

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΚΑΙ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

*ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ*

*ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΕ ΑΥΤΗ*

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΛΕΛΟΥΔΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΜΑΜΑΚΗΣ

Στον πατέρα μου,

***"Τίποτα δεν είναι ακατόρθωτο,  
απλώς δεν ξέρουμε τον τρόπο για να το πετύχουμε"***

Thomas Edison – Εφευρέτης του θερμοηλεκτρικού φαινομένου, ηλεκτρικού λαμπτήρα διαπύρωσης με σύρμα από άνθρακα

Αυτή τη φράση σκεφτόμουν κάθε φορά, που με την πρώτη δυσκολία που συναντούσα, πελάγωνα και πίστευα ότι δεν θα καταφέρω ποτέ να ολοκληρώσω την πτυχιακή εργασία. Αυτή η φράση μου έδινε κουράγιο και με έκανε να ψάχνω να βρω τους τρόπους για να το πετύχω.

Και να που τώρα που βρίσκομαι εδώ να συγγράφω αυτό το κείμενο... γεγονός που δηλώνει ότι τα δύσκολα πέρασαν.

Όλον αυτόν τον καιρό σε αυτήν την προσπάθεια δεν ήμουν μόνη. Υπήρξαν πολλοί άνθρωποι που με βοήθησαν να τα καταφέρω, ο καθένας με τον τρόπο του.

Θα ήθελα να πω ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου και στην αδερφή μου, που πάντα πίστευαν σε 'μένα και με στήριζαν όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου, τόσο οικονομικά όσο και ψυχολογικά. Τους ευχαριστώ που καταφέρνουν να είναι πάντα στο πλευρό μου ακόμα και αν βρίσκονται πολύ μακριά.

Συνεχίζοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον εισηγητή καθηγητή μου Γιώργο Μαμάκη, αφενός που μου “γνώρισε” τον τόσο ενδιαφέρον κόσμο του 3D, προτείνοντάς μου αυτό το θέμα και αφετέρου γιατί πάντα ήταν εκεί όταν τον χρειαζόμουν, πρόθυμος να λύσει τις απορίες μου και αφαιρώντας μου το άγχος να με βοηθήσει να ολοκληρώσω αυτήν την εργασία.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κύριο Θανάση Μαλάμο, την Ευή Σύμπα και τον Μιχάλη Τσιράκη που με τις χρήσιμες συμβουλές και τις παρατηρήσεις τους, βοήθησαν να βελτιωθεί το αποτέλεσμα.

Ευχαριστώ πάρα πολύ όλους μου τους φίλους, παλιούς και νέους, που ασχολήθηκαν μαζί μου, με στήριξαν και με άντεξαν όλον αυτόν τον καιρό και έκαναν την φοιτητική μου ζωή μια ευχάριστη και νοσταλγική ανάμνηση που θα με συντροφεύει τα επόμενα χρόνια.

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω όλα αυτά που “συνωμότησαν” ώστε να έρθω στο Ηράκλειο και να περάσω τόσο υπέροχα...

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Τα virtual reality 3D graphical environments είναι μορφές νέων τεχνολογιών που έχουν εισαχθεί με μεγάλη επιτυχία στον τομέα της επιστήμης της πληροφορικής και έχουν απορροφηθεί και χρησιμοποιούνται δεόντως στην αγορά εργασίας κυρίως από εταιρίες που έχουν σχέση τις καλές τέχνες στη ψηφιακή τους μορφή.

Γενικά, όταν υπάρχει ένα θέμα προς ανάπτυξη στον τομέα των 3D, η βασική μεθοδολογία που ακολουθείται είναι η εξής: Όπως συμβαίνει με όλα τα έργα τέχνης, έτσι και οι σκηνοθέτες καθώς και designers του τμήματος ανάπτυξης, αναζητούν την έμπνευση γύρω από το θέμα που τους δίνεται σε προφορικό λόγο και επιστρατεύοντας την φαντασία τους και προσπαθούν να το μετατρέψουν σε εικονικό.

Αυτό λοιπόν κάναμε και εμείς. Επιστρατεύσαμε την φαντασία μας και δημιουργήσαμε την δική μας εικονική πόλη...

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1. Ευρετήριο εικόνων .....	7
2. Εισαγωγή.....	9
2.1 Το project .....	10
2.2 Περιγραφή του project .....	10
2.3 Λογισμικά πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν .....	10
2.4 Εξωγενείς παράγοντες .....	12
3. 3D Studio Max .....	13
3.1 Εισαγωγή στο 3D Studio Max .....	14
3.2 Το περιβάλλον εργασίας του 3D Studio Max .....	16
4. Μοντελοποίηση .....	20
4.1 Δημιουργία αντικειμένων .....	21
4.2 Τροποποίηση αντικειμένων .....	28
5. Υλικά. ....	29
5.1 Adobe Photoshop .....	31
5.2 Ανάθεση των υλικών στα αντικείμενα .....	34
6. Στήσιμο της πόλης .....	37
7. Φωτισμός.....	40
8. Κάμερες.....	44
9. Rendering .....	48
10. Adobe Premier .....	50
11. Προβλήματα που παρουσιάστηκαν .....	52

12. Εικόνες Πτυχιακής .....	58
13. Συμπεράσματα .....	65
14. Πηγές .....	67

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ**

• Εικόνα 1 .....	16
• Εικόνα 2 .....	17
• Εικόνα 3 .....	17
• Εικόνα 4 .....	18
• Εικόνα 5 .....	19
• Εικόνα 6 .....	21
• Εικόνα 7 .....	23
• Εικόνα 8 .....	24
• Εικόνα 9 .....	25
• Εικόνα 10 .....	26
• Εικόνα 11 .....	27
• Εικόνα 12 .....	32
• Εικόνα 13 .....	33
• Εικόνα 14 .....	34
• Εικόνα 15 .....	35
• Εικόνα 16 .....	36
• Εικόνα 17 .....	36
• Εικόνα 18 .....	38
• Εικόνα 19 .....	41
• Εικόνα 20 .....	46
• Εικόνα 21 .....	49
• Εικόνα 22 .....	55



- Εικόνα 23 ..... 55
- Εικόνα 24 ..... 56
- Εικόνα 25 ..... 56
- Εικόνες πτυχιακής ..... 58

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## **2.1 To project**

Τρισδιάστατη αναπαράσταση μιας πόλης και εικονική περιήγηση σε αυτή.

## **2.2 Περιγραφή του project**

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής ήταν να δημιουργήσουμε μία πόλη της φαντασίας μας, η οποία όμως θα μπορούσε κάλλιστα να είναι μία πραγματική πόλη. Αυτό σημαίνει ότι έπρεπε να αποτελείται από σπίτια, κτήρια, πολυκατοικίες και οτιδήποτε άλλο θα μπορούσε να εμπεριέχεται σε μία πραγματική πόλη από αυτές που γνωρίζουμε.

## **2.3 Λογισμικά πακέτα που χρησιμοποιήθηκαν**

Για την ολοκλήρωση του project χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω λογισμικά πακέτα: 3D Studio Max 8.0, Adobe Photoshop 7.0, Adobe Premier.

