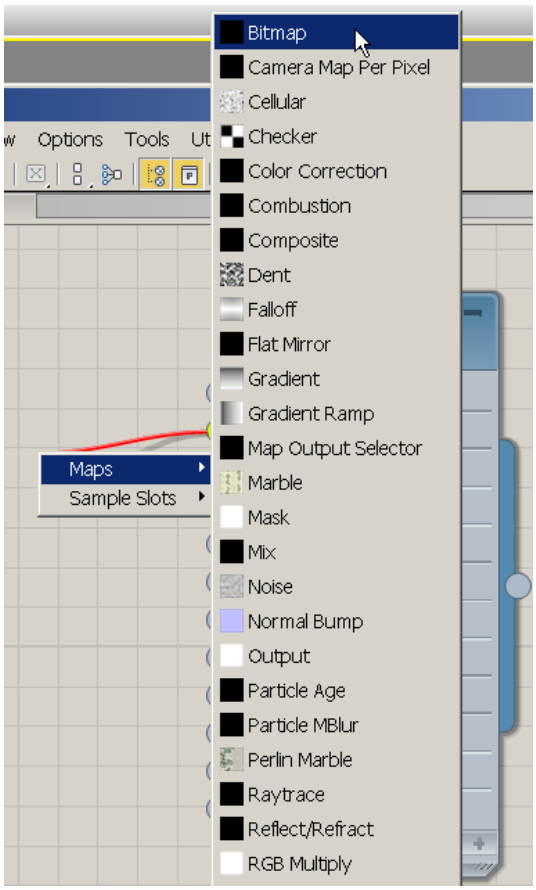


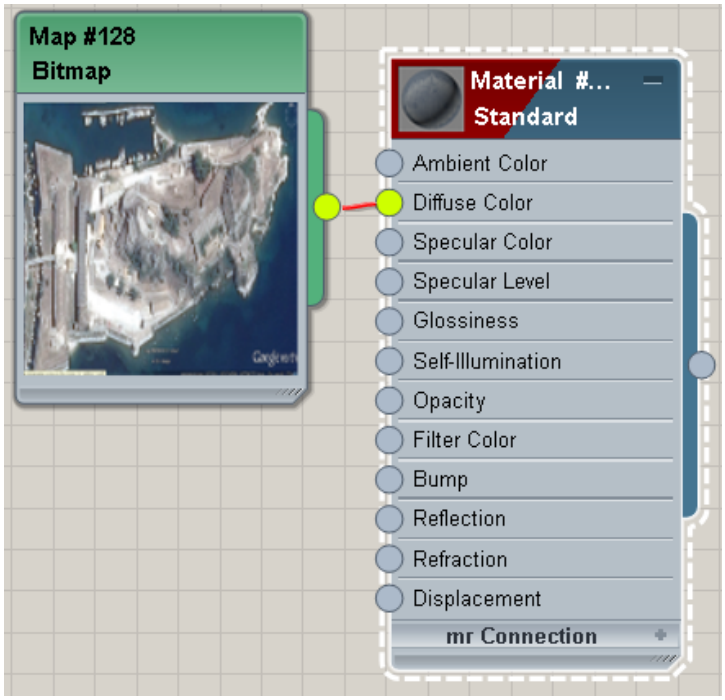


Τα υλικά αποτελούνται από παραμέτρους που ορίζουν τις ιδιότητές του. Η βασικότερη παράμετρος είναι το Διάχυτο Χρώμα (Diffuse Color) που με μείξεις χρωμάτων, με χρήση σχεδίων ή φωτογραφιών καλύπτει τα πολύγωνα. Χρήσιμες παράμετροι είναι το Χρώμα Κατοπτρισμού (Specular Color) που δημιουργεί αντανακλάσεις στο υλικό, η Διαφάνεια (Opacity) που καθορίζει ποιά τμήματα του υλικού θα φαίνονται και πόσο ορατά θα είναι. Η παράμετρος Bump δίνει στο υλικό τραχιά επιφάνεια με αυλακώσεις.

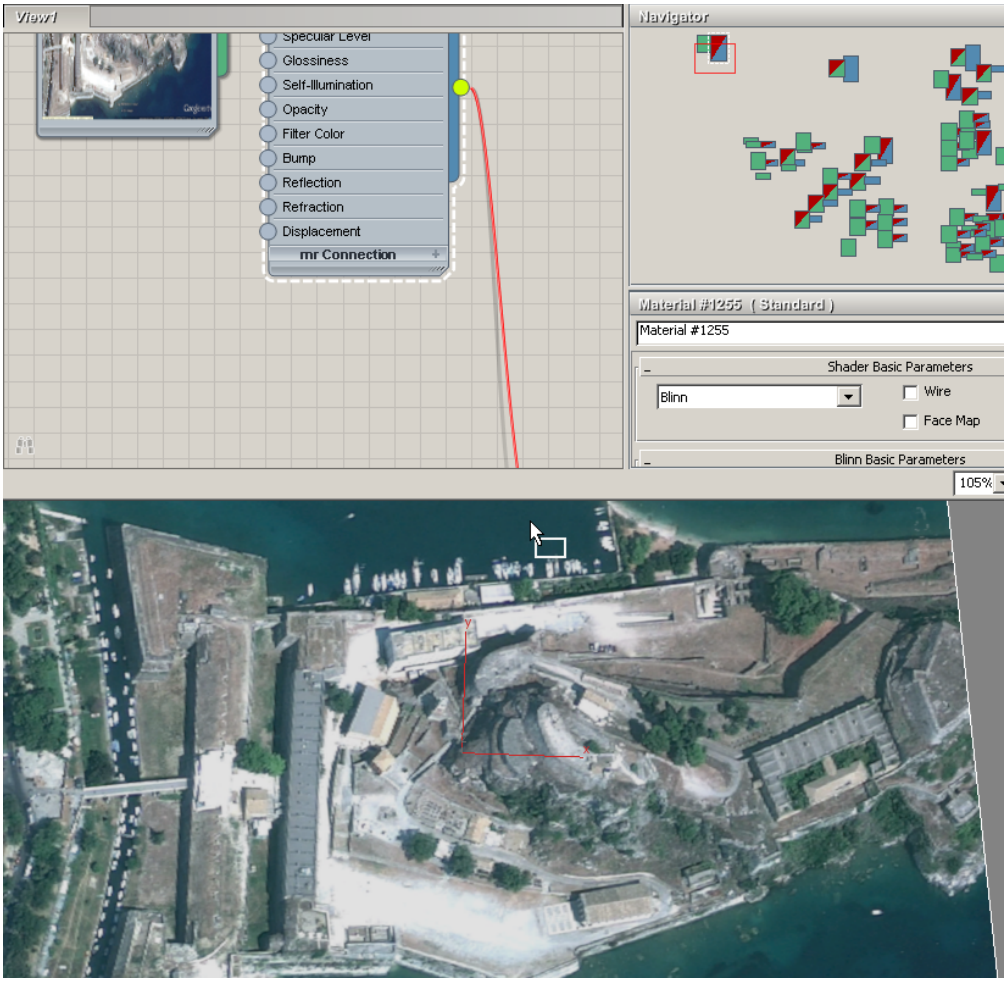
Το πρώτο υλικό που εφαρμόζουμε στο 3dsMax είναι η αεροφωτογραφία του φρουρίου πάνω σε μία οριζόντια επιφάνεια. Τραβούμε τον βραχίονα του Διάχυτου χρώματος και από την λίστα που εμφανίζεται επιλέγουμε Maps, Bitmap. Εντοπίζουμε την φωτογραφία που θα χρησιμοποιήσουμε και την συνδέουμε με αυτόν τον τρόπο στο υλικό.



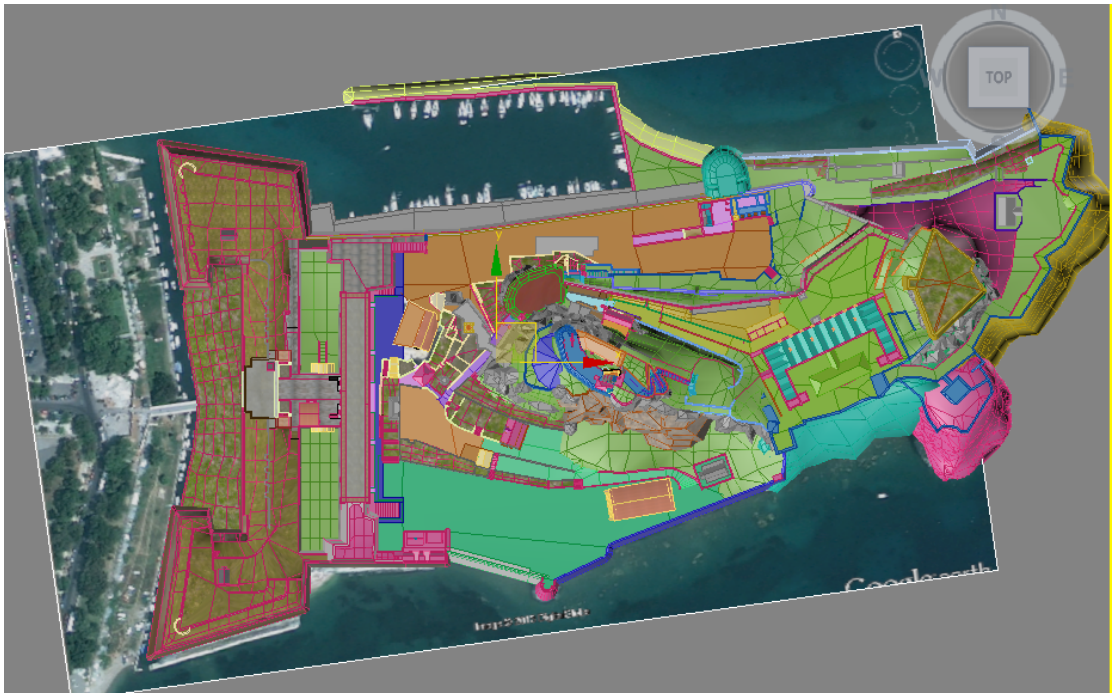


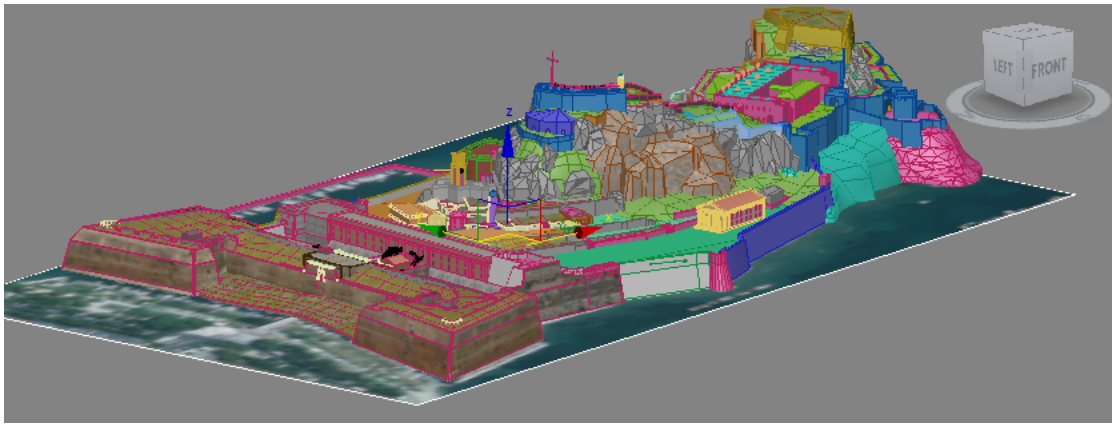


Τραβούμε τον δεξί βραχίονα του υλικού και εφαρμόζουμε πάνω στην επιφάνεια.



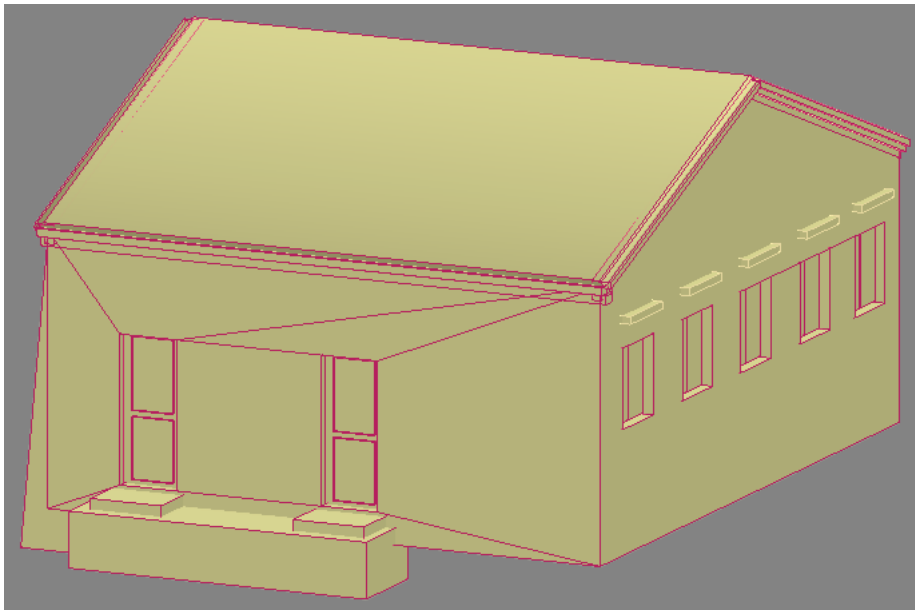
Ο σκοπός αυτής της επιφάνειας είναι διπλός: α) λειτουργεί ως ένδειξη του μεγέθους των αντικειμένων και της τοποθεσίας αυτών στο χώρο, στο επίπεδο των αξόνων x, y και β) λειτουργεί ως ένδειξη της επιφάνειας της θάλασσας στον κατακόρυφο άξονα Z.


TOP


LEFT
FRONT

4.1.4 Τοποθέτηση υλικών

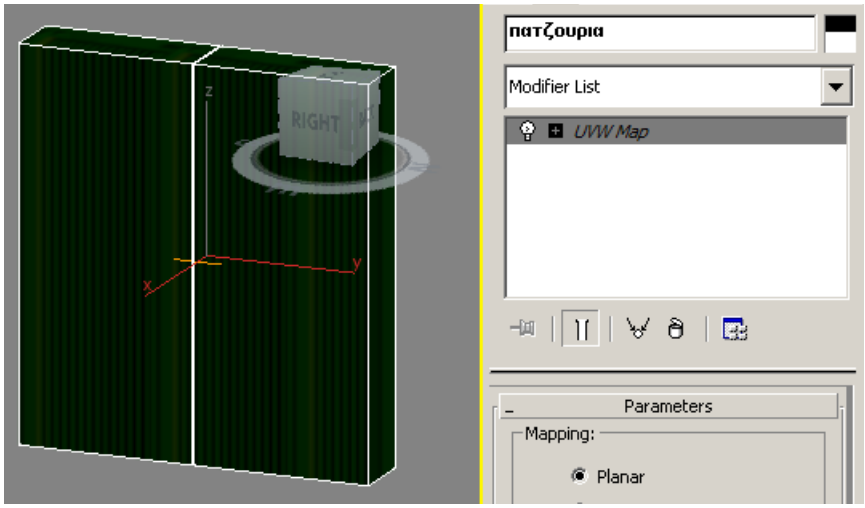
Στο επόμενο παράδειγμα θα εφαρμόσουμε υλικά στο κτίριο της εισόδου του φρουρίου.



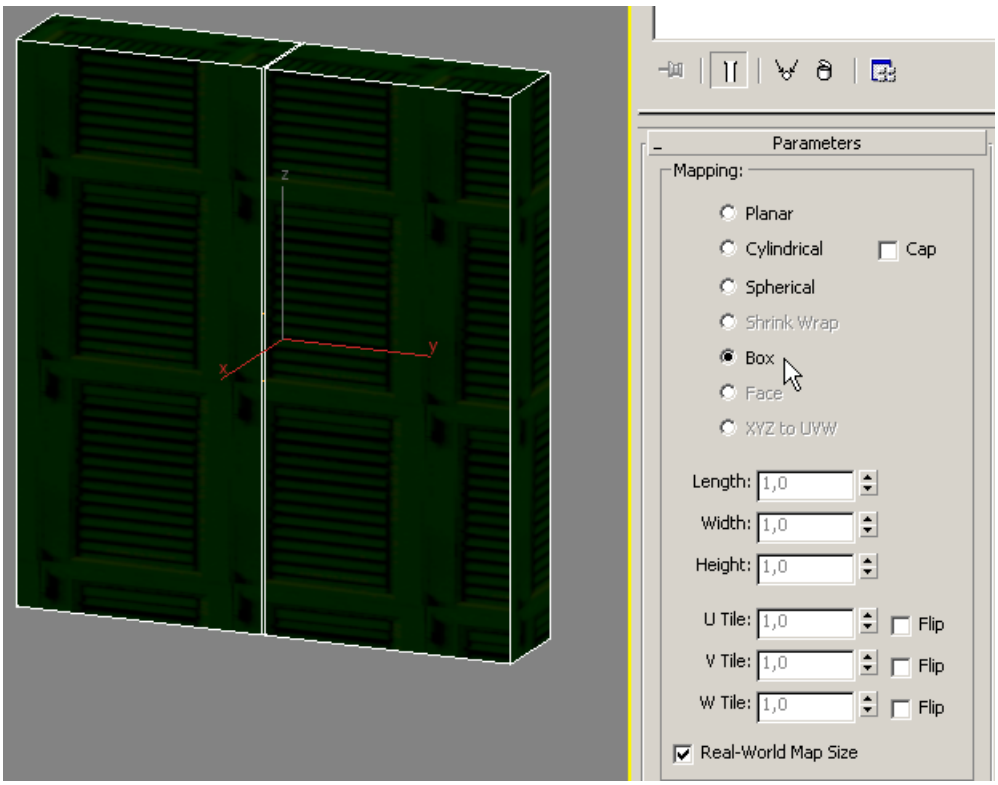
Το κτίριο αποτελείται από τμήματα που χρειάζονται διαφορετικά υλικά. Εφαρμόζουμε υλικά για σκεπή, θύρες, παράθυρα, περβάζια, πλατύσκαλο.



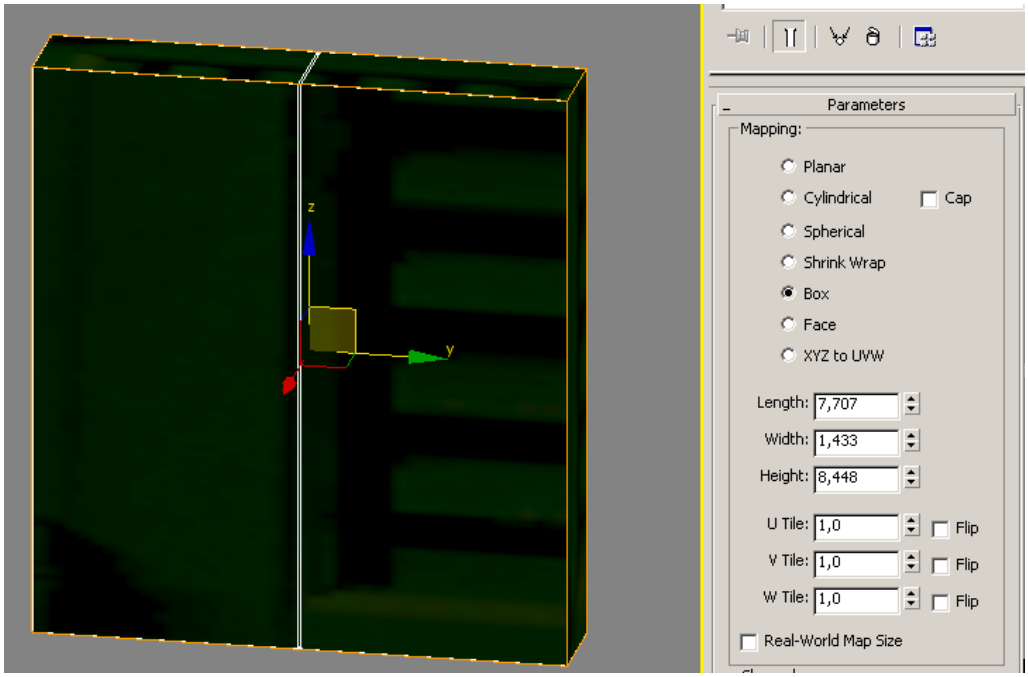
Παρατηρούμε ότι όλα σχεδόν τα υλικά αποδίδονται παραμορφωμένα πάνω στα μοντέλα. Αυτό συμβαίνει επειδή τα μοντέλα δεν είναι επίπεδες επιφάνειες και επειδή οι εικόνες που χρησιμοποιήσαμε για τα υλικά έχουν διαφορετικό μέγεθος και ανάλυση. Για να τοποθετήσουμε ορθά τα υλικά χρησιμοποιούμε το εργαλείο UWV Map. Επιλέγουμε ξεχωριστά το κάθε μοντέλο του κτιρίου και από την λίστα τροποποιητών το εργαλείο UWV Map.



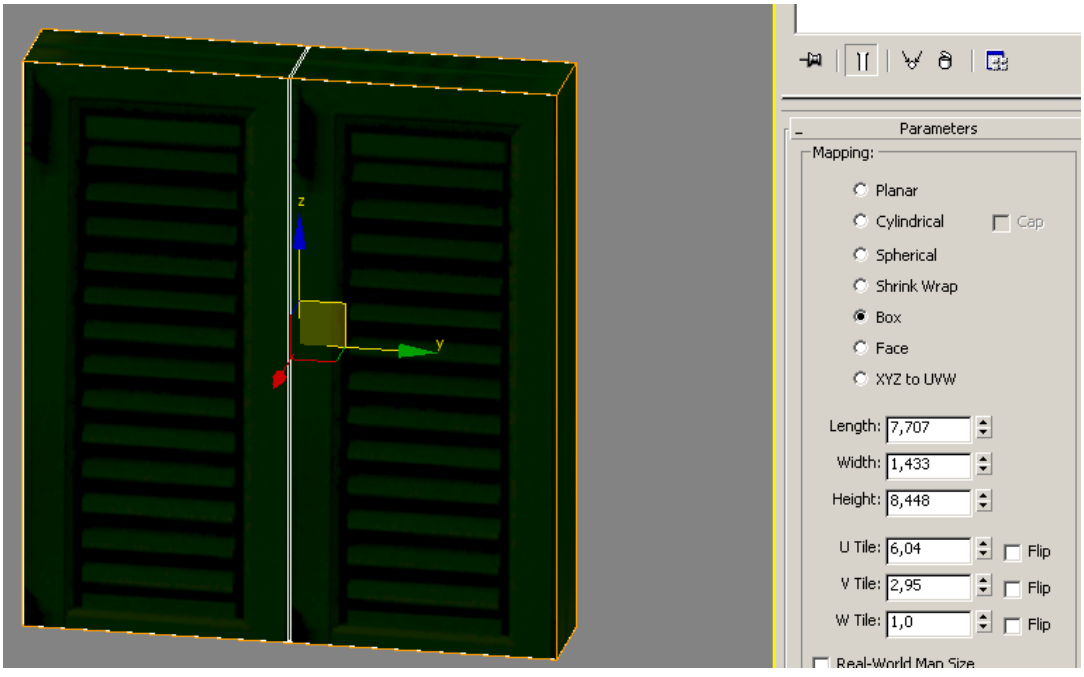
Με το εργαλείο UWVMap καθορίζουμε πως θα τοποθετηθεί το υλικό πάνω στο μοντέλο. Σε αυτή τη περίπτωση επιλέγουμε την κυβική τοποθέτηση.



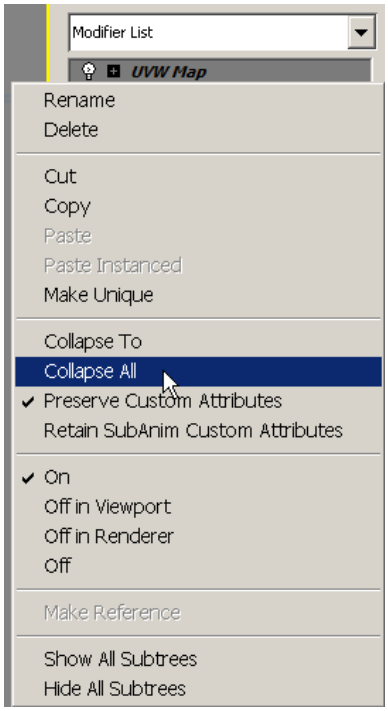
Απενεργοποιούμε την επιλογή πραγματικών διαστάσεων του χάρτη ώστε να τροποποιήσουμε την κλιμάκωση μήκους, πλάτους και ύψους του υλικού.



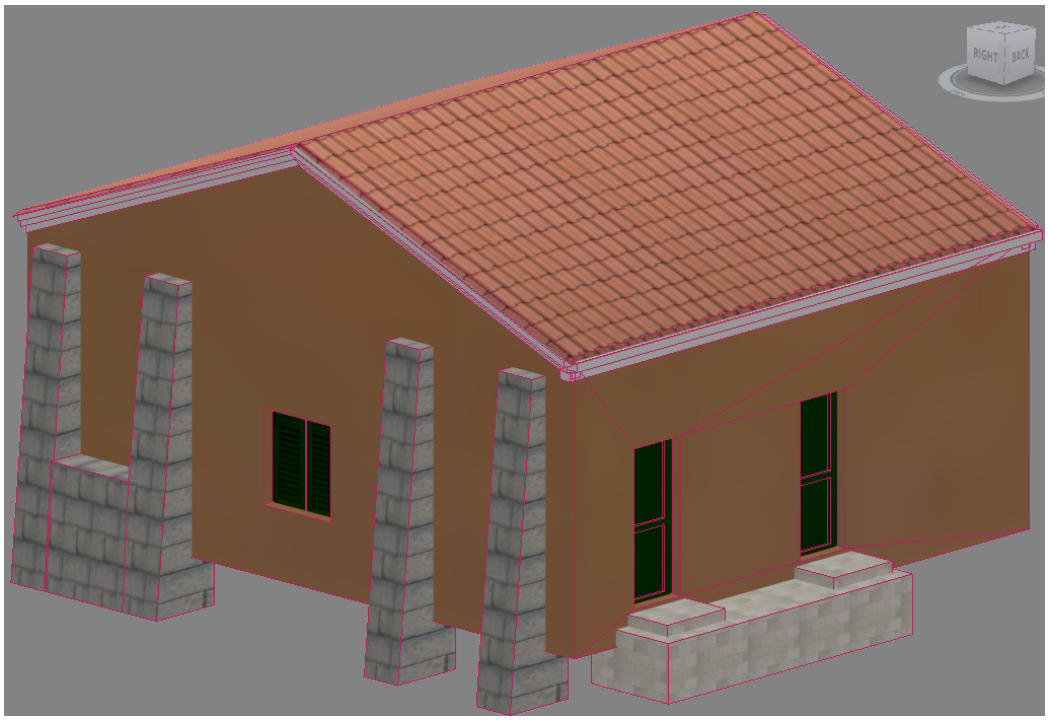
Ρυθμίζουμε την κλίμακα ώστε να καλυφθεί σωστά το μοντέλο.



Όταν πετύχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα, κλειδώνουμε την τοποθέτηση πατώντας δεξί κλικ στο εργαλείο UWV Map και Collapse All.

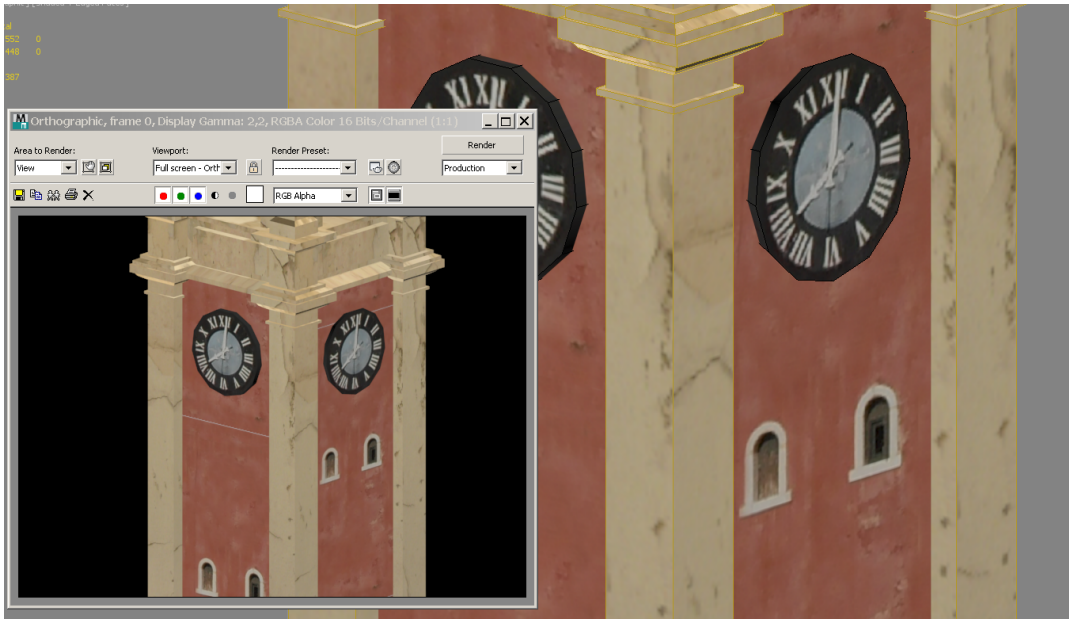


Πράττουμε ομοίως και για τα υπόλοιπα πολύγωνα του μοντέλου.

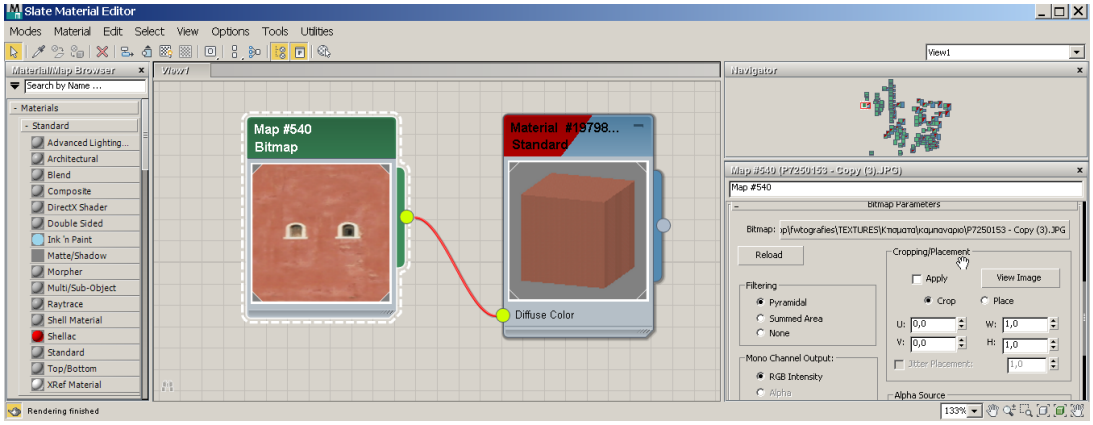


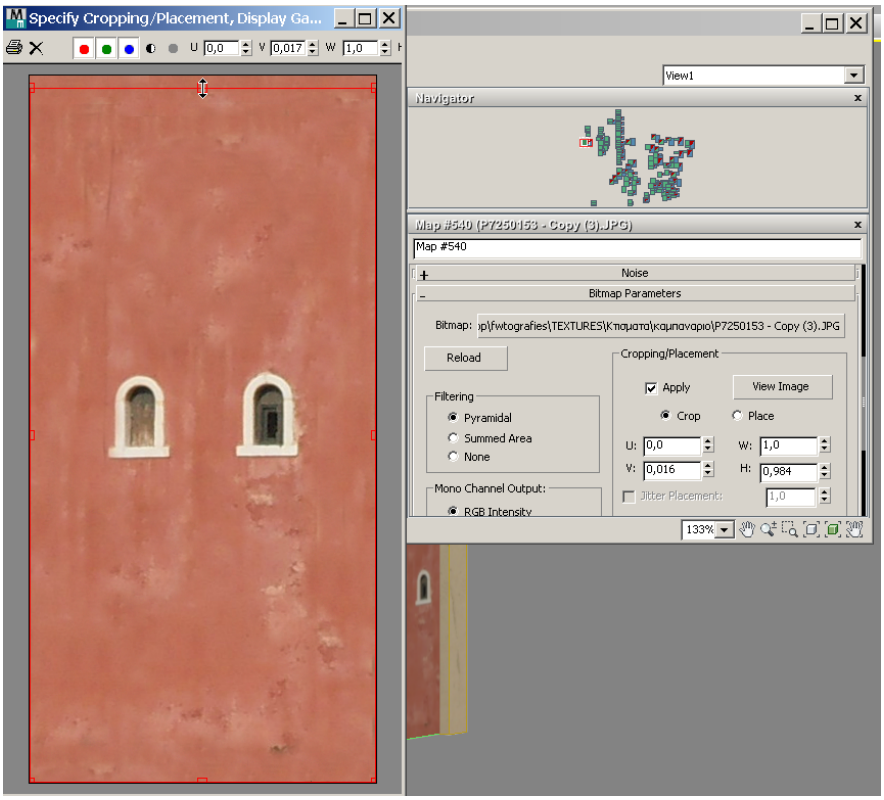
4.1.5 Κοπή υλικού

Το εργαλείο κοπής/ τοποθέτησης δίνει τη δυνατότητα να επιλεγεί η περιοχή της εικόνας που θα χρησιμοποιηθεί Στο παρακάτω παράδειγμα είναι το καμπαναριό. Στο παράθυρο απόδοσης παρατηρούνται λευκές γραμμές στα σημεία που τελειώνει η υφή και επαναλαμβάνεται.



Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιούμε το εργαλείο κοπής υφής (cropping/ placement). (Slate Material Editor, εύρεση του υλικού, πεδίο κοπής, προβολή εικόνας – επιλογή της επιθυμητής περιοχής – εφαρμογή.





4.2 Pixlr

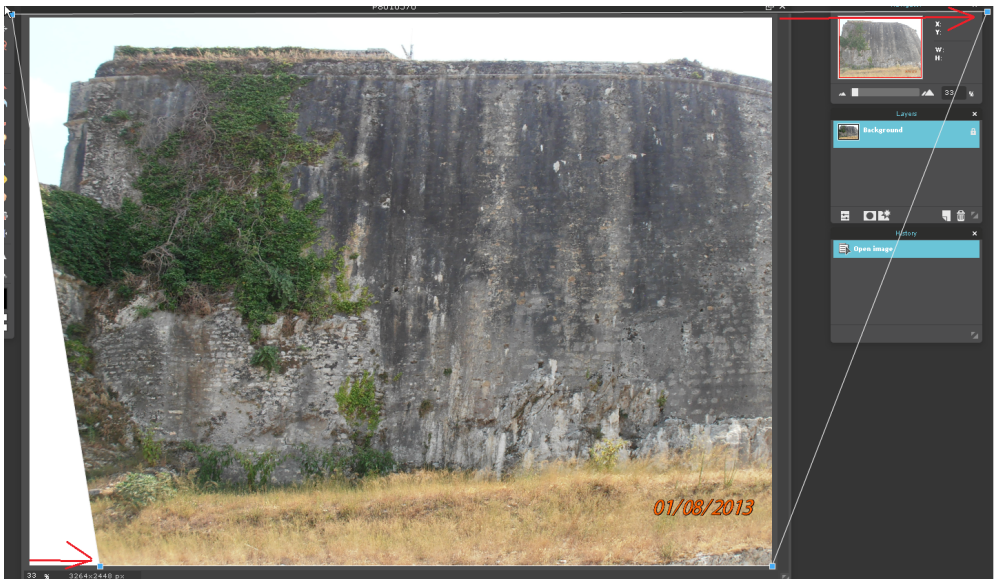
Το Pixlr editor είναι μια εφαρμογή ψηφιακής επεξεργασίας φωτογραφιών. Είναι δωρεάν και δεν χρειάζεται εγκατάσταση σε υπολογιστή, αφού χρησιμοποιείται μέσω εφαρμογής ιστοσελίδας Προορίζεται για ερασιτέχνες, ωστόσο περιλαμβάνει πολλά εργαλεία άλλων λογισμικών προηγμένης επεξεργασίας φωτογραφιών. Αυτή η εφαρμογή επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργήσει, να τροποποιήσει και να αποθηκεύσει στον τοπικό δίσκο του χρήστη ή εναλλακτικά, στο διαδίκτυο. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υπολογιστές, έξυπνα τηλέφωνα ή ταμπλέτες. Έχει προγραμματιστεί σε κώδικα Flash. Επιλέγουμε αυτό το πρόγραμμα λόγω της εύκολης χρήσης του και λόγω της δυνατότητας να χρησιμοποιείται ταυτόχρονα με άλλα βαριά προγράμματα

4.2.1 Δημιουργία υλικού από φωτογραφία

Σε αυτό το παράδειγμα δημιουργούμε υλικό για ένα μοντέλο από την φωτογραφία του αληθινού κτιρίου. Πρόκειται για το τμήμα του φρουρίου στην βόρεια πλευρά. Το αντικείμενο είναι αρκετά ογκώδες και από την γωνία φωτογράφισης φαίνεται πάνω συμπιεσμένο και κάτω πεπλατυσμένο.