Η σχεδίαση των κτηρίων, των σπιτιών και των υπόλοιπων αντικειμένων που αποτελούν την πόλη καθώς επίσης και η ανάπτυξη του χώρου, πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση ενός προγράμματος σχεδίασης τρισδιάστατων μοντέλων το οποίο παρέχει και δυνατότητες αναπαραγωγής Video.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε ονομάζεται 3D Studio Max 8.0. Το 3D Studio Max είναι ένα από τα ισχυρότερα προγράμματα δημιουργίας και επεξεργασίας τρισδιάστατων γραφικών που υπάρχουν σήμερα. Χρησιμοποιείται σε μια μεγάλη ποικιλία εμπορικών και καλλιτεχνικών εφαρμογών όπως η αρχιτεκτονική, τα παιχνίδια ηλεκτρονικών υπολογιστών, η παραγωγή ταινιών, ο σχεδιασμός για τον Ιστό, η δημιουργία ομιλιών και παρουσιάσεων, η οπτική απεικόνιση ιατρικών και επιστημονικών μοντέλων, η εικονική πραγματικότητα και οι καλές τέχνες.

Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των επιθυμητών textures επεξεργάστηκαν στο Adobe Photoshop 7.0, ένα πρόγραμμα με δυνατότητες διαχείρισης και επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων.

Για την τελική επεξεργασία και αναπαραγωγή του video χρειάστηκε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας video. Το πρόγραμμα που επιλέχτηκε για το παρόν project ονομάζεται Adobe Premiere 6.5.

## **2.4 Εξωγενείς παράγοντες**

Αρχικά χρειάζεται μια συλλογή πληροφοριών σχετικά με το αντικείμενο που πρόκειται να μελετηθεί και να αναπαρασταθεί σε τρισδιάστατη μορφή. Στην συγκεκριμένη περίπτωση χρειαζόμασταν άφθονες εικόνες σπιτιών, κτηρίων αλλά και εικόνες οποιωνδήποτε άλλων αντικειμένων μας ήταν χρήσιμα για να “ντύσουμε” τις κατασκευές μας.

Πολύτιμος βοηθός σε αυτό το σημείο στάθηκε ο παγκόσμιος ιστός και ακόμα πιο πολύτιμη μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή...

Όσο για τον σχεδιασμό των κατασκευών, δεν χρησιμοποιήσαμε κάποια σχέδια. Π.χ για να κατασκευάσουμε μία πολυκατοικία δεν χρησιμοποιήσαμε τα αρχιτεκτονικά της σχέδια γιατί δεν ήταν απαραίτητο. Ακόμα και η διαρρύθμιση της πόλης δεν βασίστηκε στη κάτοψη μιας υπάρχουσας πόλης. Ο σχεδιασμός όλων των αντικειμένων βασίστηκε στην γνώμη μας και την φαντασία μας....

## **3D STUDIO MAX**

### **3.1 Εισαγωγή στο 3D Studio Max**

Τα πάντα στη φύση μπορούν να αναπαρασταθούν με συνδυασμούς γεωμετρικών σχημάτων. Το 3D Studio Max μας δίνει τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε τα βασικά γεωμετρικά σχήματα, κύβο, σφαίρα, κύλινδρο, κώνο - και όχι μόνο - τα οποία ονομάζονται αντικείμενα και μπορεί τόσο η θέση τους όσο και οι διαστάσεις τους να ρυθμιστούν με μεγάλη ακρίβεια.

Αφού κατασκευάσουμε τα αντικείμενα μπορούμε να τα επεξεργαστούμε με διάφορες τεχνικές και έτσι να τα φέρουμε στη επιθυμητή τους μορφή. Ο συνδυασμός των επεξεργασμένων πια αντικειμένων μπορεί να δώσει ιδιαίτερα πολύπλοκες και ρεαλιστικές σκηνές.

Το 3D Studio Max μας δίνει την δυνατότητα να τοποθετούμε διάφορα υλικά (materials) πάνω στα αντικείμενα. Τα materials είναι ένα είδος ταπετσαρίας και η συγκεκριμένη δυνατότητα προσθέτει στα αντικείμενά μας μία δόση ρεαλισμού. Για παράδειγμα, για την κατασκευή μιας μονοκατοικίας το βασικό αντικείμενο που χρησιμοποιήσαμε ήταν ο κύβος. Με την τοποθέτηση και εφαρμογή του κατάλληλου υλικού πάνω στις τέσσερις πλευρές του, το αντικείμενο παύει να είναι ένα απλό γεωμετρικό σχήμα και μεταμορφώνεται σε τέσσερις τοίχους ενός σπιτιού.

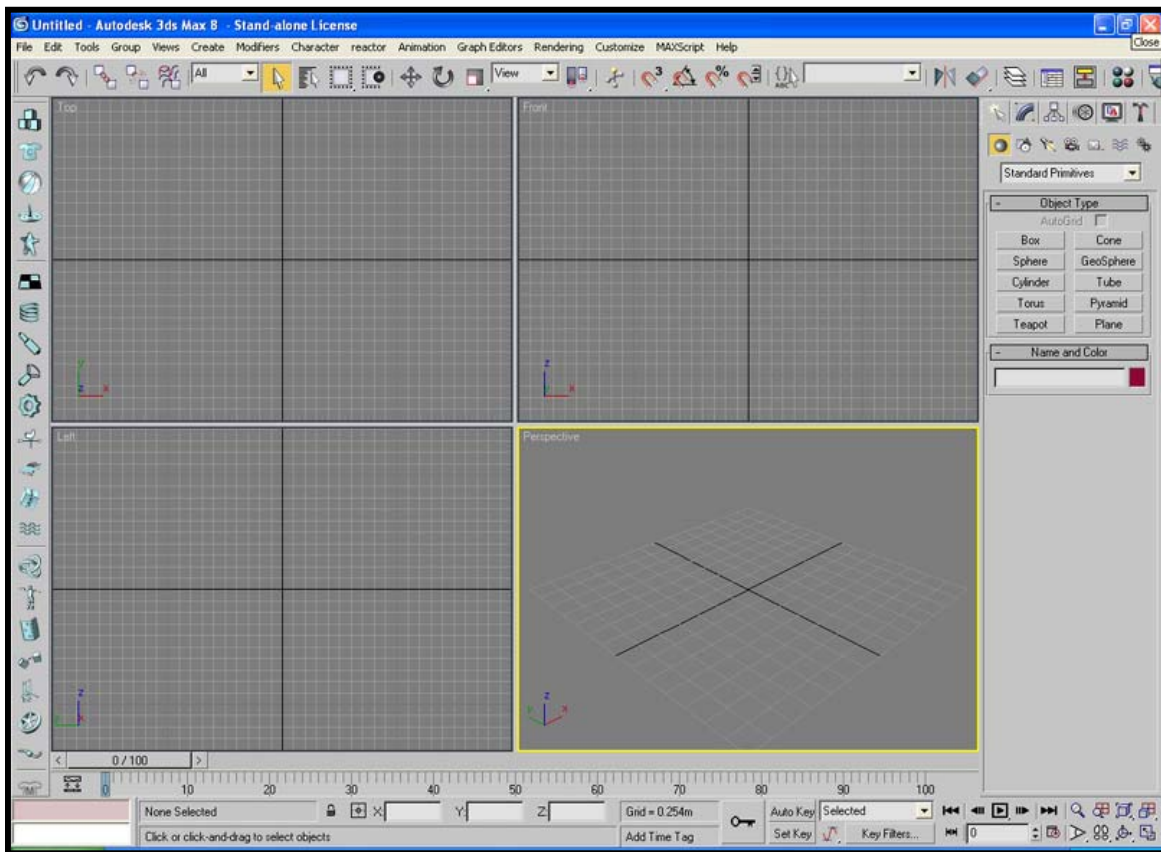
Για να γίνει πιο ρεαλιστική η σκηνή μας, το 3D Studio Max μας παρέχει ένα ευρύ φάσμα φωτοσκιάσεων που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε λεπτομερέστερα στις τεχνικές φωτισμού που παρέχονται από το πρόγραμμα.