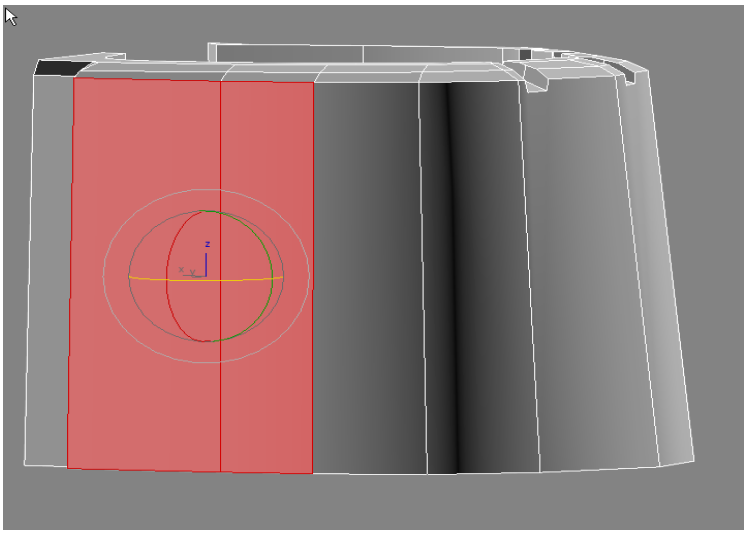
Παραμορφώνουμε την εικόνα τραβώντας προς τα έξω τις πάνω γωνίες και προς τα μέσα τις κάτω (άνοιγμα εικόνας, επεξεργασία, ελεύθερη παραμόρφωση).

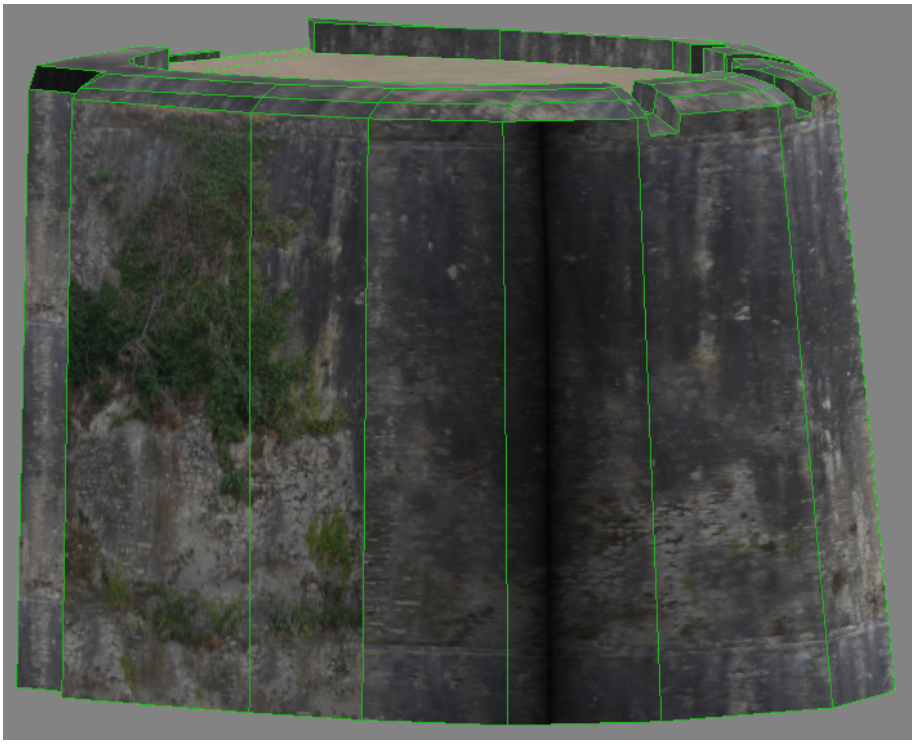


Περικόπτουμε το επιθυμητό ορθογώνιο της εικόνας με το εργαλείο περικοπής.

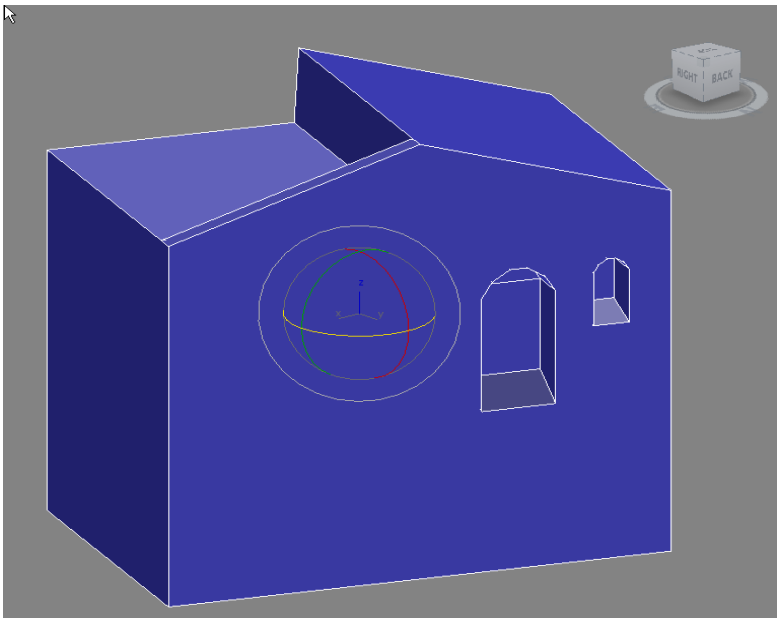


Κόβουμε αυτή την εικόνα σε δύο επιμέρους τμήματα. Το πρώτο τμήμα θα είναι ο τοίχος με την πρασινάδα που έχει φυτρώσει, ενώ το δεύτερο ο υπόλοιπος τοίχος Στα επιλεγμένα πολύγωνα χρησιμοποιούμε το πρώτο τμήμα. Στο υπόλοιπο αντικείμενο τη δεύτερη εικόνα κατά επανάληψη



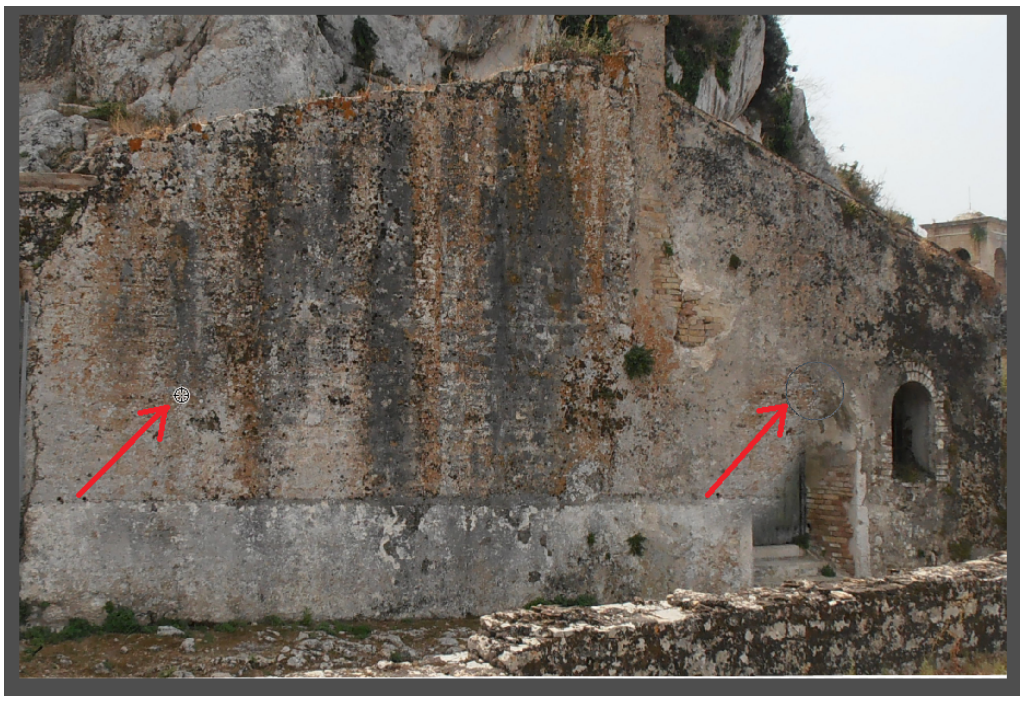


Το επόμενο παράδειγμα αφορά την πρόσοψη ενός κτιρίου.





Για να παραχθεί υλικό για το μοντέλο πρέπει να κλείσουν τα κενά, θύρα και παράθυρο. Χρησιμοποιούμε το εργαλείο σφραγίδας αντιγραφής (clone stamp tool). Με Ctrl + click επιλέγουμε την περιοχή που χρησιμοποιείται ως πηγή και με click και τράβηγμα αντικαθιστούμε την προβληματική περιοχή με την πηγή.





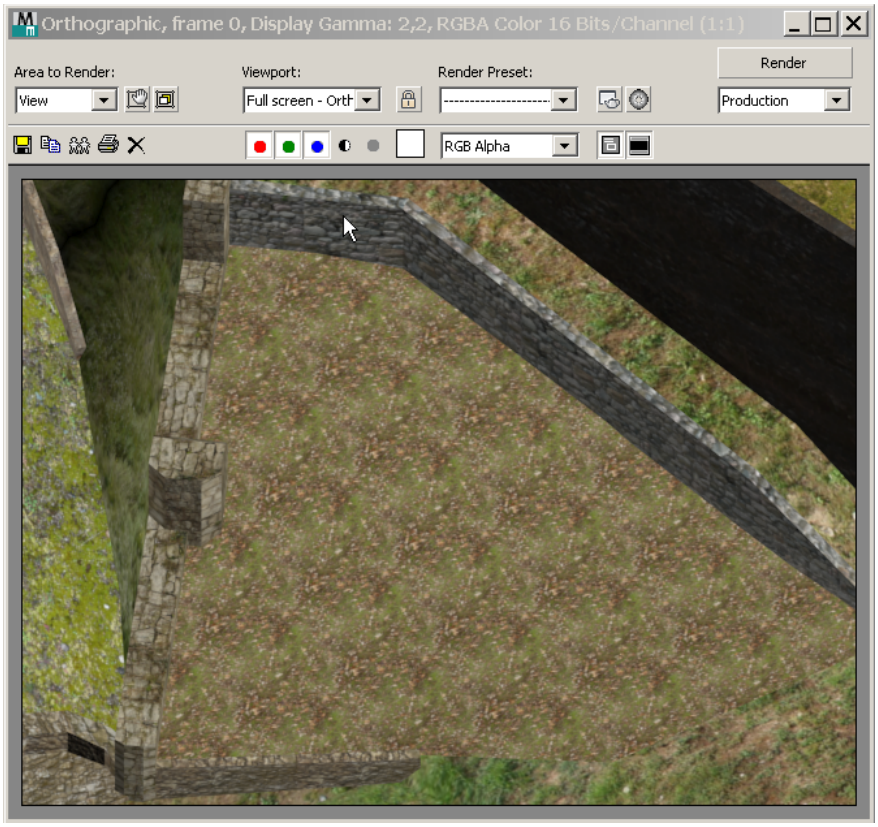
Τελικώς, η εικόνα πρέπει να κοπεί σε ορθογώνιο σχήμα για να εφαρμοστεί. Αυτό όμως θα δημιουργήσει είτε πρόβλημα διπλασιασμού του υλικού (tiling), είτε θα πρέπει να τεντωθεί με άκομψο τρόπο για να καλύψει το αντικείμενο. Η σφραγίδα αντιγραφής λύνει αυτό το πρόβλημα Για λόγους καλαισθησίας θα πρέπει να αποφευχθεί η επανάληψη μοτίβων της εικόνας όπως τα βρύα που έχουν φυτευτεί στον τοίχο ή κάποια ευδιάκριτη ρωγμή.



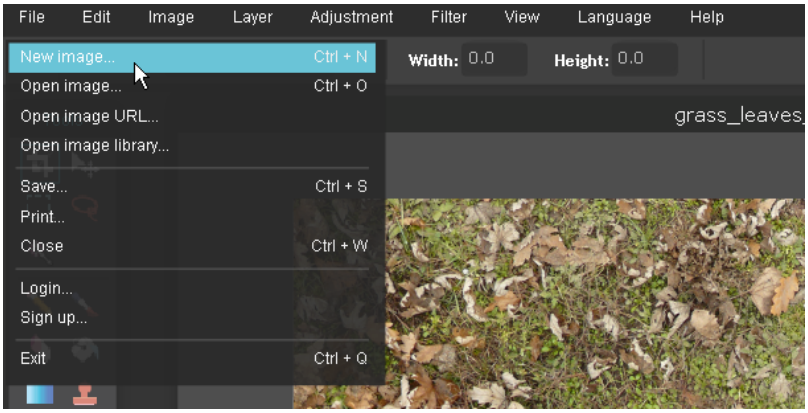


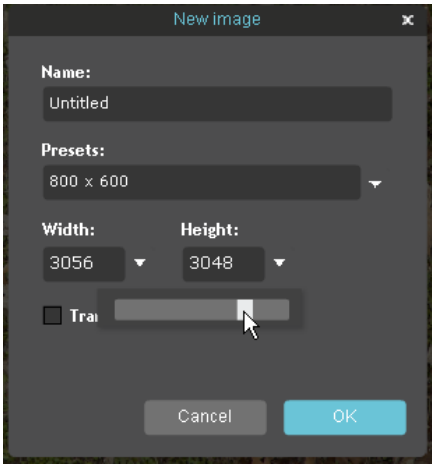
4.2.2 Εξάπλωση υλικού

Το παρακάτω υλικό εφαρμόστηκε σε μοντέλο εδάφους. Το πρόβλημα είναι ότι επαναλαμβάνεται το μοτίβο του λόγω της κοντινής απόστασης λήψης της φωτογραφίας και του μεγάλου μεγέθους της επιφάνειας που πρέπει να καλύψει.

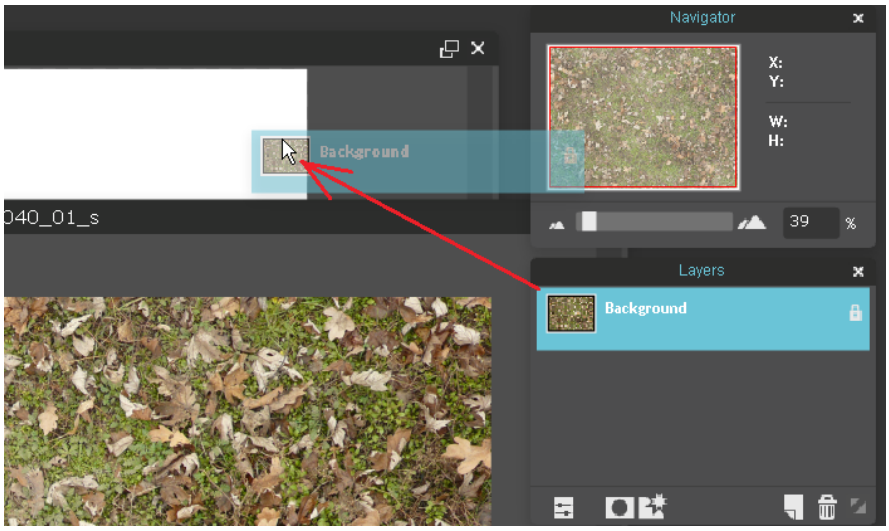


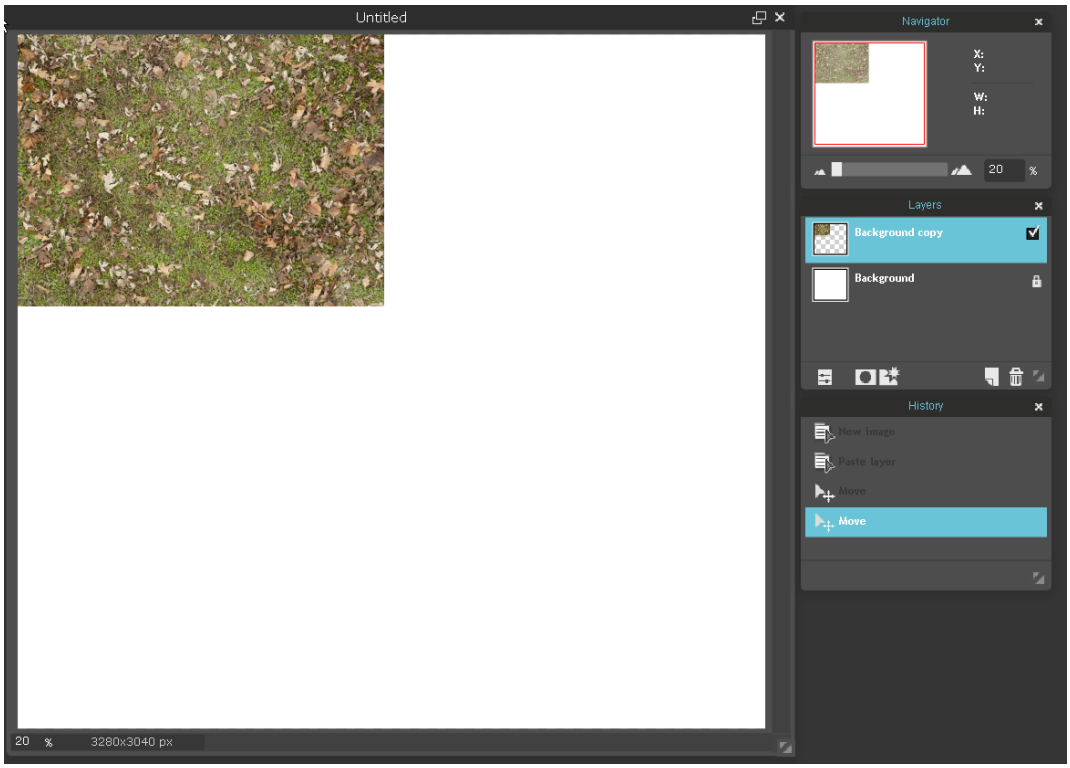
Ανοίγουμε τη φωτογραφία στο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων. Έπειτα δημιουργούμε μια κενή εικόνα με διαστάσεις μεγαλύτερες αυτών της αρχικής. Όσο μεγαλύτερη, τόσο καλύτερο αποτέλεσμα.



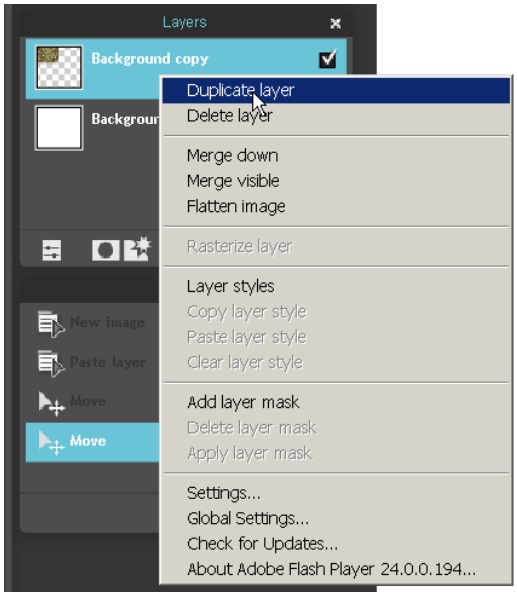


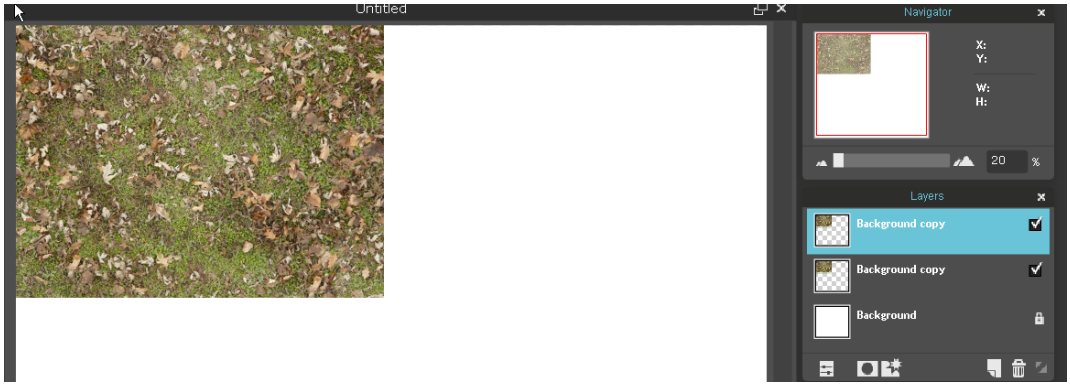
Αντιγράφουμε την αρχική εικόνα, τραβώντας το επίπεδό της πάνω στην λευκή.





Το επόμενο βήμα είναι ο πολλαπλασιασμός του αρχικού επιπέδου ώστε να καλυφθεί ο λευκός καμβάς

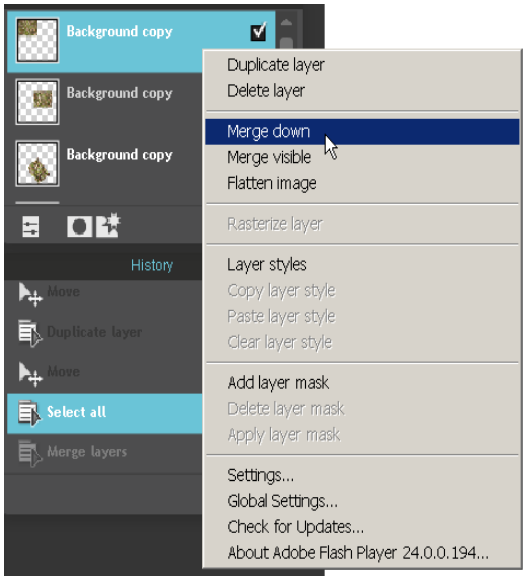


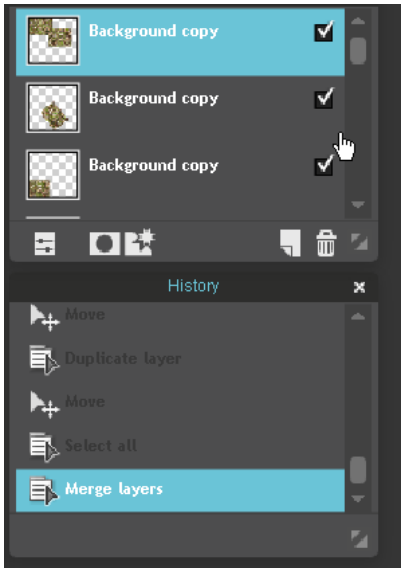


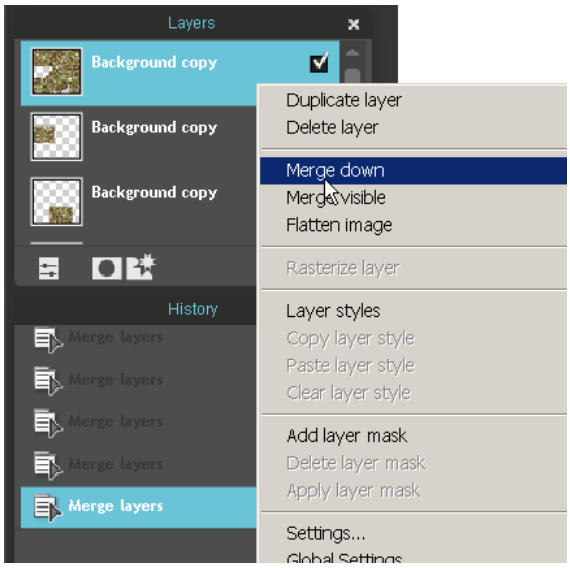
Επιλέγουμε ένα από τα δύο επίπεδα και μετακινούμε το στοιχείο του.

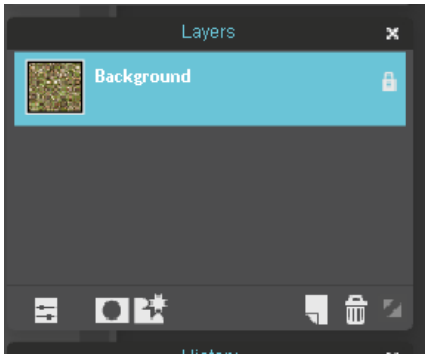


Αντιγράφουμε, μέχρις ότου καλυφθεί το λευκό. Περιστρέφουμε μερικά αντίγραφα για μεγαλύτερη φυσικότητα. Όταν καλυφθεί ο καμβάς, συγχωνεύουμε όλα τα επίπεδα.

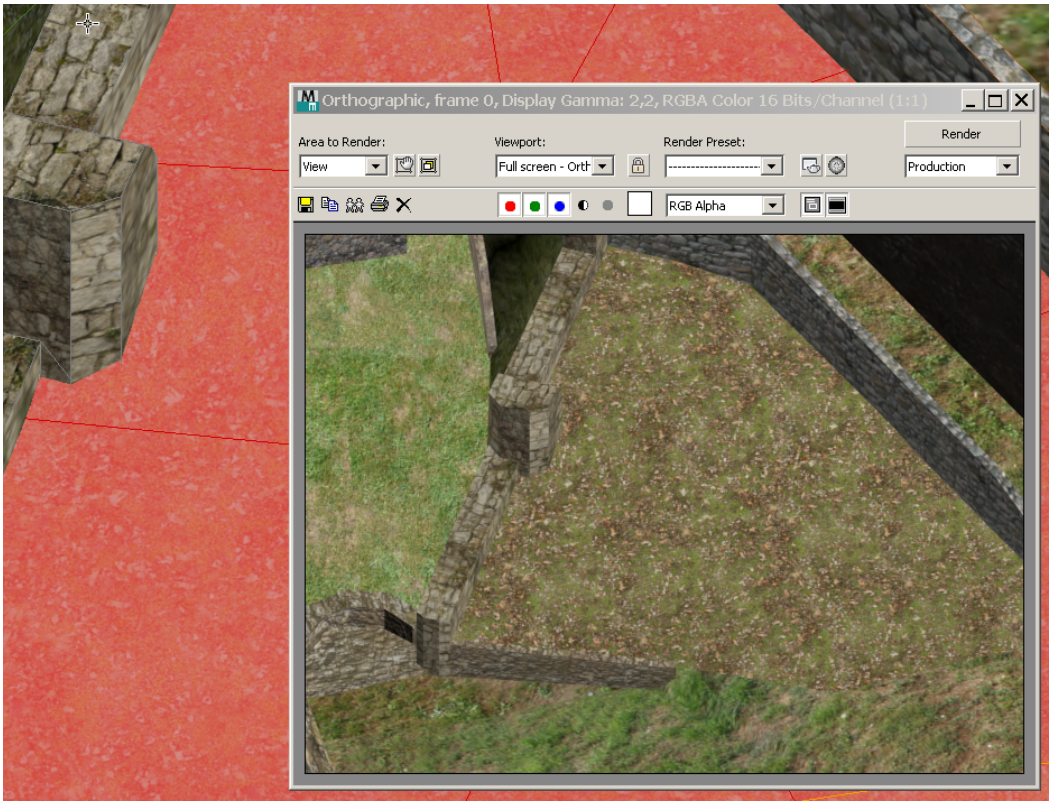








Χρησιμοποιούμε την σφραγίδα αντιγραφής στα όρια των πρώην τμημάτων για να μην είναι εμφανής η συρραφή. Παρατηρούμε ότι το αποτέλεσμα φαίνεται πιο φυσικό από την αρχική τοποθέτηση.

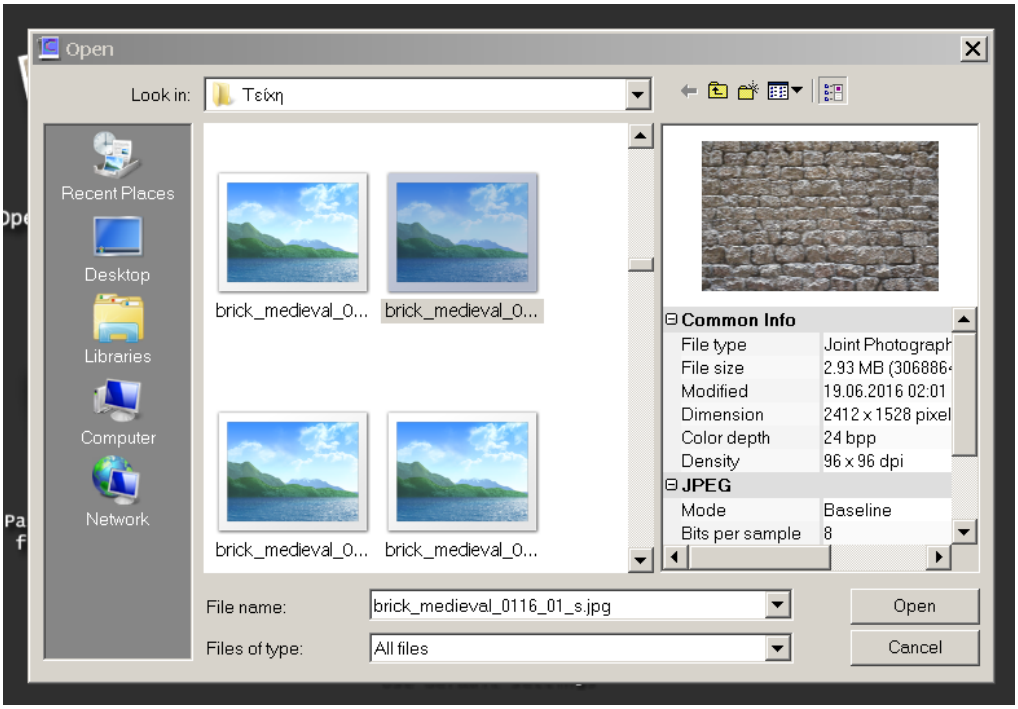


4.3 Crazybump

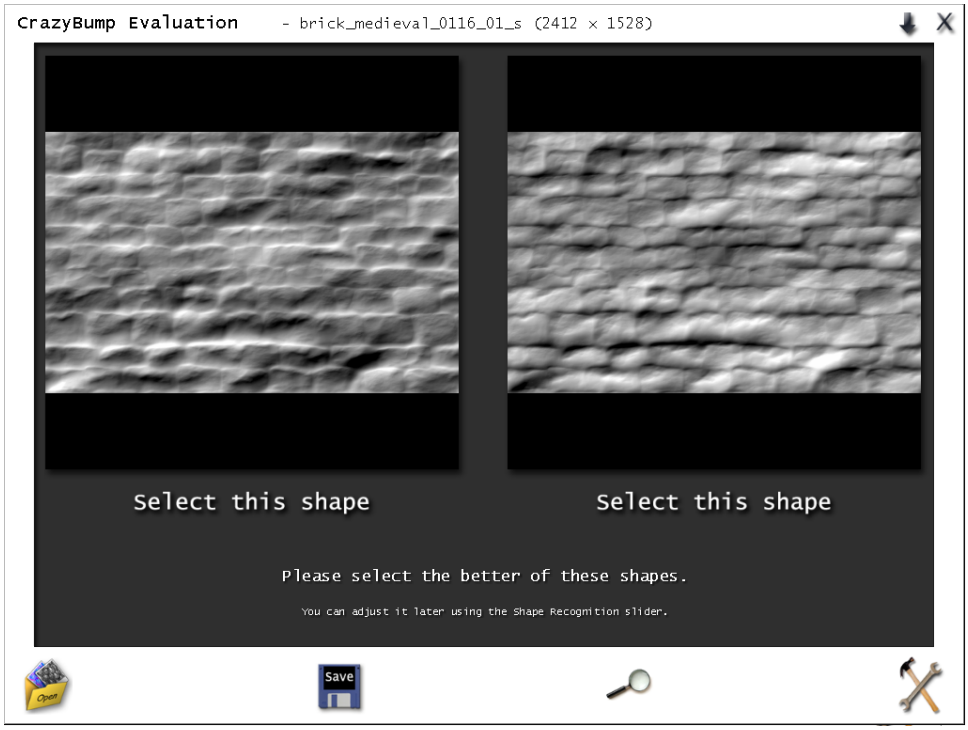
Το Crazybump χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ανάγλυφων υλικών. Επιτρέπει τη δημιουργία φυσικού χάρτη από μία φωτογραφία Δέχεται ως είσοδο μια εικόνα και εξάγει μια κυανέρυθρη εκδοχή της ως φυσικό χάρτη. Συνδυάζοντας την αρχική εικόνα και τον φυσικό χάρτη στο 3dsmax και στο Unity δημιουργείται ένα ανάγλυφο υλικό. Το Crazybump δημιουργεί αυτόματα τον φυσικό χάρτη, ενώ ο χρήστης ορίζει μεταβλητές όπως ποιά σημεία εξέχουν και ποιά όχι, την ισχύ του εφέ, το βάθος των εσοχών και το ύψος των εξοχών. Είναι χρήσιμο, διότι αυξάνει το οπτικό αποτέλεσμα με την προσθήκη μιας εικόνας, αποφεύγοντας την αύξηση στην πολυπλοκότητα της γεωμετρίας των μοντέλων.

4.3.1 Δημιουργία ανάγλυφων υλικών

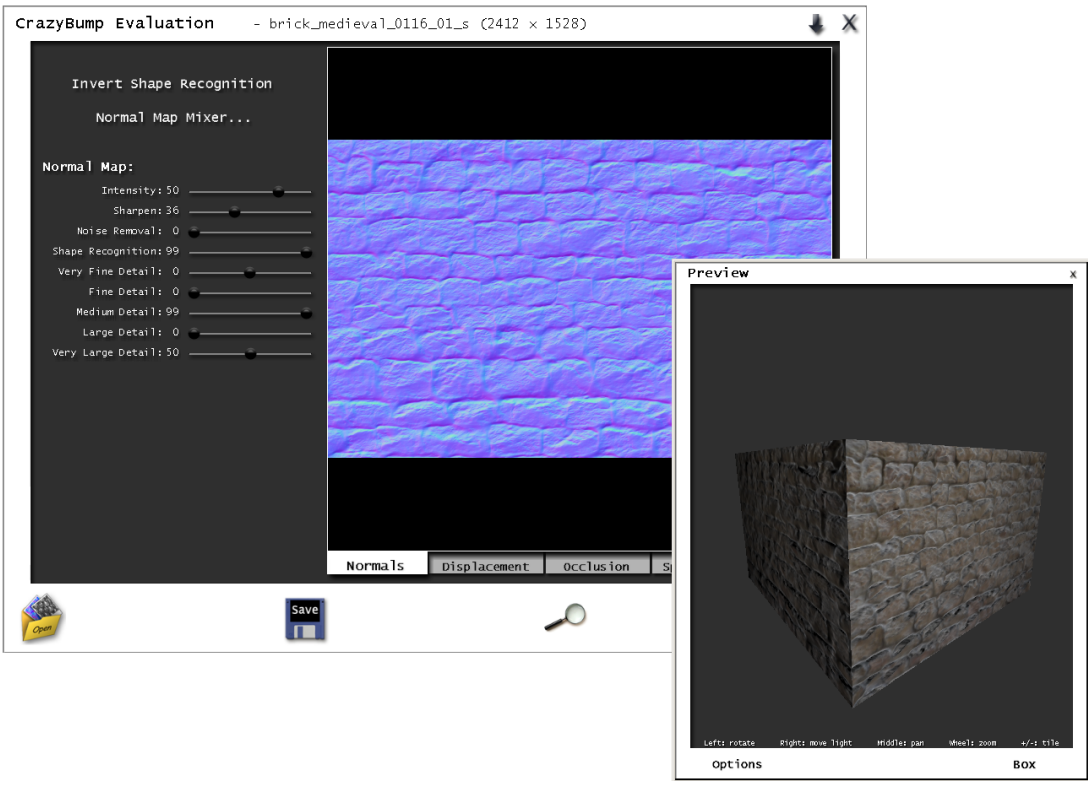
Στο παράθυρο υποδοχής επιλέγουμε την είσοδο του προγράμματος.



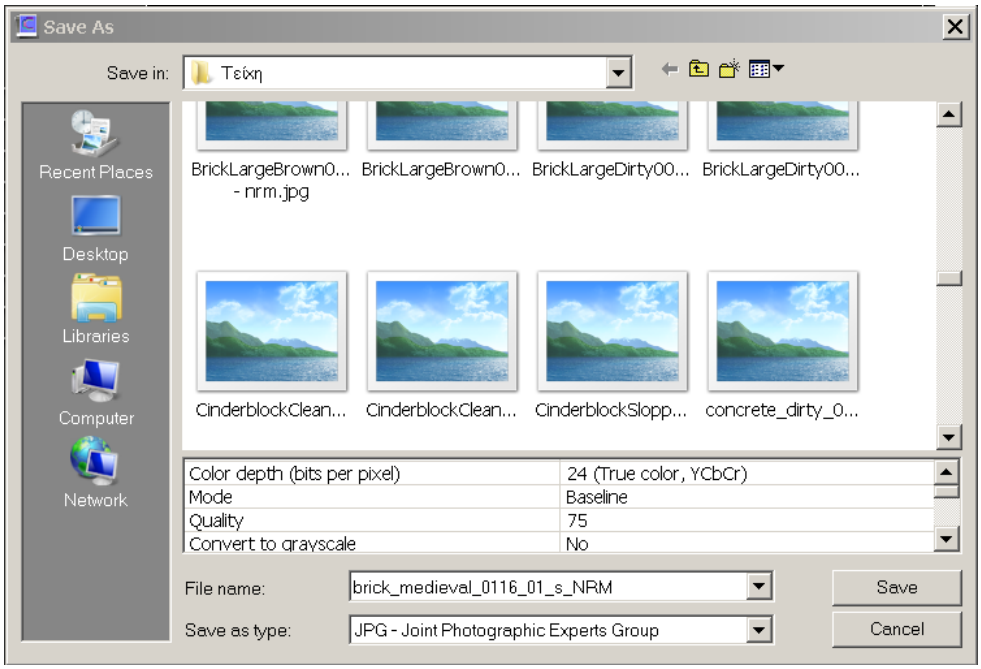
Το πρόγραμμα δημιουργεί δύο ασπρόμαυρες εικόνες. Ο χρήστης καλείται να επιλέξει ποιά από τις δύο αντιπροσωπεύει καλύτερα την υφή. Τα σημεία που εξέχουν τείνουν προς το λευκό και οι εσοχές στο μαύρο. Στο παράδειγμα η σωστή επιλογή είναι η πρώτη εικόνα



Κατόπιν ο χρήστης ορίζει τις παραμέτρους του φυσικού χάρτη όπως την ένταση, την όξυνση, την αφαίρεση θορύβου και την αναγνώριση σχημάτων. Συνήθως οι προεπιλογές του προγράμματος δεν χρειάζονται αλλαγή. Στο παράθυρο προεπισκόπησης φαίνεται το αποτέλεσμα συνδυασμού της αρχικής εικόνας με τον φυσικό χάρτη εφαρμοσμένα σε απλό μοντέλο.



Μια ακόμα ευκολία είναι η αυτόματη ονοματοθεσία του φυσικού χάρτη κατά την αποθήκευση του, χρησιμοποιώντας το όνομα της αρχικής εικόνας και το επίθεμα NRM.



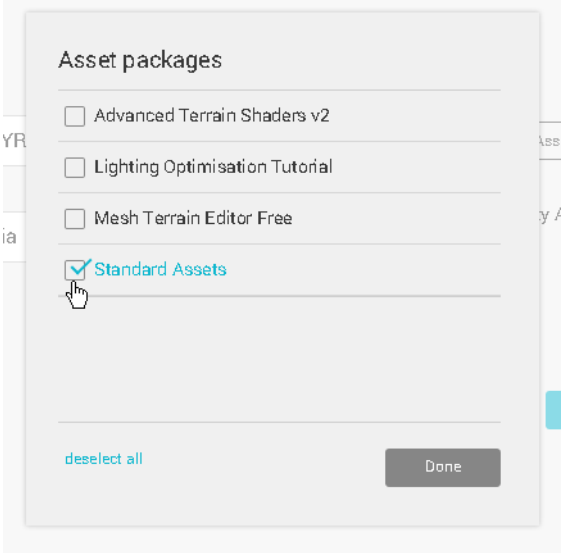
4.4 Unity

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιούμε για τη δημιουργία του παιχνιδιού είναι το Unity. Το Unity είναι μια πλατφόρμα παραγωγής παιχνιδιών. Δημιουργήθηκε από την Unity Technologies και χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη 3d και 2d παιχνιδιών για υπολογιστές, κονσόλες, φορητές συσκευές και ιστοσελίδες Συνδυάζει τα γραφικά με κώδικα javascript για να δημιουργήσει εφαρμογές Εκτός από το 3ds Max, δέχεται αρχεία από άλλα αντίστοιχα προγράμματα όπως Blender, Maya, και Cheetah3D. Διατίθεται σε βασική δωρεάν έκδοση, και σε επαγγελματική Το κύριο πλεονέκτημα της πλατφόρμας είναι η συμβατότητα που έχει σε συσκευές και λειτουργικά όπως Windows PC, Macintosh, Android, iOS, Ubuntu, PlayStation, Microsoft Xbox, Nintendo. Επίσης υπάρχει μεγάλη κοινότητα η οποία συναλλάσσεται πακέτα έτοιμων αντικειμένων μέσω του Asset Store.

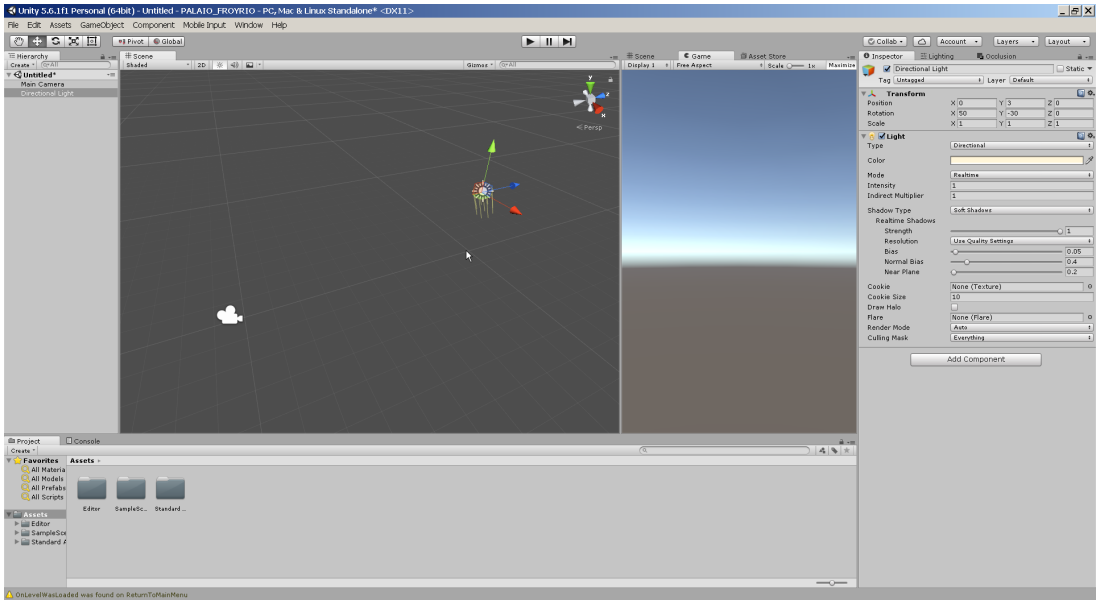
4.4.1 Δημιουργία παιχνιδιού

Εκκινώντας το Unity, εμφανίζονται τα υπάρχοντα έργα και ένα έργο προπαρασκευασμένο από τους δημιουργούς του προγράμματος για την εξοικείωση των αρχάριων χρηστών με τα βασικά στοιχεία

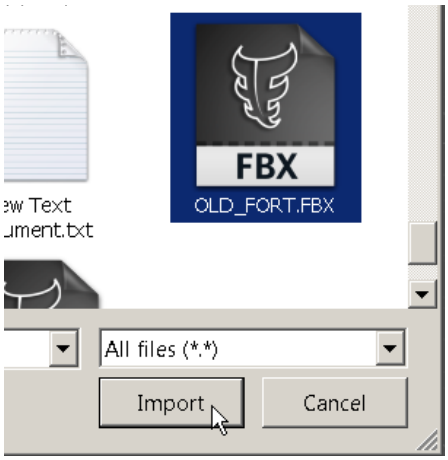
Δημιουργούμε καινούριο έργο, ορίζουμε όνομα και μέρος αποθήκευσης, σημειώνουμε ότι θα είναι τριών διαστάσεων και επιλέγουμε σαν εισαγωγή κατά την δημιουργία, τα βασικά στοιχεία του Unity.



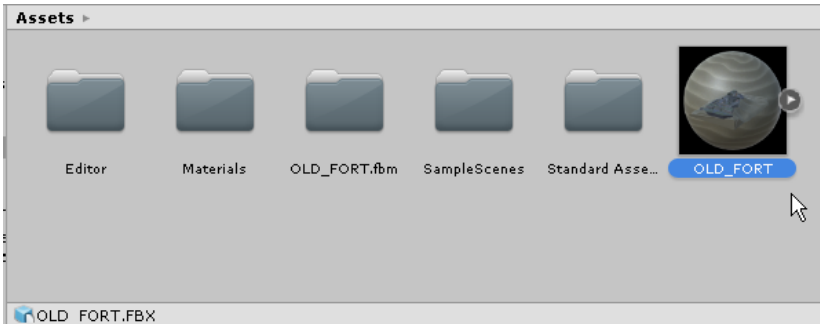
Μόλις φορτώσει το πρόγραμμα παρατηρούμε τα εξής: Πάνω αριστερά υπάρχουν τα εργαλεία πλοήγησης του χρήστη, μεταφοράς, περιστροφής και κλιμάκωσης αντικειμένων στους άξονες x,y,z. Αριστερά βρίσκεται η λίστα ιεραρχίας των στοιχείων που εισάγονται στη σκηνή Τα στοιχεία που εισάγονται αυτομάτως σε κάθε νέα σκηνή είναι ένα κατευθυντήριο φως και μία στατική κάμερα Στην μέση βρίσκεται το παράθυρο επεξεργασίας της σκηνής Σε αυτό το παράθυρο βρίσκονται τα στοιχεία και τα μοντέλα που χρησιμοποιούμε για την σκηνή Ακριβώς δεξιά, το παράθυρο παιχνιδιού Αυτό δείχνει ό,τι κοιτάζει η κάμερα Με το πλήκτρο παίξε (Play), δοκιμάζουμε πώς τρέχει το παιχνίδι και με το ίδιο σταματάει. Με τα πλήκτρα παύση, και επόμενο καρέ, ελέγχουμε το παιχνίδι καρέ-καρέ για τυχόν προβλήματα αισθητικής φύσεως, αφού εάν υπάρχουν προγραμματιστικά σφάλματα σε κάποιο script κώδικα, το παιχνίδι δεν ξεκινάει. Στο κάτω τμήμα του προγράμματος υπάρχει το παράθυρο έργου, στο οποίο βρίσκεται ό,τι εν δυνάμει μπορεί να χρησιμοποιηθεί ή ήδη χρησιμοποιείται, όπως μοντέλα, υλικά και βασικά στοιχεία του Unity. Δεξιά βρίσκεται το παράθυρο επιθεώρησης των αντικειμένων Εκεί υπάρχουν εξαρτήματα που ορίζουν την θέση, την περιστροφή, το μέγεθος, τα υλικά και ενδεχομένως ενσωματωμένο κώδικα και συγκρούσεις

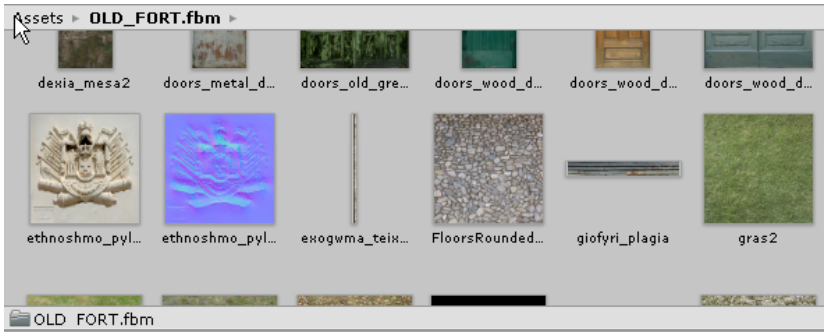


Αρχικά, εισάγουμε το μοντέλο του φρουρίου που παράχθηκε στο 3dsmax. (Γραμμή menu, στοιχεία, εισαγωγή νέου στοιχείου, επιλογή του αρχείου *.fxb, εισαγωγή.)

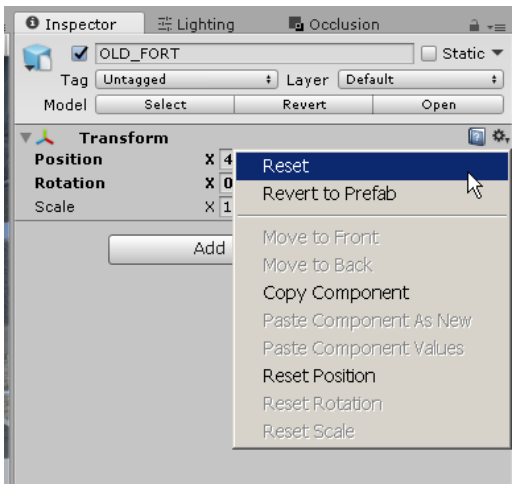


Όταν εισαχθεί το μοντέλο στο έργο, η γεωμετρία και τα υλικά που υπάρχουν σε αυτό αποθηκεύονται στο παράθυρο στοιχείων



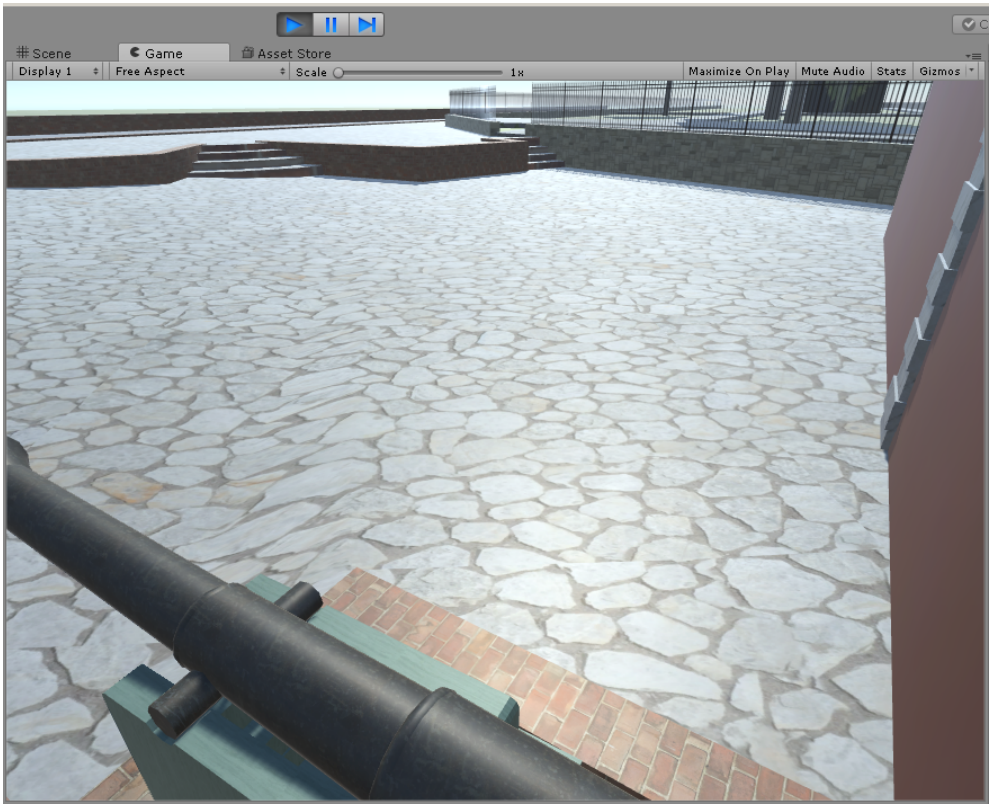


Για να χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο του φρουρίου, τραβούμε με τον κέρσορα και το αφήνουμε στο παράθυρο σκηνής. Επίσης μηδενίζουμε την θέση του στον χώρο (επιθεωρητής, εξάρτημα μετασχηματισμού, δεξί πλήκτρο ποντικιού στο γρανάζι, επαναφορά).



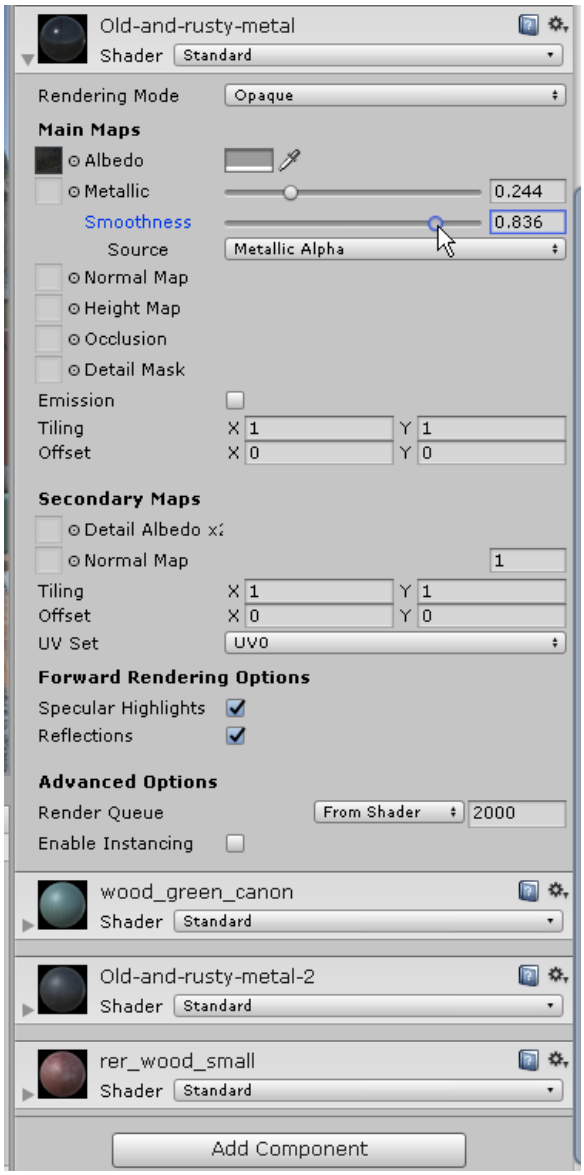
4.4.2 Επεξεργασία σκίασης υλικών

Τα προγράμματα 3dsmax και Unity συνεργάζονται αρκετά καλά. Μεταφέροντας το μοντέλο από το ένα στο άλλο, έρχονται μαζί τα υλικά και η χαρτογράφηση των αντικειμένων Αυτό που πρέπει να γίνει επιπρόσθετα, είναι να διαφοροποιηθούν οι υφές σκίασης για κάθε υλικό. Οι βασικές κατηγορίες είναι οι λείες επιφάνειες, οι τραχιές, οι ανάγλυφες, οι ημιδιαφανείς Επιλέγουμε το μοντέλο του κανονιού που βρίσκεται στην είσοδο. Πριν την οποιαδήποτε αλλαγή όλα τα υλικά έχουν τις ίδιες ιδιότητες για τις υφές και τις αντανακλάσεις



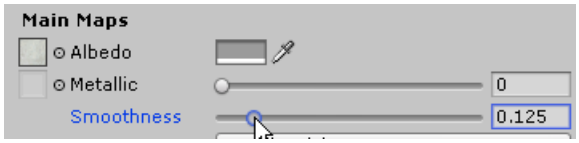
Στο εξάρτημα σκίασης υφών (Shader) του επιθεωρητή, για κάθε αντικείμενο υπάρχουν όλες οι υφές που το καλύπτουν Επιλέγουμε αυτήν του μεταλλικού τμήματος του κανονιού. Οι ιδιότητες που μας ενδιαφέρουν είναι το ποσοστό μεταλλικότητας (metallic) και λείανσης (smoothness). Οι προκαθορισμένες τιμές για όλα τα υλικά είναι 0,- και 0,5 αντίστοιχα Για το

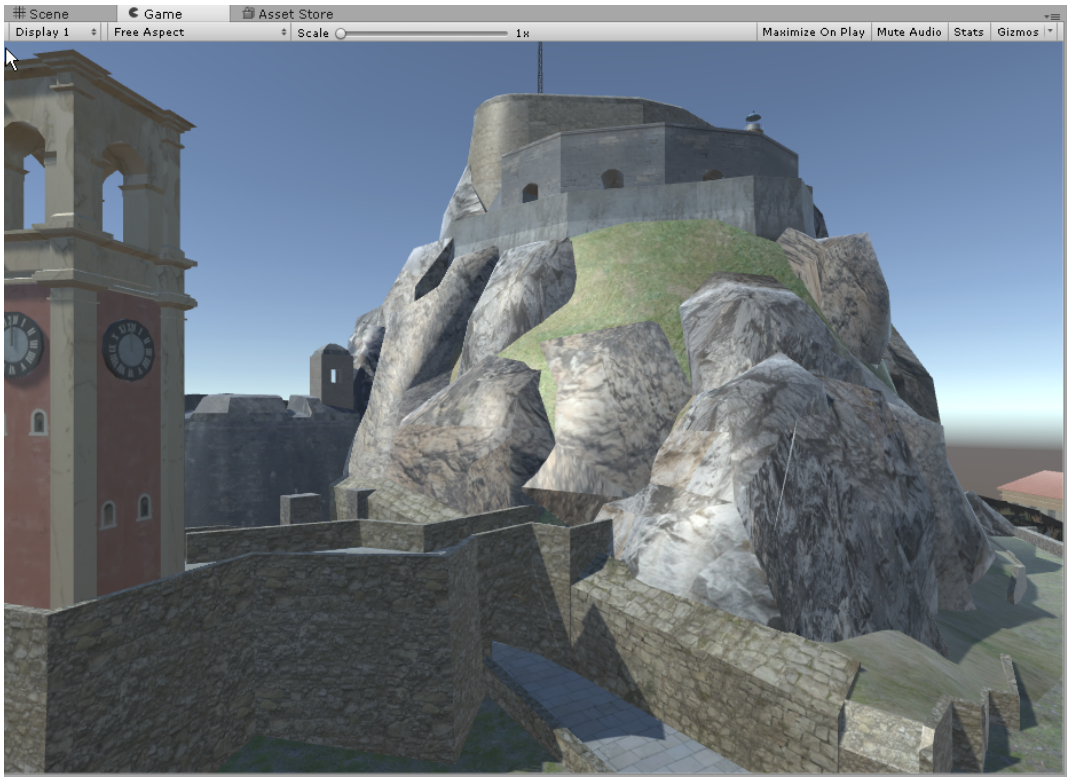
συγκεκριμένο υλικό τις αυξάνουμε σε 0,244 και 0,836. Οι τιμές ιδιοτήτων που παραμένουν κενές ή προκαθορισμένες, δεν χρησιμοποιούνται στο εκτελέσιμο αρχείο για εξοικονόμηση μνήμης.

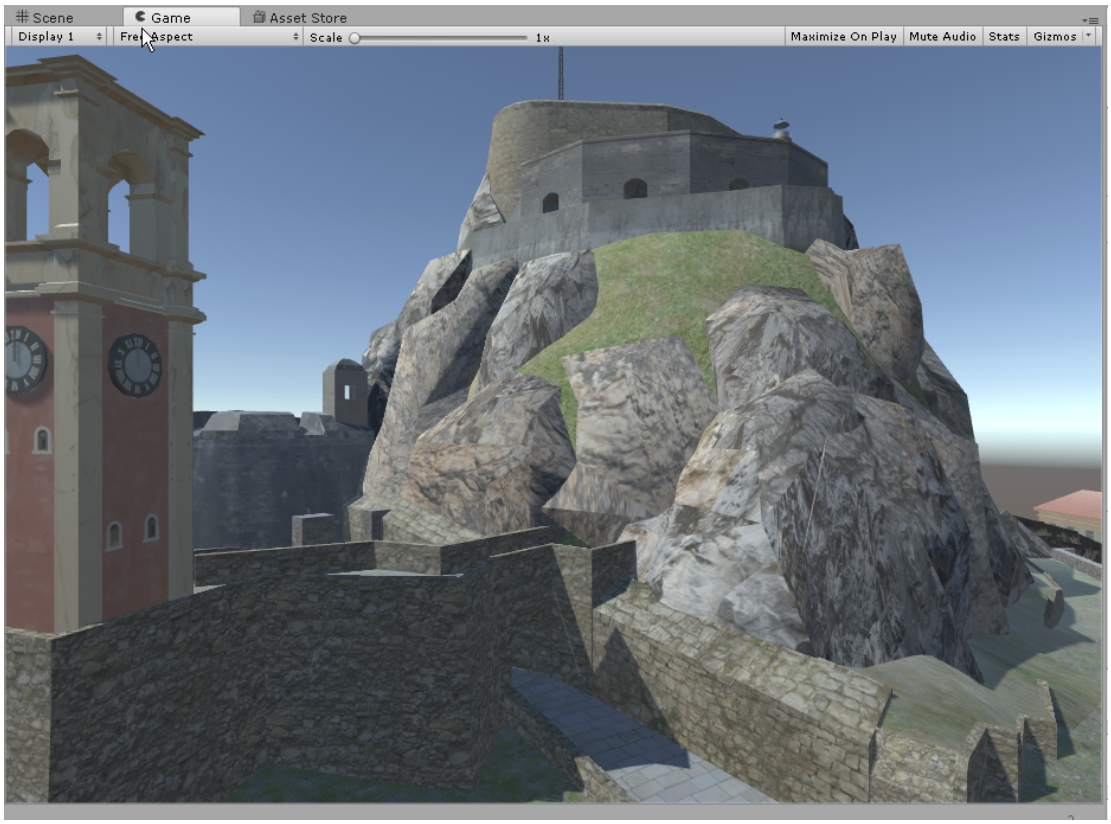




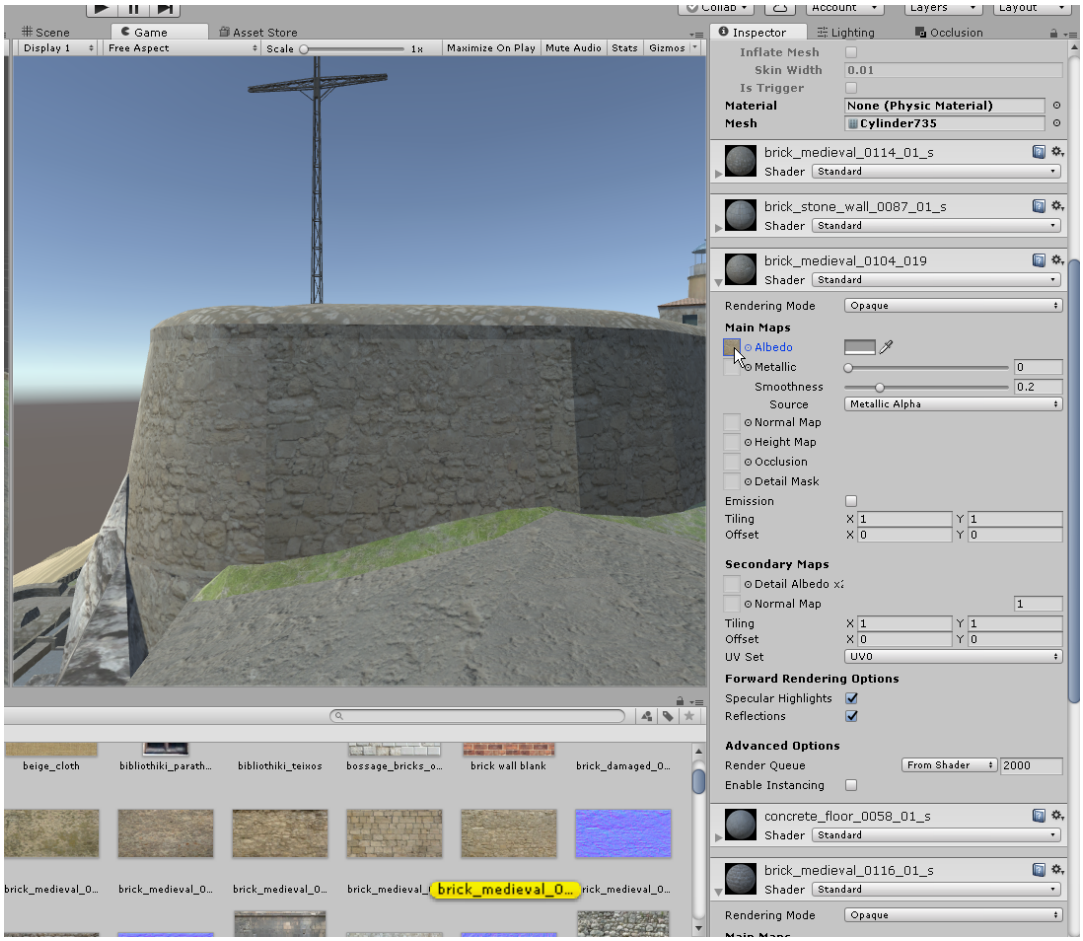
Σε περιπτώσεις τραχειών υφών διατηρούμε την μεταλλικότητα σε μηδενική τιμή και μειώνουμε την λείανση




Scene
Game
Asset Store
Display 1
Free Aspect
Scale
1x
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Gizmos

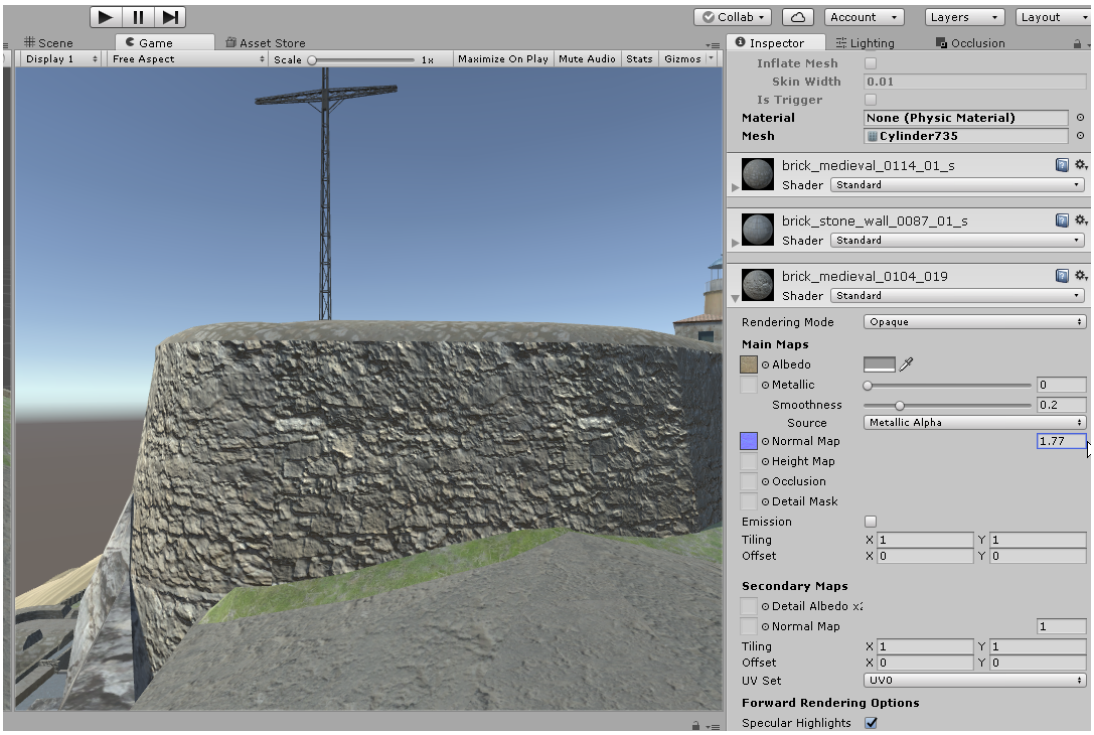

Scene
Game
Asset Store
Display 1
Scale
1x
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Gizmos

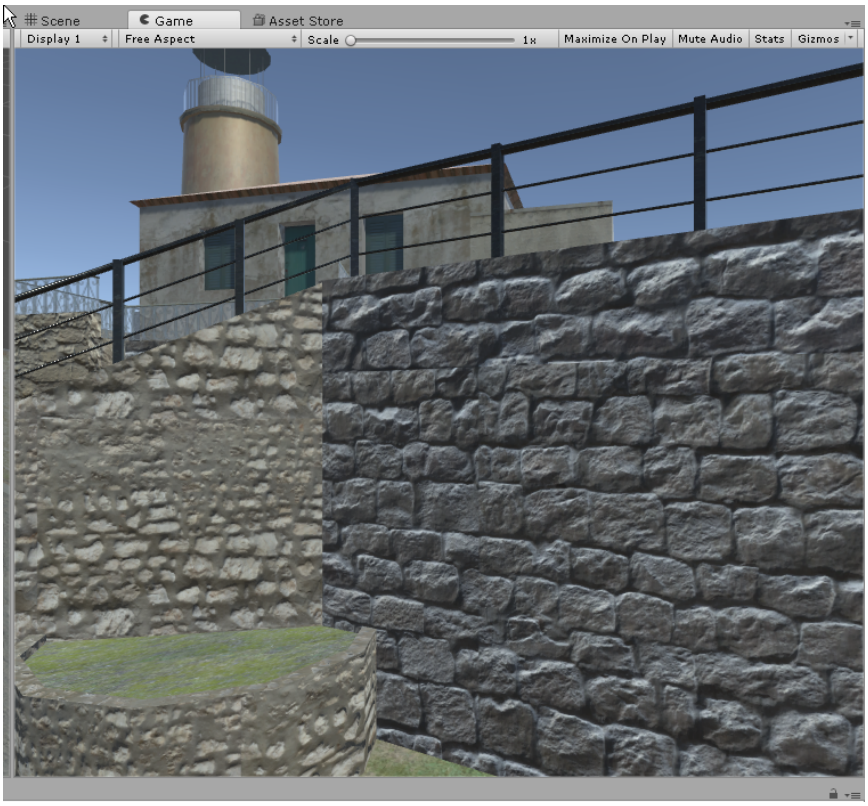
Ορισμένα υλικά είναι ανάγλυφα. Το Unity εισάγει αυτομάτως τους φυσικούς χάρτες στο παράθυρο του έργου, αλλά δεν τους εφαρμόζει στα υλικά. Επιλέγουμε το υλικό που πρέπει να εφαρμοστεί χάρτης αυτού του είδους. Πατώντας τον βασικό χάρτη, το πρόγραμμα επιδεικνύει τη θέση της εικόνας μέσα στον κατάλογο εικόνων του έργου Με αυτόν τον τρόπο βρίσκουμε την βασική εικόνα και με τη βοήθεια της αλφαβητικής ταξινόμησης και της ονομασίας που δόθηκε από το CrazyBump, βρίσκουμε άμεσα και τον φυσικό χάρτη στα δεξιά.