Τέλος, είναι η διαδικασία του render η οποία ενοποιεί θα λέγαμε όλες τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν προηγουμένως κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης (modeling), ανάθεσης υλικών στα αντικείμενα (texturing), και της χρήσης φωτοσκιάσεων, σε ένα σύνολο από καρέ εικόνων τα οποία στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ενός μικρού μήκους βίντεο που θα κάνει την εικονική περιήγηση στην πόλη μας.



### 3.2 Το περιβάλλον εργασίας του 3D Studio Max

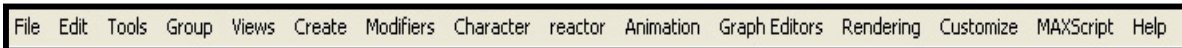
Με μια πρώτη ματιά παρατηρούμε ότι το περιβάλλον εργασίας του 3D Studio Max αποτελείται από πάρα πολλά κουμπιά και πολλές δυνατότητες επιλογής (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1**

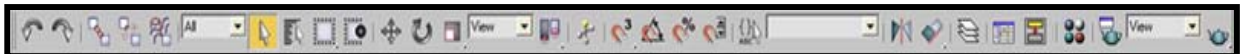
Τα βασικά όμως εργαλεία και χαρακτηριστικά του προγράμματος είναι η βασική γραμμή menu, η βασική γραμμή εργαλείων, το panel διαταγών και τα τέσσερα παράθυρα προβολής. Καθένα από αυτά τα παράθυρα μας επιτρέπει να παρατηρούμε και να επεξεργαζόμαστε το μοντέλο μας από διαφορετική οπτική γωνία, όπως *left view* (αριστερή όψη), *right view* (δεξιά όψη), *top view* (κάτοψη), *perspective view* (γενική όψη), *front view* (πρόσοψη) ακόμη και *camera view* που μας δίνει την οπτική γωνία της κάμερας όταν πρόκειται να φτιάξουμε κάποιο video.

Κάτω από το title bar βρίσκεται το menu bar (Εικόνα 2) στο οποίο εμπεριέχονται όλες σχεδόν οι επιλογές του προγράμματος.



### **Εικόνα 2**

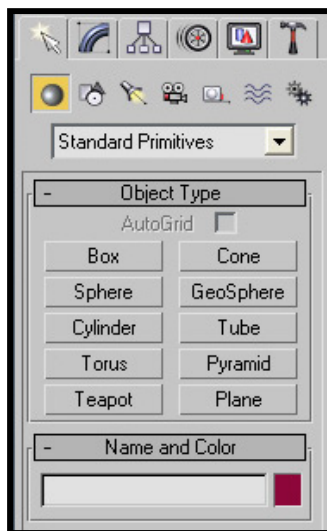
Κάτω από το menu bar, βρίσκεται η βασική γραμμή εργαλείων του προγράμματος (Εικόνα 3). Περιλαμβάνει βασικά εργαλεία ανάμεσα στα οποία βρίσκονται και αυτά που μας επιτρέπουν να επιλέξουμε, να μετακινήσουμε, να περιστρέψουμε τα αντικείμενα προς όποια από τις τρεις κατευθύνσεις επιθυμούμε.



### **Εικόνα 3**

Κάτω και από την κεντρική οθόνη με τα τέσσερα παράθυρα προβολής, βρίσκεται το timeline το οποίο μας δίνει τη δυνατότητα να καθορίσουμε διάφορα χαρακτηριστικά στο μοντέλο μας σε κάθε χρονική στιγμή, κάτι που είναι πολύ χρήσιμο στη διαδικασία παραγωγής του video.

Δεξιά από τα τέσσερα views υπάρχει ένα panel στο οποίο είναι συγκεντρωμένες οι περισσότερες ιδιότητες της επεξεργασίας των αντικειμένων καθώς επίσης και εικονίδια με τα οποία μπορούμε να σχηματίσουμε οποιοδήποτε από τα βασικά σχήματα που παρέχονται από το πρόγραμμα έτσι ώστε μετά να τα επεξεργαστούμε με τη βοήθεια των υπόλοιπων εργαλείων που βρίσκονται στο ίδιο panel για να τα φέρουμε τελικά στην επιθυμητή τους μορφή (Εικόνα 4).



**Εικόνα 4**

Αριστερά από τις οθόνες βλέπουμε εικονίδια τα οποία αφορούν στις αλληλεπιδράσεις που μπορούν να εφαρμοστούν μεταξύ των αντικειμένων όπως για παράδειγμα η επίδραση της βαρύτητας σε κάποιο αντικείμενο το οποίο πέφτει από κάποιο σημείο, ή η επίδραση του αέρα σε ρούχα κ.τλ. (Εικόνα 5). Στην συγκεκριμένη πτυχιακή δεν χρησιμοποιήσαμε καμία από τις επιλογές που βρίσκονται σε αυτό το panel γιατί δεν ήταν απαραίτητο.



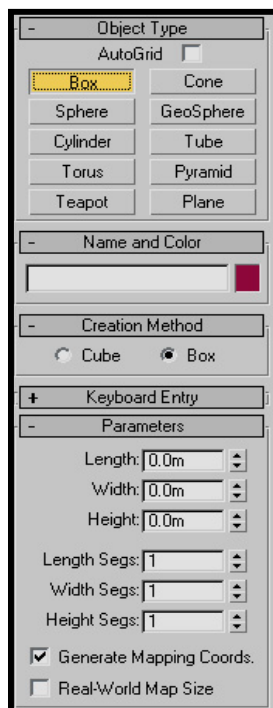
**Εικόνα 5**

## **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ**

#### 4.1 Δημιουργία αντικειμένων

Στο στάδιο της μοντελοποίησης (modeling), δημιουργούμε τα αντικείμενα που χρειαζόμαστε. Στην συγκεκριμένη πτυχιακή, το βασικό γεωμετρικό σχήμα που χρησιμοποιήσαμε για να αναπαραστήσουμε τα σπίτια και τα κτήρια ήταν ο κύβος. Χρησιμοποιήσαμε βέβαια και άλλα γεωμετρικά σχήματα όπως π.χ τον κύλινδρο για να φτιάξουμε τις κολώνες ενός κτηρίου, την σφαίρα για τον τρούλο μιας εκκλησίας. Όλα τα σχήματα υπέστησαν κάποια επεξεργασία μέχρι να πάρουν την επιθυμητή μορφή.