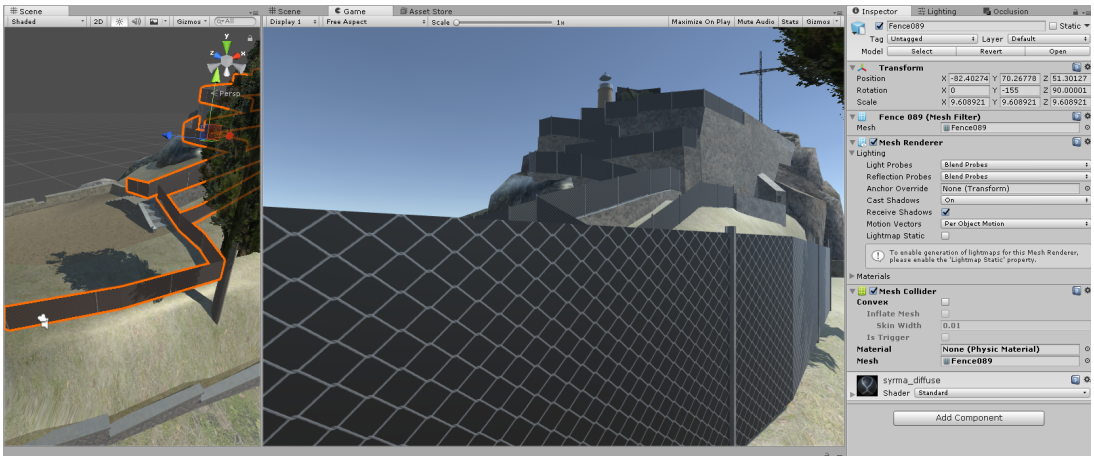
Τραβούμε με τον κέρσορα τον χάρτη στο πεδίο φυσικότητας του υλικού Η προκαθορισμένη τιμή είναι 1,0. Τα περισσότερα υλικά αποδίδουν καλύτερα με τιμή 0,3 έως 0,5.

Εφαρμόζουμε τους χάρτες των υπόλοιπων υλικών του αντικειμένου

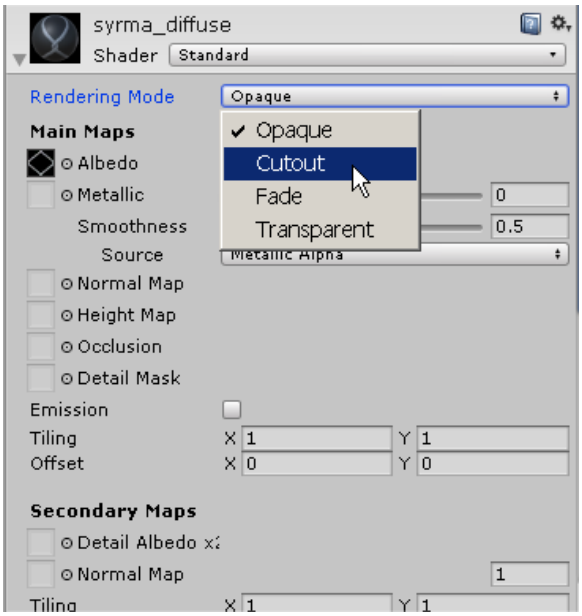

Collab
Account
Layers
Layout
Scene
Game
Asset Store
Display 1
Free Aspect
Scale
1x
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Gizmos
Inspector
Lighting
Occlusion
Inflate Mesh
Skin Width
0.01
Is Trigger
Material
None (Physic Material)
Mesh
Cylinder735
brick_medieval_0114_01_s
Shader
Standard
brick_stone_wall_0087_01_s
Shader
Standard
brick_medieval_0104_019
Shader
Standard
Rendering Mode
Opaque
Main Maps
Albedo
Metallic
0
Smoothness
0.2
Source
Metallic Alpha
Normal Map
1.77
Height Map
Occlusion
Detail Mask
Emission
Tiling
X 1
Y 1
Offset
X 0
Y 0
Secondary Maps
Detail Albedo x
Normal Map
1
Tiling
X 1
Y 1
Offset
X 0
Y 0
UV Set
UV0
Forward Rendering Options
Specular Highlights

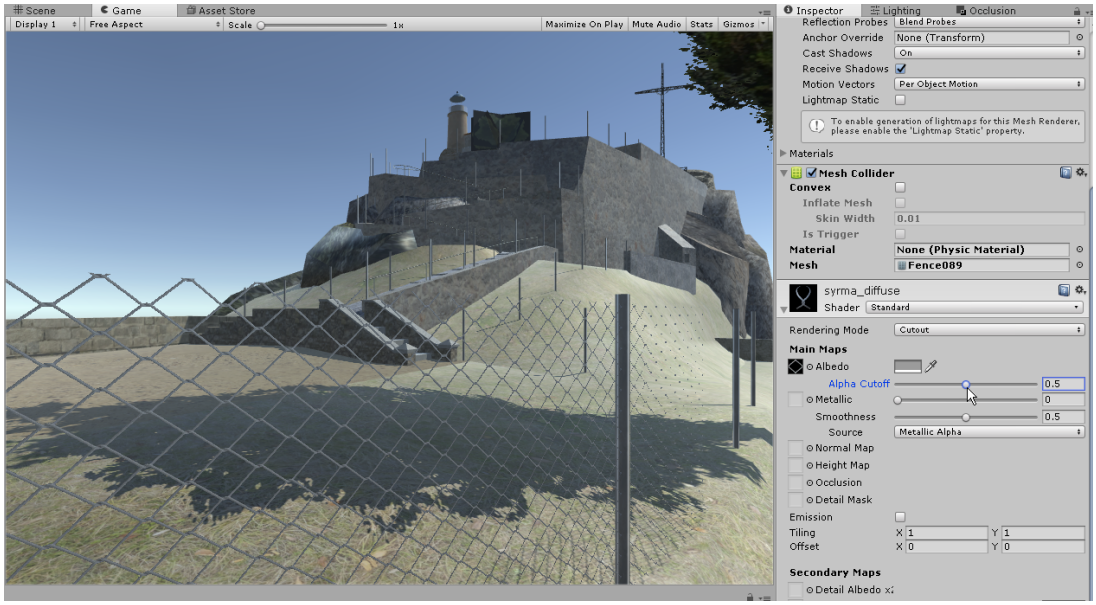

Scene
Game
Asset Store
Display 1
Free Aspect
Scale
1x
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Gizmos

Για να αποδοθούν σωστά τα ημιδιάφανα υλικά όπως οι περιφράξεις και τα κιγκλιδώματα πρέπει να ξεχωρίσουμε το εμφανιζόμενο τμήμα από το παρασκήνιο της εικόνας Αυτό γίνεται με μαύρο ή με διάφανο παρασκήνιο εικόνας τύπου *.png.

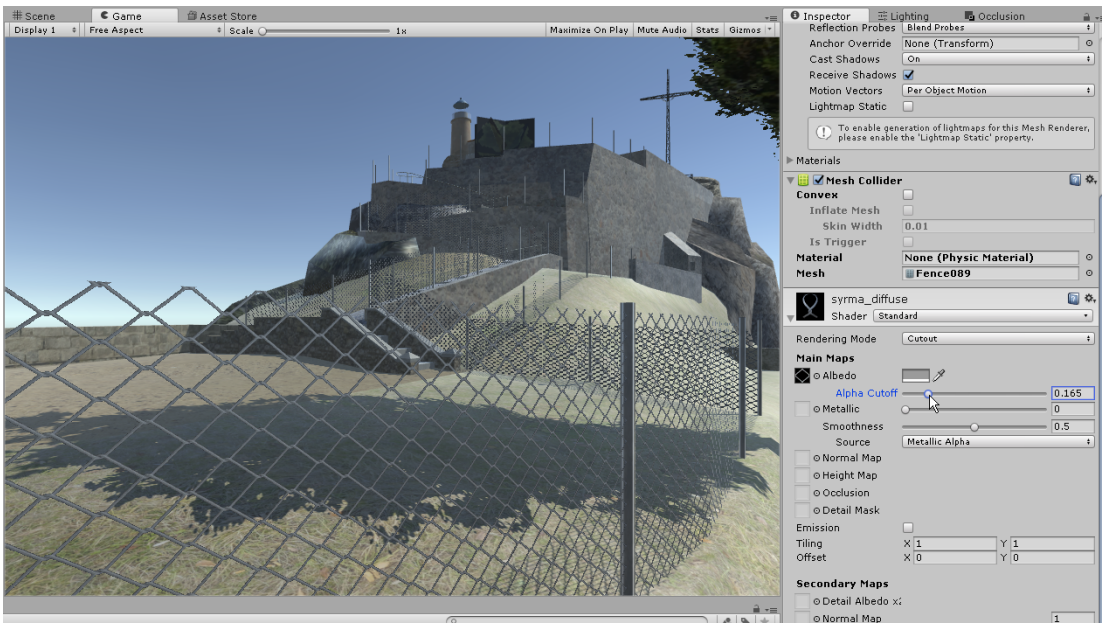


Αλλάζουμε την μέθοδο απόδοσης από “αδιαφανής” σε “αποκοπή”.

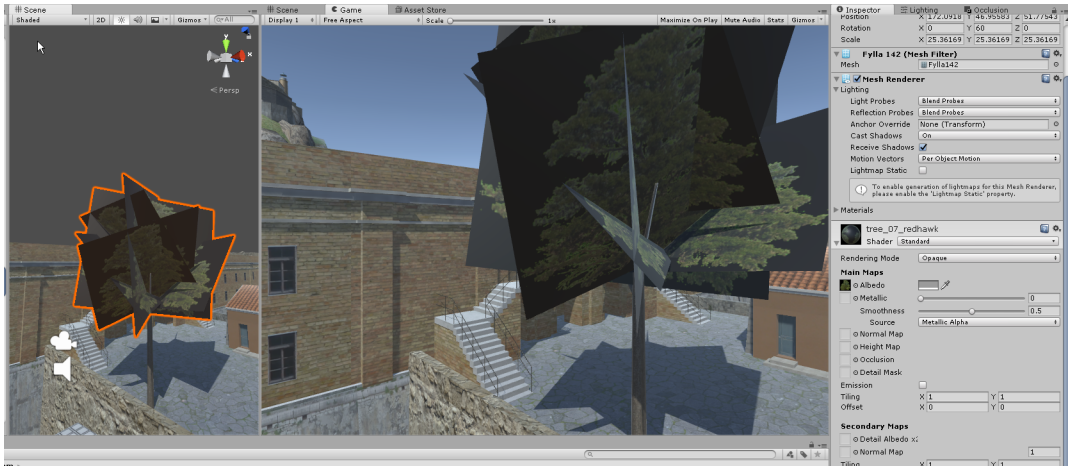




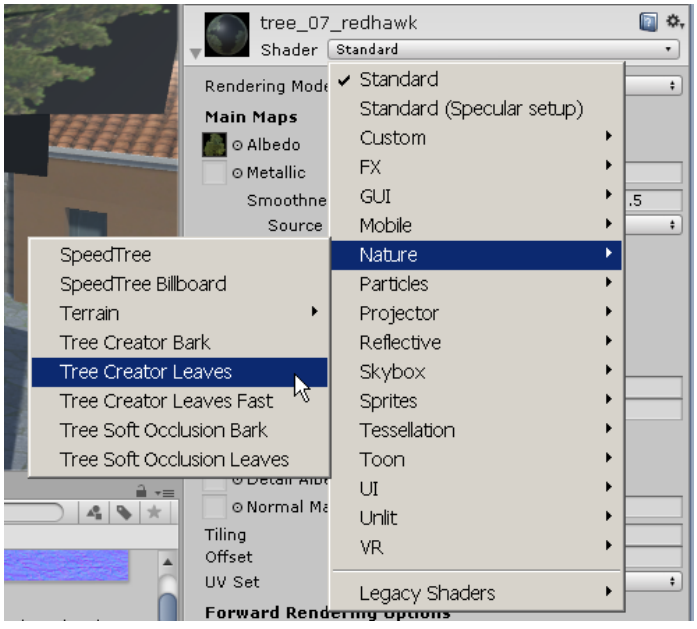
Η μεταβλητή αποκοπής ορίζει την ποσότητα των εικονοστοιχείων της εικόνας που θα αποδοθούν. Η προκαθορισμένη τιμή 0,5 είναι ικανοποιητική



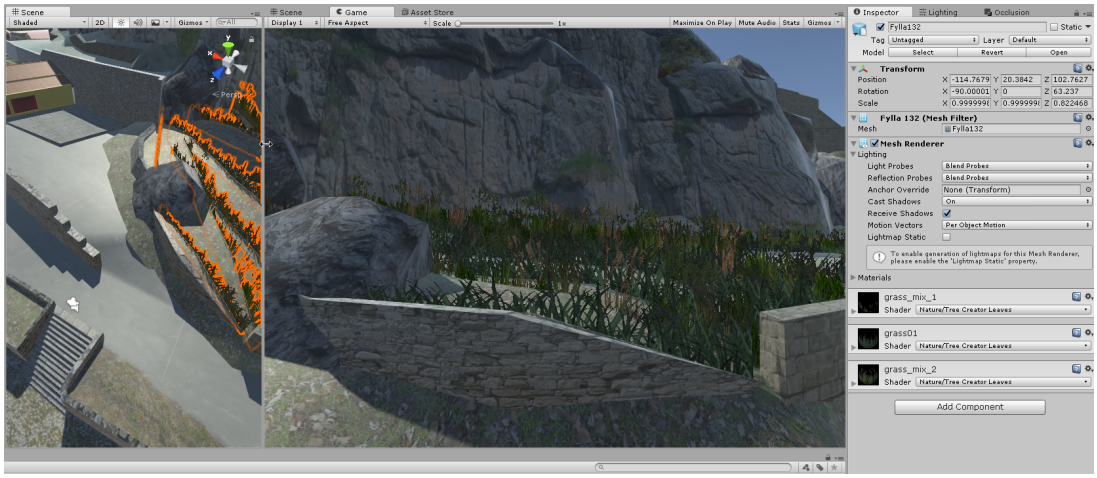
Παρόμοια τακτική ακολουθούμε για τη φυλλωσιά των δένδρων



Η διαφορά είναι ότι υπάρχει ειδικός τύπος σκίασης που είναι για την χλωρίδα, όπου αποδίδει καλύτερα τα υλικά φύλλων και πρασινάδας γενικότερα (είδος σκίασης, φύση, φύλλα δημιουργού δένδρων).

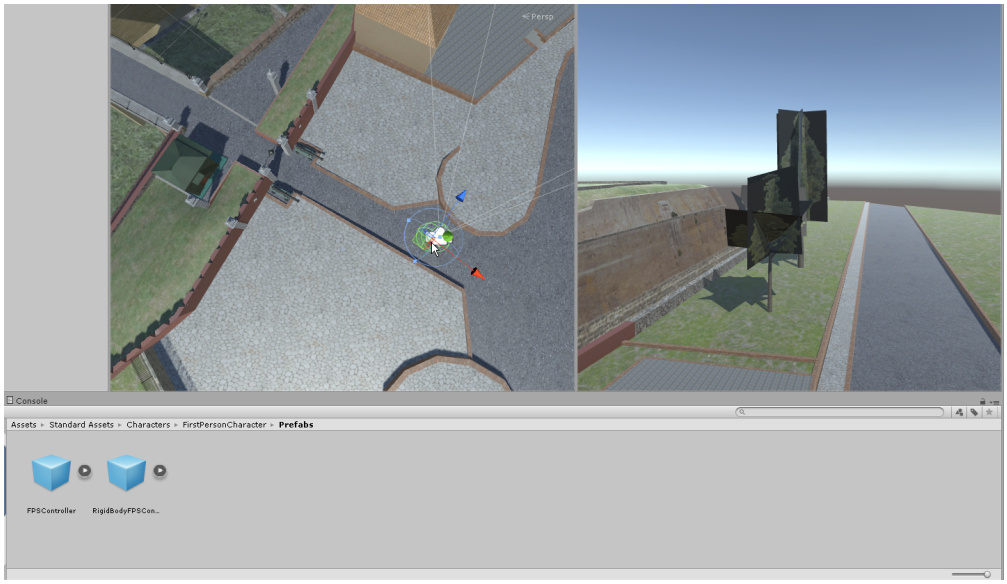




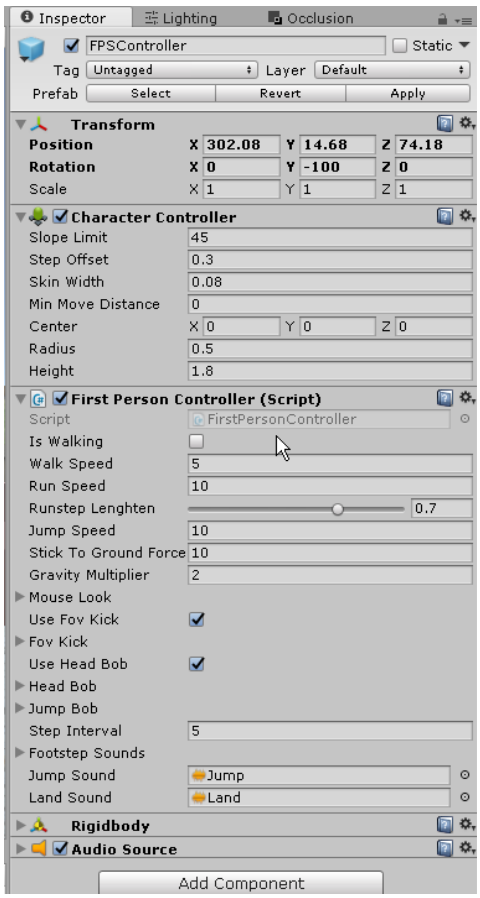


4.4.3 Χαρακτήρας πρώτου προσώπου

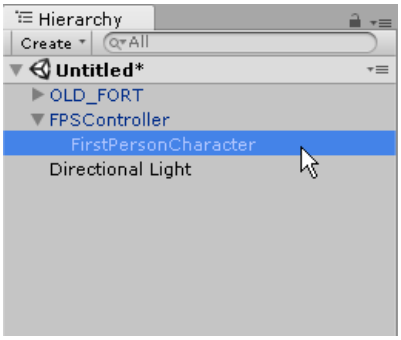
Ένα από τα σημαντικότερα έτοιμα στοιχεία που προσφέρει το πρόγραμμα είναι ο χαρακτήρας πρώτου προσώπου. Πρόκειται ουσιαστικά για μια κάμερα που κινείται στον τριδιάστατο χώρο προσομοιώνοντας έναν ένθρωπο που περπατά, τρέχει και πηδάει. (παράθυρο στοιχείων, βασικά στοιχεία, χαρακτήρες, χαρακτήρας πρώτου προσώπου, κατασκευές).

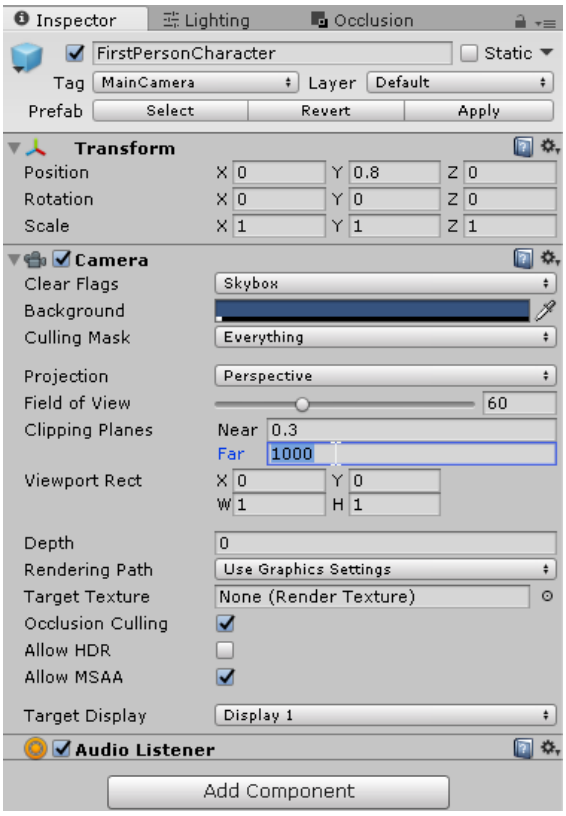


Στο παράθυρο επιθεώρησης εξαρτημάτων υπάρχουν τιμές για το ύψος και πάχος, την ταχύτητα βάδισης και τρεξίματος, το μήκος του βήματος, το ύψος άλματος, πολλαπλασιαστής βαρύτητας, μέγιστη γωνία ανάβασης. Επίσης περιέχει ήχο για τα βήματα και το άλμα. Δεν αλλάζουμε τις τιμές αυτές διότι παράγουν ένα πολύ καλό αποτέλεσμα.



Ο χαρακτήρας περιέχει την κάμερα ως τέκνο. Στον επιθεωρητή της κάμερας αλλάζουμε τη μέγιστη απόσταση ορατότητας του χαρακτήρα από 1.000 σε 10.000, διότι πρόκειται για μεγάλη σκηνή και με την προκαθορισμένη τιμή δεν θα αποδίδονται τα μακρινά αντικείμενα.



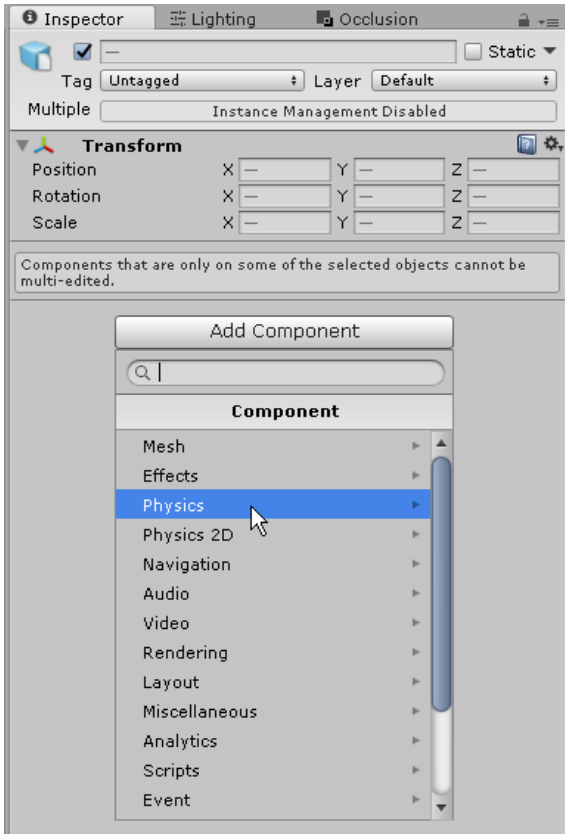


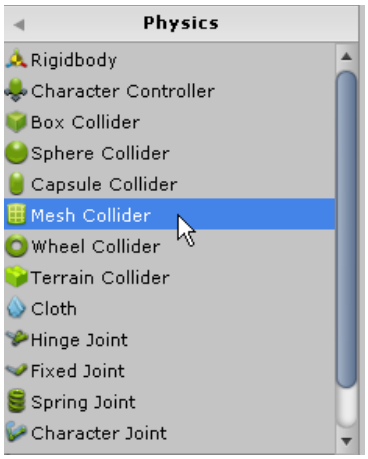


Επίσης, διαγράφουμε την στατική κάμερα που προϋπήρχε, διότι είναι πλέον περιττή και εάν μείνει, χρησιμοποιείται ο δέκτης ήχου αυτής, αντί για αυτόν της κάμερας του χαρακτήρα ελέγχου.

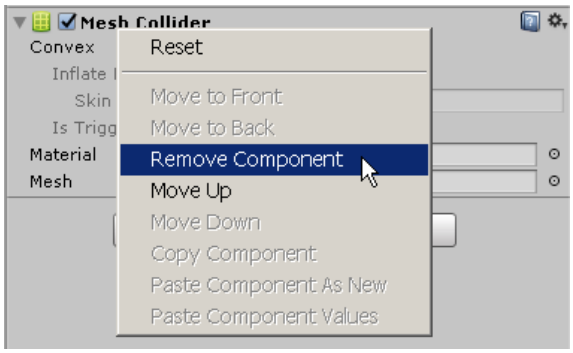
4.4.4 Πλέγμα σύγκρουσης

Το εξάρτημα συγκρούσεων δίνει σε γεωμετρικά στερεά ή ακόμα και σε κενά αντικείμενα υλική υπόσταση. Χρησιμοποιείται για την σύγκρουση του χαρακτήρα με τα αντικείμενα της σκηνής, ώστε να μην μπορεί η κάμερα του χαρακτήρα να διαπεράσει τους τοίχους και το έδαφος Τα βασικά γεωμετρικά στερεά που δημιουργούνται στο πρόγραμμα Unity, φέρουν αυτομάτως εξάρτημα κιβωτίου, σφαίρας, ωοειδούς ή εδαφικής σύγκρουσης αναλόγως του σχήματος που έχουν. Το πλέγμα σύγκρουσης χρησιμοποιείται για πιο πολύπλοκα στερεά, ώστε να καλύπτει με ακρίβεια το σύνολο του όγκου αυτών Τα αντικείμενα που εισάγουμε από το 3dsMax δεν φέρουν εξάρτημα σύγκρουσης Επιλέγουμε όλα τα αντικείμενα που περιέχει το εισαχθέν μοντέλο και τους εφαρμόζουμε πλέγμα σύγκρουσης (Επιθεωρητής, προσθήκη εξαρτήματος, φυσική, πλέγμα σύγκρουσης).



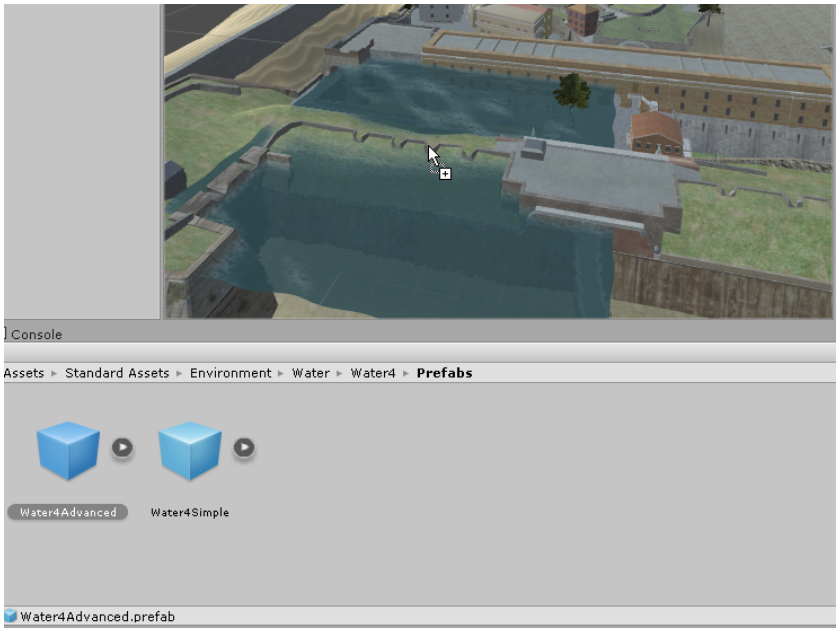


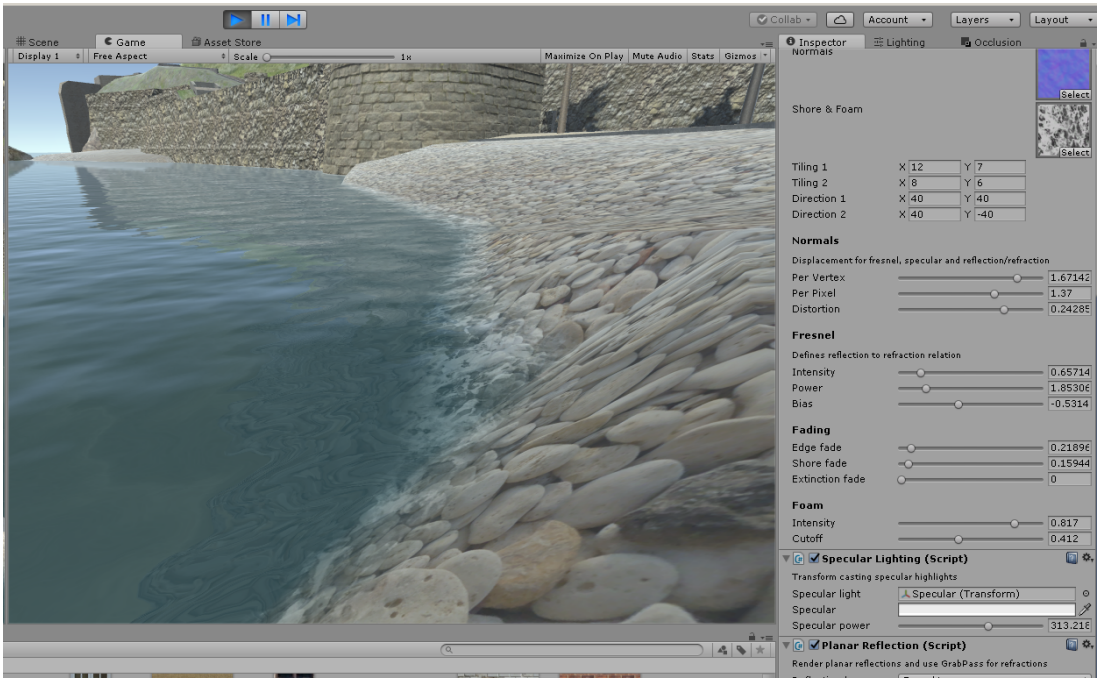
Αφαιρούμε το εξάρτημα από τα επίπεδα αντικείμενα που απαρτίζουν τα φύλλα των δένδρων, φυτά και θάμνους, ώστε να μην συγκρούεται ο χειριστής με αυτά (επιλογή των απαραίτητων αντικειμένων, δεξί κλικ στο εξάρτημα σύγκρουσης, αφαίρεση εξαρτήματος).



4.4.5 Θάλασσα

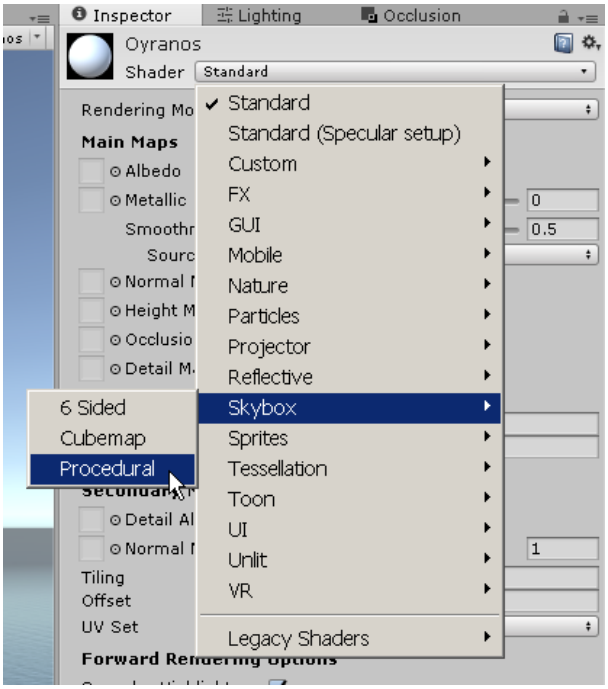
Τα βασικά στοιχεία του προγράμματος περιέχουν κατασκευές υδάτινων επιφανειών Τοποθετούμε την προηγμένη κατασκευή στην σκηνή (στοιχεία, βασικά στοιχεία, περιβάλλον, Water, Water4, κατασκευές) και μεγεθύνω τις διαστάσεις στους άξονες x, z. Η διαφορά της προηγμένης κατασκευής από την απλή, είναι η προσθήκη κώδικα για την ρύθμιση της έντασης, του ύψους και της ταχύτητας του κύματος, εφέ αφρού στα σημεία που εφάπτεται με κάποιο άλλο αντικείμενο και ρύθμιση της διαφάνειας του νερού ανάλογα με το βάθος Κατά την προσθήκη της κατασκευής νερού δημιουργείται άλλη μια κάμερα στη σκηνή, η οποία βοηθά στη δημιουργία αντανακλάσεων της επιφάνειας της θάλασσας.

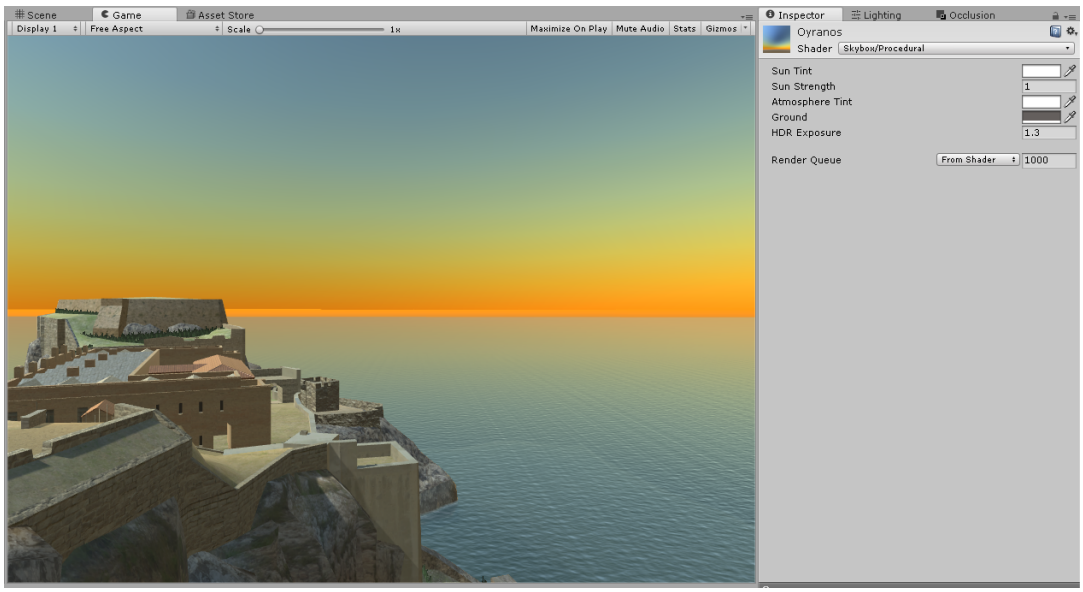

Console
Assets ▸ Standard Assets ▸ Environment ▸ Water ▸ Water4 ▸ Prefabs
Water4Advanced
Water4Simple
Water4Advanced.prefab


Scene
Game
Asset Store
Inspector
Lighting
Occlusion
Shore & Foam
Tiling 1
Tiling 2
Direction 1
Direction 2
Normals
Displacement for fresnel, specular and reflection/refraction
Per Vertex
Per Pixel
Distortion
Fresnel
Defines reflection to refraction relation
Intensity
Power
Bias
Fading
Edge fade
Shore fade
Extinction fade
Foam
Intensity
Cutoff
Specular Lighting (Script)
Transform casting specular highlights
Specular light
Specular
Specular power
Planar Reflection (Script)
Render planar reflections and use GrabPass for refractions

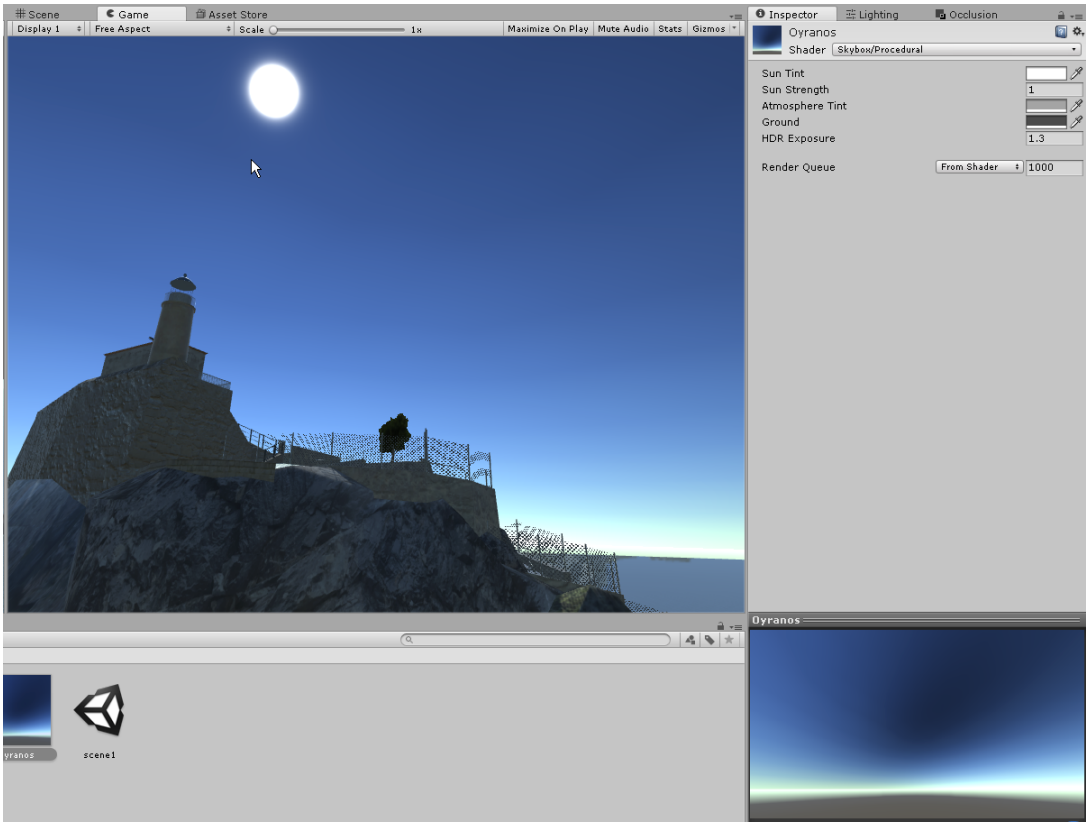
4.4.6 Διαδικαστικός ουρανός

Σε παλαιότερες εκδόσεις του προγράμματος υπήρχε ο κύβος ουρανού. Πρόκειται για μια στατική λύση, καθώς αποτελείται από έξι εικόνες ενωμένες σε κυβικό σχήμα Συνήθως είναι φωτογραφίες γαλανού ουρανού με σύννεφα, και ήλιο σε μία από τις έξι. Στην τρέχουσα έκδοση προστέθηκε ένας δυναμικός ουρανός με ρυθμίσεις για το χρώμα του ουρανού, το φως του ήλιου και το έδαφος στον ορίζοντα. Προτιμούμε αυτή τη λύση διότι θα προσθέσουμε κύκλο ημέρας με αυξομείωση της έντασης του φωτός και κινούμενα σύννεφα Δημιουργούμε ένα νέο υλικό στο παράθυρο αντικειμένων (δεξί κλικ, δημιουργία, υλικό). Αλλάζουμε την μέθοδο σκίασης του από πρότυπο σε διαδικαστικό ουρανό ώστε να λάβει τις ιδιότητες του ουρανού.





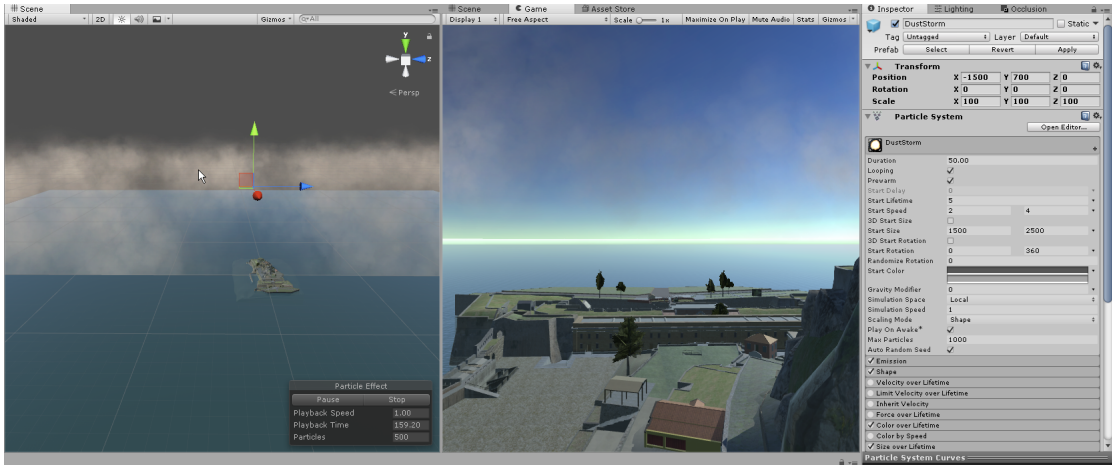
Αλλάζουμε την απόχρωση της ατμόσφαιρας στο σημείο που εφάπτεται με την θάλασσα.



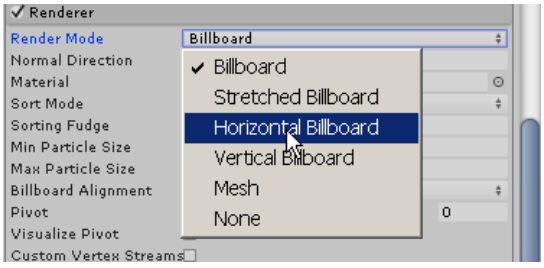
4.4.7 Δυναμικά σύννεφα

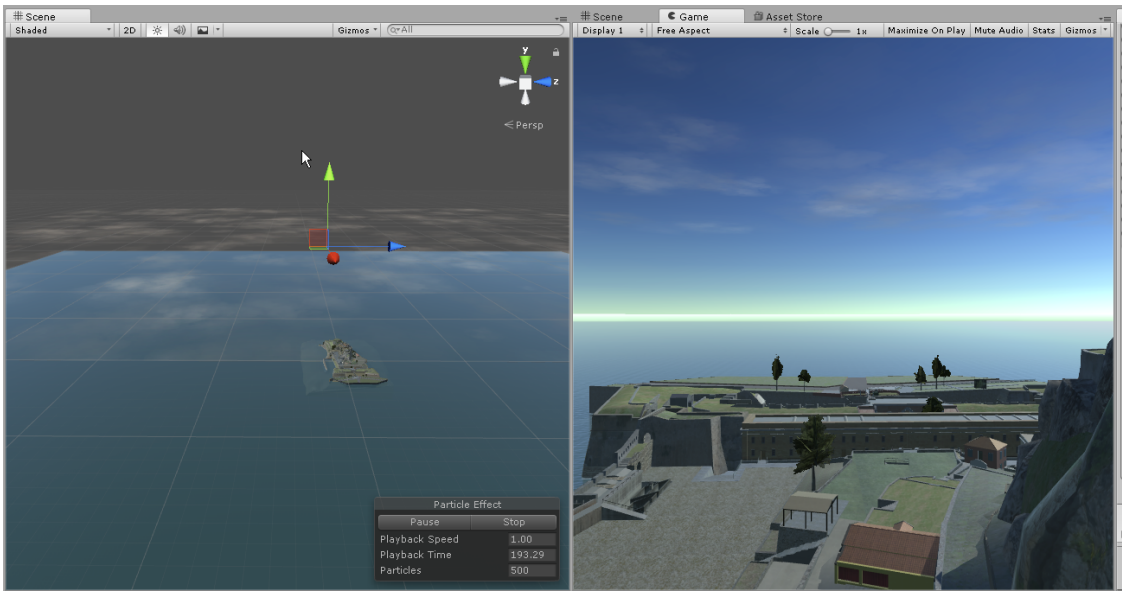
Στα βασικά στοιχεία του προγράμματος υπάρχουν κατασκευές που δημιουργούν συστήματα σωματιδίων. Πρόκειται για εικόνες και αντικείμενα που προγραμματίστηκαν να αποδίδουν εικονικά έκρηξη, πυροτέχνημα, φωτιά, πίδακα νερού, καπνό, ατμό, αμμοθύελλα. Από αυτά επιλέγουμε την αμμοθύελλα για να αναπαραστήσει τα σύννεφα της σκηνής, λόγω της ομοιότητας. Τοποθετούμε την κατασκευή στη σκηνή.

Μετατρέπουμε τις μεταβλητές θέσης και κλίμακας ώστε το σύστημα να καλύψει τον ουρανό. Στις γενικές ρυθμίσεις δεκαπλασιάζουμε την διάρκεια της προσομοίωσης και εκατονταπλασιάζουμε το μέγεθος του κάθε σωματιδίου.

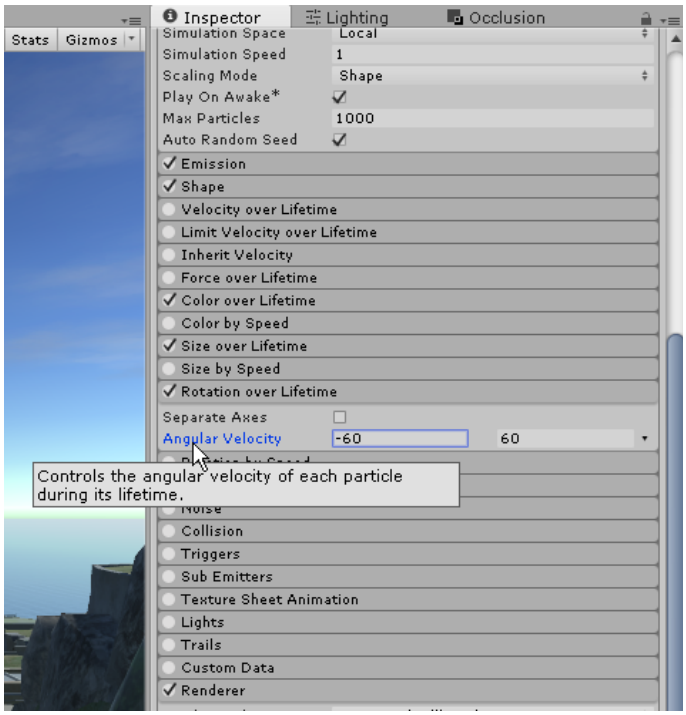


Στην κατηγορία απόδοσης αλλάζουμε την μέθοδο απόδοσης σε οριζόντια επίπεδη. Έτσι μειώνεται η απαιτούμενη υπολογιστική ισχύς για την προσομοίωση. Παρότι επίπεδα, τα σωματίδια φαίνονται ικανοποιητικά από τη θέση του χαρακτήρα πρώτου προσώπου.

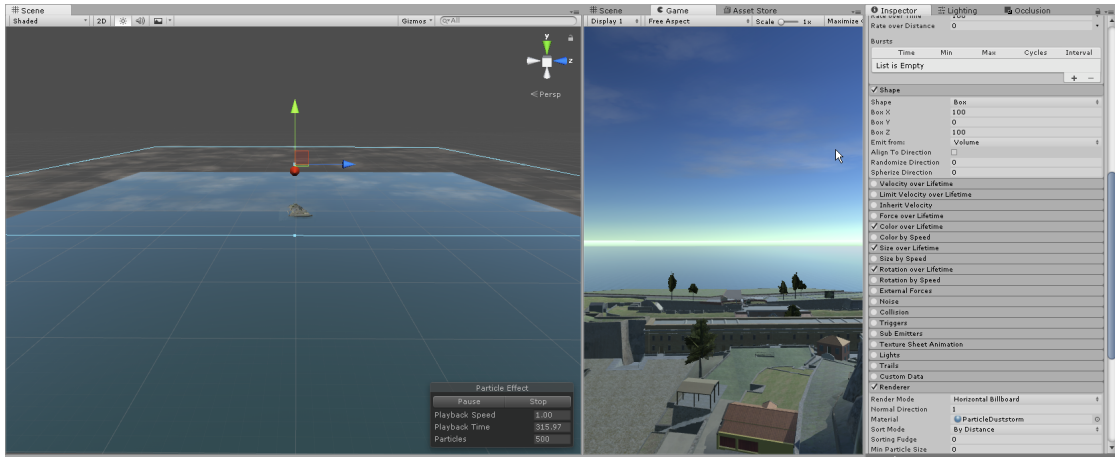


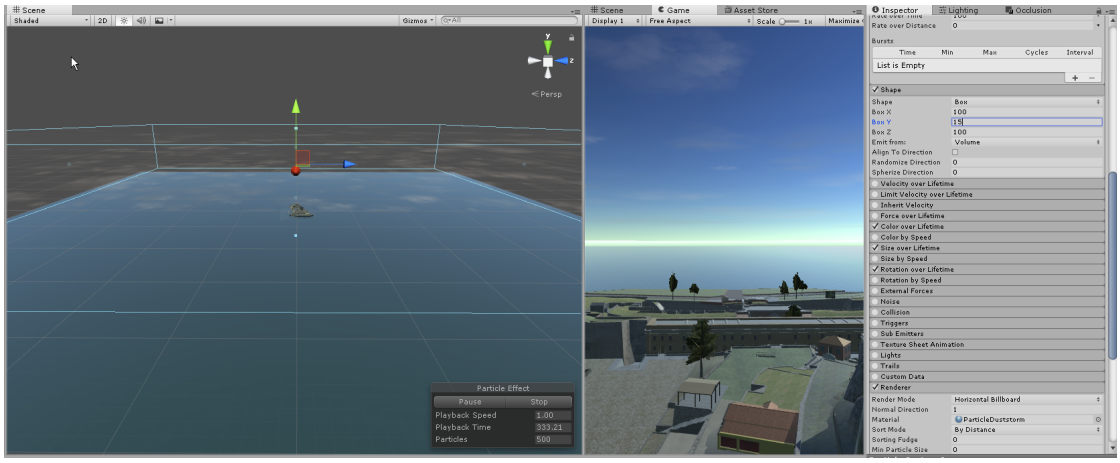


Μειώνουμε την ταχύτητα περιστροφής του κάθε σωματιδίου στην κατηγορία "περιστροφή κατά τη διάρκεια" από [-60,60] σε [-6,6].

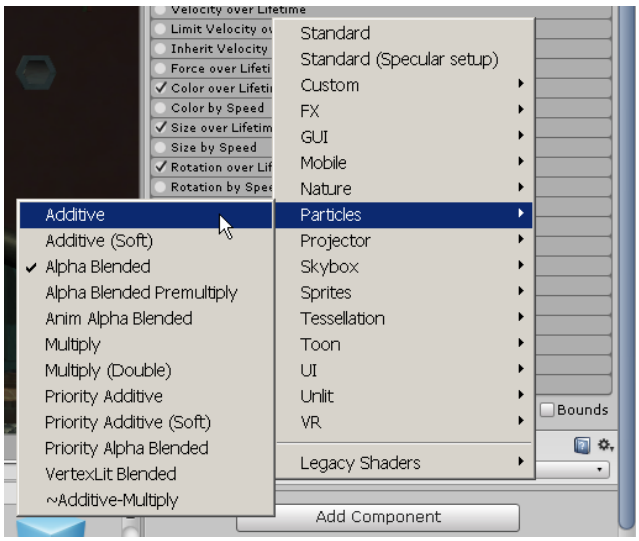


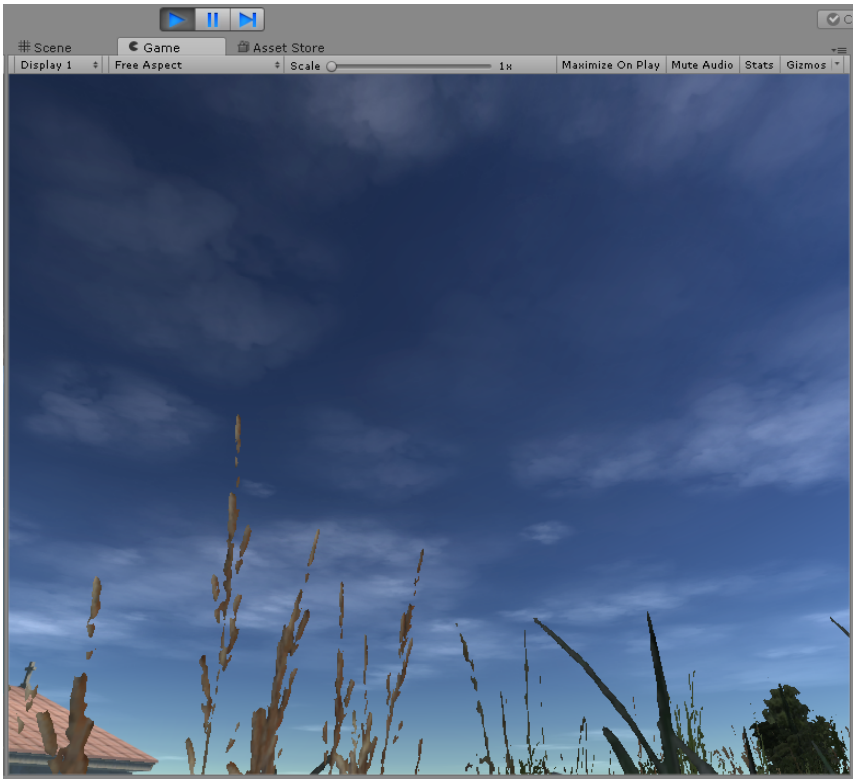
Στην κατηγορία σχήματος ορίζουμε ύψος στο κιβώτιο που περικλείει τα σωματίδια από μηδέν που είναι η προκαθορισμένη τιμή. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουμε τη διαφορά ύψους μεταξύ των σωματιδίων.





Τελικώς αλλάζουμε την μέθοδο σκίασης από “σωματίδια/αναμεμειγμένο άλφα” σε “σωματίδια/προσθετική”, ώστε να φαίνονται λευκωπά τα σωματίδια



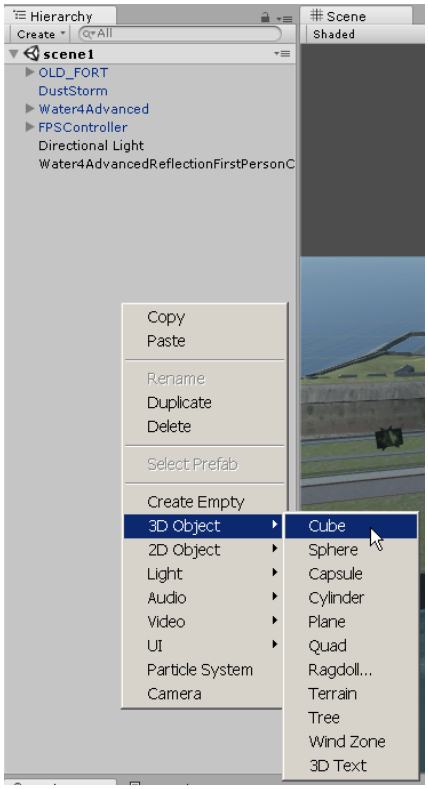


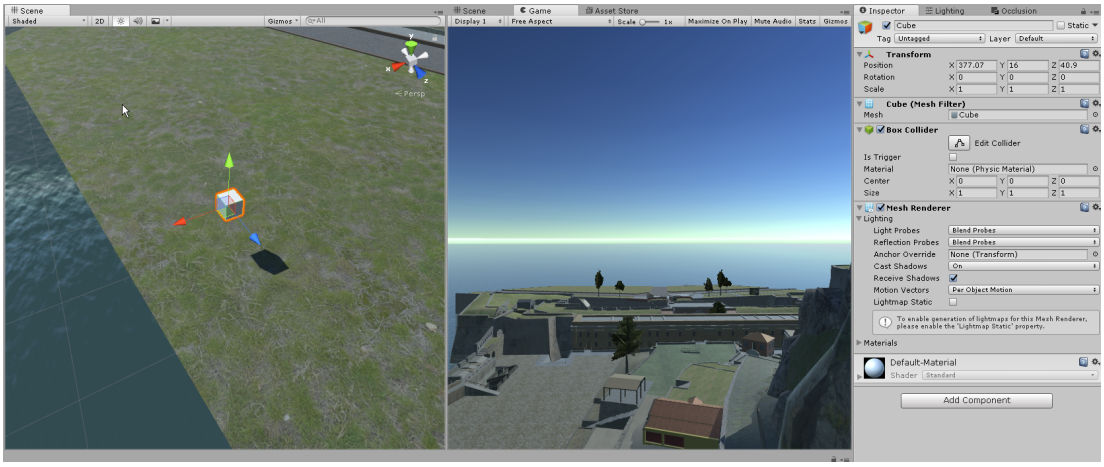
4.4.8 Αόρατα εμπόδια

Υπάρχουν σημεία της σκηνής, όπου ο χαρακτήρας δεν πρέπει να έχει τη δυνατότητα να επισκεφθεί. Ο λόγος είναι καθαρά πρακτικός, για παράδειγμα ο χαρακτήρας περνώντας από

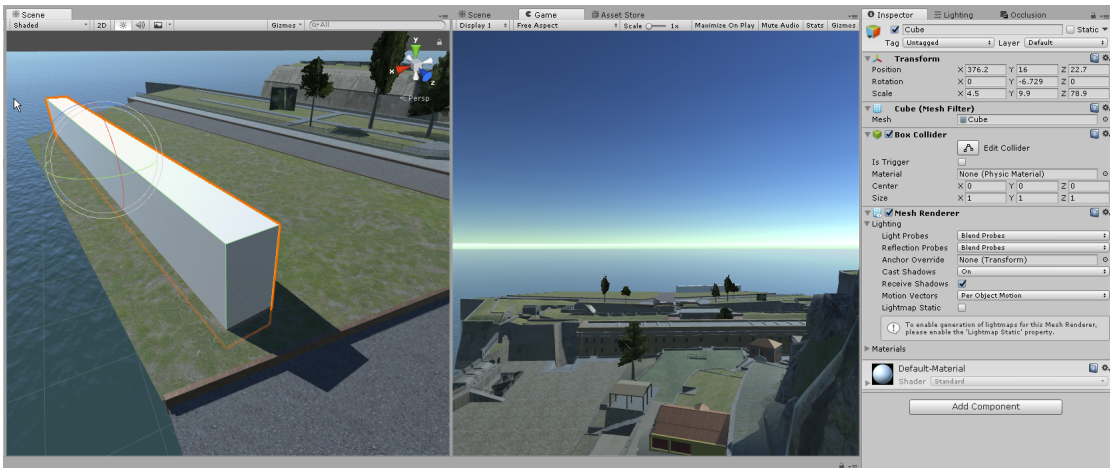
την άκρη του φρουρίου θα εκτελέσει μια ατέρμονη πτώση, ελκόμενος από την βαρύτητα. Επίσης υπάρχουν τάφροι του φρουρίου που ο χαρακτήρας μπορεί να πέσει μέσα και να εγκλωβιστεί. Ο τρόπος για να εμποδιστεί ο χρήστης είναι η χρήση αόρατων εμποδίων.

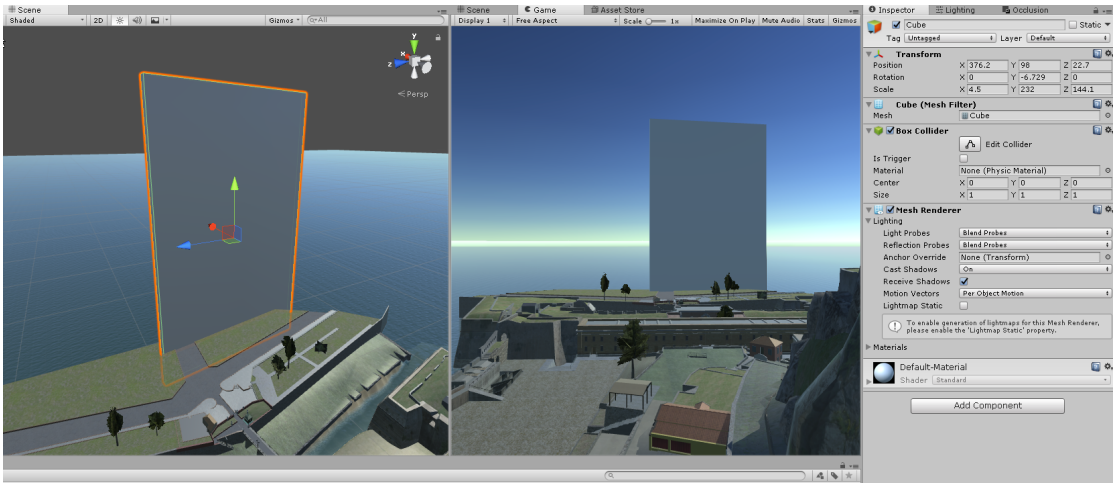
Δημιουργούμε έναν κύβο στο παράθυρο ιεραρχίας .



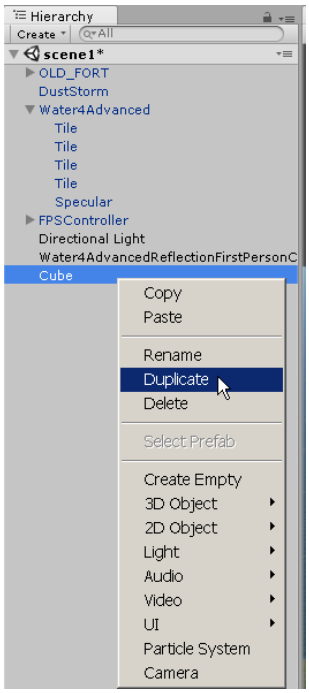


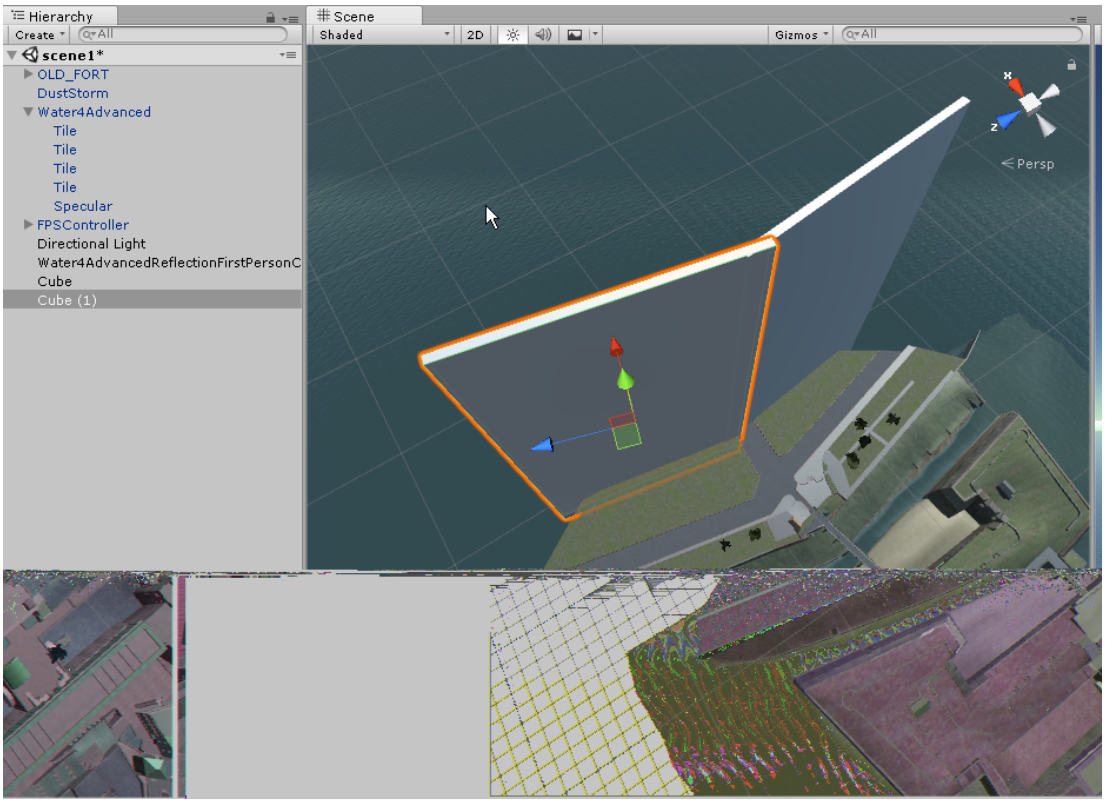
Τοποθετούμε, μεγεθύνουμε και περιστρέφουμε τον κύβο καταλλήλως.



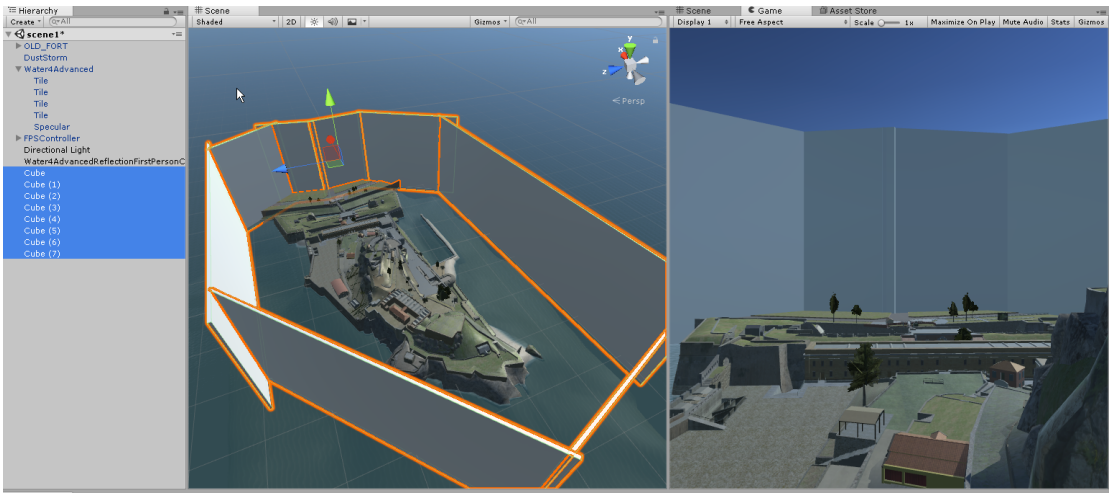


Διπλασιάζουμε το ορθογώνιο, μεταφέρουμε και μετασχηματίζουμε το αντίγραφο.

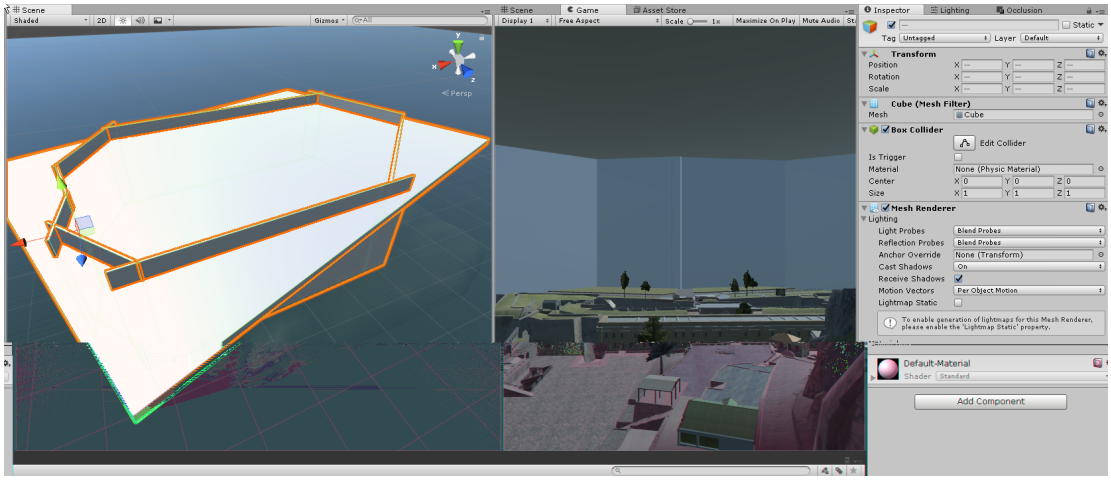

Hierarchy
Create
All
scene1*
OLD_FORT
DustStorm
Water4Advanced
Tile
Tile
Tile
Tile
Specular
FPSController
Directional Light
Water4AdvancedReflectionFirstPersonC
Cube
Copy
Paste
Rename
Duplicate
Delete
Select Prefab
Create Empty
3D Object
2D Object
Light
Audio
Video
UI
Particle System
Camera


Hierarchy
Create
All
scene1*
OLD_FORT
DustStorm
Water4Advanced
Tile
Tile
Tile
Tile
Specular
FPSController
Directional Light
Water4AdvancedReflectionFirstPersonC
Cube
Cube (1)
Scene
Shaded
2D
Gizmos
All
Persp

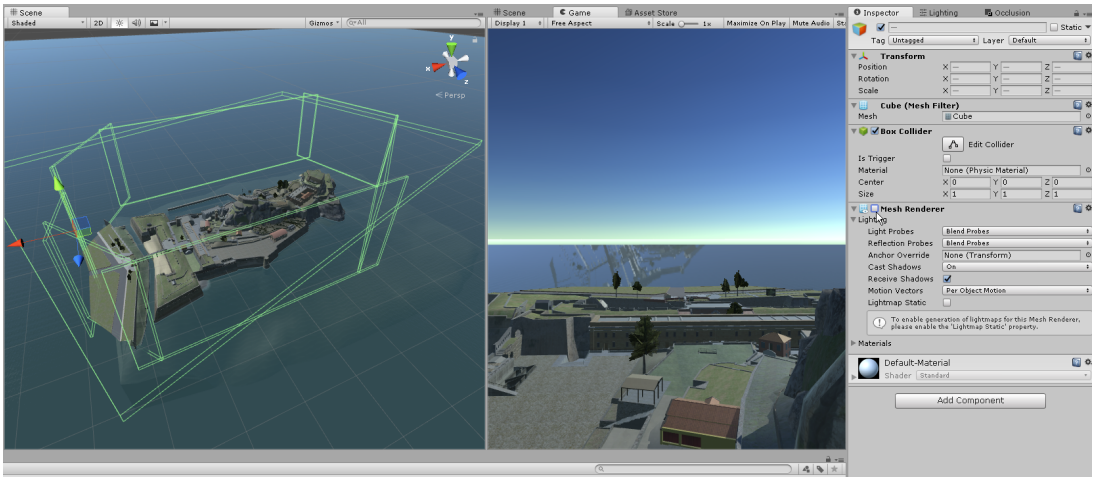
Πράττουμε ομοίως μέχρις ότου περικλείσουμε το φρούριο.



Τέλος προσθέτουμε ακόμη ένα ορθογώνιο στο πάνω μέρος για κάθε περίπτωση κίνησης του χαρακτήρα.

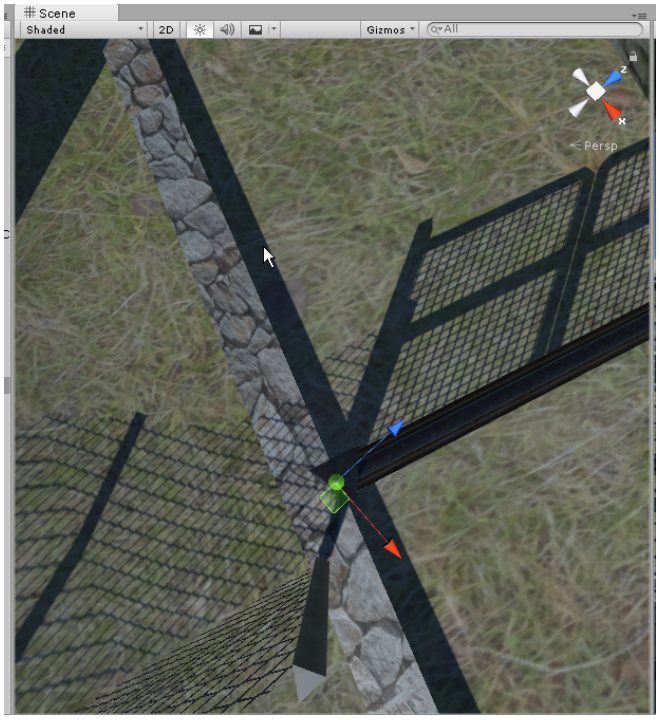


Τα γεωμετρικά στερεά που δημιουργούνται στο Unity φέρουν αυτομάτως το αντίστοιχο σχήμα σύγκρουσης. Επιλέγουμε τα ορθογώνια που προορίζονται για αόρατα όρια και απενεργοποιούμε το εξάρτημα απόδοσης τους. Με απλά λόγια τα καθιστούμε αόρατα για την κάμερα του χαρακτήρα.