Για να κατασκευάσουμε ένα κύβο, πηγαίνουμε στο menu bar, στο panel *Create* και επιλέγουμε "Box". Ή διαφορετικά πηγαίνουμε στο panel που βρίσκεται δεξιά των παραθύρων προβολής και επιλέγουμε "Box" (Εικόνα 6).



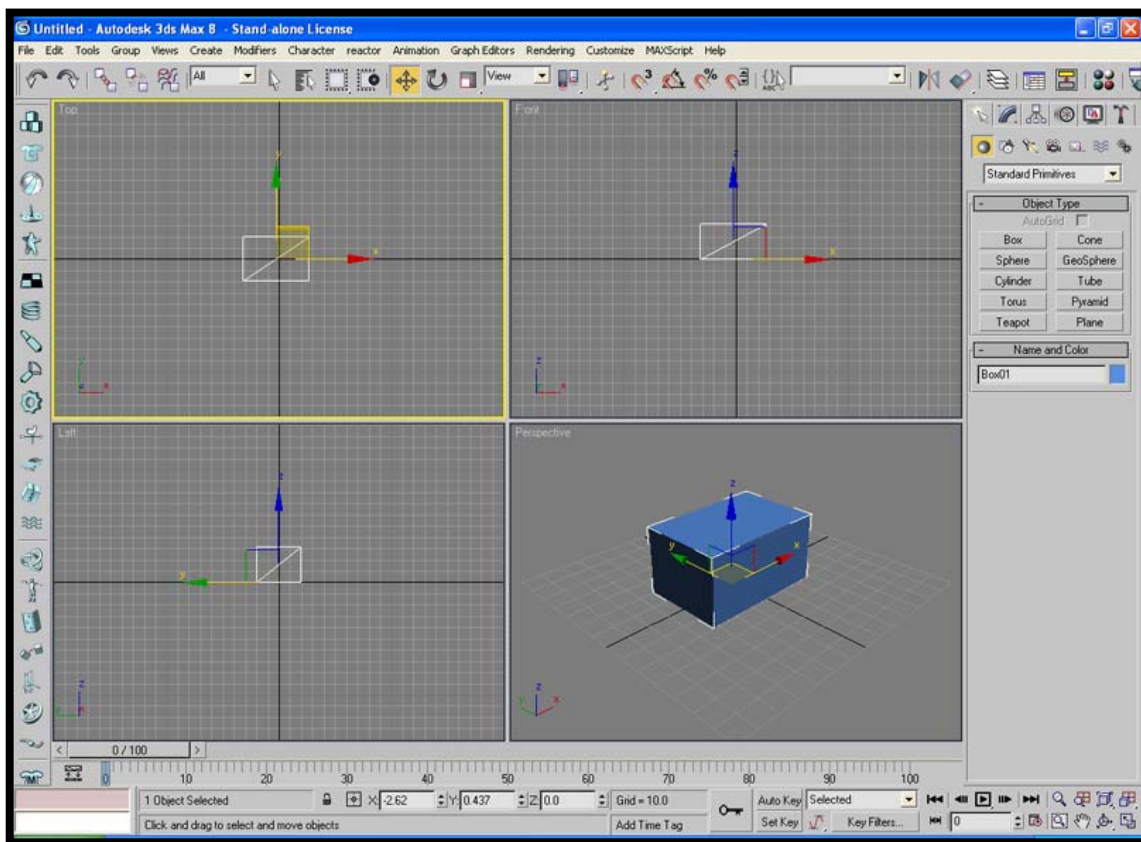
**Εικόνα 6**

Κάτω από αυτό το panel εμφανίζεται το πτυσσόμενο παράθυρο "Box", απ' όπου μπορούμε να επιλέξουμε αν θα κατασκευάσουμε κουτί ή κύβο, δηλαδή ένα κουτί με ίσες πλευρές.

Σε κάποιο από τα τέσσερα παράθυρα προβολής – συνήθως στο παράθυρο κάτοψης – πατάμε το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύρουμε διαγώνια για να δημιουργήσουμε την βάση του κουτιού. Έπειτα αφήνουμε το πλήκτρο του ποντικιού και σύρουμε τον δείκτη προς τα επάνω για να ορίσουμε το ύψος του. Μετά την κατασκευή του κουτιού μπορούμε να αλλάξουμε τις διαστάσεις του από το panel Box δίνοντας νέες τιμές στα *Length* (μήκος), *Width* (πλάτος) και *Height* (ύψος).

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να κατασκευάσουμε οποιοδήποτε άλλο γεωμετρικό σχήμα θέλουμε.

Ένα από τα πιο χρήσιμα εργαλεία του 3D Studio Max είναι το εργαλείο *Select and Move* με το οποίο μπορούμε να επιλέξουμε ένα από τα αντικείμενα που έχουμε δημιουργήσει και να το μετακινήσουμε κατά μήκος των αξόνων  $x$ ,  $y$ ,  $z$  δηλαδή ή κατά μήκος ή κατά πλάτος ή κατά ύψος ή σε συνδυασμό των δύο ή και των τριών αξόνων μέσα στον τρισδιάστατο χώρο του προγράμματος (Εικόνα 7).

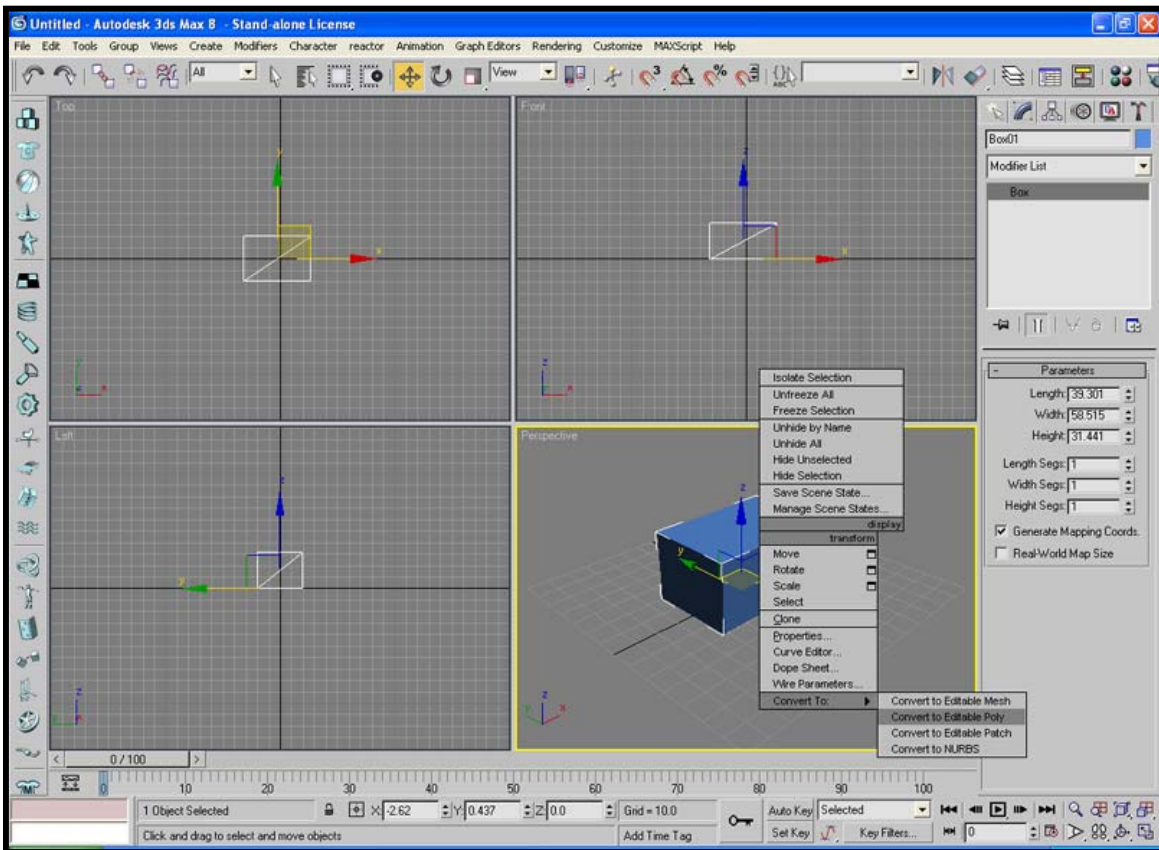


**Εικόνα 7**



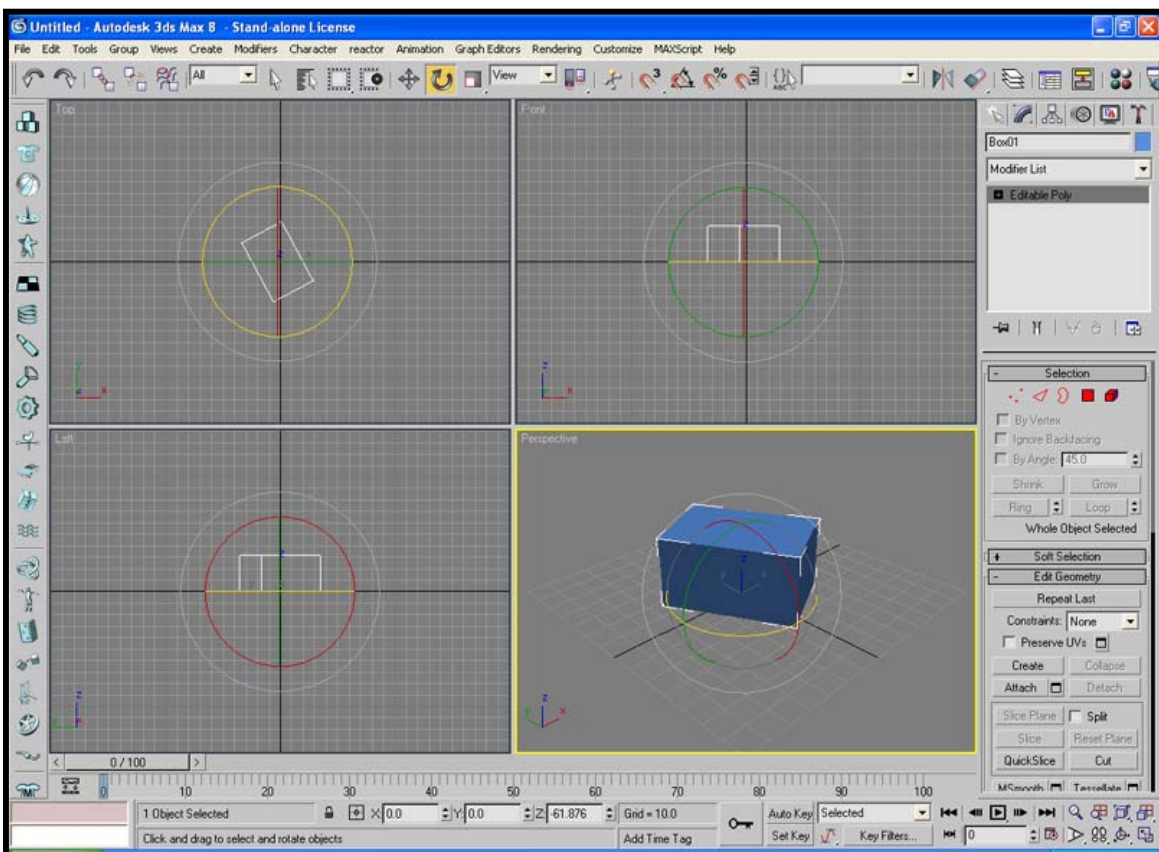
Αφού κατασκευάσουμε το κουτί, το επόμενο βήμα είναι να το μετατρέψουμε σε *editable poly*, δηλαδή σε ολιγοπολυγωνικό αντικείμενο (*low-polygon object*). Ο λόγος που το κάνουμε αυτό είναι γιατί τα αντικείμενα *low-poly* έχουν την δυνατότητα να ανασχεδιάζονται γρηγορότερα από τα άλλα αντικείμενα επειδή διαθέτουν λιγότερες έδρες.

Επιλέγουμε το αντικείμενο που θέλουμε να μετατρέψουμε σε ολιγοπολυγωνικό και πατώντας πάνω του με το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, εμφανίζεται μία λίστα επιλογών. Επιλέγουμε *Convert to editable poly* (Εικόνα 8).