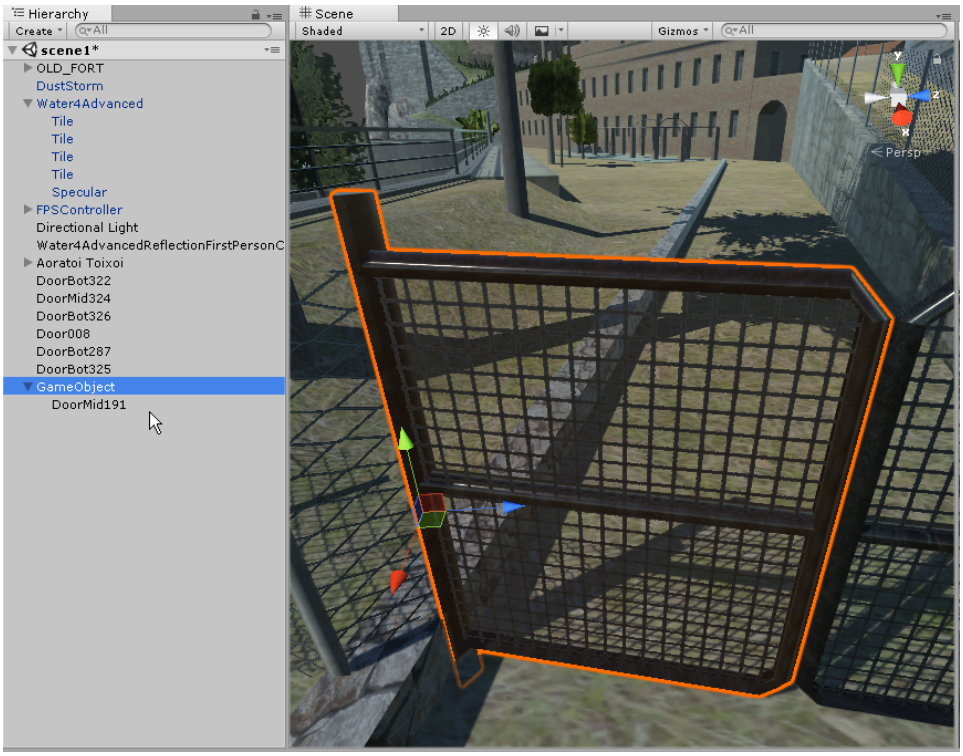


4.4.9 Θύρες

Στο πλαίσιο της ρεαλιστικής απεικόνισης επιβάλλεται η αλληλεπίδραση του χρήστη με το τριδιάστατο περιβάλλον. Αυτό γίνεται δίνοντας αλληλεπίδραση και κίνηση σε αντικείμενα, ενσωματώνοντας κώδικα ως εξάρτημά τους. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μοντέλα που αναπαριστούν θύρες ανοιγοκλείνουν, εφόσον ο χαρακτήρας κοιτάζει προς αυτά, πατώντας το αριστερό κλικ. Επιλέγουμε τα αντικείμενα των θυρών και τα αφαιρούμε από το αντικείμενο γονέα τους. Δημιουργούμε ένα κενό αντικείμενο και το τοποθετούμε στο σημείο που είναι ο άξονας περιστροφής της θύρας.



Θέτουμε το κενό αντικείμενο ως γονέα του αντικειμένου-θύρα



Δημιουργούμε ένα κομμάτι κώδικα γλώσσας C# με το όνομα “Doorscript”. Ο κώδικας αυτός ενσωματώνεται στα κενά αντικείμενα – γονείς όλων των θυρών. Περιέχει τις δημόσιες μεταβλητές open, δυαδικού τύπου και δηλώνει την κατάσταση της θύρας, τις doorOpenAngle και doorClosedAngle που ορίζονται οι μοίρες περιστροφής του αντικειμένου σε κάθε περίπτωση και την smooth που είναι η ταχύτητα της περιστροφής. Η μέθοδος Start καλείται κατά την εκκίνηση του παιχνιδιού εφόσον χρησιμοποιηθεί ο κώδικας και η μέθοδος Update καλείται μία φορά ανά καρέ. Στην συγκεκριμένη περίπτωση η Update ελέγχει την τιμή της open και όταν αυτή αλλάξει, τότε περιστρέφει το αντικείμενο κατά γωνία των ορισμένων μοιρών. Η τιμή της open αλλάζει εντός της μεθόδου ChangeDoorState, όταν αυτή κληθεί.

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

public class DoorScript : MonoBehaviour
{

    public bool open = false;
    public float doorOpenAngle = 90f;
    public float doorCloseAngle = 0f;
    public float smooth = 2f;

    // Use this for initialization
    void Start()
    {

    }
    public void ChangeDoorState()
    {
        open = !open;
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        if (open)
        {
            Quaternion targetRotation = Quaternion.Euler(0, doorOpenAngle, 0);
            transform.localRotation = Quaternion.Slerp(transform.localRotation, targetRotation, smooth * Time.deltaTime);
        }
        else
        {
            Quaternion targetRotation2 = Quaternion.Euler(0, doorCloseAngle, 0);
            transform.localRotation = Quaternion.Slerp(transform.localRotation, targetRotation2, smooth * Time.deltaTime);
        }
    }
}

```

Η κλήση της ChangeDoorState γίνεται στον κώδικα αλληλεπίδρασης του χαρακτήρα “InteractScript.cs” που ενσωματώνουμε ως εξάρτημα στην κάμερα του χαρακτήρα πρώτου προσώπου. Η μεταβλητή InteractDistance ορίζει την μέγιστη απόσταση ενεργοποίησης. Εντός της μεθόδου Update γίνεται έλεγχος εάν πατιέται το πλήκτρο του ποντικιού. Εφόσον πατηθεί, δημιουργείται μια αόρατη ακτίνα με αρχή το αντικείμενο που ενσωματώνουμε τον κώδικα, (την κάμερα σε αυτή την περίπτωση) και κατεύθυνση την κατεύθυνση που είναι γυρισμένη η κάμερα. Τότε συμβαίνει επόμενος έλεγχος εάν η ακτίνα συγκρούεται με κάποιο αντικείμενο εντός της ορισμένης απόστασης και εάν αυτό το αντικείμενο φέρει την ετικέτα “Door”. Εφόσον ικανοποιούνται αυτές οι απαιτήσεις, καλείται η μέθοδος ChangeDoorState του DoorScript του αντικειμένου που συγκρούστηκε η ακτίνα

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

public class InteractScript : MonoBehaviour
{

    public float interactDistance = 5f;

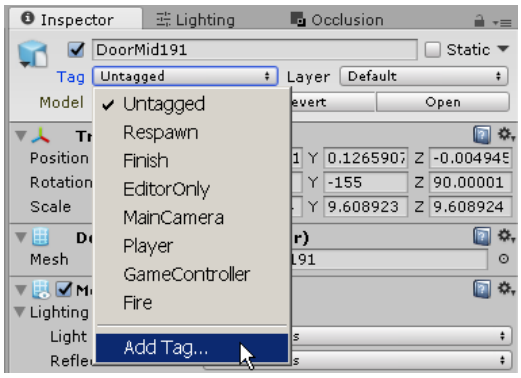
    // Use this for initialization
    void Start()
    {

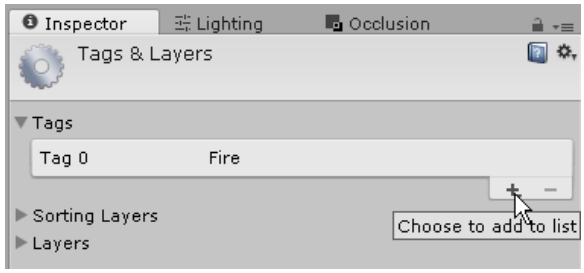
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Mouse0))
        {
            Ray ray = new Ray(transform.position, transform.forward);
            RaycastHit hit;
            if (Physics.Raycast(ray, out hit, interactDistance))
            {
                if (hit.collider.CompareTag("Door"))
                {
                    hit.collider.transform.parent.GetComponent<DoorScript>().ChangeDoorState();
                }
            }
        }

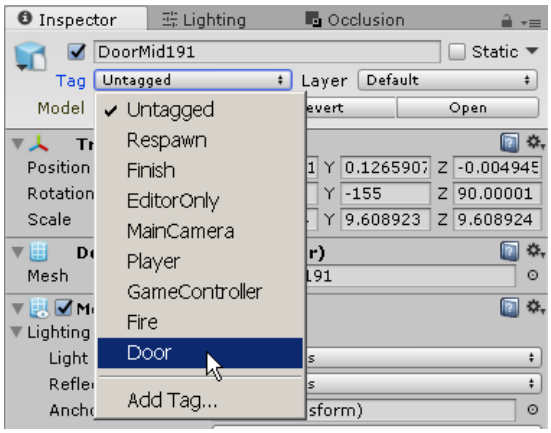
    }
}
```

Στο παράθυρο επιθεώρησης, στο πεδίο ετικετών δημιουργούμε μια νέα ετικέτα με το όνομα Door.

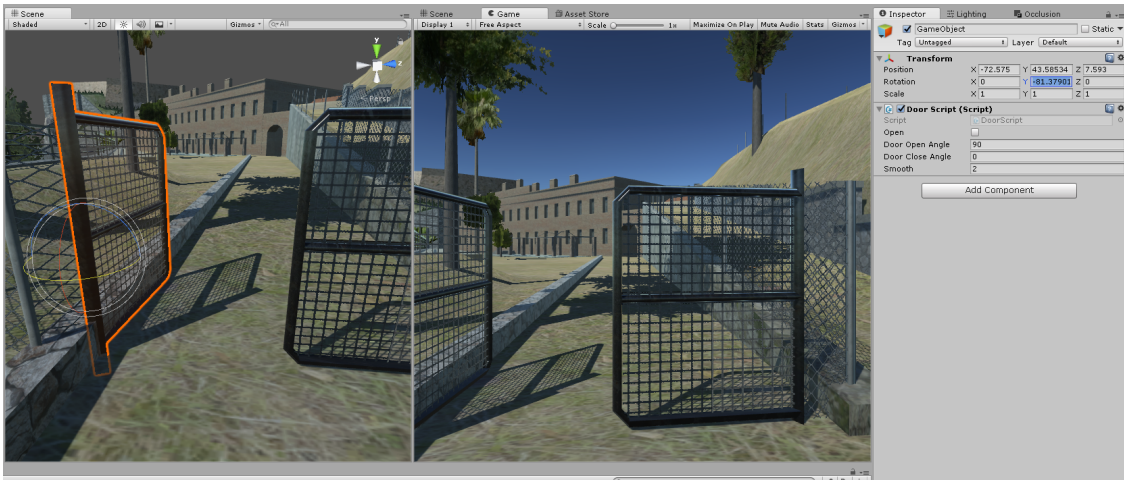


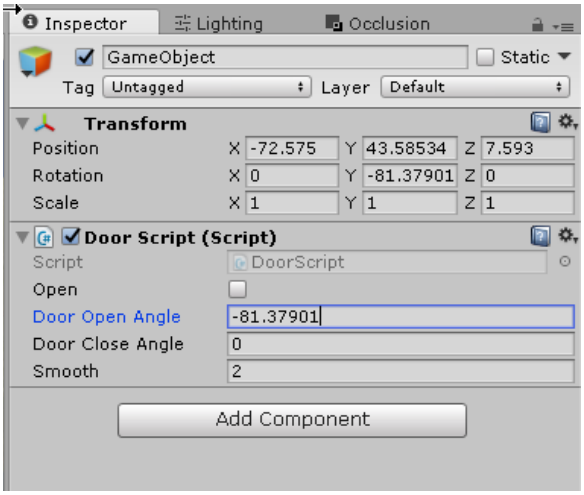


Επιλέγουμε τα αντικείμενα θύρες και τα σημειώνουμε με αυτή την ετικέτα.



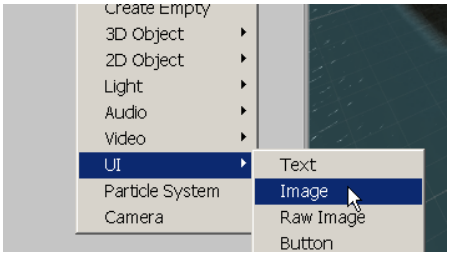
Περιστρέφουμε το κενό αντικείμενο στην γωνία ανοιχτής κατάστασης και αντιγράφουμε την τιμή στη δημόσια μεταβλητή OpenDoorAngle για κάθε θύρα. Επιστρέφουμε τη θύρα στην αρχική κατάσταση.



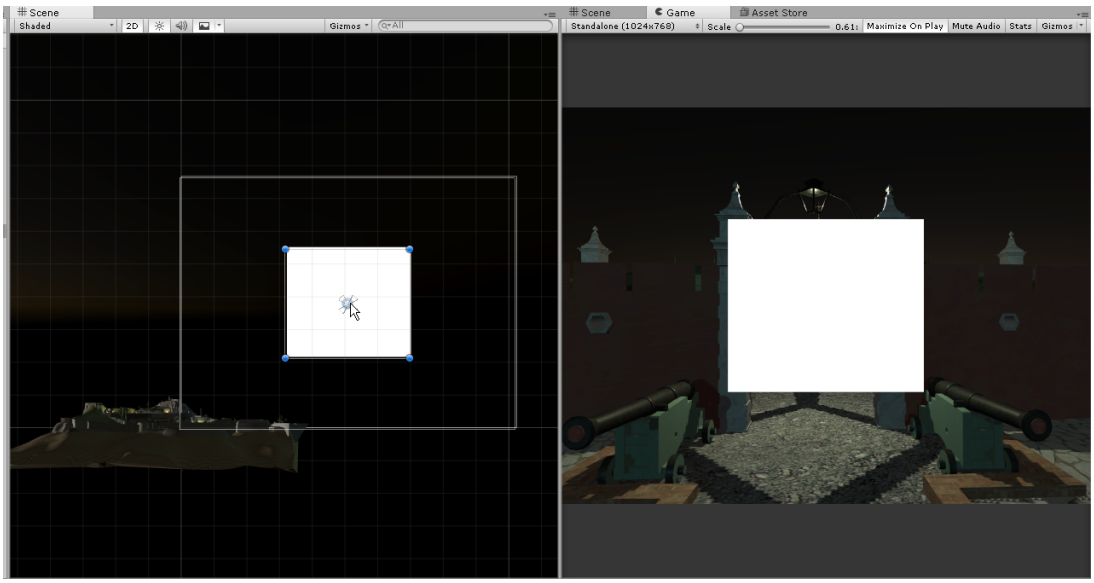


4.4.10 Μενού

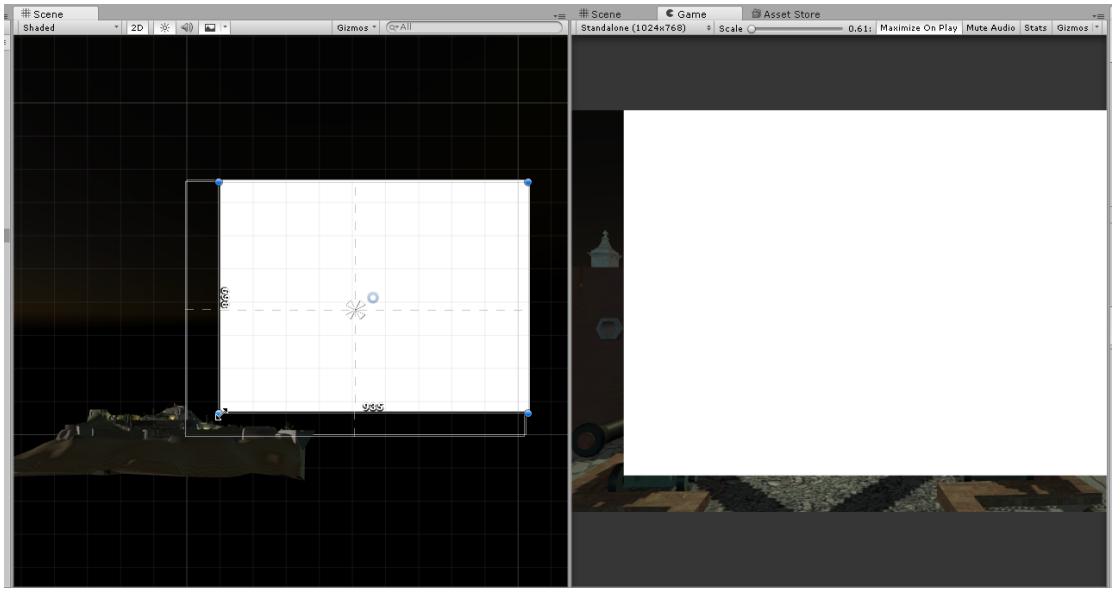
Παρακάτω θα δημιουργήσουμε ένα βασικό μενού για το παιχνίδι. Το μενού θα περιέχει κουμπιά, με τα οποία ο χρήστης θα μπορεί να παύει, να επανεκκινεί και να διακόπτει εντελώς την εφαρμογή του παιχνιδιού. Στο μενού ιεραρχίας των αντικειμένων, δημιουργούμε μία εικόνα.



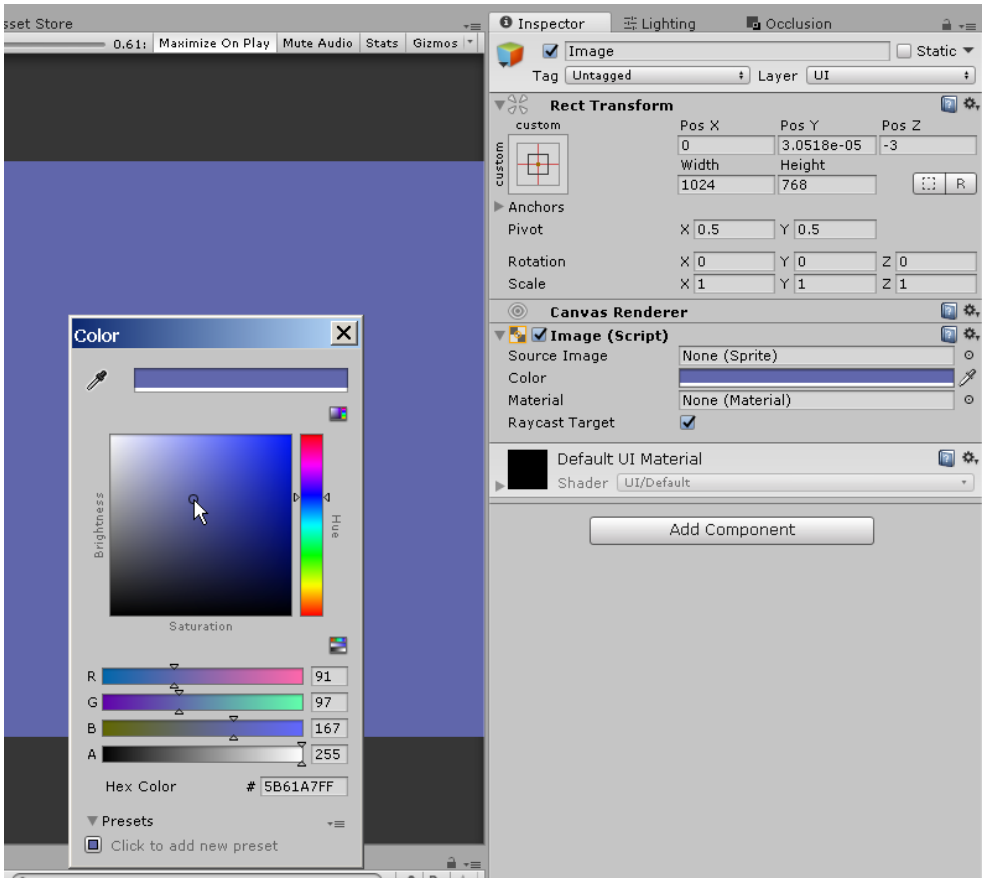
Αυτομάτως δημιουργείται ένας καμβάς και η εικόνα τοποθετείται υπό του καμβά ως τέκνο. Η εικόνα αυτή θα αποτελεί το παρασκήνιο του μενού. Στο παράθυρο της επεξεργασίας της σκηνής (αριστερά) παρατηρούμε το μοντέλο του φρουρίου αρκετά μικρό σε σχέση με την κενή εικόνα που δημιουργήθηκε. Η εικόνα όμως δεν επηρεάζεται από την θέση της κάμερας του παίχτη, διότι αποδίδεται καθ όλη την διάρκεια σε σταθερό μέγεθος και θέση. Το γκρι ορθογώνιο γύρω από το λευκό, είναι τα περιθώρια της κάμερας. Στο παράθυρο απόδοσης (δεξιά) παρατηρούμε το πώς θα φαίνεται το μενού κατά την εκτέλεση.

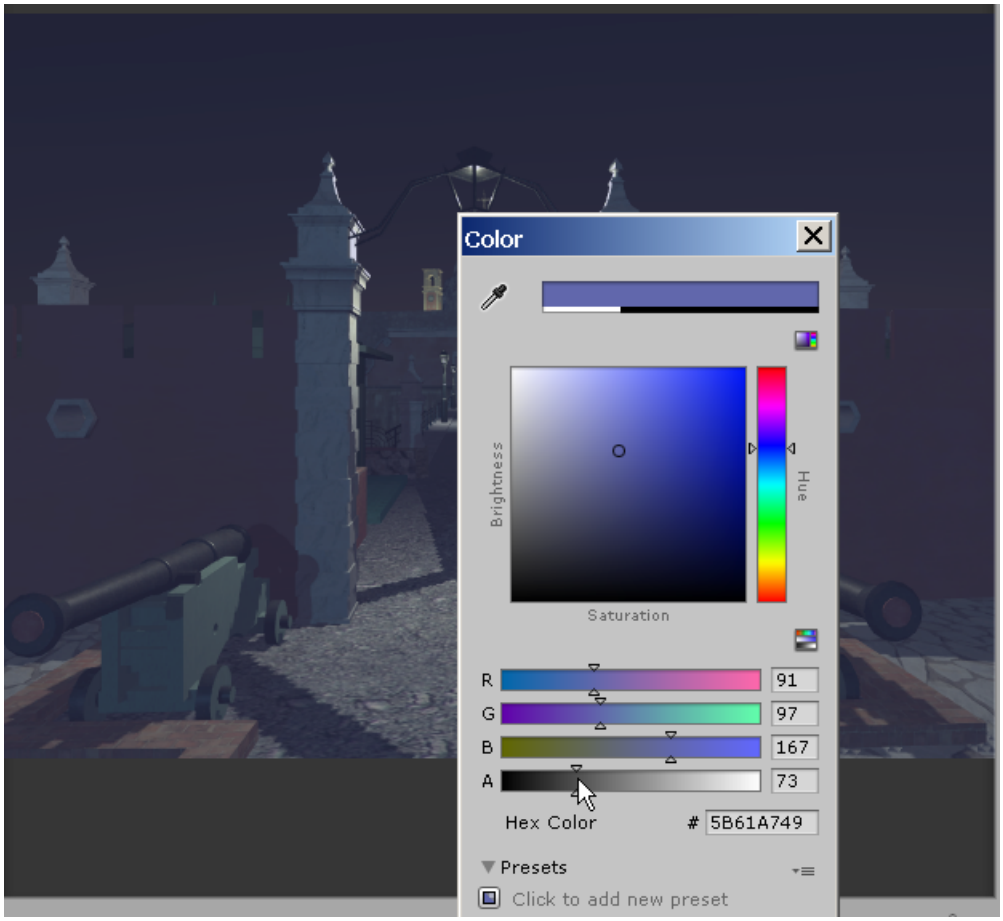


Καλύπτουμε ολόκληρη την περιοχή της κάμερας, τραβώντας το παρασκήνιο από τις γωνίες.

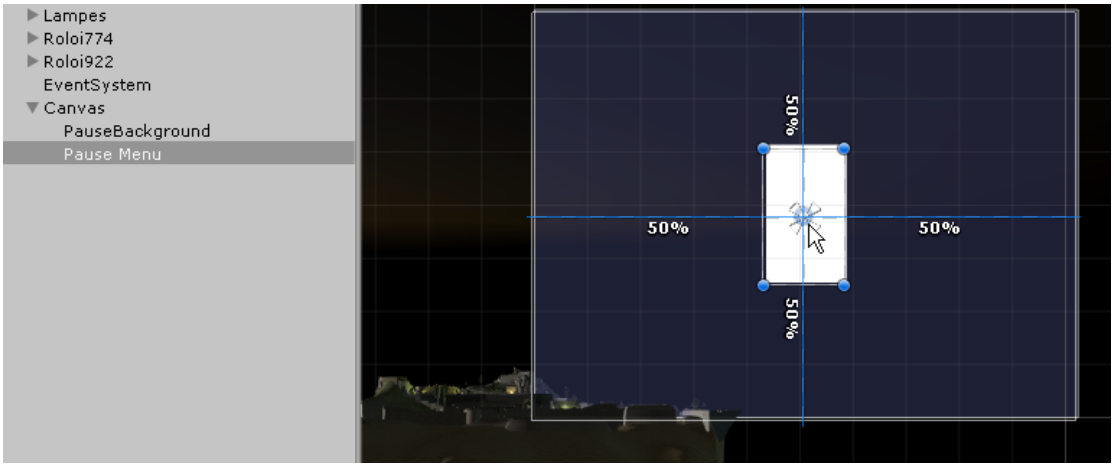


Στην καρτέλα επιθεώρησης του παρασκηνίου, αλλάζουμε το χρώμα του σε κυανό και το κάνουμε ημιδιάφανο. Το μετονομάζουμε σε “PauseBackground”.

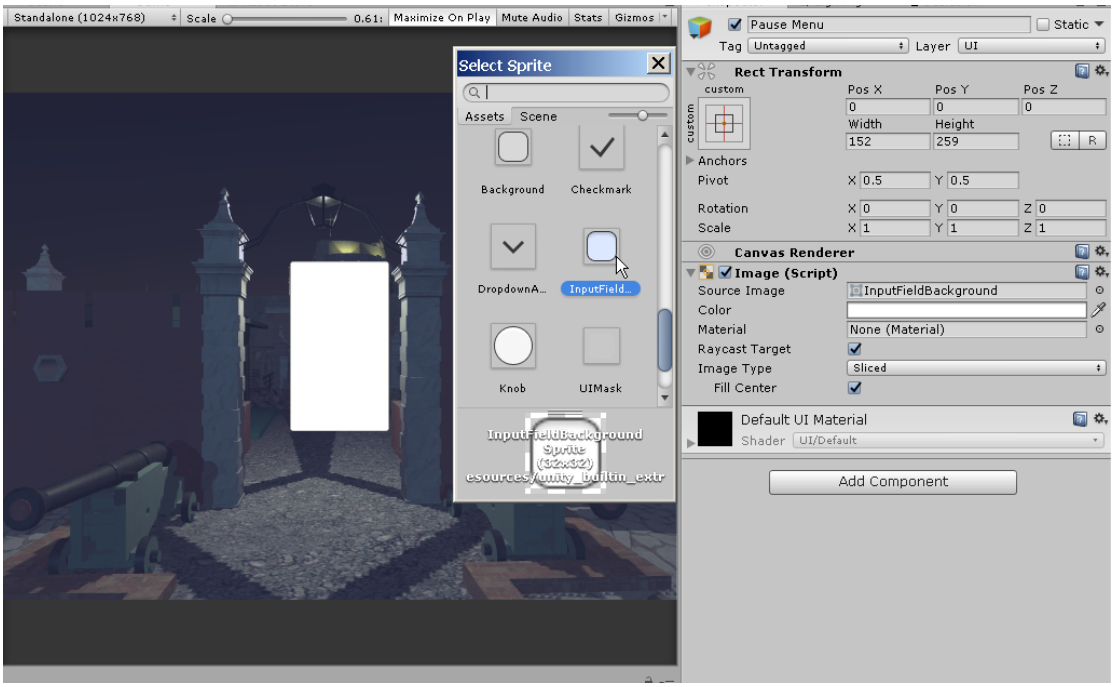

Inspector
Lighting
Occlusion
Image
Static
Tag
Untagged
Layer
UI
Rect Transform
custom
Pos X
Pos Y
Pos Z
0
3.0518e-05
-3
Width
Height
1024
768
Anchors
Pivot
X 0.5
Y 0.5
Rotation
Scale
Canvas Renderer
Image (Script)
Source Image
None (Sprite)
Color
Material
None (Material)
Raycast Target
Default UI Material
Shader
UI/Default
Add Component
Color
Brightness
Hue
Saturation
R
G
B
A
91
97
167
255
Hex Color
5B61A7FF
Presets
Click to add new preset


Color
Brightness
Hue
Saturation
R
G
B
A
91
97
167
73
Hex Color
5B61A749
Presets
Click to add new preset

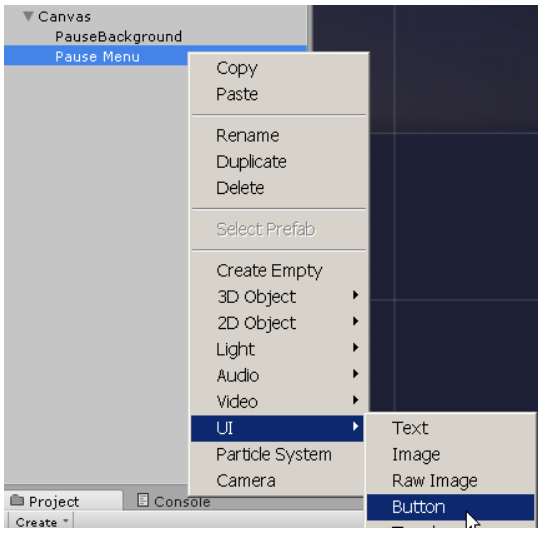
Δημιουργούμε μια δεύτερη εικόνα εντός του καμβά, πάνω στην οποία θα βρίσκονται τα κουμπιά του μενού. Ονομάζουμε την εικόνα “PauseMenu”.



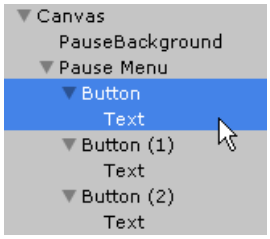
Στο πεδίο Source Image ορίζουμε ένα σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες για το PauseMenu. Επίσης αλλάζουμε το χρώμα του στο πεδίο Color.

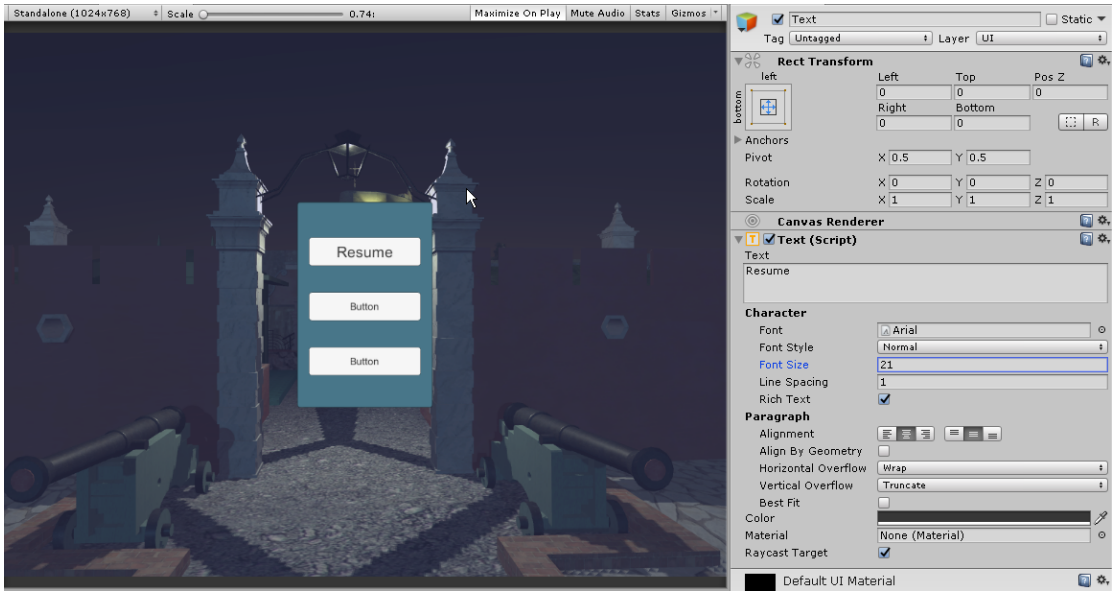


Δημιουργούμε τρία αντικείμενα τύπου κουμπιών ως τέκνα του PauseMenu.

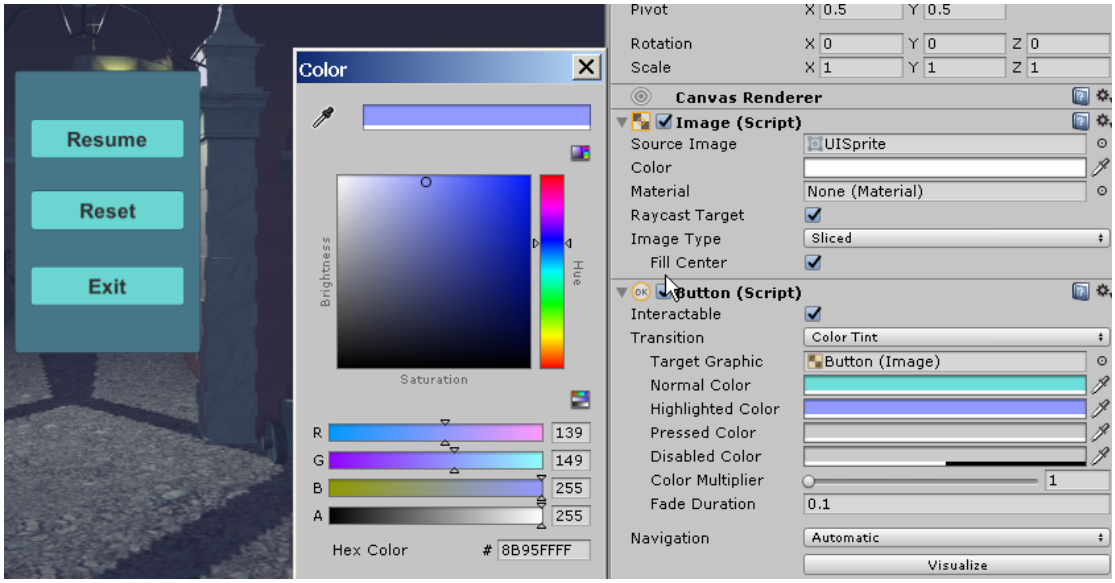


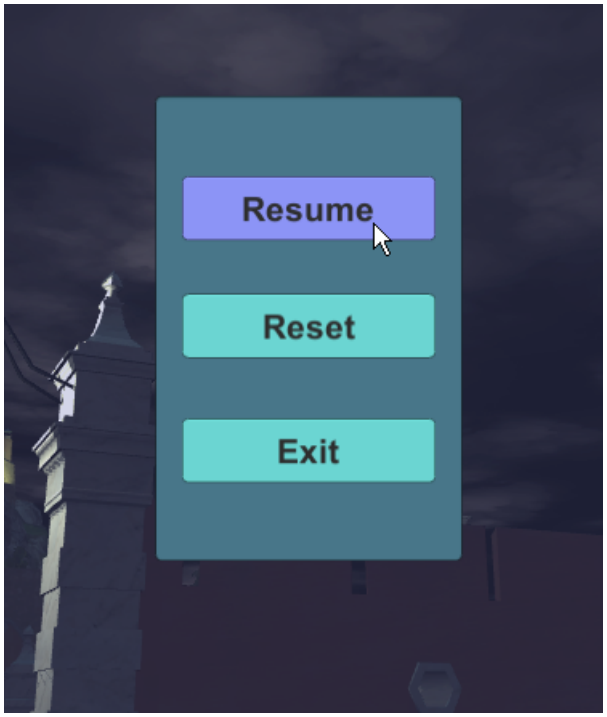
Το κάθε κουμπί φέρει αυτομάτως ένα αντικείμενο τύπου κειμένου. Στο εξάρτημα κειμένου του αντικειμένου, πληκτρολογούμε το περιεχόμενο που θα αναγράφεται, ορίζουμε γραμματοσειρά, μέγεθος, στοίχιση, χρώμα. Ως περιεχόμενο των κουμπιών δίνουμε "Resume", "Reset" και "Exit".