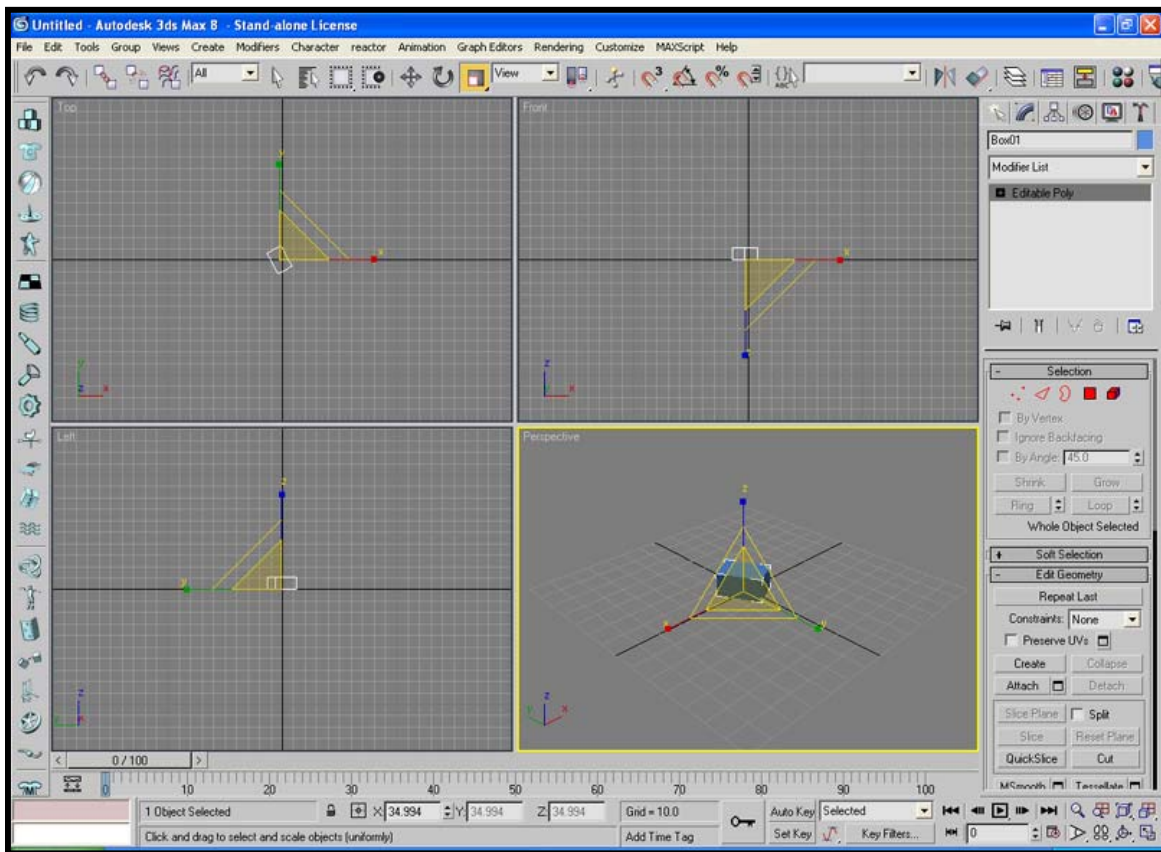
**Εικόνα 8**

Άλλο ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο του προγράμματος, είναι το *Select and Rotate*. Επιλέγοντας ένα αντικείμενο και χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο εργαλείο, μπορούμε να το περιστρέψουμε με μεγάλη ακρίβεια προς όποια από τις τρεις κατευθύνσεις θέλουμε, αφού όπως βλέπουμε εμφανίζεται και το κατά πόσες μοίρες περιστρέφεται το αντικείμενο με κάθε μας κίνηση (Εικόνα 9).



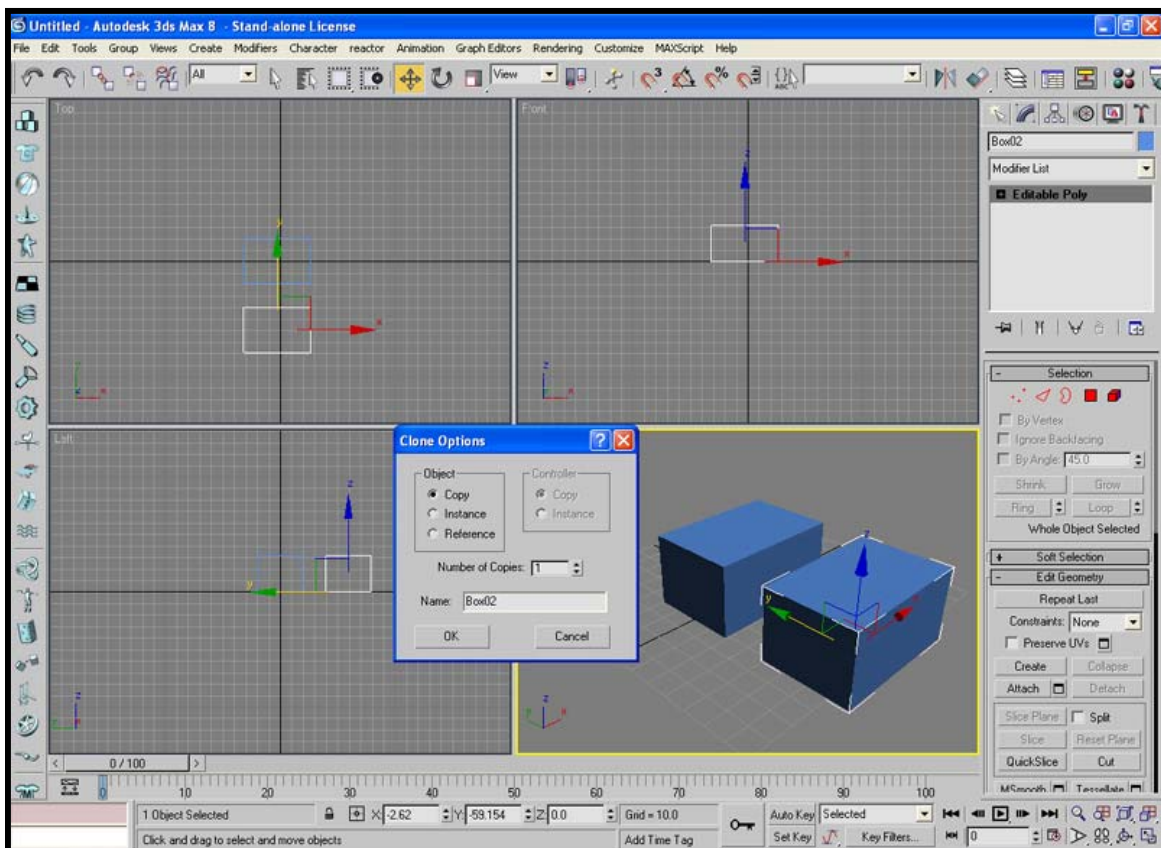
**Εικόνα 9**

Χρήσιμο επίσης φάνηκε και το εργαλείο μετασχηματισμού *Select and Scale*, με το οποίο μπορούμε αφού επιλέξουμε ένα αντικείμενο, να αυξήσουμε ή να μειώσουμε το μέγεθός του ως προς ένα σημείο αναφοράς (Εικόνα 10).



**Εικόνα 10**

Τέλος, εξαιρετικά χρήσιμη κι απαραίτητη φάνηκε η δυνατότητα που μας δίνει το πρόγραμμα να κλωνοποιήσουμε αντικείμενα, δηλαδή να αναπαράγουμε αντικείμενα τα οποία έχουν τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά και τις ίδιες ακριβώς ιδιότητες με το αρχικό. Η κλωνοποίηση είναι μια απλή διαδικασία: Με το εργαλείο *Select and Move*, επιλέγουμε το αντικείμενο που θέλουμε να κλωνοποιήσουμε και πατώντας το πλήκτρο *Shift* δημιουργούμε ένα ακριβές αντίγραφο του αντικειμένου. Το νέο αντικείμενο μπορούμε να το τροποποιήσουμε και να το επεξεργαστούμε όπως θέλουμε (Εικόνα 11).



**Εικόνα 11**

## **4.2 Τροποποίηση αντικειμένων**

Αφού έχουμε δημιουργήσει ένα αντικείμενο από το panel *Create*, ήρθε η ώρα να του δώσουμε κάποιες ιδιότητες καθορίζοντας έτσι τις παραμέτρους του που με τη σειρά τους καθορίζουν την γεωμετρική δομή του αντικειμένου. Η διαδικασία αυτή γίνεται στο panel *Modify*.

Στο *Modify* panel μπορούμε να καθορίσουμε από τις γεωμετρικές διαστάσεις ενός αντικειμένου όπως ύψους, μήκος, πλάτος, ακτίνα κτλ μέχρι και να του εφαρμόσουμε κάποιο φίλτρο παραμόρφωσης ώστε για παράδειγμα να φτιάξουμε ένα ανώμαλο έδαφος ή να κάμψουμε ένα αντικείμενο.

## **ΥΛΙΚΑ**

Μετά τη διαδικασία της μοντελοποίησης, ακολουθεί η διαδικασία της τοποθέτησης υλικών (materials) στις επιφάνειες των αντικειμένων, έτσι ώστε τα αντικείμενα να αποκτήσουν “ταυτότητα” και να μην παραμένουν απλά γεωμετρικά σχήματα. Έτσι λοιπόν, ενώ στην αρχή είχαμε πέντε κουτιά το ένα πάνω στο άλλο, μετά και από αυτή την διαδικασία έχουμε μία πενταόροφη πολυκατοικία.

Τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για να δώσουμε στα αντικείμενα τις “ταυτότητες” σπίτι, σχολείο, τοίχος, δρόμος κτλ, ήταν κατά κύριο λόγο φωτογραφίες που τραβήχτηκαν με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή αλλά και εικόνες που βρήκαμε είτε στο διαδίκτυο είτε στις βιβλιοθήκες του 3D Studio Max.

Σε αυτό το σημείο έρχεται στο προσκήνιο το Adobe Photoshop.

## **5.1 Adobe Photoshop**

Το στάδιο της επεξεργασίας των φωτογραφιών μέχρι τελικά να πάρουν την επιθυμητή μορφή, απαιτήσε αρκετό χρόνο και πολύ προσοχή. Την περισσότερη επεξεργασία υπέστησαν οι φωτογραφίες που τραβήχτηκαν με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Αυτό είναι ευνόητο αν σκεφτεί κανείς τις δυσκολίες που συναντήσαμε κατά τη διάρκεια των φωτογραφήσεων... Η όψη ενός κτηρίου από ανεπιθύμητη οπτική γωνία, ένας περαστικός μπροστά από την βιτρίνα ενός μαγαζιού, ένα παρκαρισμένο αυτοκίνητο στην είσοδο ενός σπιτιού, ανεπιθύμητες σκιές από το φως του ήλιου και πολλά άλλα. Το Photoshop φάνηκε εξαιρετικά χρήσιμο όχι μόνο στη διαδικασία απαλοιφής αυτών των "λαθών" αλλά και στο να δώσουμε σε κάποιες εικόνες την απαραίτητη ζωντάνια που ίσως δεν είχαν.





**Εικόνα 12**

Η παραπάνω φωτογραφία τραβήχτηκε με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Επεξεργαστήκαμε την φωτογραφία, ώστε να αφαιρέσουμε τα ανεπιθύμητα αντικείμενα και να κρατήσουμε μόνο την πρόσοψη της αντιπροσωπείας αυτοκινήτων. Εκτός όμως από την αφαίρεση του φοίνικα και των αυτοκινήτων που βρίσκονται μπροστά από την είσοδο της αντιπροσωπείας, έπρεπε να αφαιρέσουμε και τις αντανάκλασεις που δημιουργούνται στην τζαμαρία του κτηρίου από τα απέναντι σπίτια καθώς και να ευθυγραμμίσουμε το κτήριο έτσι ώστε να εφαρμόσει απόλυτα κατά την τοποθέτησή του στο αντικείμενο. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας φαίνεται στην αμέσως επόμενη εικόνα.



**Εικόνα 13**

Τα αυτοκίνητα και ο φοίνικας έχουν εξαφανιστεί καθώς και οι αντανakλάσεις στην τζαμαρία του κτηρίου. Η εικόνα είναι πλέον έτοιμη να τοποθετηθεί πάνω σε ένα κουτί και να το μετατρέψει στην “Αντιπροσωπεία αυτοκινήτων RENAULT” της πόλης μας.

Όλες οι φωτογραφίες που χρησιμοποιήθηκαν, υπέστησαν κάποια επεξεργασία στο Photoshop μέχρι να πάρουν την μορφή που έπρεπε ώστε να εφαρμόσουν απόλυτα στα αντικείμενα.

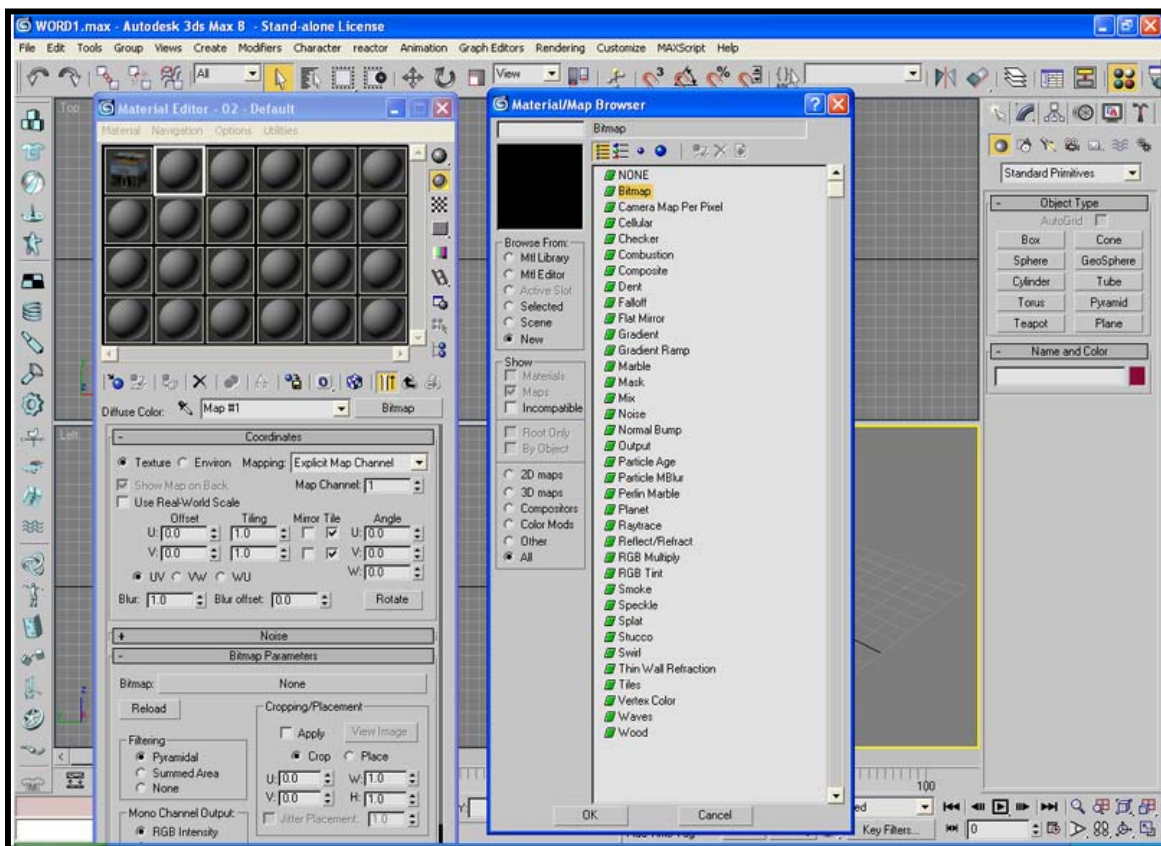
Και μετά από τη σύντομη αυτή αναφορά στο πραγματικά “μαγικό” πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνων, επιστρέφουμε στο 3D Studio Max και στην διαδικασία τοποθέτησης των textures στα αντικείμενά μας.