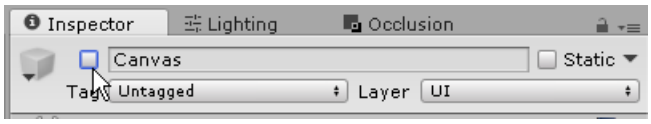
Από το παράθυρο επιθεώρησης του ίδιου του αντικειμένου Button, ορίζουμε στρογγυλεμένες γωνίες, χρώμα γεμίσματος και εναλλακτικό χρώμα όταν περνά ο κέρσορας πάνω του.



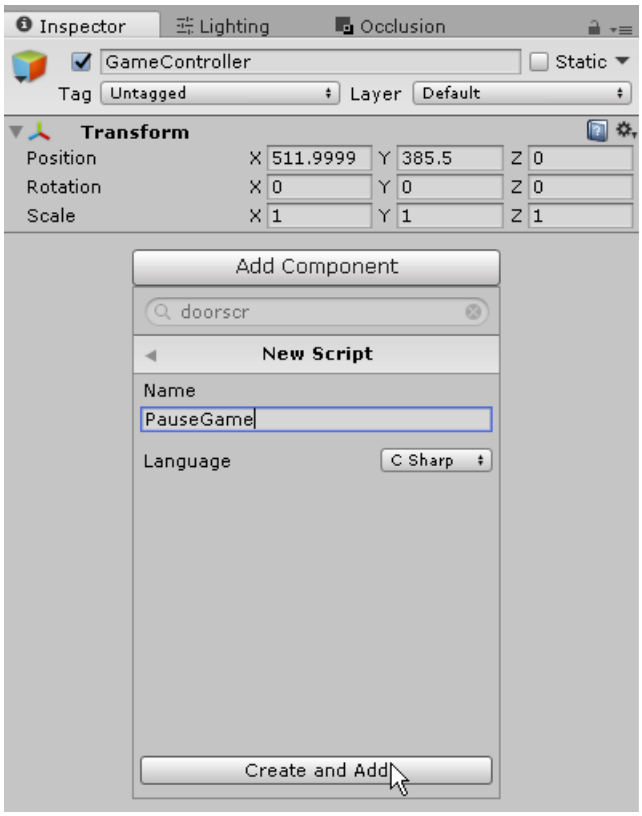


Από οπτική άποψη το μενού είναι έτοιμο. Μένει να προγραμματίσουμε τις λειτουργίες των κουμπιών του. Η παύση θα γίνεται πατώντας το πλήκτρο Escape, και τα τρία κουμπιά χρησιμοποιούνται για επαναφορά, επανεκκίνηση και έξοδο.

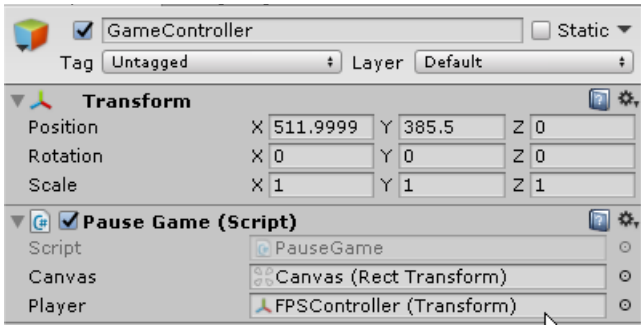
Απενεργοποιούμε την απόδοση ολόκληρου του καμβά, έτσι ώστε να μην εμφανίζεται στην έναρξη του παιχνιδιού, παρά μόνο στην παύση.



Δημιουργούμε ένα κενό αντικείμενο στην ιεραρχία αντικειμένων της σκηνής. Το ονομάζουμε "GameController". Προσθέτουμε ως εξάρτημα του ένα script με το όνομα "PauseGame".



Εντός του script δημιουργούμε δύο μεταβλητές τύπου Transform για να συνδέσουμε το script με τον καμβά του μενού και τον χαρακτήρα του παίχτη. Εντός της μεθόδου Update ελέγχουμε εάν ο καμβάς είναι ορατός ή όχι, όποτε πατούμε το πλήκτρο Escape. Στην περίπτωση που δεν είναι ορατός, δηλαδή στην αρχική κατάσταση του παιχνιδιού, το μενού εμφανίζεται, η κλίμακα ροής του χρόνου μηδενίζεται, και η κάμερα του παίχτη ακινητοποιείται. Αλλιώς εάν ο καμβάς είναι ορατός, το παιχνίδι έχει παύσει, με το πλήκτρο Escape το μενού εξαφανίζεται, ο χρόνος επιστρέφει στην κανονική ροή του, και η κάμερα του παίχτη απελευθερώνεται.



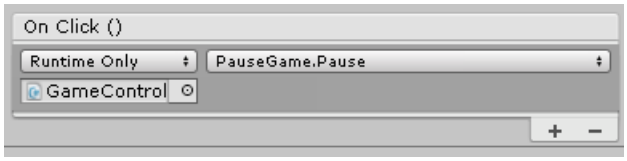

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityStandardAssets.Characters.FirstPerson;

public class PauseGame : MonoBehaviour {
    public Transform canvas;
    public Transform Player;


    // Update is called once per frame
    void Update () {
        if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Escape))
        {
            if (canvas.gameObject.activeInHierarchy == false)
            {
                canvas.gameObject.SetActive(true);
                Time.timeScale = 0;
                Player.GetComponent<FirstPersonController>().enabled = false;
            } else
            {
                canvas.gameObject.SetActive(false);
                Time.timeScale = 1;
                Player.GetComponent<FirstPersonController>().enabled = true;
            }
        }
    }
}

```

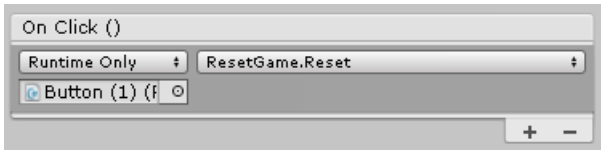
Για να επανεκκινούμε το παιχνίδι πατώντας το κουμπί Resume, συνδέουμε το script με το κουμπί και με το κενό αντικείμενο GameController στο πεδίο On Click ().



Δημιουργούμε ένα script για την επαναφορά του παιχνιδιού και το ονομάζουμε "ResetGame". Περιέχει μία μέθοδο Reset() που όταν καλείται φορτώνει την σκηνή με το όνομα "Final_scene", δηλαδή αυτήν που έχουμε δημιουργήσει. Επίσης επαναφέρουμε την ροή του χρόνου σε κανονικό ρυθμό, αφού προηγουμένως θα έχει μηδενιστεί από το script PauseGame.

```
1   using System.Collections;
2   using System.Collections.Generic;
3   using UnityEngine;
4   using UnityEngine.SceneManagement;
5
6   public class ResetGame : MonoBehaviour {
7       public void Reset()
8       {
9           SceneManager.LoadScene("Final_scene");
10          Time.timeScale = 1;
11      }
12
13  }
```

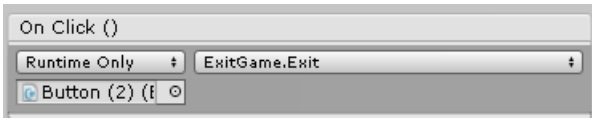
Συνδέουμε το δεύτερο κουμπί με το script και επιλέγουμε την λειτουργία ResetGame.Reset να εκτελείται κατά το πάτημα του.



Δημιουργούμε ένα script για τον τερματισμό λειτουργίας και το ονομάζουμε "ExitGame". Περιέχει μία μέθοδο Exit() που όταν καλείται, τερματίζεται η λειτουργία του παιχνιδιού.

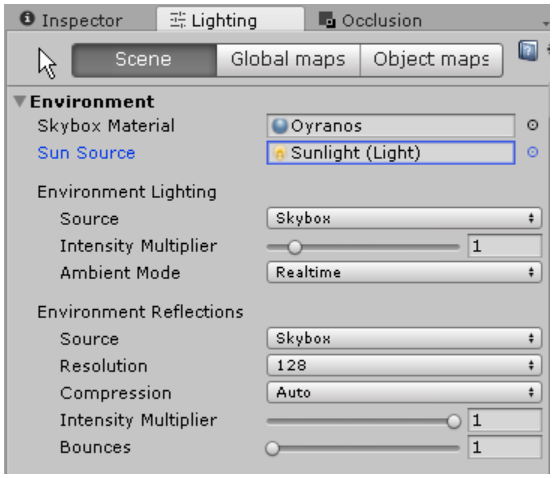
```
1   using System.Collections;
2   using System.Collections.Generic;
3   using UnityEngine;
4
5   public class ExitGame : MonoBehaviour {
6
7       public void Exit()
8       {
9           Application.Quit();
10      }
11  }
```

Συνδέουμε το τρίτο κουμπί με το script και επιλέγουμε την λειτουργία ExitGame.Exit να εκτελείται κατά το πάτημα του.

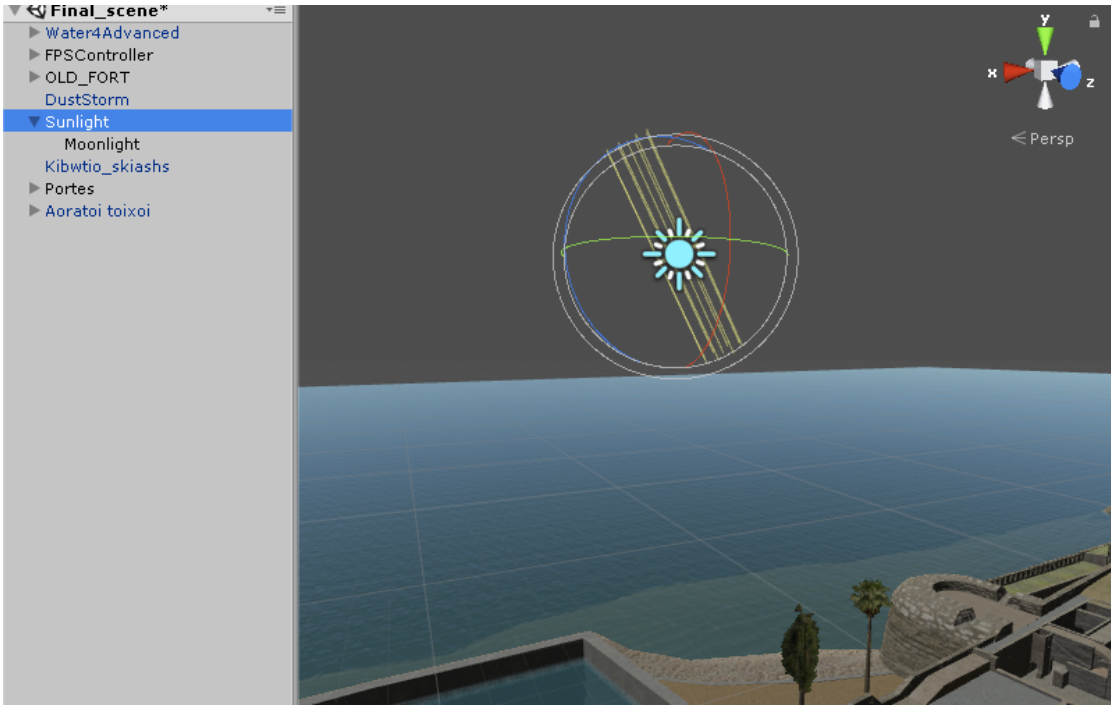


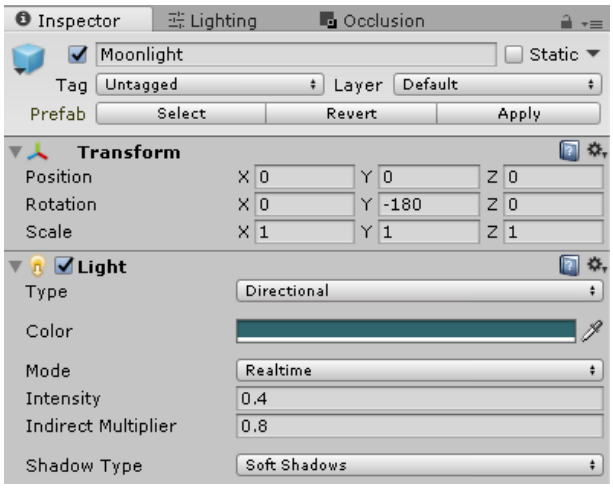
4.4.11 Κύκλος ημέρας

Μετονομάζουμε το φως που συνοδεύει την σκηνή εξ αρχής σε “sunlight”. Το φως αυτό είναι ιδανικό να αναπαραστήσει τον ήλιο, λόγω της φύσης του ως κατευθυντήριο, δηλαδή ομοιόμορφος φωτισμός όλης της σκηνής, αναλόγως της γωνίας του φωτός. Στο παράθυρο φωτισμού στης σκηνής ορίζουμε ως ουρανό το διαδικαστικό ουρανό που δημιούργησαμε προηγουμένως και ως ήλιο το φως Sunlight. Με αυτή τη σύνδεση το πρόγραμμα υπολογίζει καλύτερα τα χρώματα και τις σκιές της σκηνής και τον περιβάλλοντα φωτισμό που εκπέμπει το υλικό του ουρανού.



Δημιουργούμε ένα νέο κατευθυντήριο φως, το θέτουμε ως τέκνο του φωτός Sunlight και το περιστρέφουμε 180 μοίρες στον άξονα y. Με αυτόν τον τρόπο φωτίζει προς την αντίθετη κατεύθυνση του ήλιου κάθε στιγμή. Ονομάζουμε το νέο φως Moonlight. Μειώνουμε την ένταση του σε 0,4 από 1 και το χρώμα του φωτός σε μπλε σκούρο. Επίσης ορίζουμε ότι θα δημιουργεί ελαφρές σκιές.



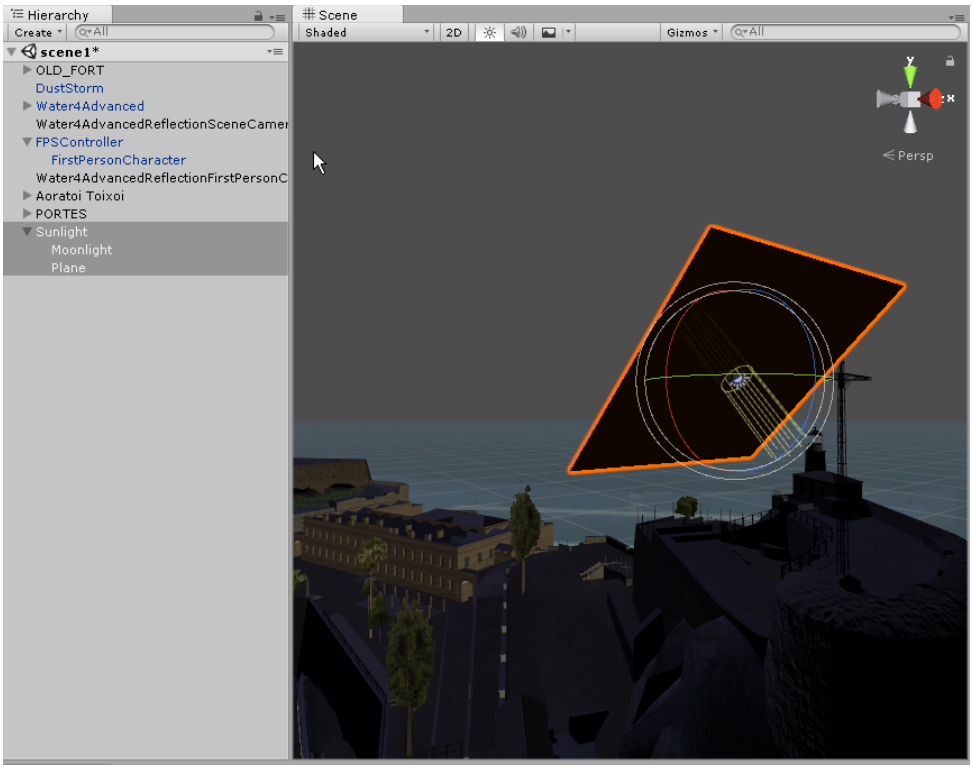


Ενσωματώνουμε στο φως Sunlight τον κώδικα DayNightCycle που δίνει κίνηση στο σύστημα. Ο κώδικας περιέχει την δημόσια μεταβλητή minutesInDay που ορίζει πόσα λεπτά θα διαρκεί ένας πλήρης κύκλος στο παιχνίδι, έναν μετρητή, μια μεταβλητή που δηλώνει το ποσοστό του κύκλου που έχει παρέλθει και την μεταβλητή turnSpeed που είναι η ταχύτητα περιστροφής του συστήματος. Ο μετρητής αρχικοποιείται στην μέθοδο έναρξης. Η μέθοδος checkTime αυξάνει τον μετρητή αναλόγως με τον χρόνο που περνά στο παιχνίδι και υπολογίζει το ποσοστό του κύκλου σύμφωνα με τον μετρητή και τα λεπτά που διαρκεί ο κύκλος. Στο τέλος κάθε κύκλου μηδενίζει τον μετρητή. Η μέθοδος isNight δυαδικού τύπου

ελέγχει εάν ο κύκλος βρίσκεται στο πρώτο ή στο δεύτερο μισό του, μέσω του ποσοστού του και επιστρέφει την απάντηση. Η μέθοδος UpdateLights μεταβάλλει σταδιακά την ένταση του φωτός του ήλιου. Εάν είναι νύχτα και εάν η ένταση είναι θετική τότε την μειώνουμε. Αλλιώς, εάν δεν είναι νύχτα και εάν είναι κάτω από 1, την αυξάνουμε. Τέλος, η μέθοδος Update καλεί τις μεθόδους checkTime και UpdateLights, υπολογίζει την ταχύτητα περιστροφής χρησιμοποιώντας τη μεταβλητή διάρκειας κύκλου και περιστρέφει το φως βάσει της ταχύτητας.

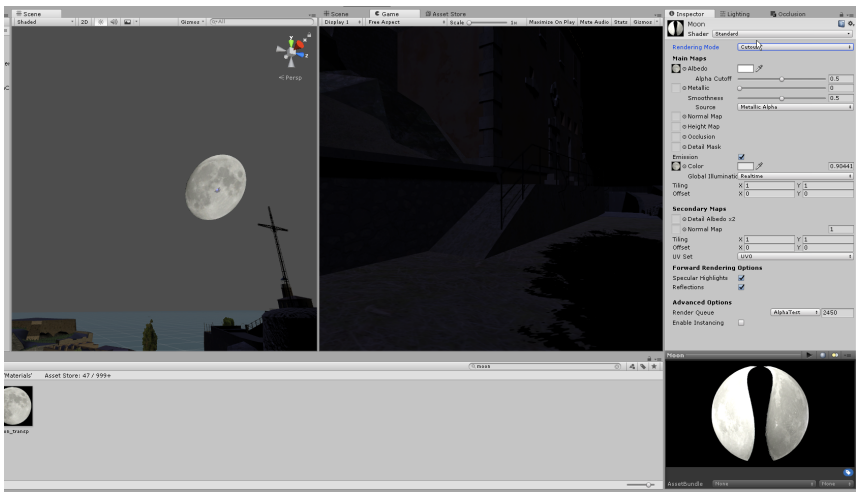
```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
public class DayNightCycle : MonoBehaviour {
        public float minutesInDay = 1.0f;
    float timer;
    public float percentageOfDay;
    float turnSpeed;
    void Start ()
    {
        timer = 0.0f;
    }
    void Update () {
        checkTime();
        UpdateLights();
        turnSpeed = 360.0f / (minutesInDay * 60.0f) * Time.deltaTime;
        transform.RotateAround(transform.position, transform.right, turnSpeed);
    }
    void UpdateLights()
    {
        Light l = GetComponent<Light>();
        if (isNight())
        {
            if (l.intensity > 0.0f) {
                l.intensity -= 0.05f;
            }
        }
        else
        {
            if (l.intensity < 1.0f){
                l.intensity += 0.05f;
            }
        }
    }
    bool isNight()
    {
        bool c = false;
        if (percentageOfDay > 0.5f)
        {
            c = true;
        }
        return c;
    }
    void checkTime()
    {
        timer += Time.deltaTime;
        percentageOfDay = timer / (minutesInDay * 60.0f);
        if (timer > (minutesInDay * 60.0f))
        {
            timer = 0.0f;
        }
    }
}
```

Στη συνέχεια δημιουργούμε μια επιφάνεια με το όνομα Moon ως τέκνο του φωτός Sunlight. Επίσης την περιστρέφουμε όπως το φως Moonlight. Αυτή η επιφάνεια αναπαριστά το φεγγάρι.

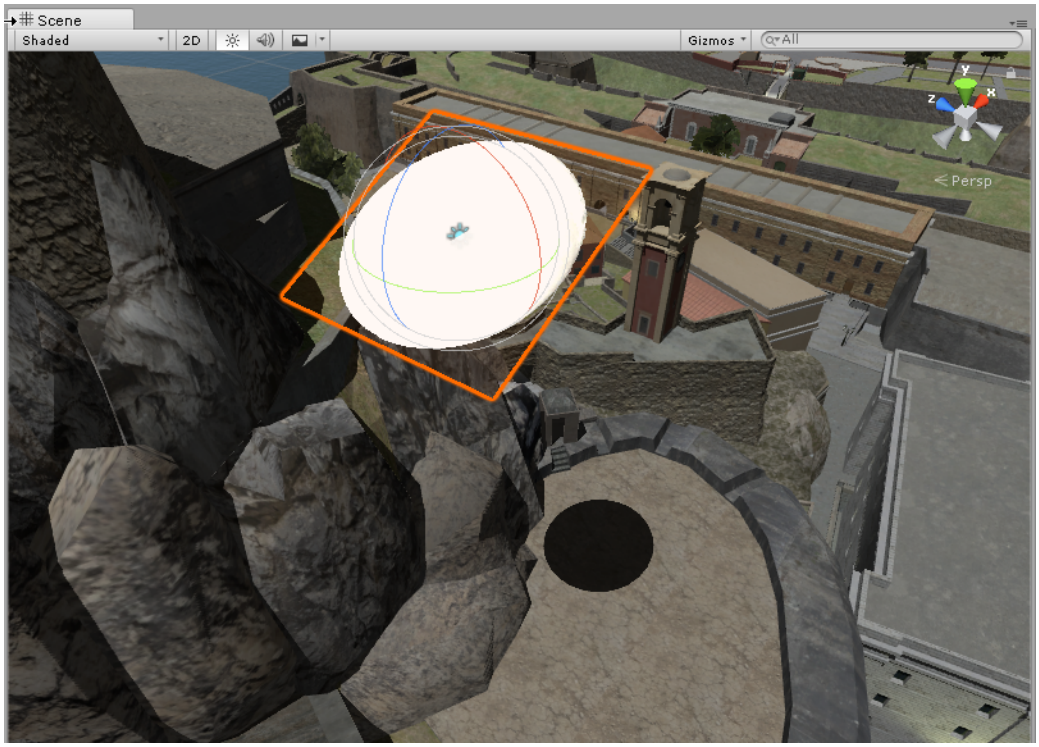


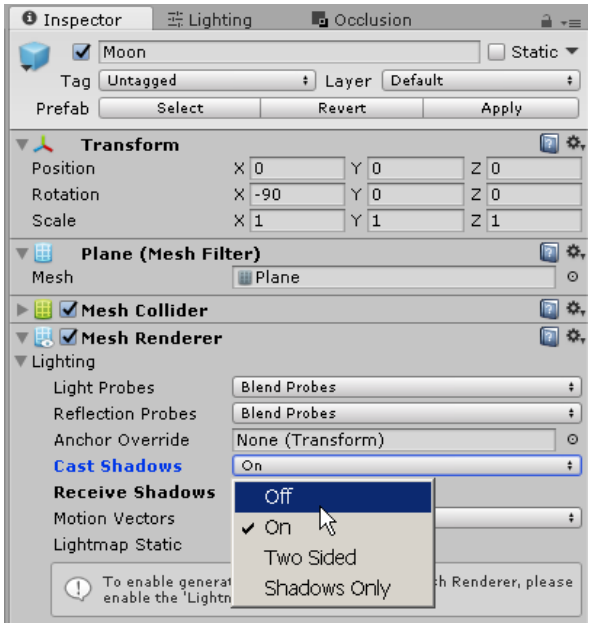
Δημιουργούμε ένα νέο υλικό, χρησιμοποιούμε ως εικόνα μια φωτογραφία του φεγγαριού και εφαρμόζουμε το υλικό στην επιφάνεια. Χρησιμοποιούμε την ίδια εικόνα ως υλικό εκπομπής, με απόχρωση ανοιχτό γκρι, ώστε να εκπέμπει φως όπως το φεγγάρι.

Ορίζουμε τη μέθοδο επικάλυψης του υλικού σε αποκοπή.



Αφαιρούμε την παραγωγή σκιάς από αυτή την επιφάνεια, αφού το φως Sunlight φωτίζει προς την αντίθετη κατεύθυνση και δημιουργεί σκιά στα αντικείμενα του φρουρίου.





Η επιφάνεια που αναπαριστά το φεγγάρι περιστρέφεται επιτόπου στο σημείο που είναι το Sunlight.



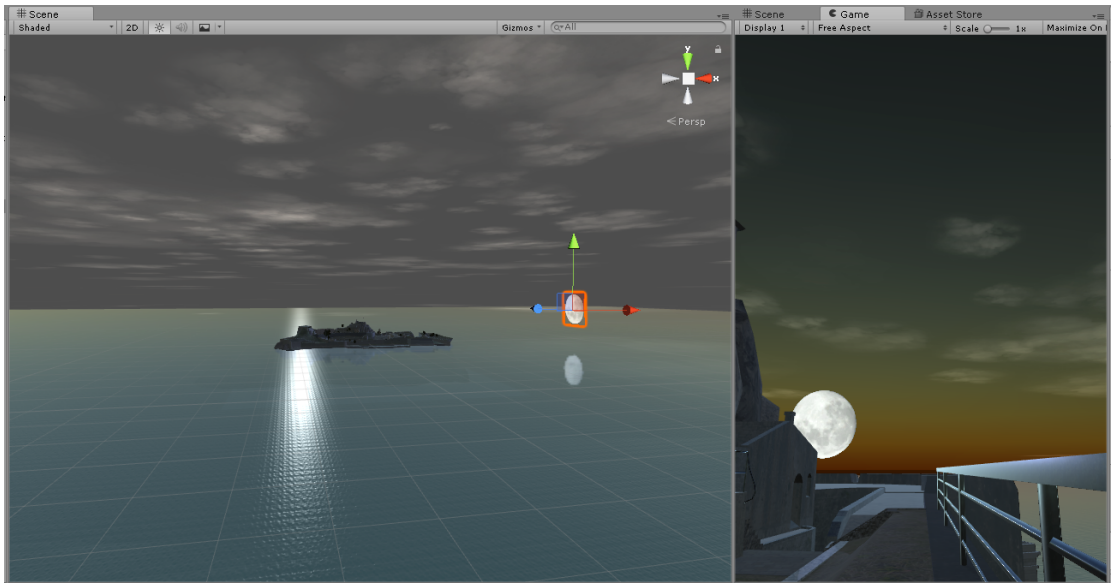
Για να συμπεριφέρεται σωστά, δηλαδή να περιστρέφεται τουλάχιστον σε μια απόσταση γύρω από το χώρο που μπορεί να περιηγηθεί ο χαρακτήρας ελέγχου, δημιουργούμε ένα κομμάτι κώδικα που ορίζει την απόσταση από το κέντρο περιστροφής και την κλίμακα της επιφάνειας. Δίνουμε δημόσια ιδιότητα σε αυτές τις μεταβλητές ώστε να αλλάζουν εύκολα από το παράθυρο επιθεώρησης. Συνδέουμε τον κώδικα MoonControl στην επιφάνεια Moon ως εξάρτημα

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

public class MoonControl : MonoBehaviour
{


    public float distance = 1000.0f;
    public float scale = 15.0f;
    // Use this for initialization
    void Start()
    {
        transform.localPosition = new Vector3(transform.localPosition.x, transform.localPosition.y, distance);
        transform.localScale = new Vector3(scale, scale, scale);
    }


}
```



4.4.12 Αναλογικό ρολόι

Έχοντας πλέον κύκλο ημέρας νύχτας στη σκηνή, καθώς και μοντέλο αναλογικού ρολογιού από το 3dsMax, δημιουργούμε κώδικα για την περιστροφή των δεικτών του. Όπως και στην περίπτωση των θυρών δημιουργούμε ένα κενό αντικείμενο ως γονέα για κάθε ζεύγος ωροδείκτη και λεπτοδείκτη. Η θέση του κενού αντικειμένου πρέπει να είναι στον άξονα περιστροφής των δεικτών για να περιστραφούν σωστά.



Στον κώδικα roloi.cs δηλώνουμε αρχικά δύο πεδία minuteHand και hourHand τύπου μετασχηματισμού. Έτσι δημιουργούνται δύο κελιά στο παράθυρο επιθεώρησης του κώδικα όπου αναγνωρίζει όποιο αντικείμενο ενσωματώνεται εντός, ώστε να το μεταβάλλει σύμφωνα με τον κώδικα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση τα μοντέλα που αναπαριστούν τους δείκτες. Δηλώνουμε δύο μεταβλητές μοιρών ανά ώρα και μοιρών ανά λεπτό. Επίσης δηλώνουμε ότι θα χρησιμοποιηθεί μεταβλητή τύπου “DayNightCycle”και στην μέθοδο Awake δίνουμε ως τιμή το εξάρτημα “DayNightCycle” του αντικειμένου “Sunlight”. Στην μέθοδο Update γίνεται υπολογισμός της ώρας και των λεπτών που έχουν περάσει καλώντας την μεταβλητή του ποσοστού ημέρας και εκτελείται η περιστροφή των αντικειμένων που βρίσκονται στα αντίστοιχα κελιά.

```
using UnityEngine;

public class Roloi : MonoBehaviour
{

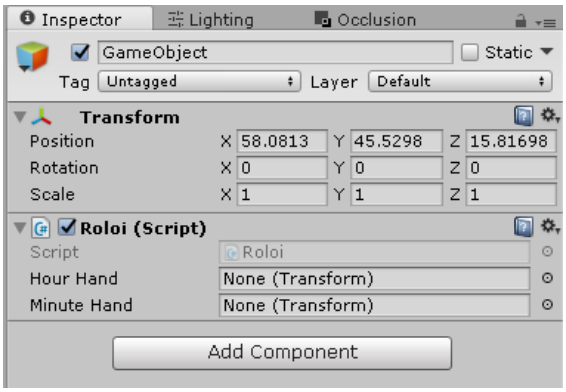
    public Transform hourHand;
    public Transform minuteHand;

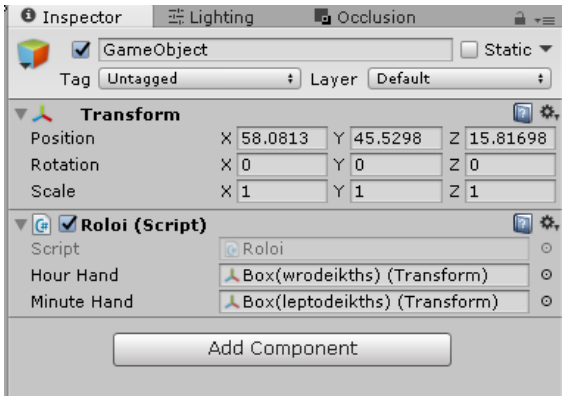
    float hoursToDegrees = 360f / 12f;
    float minutesToDegrees = 360f / 60f;
    DayNightCycle controller;

    void Awake()
    {
        controller = GameObject.Find("Sunlight").GetComponent<DayNightCycle>();
    }

    void Update()
    {
        float currentHour = 24 * controller.percentageOfDay;
        float currentMinute = 60 * (currentHour - Mathf.Floor(currentHour));

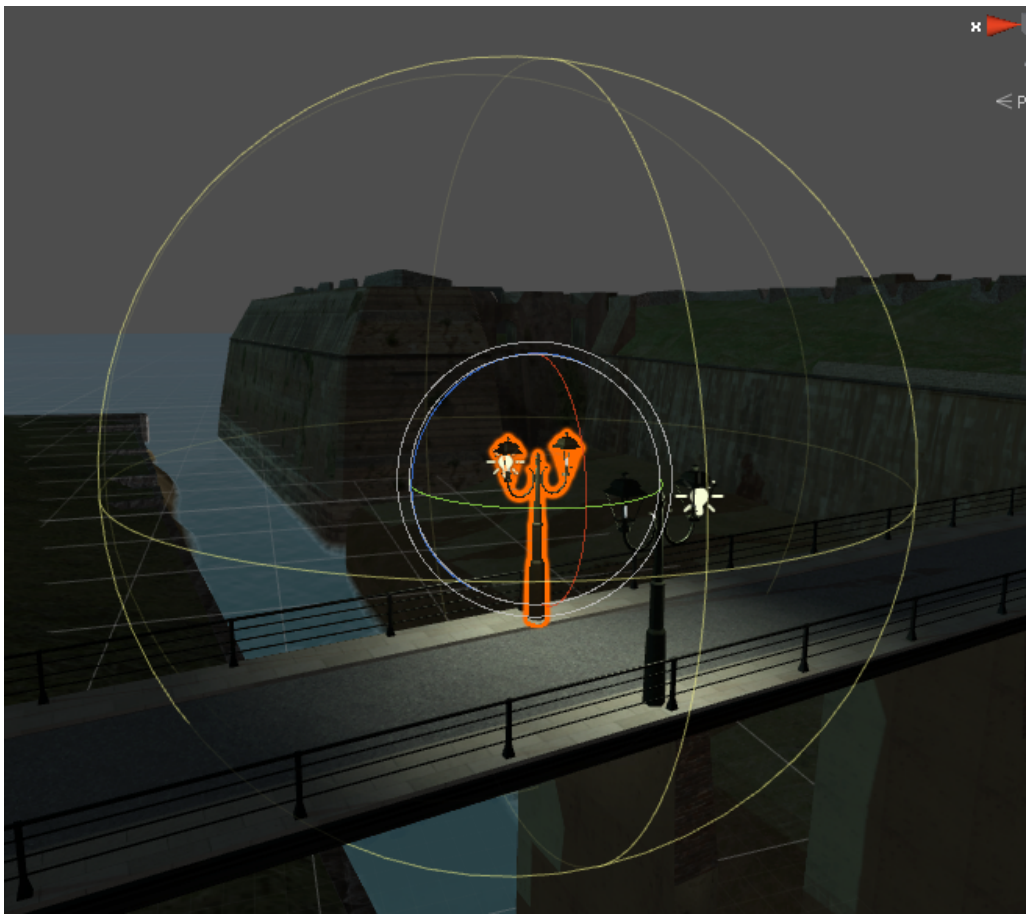
        hourHand.localRotation = Quaternion.Euler(currentHour * hoursToDegrees, 0, 0);
        minuteHand.localRotation = Quaternion.Euler(currentMinute * minutesToDegrees, 0, 0);
    }
}
```

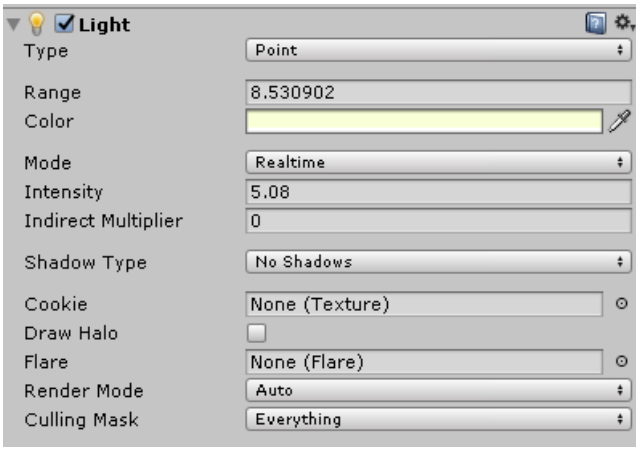




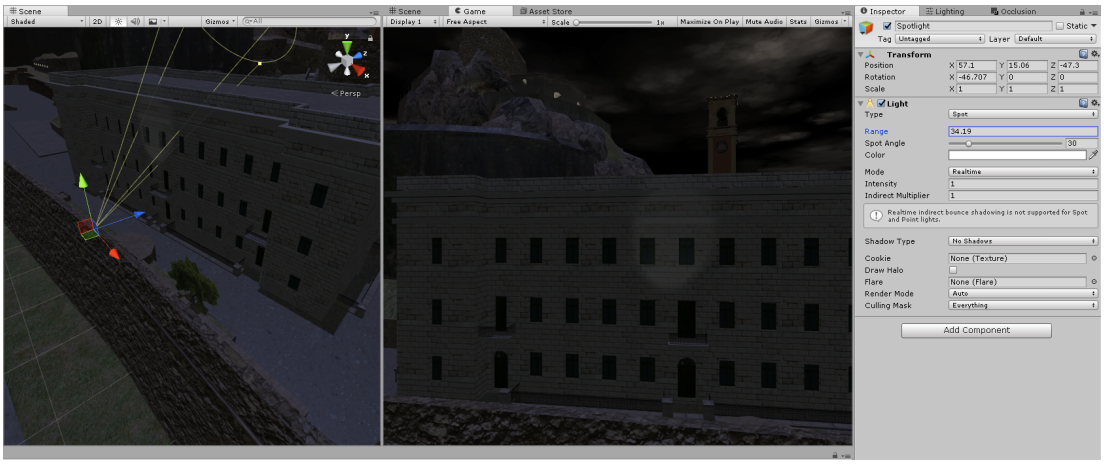
4.4.13 Λαμπτήρες

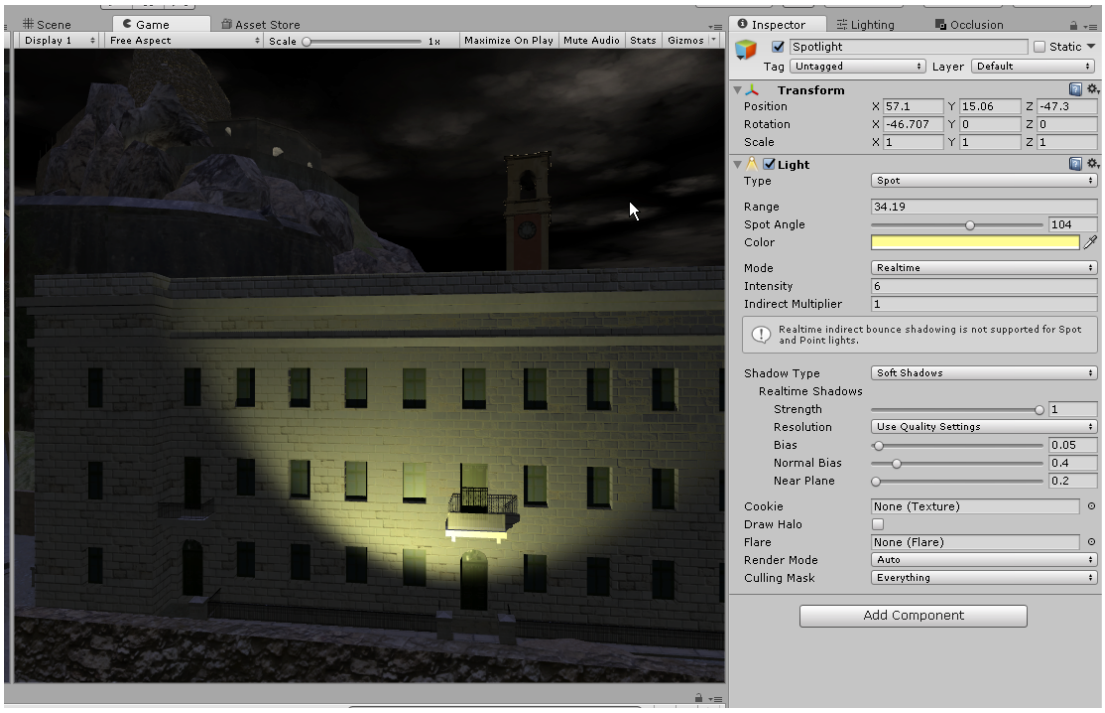
Ο τεχνητός φωτισμός του φρουρίου γίνεται με δύο είδη πηγών φωτός. Για τους λαμπτήρες των στύλων φωτισμού δημιουργούμε σημειακό φως. Το χαρακτηριστικό του είναι ότι εκπέμπει φως από ένα σημείο προς όλες τις κατευθύνσεις σφαιρικά που εξασθενεί με την απόσταση. Αυξάνουμε την ένταση τους και την μέγιστη απόσταση εμβέλειας του φωτός.





Για τους λαμπτήρες φωτισμού των κτιρίων δημιουργούμε φως προβολέα. Αυτό το είδος φωτός εκπέμπει σε κωνική περιοχή. Αυξάνουμε την ένταση, ορίζουμε την βέλτιστη γωνία και την εμβέλεια κάθε φωτός και δίνουμε κίτρινη απόχρωση, όπως έχουν οι λαμπτήρες μεγάλης ισχύος.





Έχοντας δημιουργήσει ημέρα και νύχτα στη σκηνή, δημιουργούμε κώδικα για την αυτόματη ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των λαμπτήρων. Όπως και στον κώδικα του ρολογιού χρησιμοποιούμε την μεταβλητή του ποσοστού του κύκλου ημέρας. Η μεταβλητή τύπου Light έχει δυαδικές ιδιότητες και αντιπροσωπεύει την ενεργοποίηση ή μη του εξαρτήματος του φωτός. Αφού γίνουν οι απαραίτητες συνδέσεις, η μέθοδος Update ελέγχει εάν το ποσοστό είναι μεγαλύτερο του 0,5 δηλαδή νύχτα και ενεργοποιεί το εξάρτημα του φωτός ή μικρότερο του 0,5 δηλαδή μέρα όπου το απενεργοποιεί.

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

public class LampsEnable : MonoBehaviour {

    private DayNightCycle sunscript;
    private Light fwsLampas;

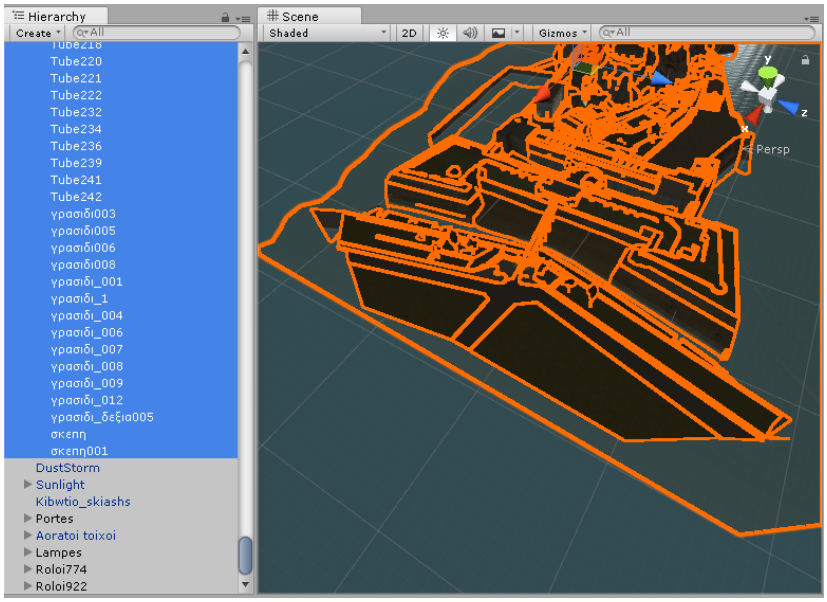
    void Start () {

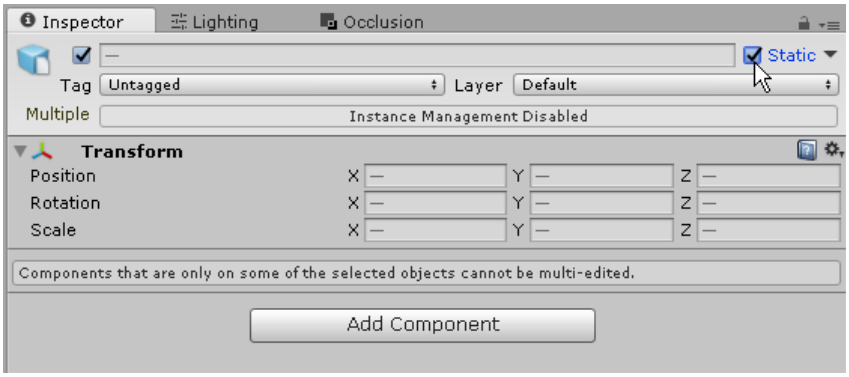
        sunscript = GameObject.Find("Sunlight").GetComponent<DayNightCycle>();
        fwsLampas = GetComponent<Light>();
    }

    void Update()
    {
        if (sunscript.percentageOfDay > 0.5)
        {
            fwsLampas.enabled = true;
        }
        else
        {
            fwsLampas.enabled = false;
        }
    }
}
```

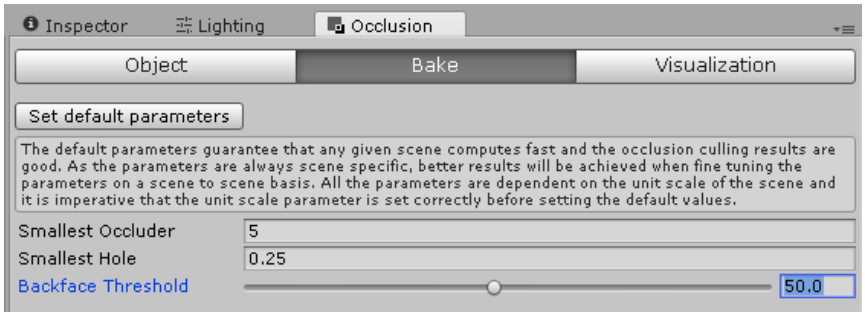
4.4.14 Προϋπολογιστής απόδοσης

Το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα στον δημιουργό του παιχνιδιού να χρησιμοποιήσει τον προϋπολογιστή απόδοσης. Το εργαλείο αυτό υπολογίζει ποια αντικείμενα είναι ορατά από τον χαρακτήρα ελέγχου ανά πάσα στιγμή. Ο σκοπός είναι η εξοικονόμηση υπολογιστικών πόρων της μηχανής που τρέχει το παιχνίδι, με την μη απόδοση των αντικειμένων που βρίσκονται εκτός του πεδίου της κάμερας ή κρυμμένων αντικειμένων πίσω από άλλα που αποδίδονται εκείνη τη στιγμή. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η απόλυτη ακινησία των αντικειμένων αυτών καθ όλη την πάροδο του παιχνιδιού. Σε αυτή την περίπτωση επιλέγουμε ό,τι δημιουργήθηκε στο 3dsmax εκτός από τις θύρες και ενεργοποιούμε την ένδειξη “στατικό” στο παράθυρο επιθεώρησης.

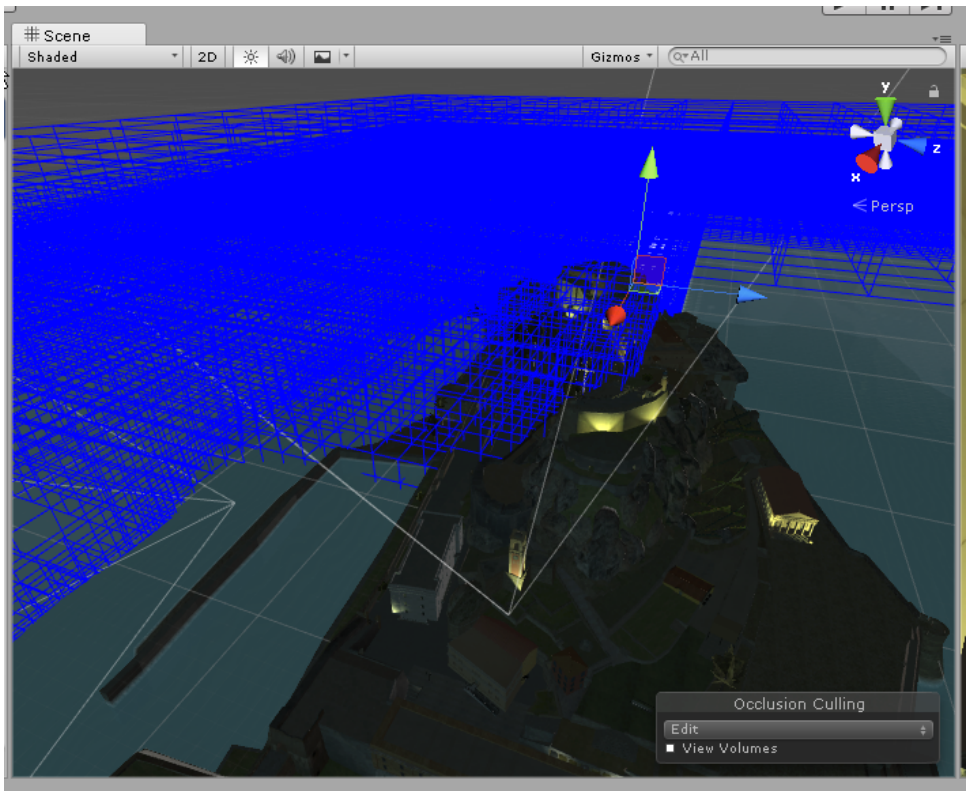




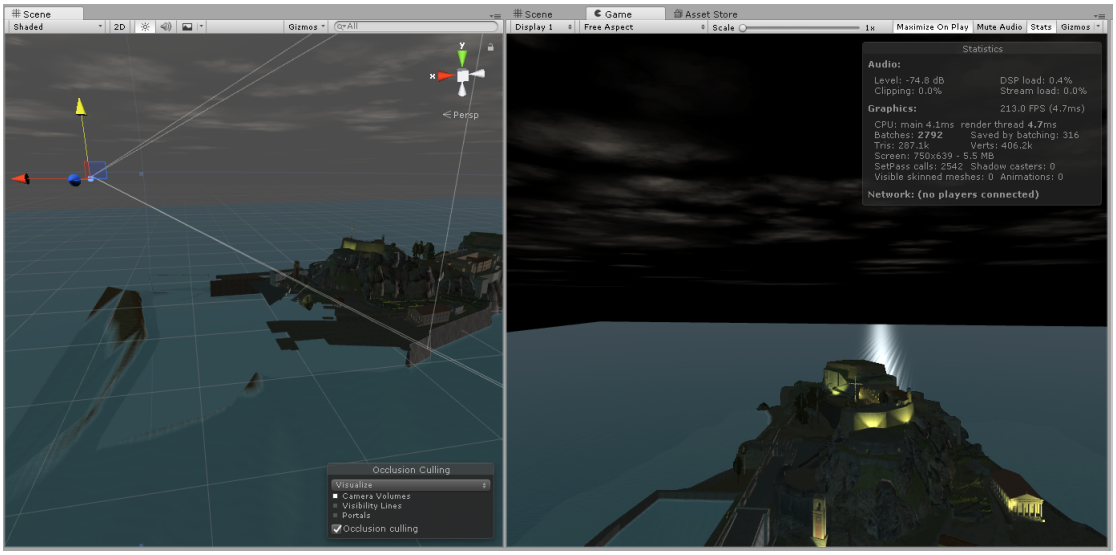
Το εργαλείο υπολογίζει βάσει τριών παραμέτρων. Το μέγεθος του μικρότερου αντικειμένου που μπορεί να καλύπτει άλλα αντικείμενα, το μέγεθος της μικρότερης τρύπας που η κάμερα πρέπει να βλέπει και το κατώφλι απόδοσης επιφανειών που φαίνονται από την πίσω πλευρά.

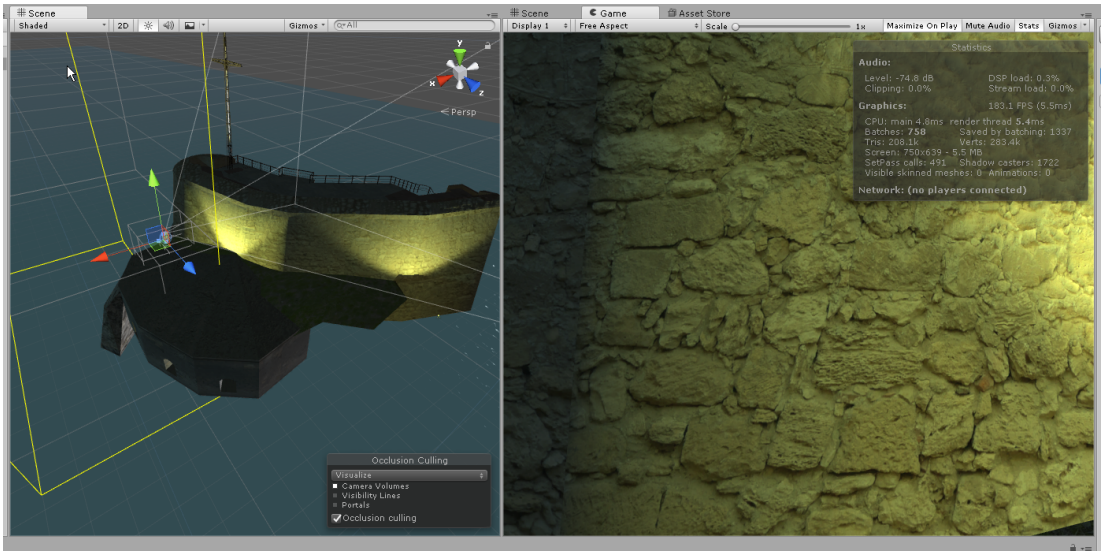


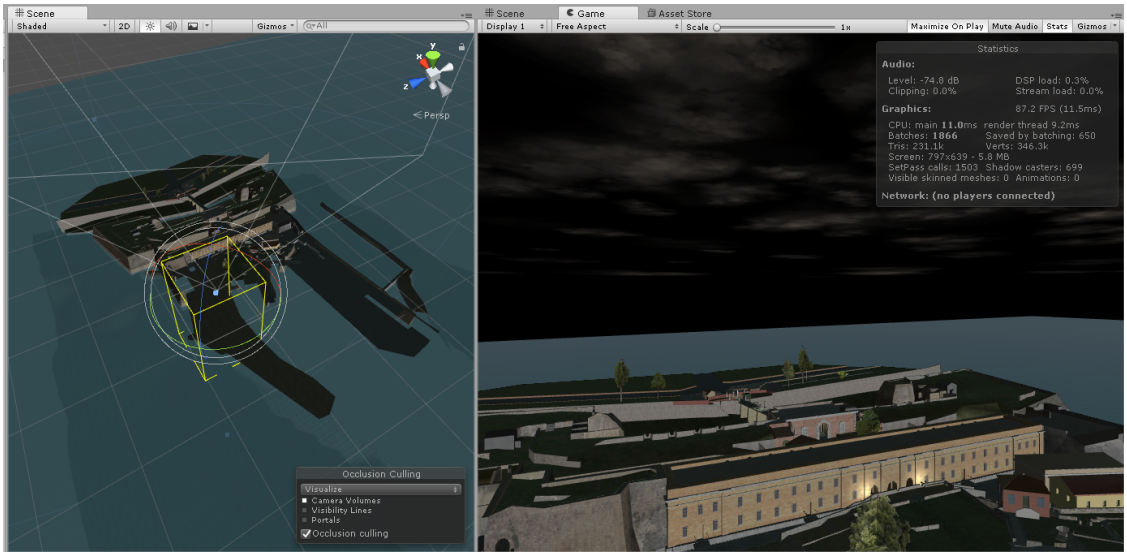
Κάθε σκηνή έχει διαφορετικές τιμές για την βέλτιστη απόδοση. Όσο πιο ακριβείς τιμές, τόσο περισσότερη ώρα καταναλώνει ο υπολογιστής του δημιουργου για να υπολογίσει, όμως τόσο πιο εύκολα θα τρέχει το παιχνίδι στις μηχανές των χρηστών.



Όσο δημιουργούμε το παιχνίδι, στο παράθυρο της σκηνής φαίνονται ποια αντικείμενα αποδίδονται και ποια όχι, ανάλογα με την κίνηση της κάμερας. Στο παράθυρο του παιχνιδιού δεν διακρίνουμε καμία αλλαγή.

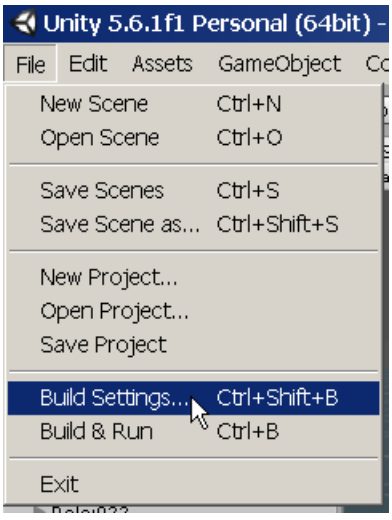

Scene
Shaded
2D
Gizmos
Persp
Occlusion Culling
Visualize
Camera Volumes
Visibility Lines
Portals
Occlusion culling
Game
Asset Store
Display 1
Free Aspect
Scale
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Statistics
Audio:
Level: -74.8 dB
Clipping: 0.0%
DSP load: 0.4%
Stream load: 0.0%
Graphics:
213.0 FPS (4.7ms)
CPU: main 4.1ms render thread 4.7ms
Batches: 2792
Saved by batching: 316
Tris: 287.1k
Verts: 406.2k
Screen: 750x639 - 5.5 MB
SetPass calls: 2542
Shadow casters: 0
Visible skinned meshes: 0
Animations: 0
Network: (no players connected)


Scene
Shaded
2D
Gizmos
Persp
Occlusion Culling
Visualize
Camera Volumes
Visibility Lines
Portals
Occlusion culling
Game
Asset Store
Display 1
Free Aspect
Scale
Maximize On Play
Mute Audio
Stats
Statistics
Audio:
Level: -74.8 dB
Clipping: 0.0%
DSP load: 0.3%
Stream load: 0.0%
Graphics:
183.1 FPS (5.5ms)
CPU: main 4.8ms render thread 5.4ms
Batches: 758
Saved by batching: 1337
Tris: 208.1k
Verts: 283.4k
Screen: 750x639 - 5.5 MB
SetPass calls: 491
Shadow casters: 1722
Visible skinned meshes: 0
Animations: 0
Network: (no players connected)

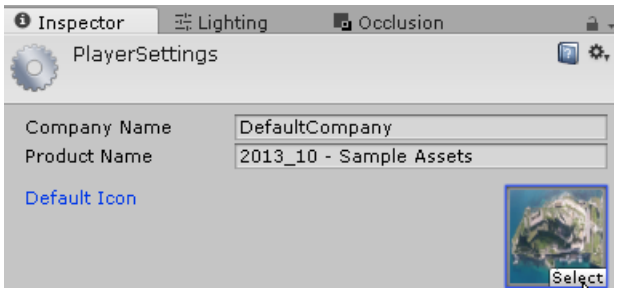


4.4.15 Παραγωγή παιχνιδιού

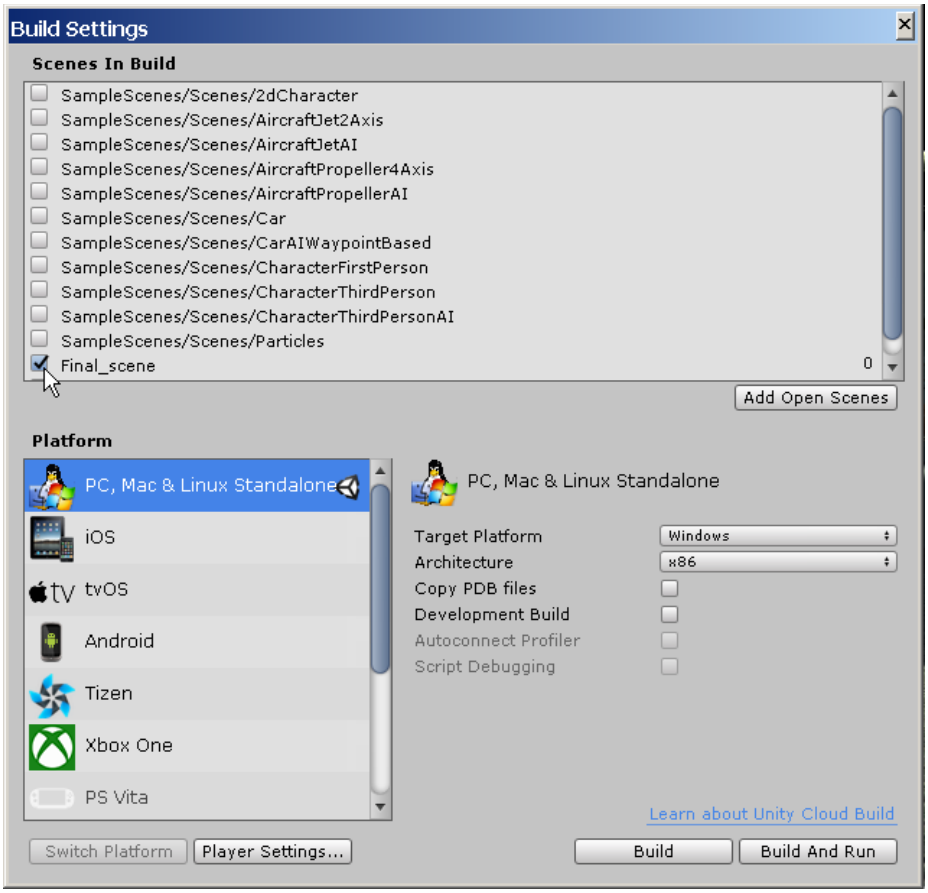
Όταν όλα ετοιμαστούν, πρέπει να κλείσει το παιχνίδι. Το Unity δημιουργεί ένα εκτελέσιμο αρχείο που συνοδεύεται από ένα φάκελο με όλα τα στοιχεία που περιέχει. Αποθηκεύουμε την σκηνή που δημιουργήσαμε και ανοίγουμε το παράθυρο δημιουργίας του εκτελέσιμου αρχείου (γραμμή μενού, φάκελος, ρυθμίσεις έργου).



Στις ρυθμίσεις, επιλέγουμε την εικόνα της κάτοψης του φρουρίου να εμφανίζεται ως εικονίδιο του εκτελέσιμου αρχείου του παιχνιδιού.



Επιλέγουμε την αποθηκευμένη σκηνή. Εάν δεν εμφανίζεται πατούμε "προσθήκη ανοικτών σκηνών". Επιλέγουμε την πλατφόρμα για την οποία προορίζεται το παιχνίδι, το λειτουργικό σύστημα, την αρχιτεκτονική και δημιουργούμε το παιχνίδι.



5 Συμπεράσματα

5.1 Οφέλη και σκοποί

Με την παρούσα πτυχιακή πετύχαμε τον αρχικό στόχο, δηλαδή την μείωση του χρόνου αναμονής για την θέαση ενός εκθέματος των μουσείων και την μη άσκοπη χρήση του πολύτιμου χρόνου. Αποτέλεσμα αυτού είναι η αναγνωρισιμότητα και άυξηση των επισκεπτών σε ένα μουσείο αλλά και η διευκόλυνση επισκέπτών οι οποίοι χρειάζεται να επισκεπτούν ένα μουσείο μια συγκεκριμένη στιγμή για κάποιο σκοπό ειτε για έρευνα είτε για επίσκεψη και το οποίο βρίσκεται σε μία άλλη πόλη.

5.2 Δυνάτοτητες για το μέλλον

Η συγκεκριμένη εφαρμογή μπορεί μελλοντικα να προσφέρει την δυνατότητα για:

1. Τη συλλογή πληροφοριών όπως για παράδειγμα το ιστορικό επισκεψιμότητας στο μουσείο, ή αλλιώς την έρευνα κοινού
2. Την διατήρηση συγκεκριμένων επισκεπτών όπως επιστήμονες που επισκέπτονται το μουσείο για έρευνα και τακτικοί επισκέπτες.
3. Διατήρηση τουριστών μέσω καλύτερης εξυπηρέτησης όσον αφορά τα ωράρια λειτουργίας των μουσείων, τους ξεναγούς αλλά και έργα που γίνονται εκτίθονται.
4. Επίσης η επισκέπτες μέσω της σελίδας της μπορούν να επικοινωνούν με το μουσείο και με το τμήμα πωλητηρίου για να μπορούν να αγοράζουν online
5. Μπορεί το μουσείο να συνεργάζεται με άλλα γκαλερί ή μουσεία και μέσα στην τιμη του εισητηρίου για το συγκεκριμένο φορέαο να συμπεριλαμβάνεται και επίσκεψη σε ένα τμήμα άλλου μουσείου ή γκαλερίς.
6. Αξιοποίηση των στοιχείων για την έρευνα κοινού, πόσοι είναι οι τακτικοι επισκέπτες.
7. Έχουν τη δυνατότητα να στείλουν e-mail στο τμήμα πληροφοριών του φορέα (μουσείο) και να ζητήσουν πληροφορίες είτε για έρευνα είτε για σχολική/πτυχιακή εργασία

Επίσης μπορούμε να προσθέσουμε μελλοντικά και άλλες δυνατότητες όπως:

- Μία σελίδα για τα νέα του μουσείου, τις περιοδικές εκθέσεις,
- Αυτόματες εφαρμογές για αποστολή απαντητικών e-mail για συγκεκριμένες ερωτήσεις ή περιστάσεις.

Τα οφέλη που θα μπορούσε να αποφέρει το σύστημα και η ιστοσελίδα της γκαλερί είναι:

1. Η αύξηση επισκεψιμότητας
2. Η εξοικονόμηση χρόνου
3. Η ευκολία στην αναζήτηση πληροφοριών

5.3 Σύνοψη

Μελλοντικά πιστεύουμε ότι υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης περαιτέρω της εφαρμογής καθώς η εμπορευματοποίηση της με ανάλογα οφέλη τόσο για την εταιρία – επιχείρηση που θα το αναλάβει όσο και για το καταναλωτικό κοινό. Με την κατάλληλη οργάνωση, συντονισμό και στήσιμο θα μπορούσε να φέρει σημαντικές αλλαγές στο χώρο των μουσείων και να δώσει μία άλλη χροιά στο κλάδο αυτό.

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

- Anderson Maxwell, Metrics of Success in Art Museums, The Compleat Reader, Getty Leadership Institute, 2004
- Elias Norbert, Η εξέλιξη του πολιτισμού. Κοινωνιογενετικές και ψυχογενετικές έρευνες: Αλλαγές της κοινωνίας: Σχεδίασμα για μια θεωρία του πολιτισμού, εκδόσεις Νεφέλη, Αθήνα, 1997
- Keene S. (1998), Digital Collections, Museums and the Information Age, butterworth Heinemann, London, p. 22-65
- Lewis P. (1991), The Role of Marketing: Its Fundamental Planning Function: Devising a Strategy, Museum and Galleries Commision, London, Routledge
- Meller M. (2005), Arts and Cultural Marketing: Croatian Theoritical and Practical Experiences, Department of Marketing , University of Osijek, Gajev trg, Croatia
- Negreponte Nicolas (1996), Being digital, Vintage Books, New York
- Ogden J. (1998), Developing a Creative and Innovative Integrated Marketing Communications Plan: a Working Model, Prentice Hall Integrated Marketing Communications (IMC) (1998), Best Practice Report
- Pearce S. (1992), Museums, Objects and Collections. A cultural study, Leicester university Press, Leicester
- The European e-Business report ELTRUN, (2001), "E-business in the large enterprises", Athens 2001, Athens University of Economics and Business Eurostat (2005), Ottens M., "Internet usage by individuals and enterprises 2004", Statistics in focus, 18/2005
- Troy J. Strader, Michael J. Shaw, (1999) "Consumer cost differences for traditional and Internet markets", Internet Research, Vol. 9 Iss: 2, pp.82 - 92
- Wei-Hsi Hung and Robert J McQueen "Developing an evaluation instrument for e-Commerce Web Sites from the first-time Buyer's Viewpoint" Working paper, University of Houston, April 2004. E-business Watch, (2005),

- Wigand R., Benjamin R., (1995), "Electronic Commerce: Effects on Electronic Markets",

- Wymbs C. (2000) Telecoms in New Jersey: Spatial determinants of sectoral investment. In Mothe J. and Paquet G. (Eds.), Local and Regional Systems of Innovation. Kluwer Academic Publishers, Boston and Dordrecht, pp. 149-170

- Zhuang Y., Lederer A.L., (2003), "An instrument for measuring the business benefits of e-commerce retailing", International Journal of Electronic Commerce, Volume 7, Iss. 3, pp.65-99

- Slater M. Usoh M. "Modelling in immersive virtual environments: a case for science of VR" στο R.A. Earnshaw/J. A. Vince/H. Jones (επιμ.), Virtual Reality Applications, Academic Press, σελ. 50-70

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αναγνώστου Κ., ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΑ: Βιομηχανία και Ανάπτυξη Εκδόσεις Κλειδάριθμος 2009

- Δημήτρης Παπαγεωργίου, Νίκος Μπουμπάρης, Ελένη Μυριβήλη, ¨Πολιτιστική Αναπαράσταση¨, εκ. Κριτική, σελ.:215-242, Αθήνα 2006

- Μιχαήλ Β.Δουλγερίδης ¨Το Μουσείον¨, εκ.: Αγγελάκη, σελ. 40-47, Αθήνα 2006

- Ειρήνη Νάκου ,¨Μουσεία: Εμείς, τα πράγματα και ο πολιτισμός¨, εκ. νήσος, Αθήνα 2001 σελ: 119

- Μαρία Οικονόμου, ¨Μουσείο :Αποθήκη ή ζωντανός οργανισμός¨, εκ.: Κριτική, Αθήνα, 2003

- Γενική Γραμματεία Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, Έρευνα Χρήσης Τεχνολογιών Πληροφόρησης και Επικοινωνίας από τα Νοικοκυριά, Έτους 2006", Δεκέμβριος 2006

- Γιώργος Χ. Ζώτος, Διαφήμιση. Σχεδιασμός και Λειτουργία στα Πλαίσια της Επιχείρησης , University Studio Press, 1992, σελ. 22

- Δουκίδης, Γεώργιος Ι. (1998) Ηλεκτρονικό εμπόριο, Εκδότης: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών

- Μαγδαληνή-Βιολέττα Ζέρβα, Διαφήμιση στο Διαδίκτυο, Η Επικοινωνιακή Πρακτική του Μέλλοντος, Anubis Εκδόσεις, 2001, σελ. 63-64

- Μανώλης Κωνσταντίνου, Περιοδικό e-market, 20, Άρθρο «Διαφήμιση στο Ελληνικό Internet. Impressions ή Χρονοχρέωση», 2000, σελ. 61
- Μέντης Κωνσταντίνος (2005), Διοίκηση των Πολιτισμικών έργων και των αντίστοιχων φορέων, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πάτρα,
- Μέντης Κωνσταντίνος (2005), Οικονομία του Πολιτισμού, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πάτρα, σ. 11-15
- Μέντης Κωνσταντίνος (2005), Πολιτιστική Διαχείριση, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πάτρα, σ. 29-60,
- Μέντης Κωνσταντίνος (2007), Πολιτιστικό Μάρκετινγκ στη σύγχρονη Ψηφιακή Οικονομία, Πανεπιστημιακές και Πολιτισμικές Εκδόσεις Σμιγοπελάγου, Πειραιάς, σ. 29-35
- Νούσια Ε. (2003), Μουσεία: εμείς, τα πράγματα και ο πολιτισμός, Νήσος, Αθήνα
- Παρατηρητήριο για τη Κοινωνία της Πληροφορίας, VPRC, Εθνική Έρευνα για τις Νέες Τεχνολογίες και την «Κοινωνία της Πληροφορίας», 2003
- Παρατηρητήριο για τη Κοινωνία της Πληροφορίας, Συγκριτική Παρουσίαση Αποτελεσμάτων για τους Δείκτες e-Europe, 2005
- Ψαρρού Μαρία (2006), Η Ενοποιημένη Επικοινωνία Μάρκετινγκ στις Πολιτιστικές Οργανώσεις, μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών, Αθήνα, σελ. 21-48