## 5.2 Ανάθεση των υλικών στα αντικείμενα

Πατώντας σε αυτό το εικονίδιο

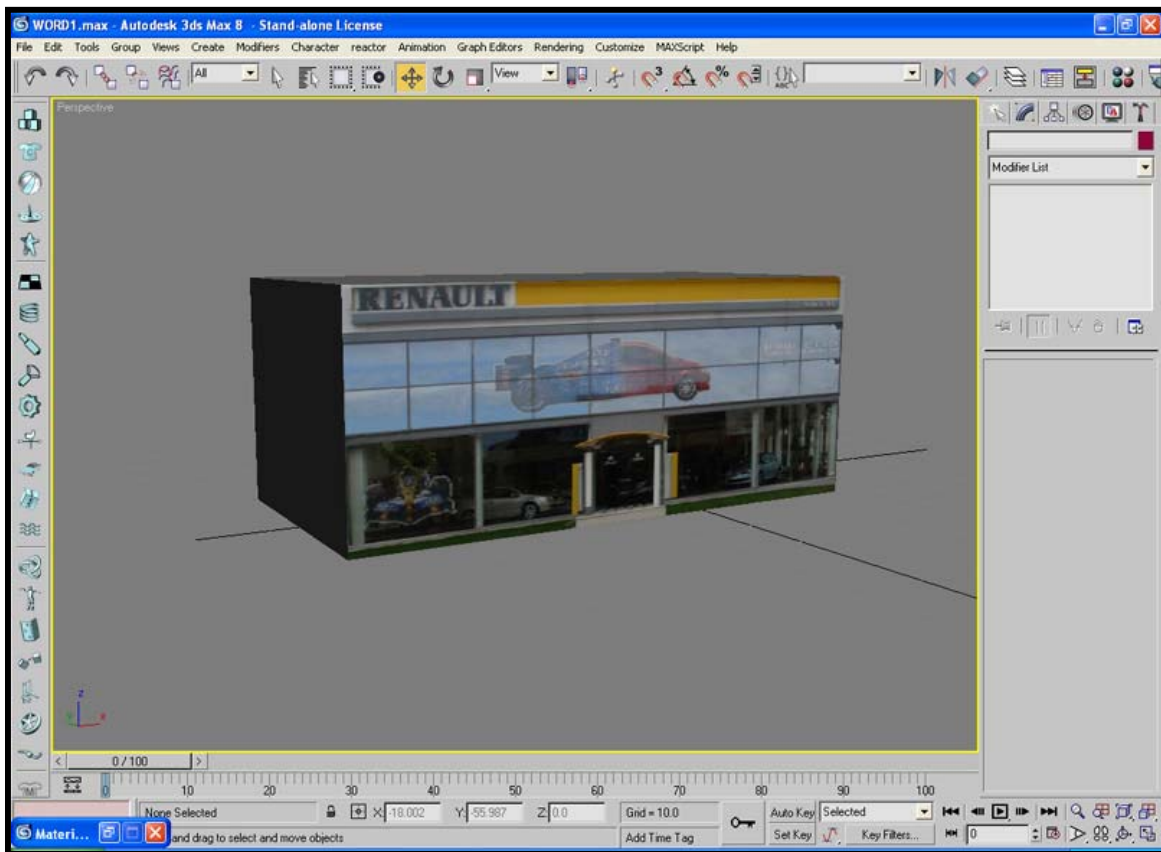


εμφανίζεται ο επεξεργαστής υλικών (material editor). Ο επεξεργαστής υλικών, διαθέτει 24 υποδοχές στις οποίες αναθέτουμε τα υλικά τα οποία θα τοποθετηθούν στη συνέχεια στα αντικείμενα (Εικόνα 14).



**Εικόνα 14**

Αφού επιλέξουμε και τοποθετήσουμε στις υποδοχές του επεξεργαστή υλικών τις εικόνες που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε, είναι πολύ εύκολο να ντύσουμε τα αντικείμενά μας με αυτές. Πατάμε πάνω σε μία από τις υποδοχές και κρατώντας πατημένο το πλήκτρο του ποντικιού, σύρουμε το υλικό πάνω στο αντικείμενο.

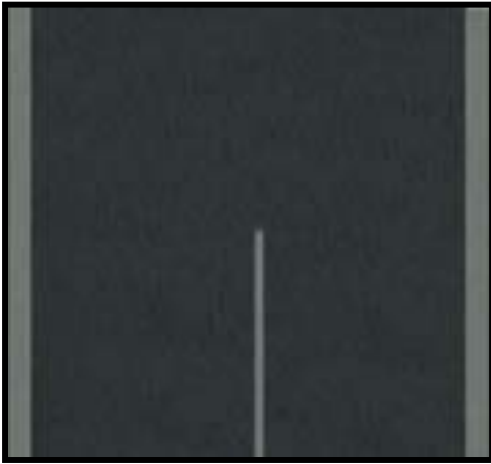


**Εικόνα 15**

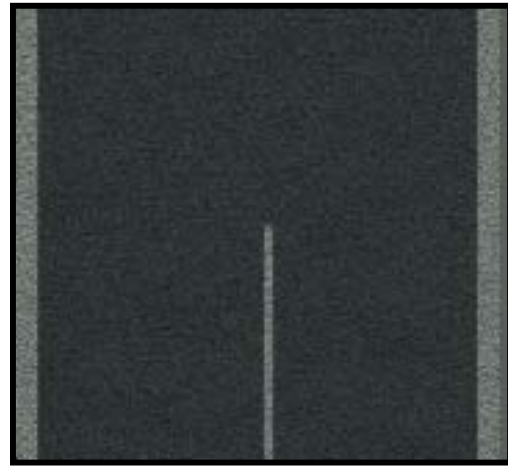
Μόλις αναθέσαμε το υλικό πάνω στο αντικείμενο (Εικόνα 15).

Κάθε υποδοχή διαθέτει και από μία παλέτα ρυθμίσεων δίνοντάς μας τη δυνατότητα να κάνουμε το υλικό να φαίνεται πιο αληθινό, κάνοντας βέβαια τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

Για παράδειγμα, έχουμε αναθέσει σε έναν από τους υποδοχείς υλικών την εικόνα που θα χρησιμοποιήσουμε για να αναπαραστήσουμε τους δρόμους της πόλης (Εικόνα 16). Με την εφαρμογή ενός χάρτη θορύβου πάνω στο υλικό του δρόμου και κάνοντας τις απαραίτητες ρυθμίσεις, η διαφορά είναι εμφανής.



**Εικόνα 16**



**Εικόνα 17**

Ο δρόμος έχει αποκτήσει μια ανάγλυφη υφή, κάτι που τον κάνει να μοιάζει πιο πραγματικός (Εικόνα 17).

## **ΣΤΗΣΙΜΟ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ**



**Εικόνα 18**

Κάθε αντικείμενο που δημιουργούσαμε στο 3D Studio Max, αφού του προσθέταμε και τα materials, το αποθηκεύαμε σε ξεχωριστό αρχείο. Μετά την ολοκλήρωση των διαδικασιών μοντελοποίησης και ανάθεσης των textures σε όλα τα αντικείμενα, το επόμενο βήμα ήταν να τα τοποθετήσουμε όλα σε ένα αρχείο. Ανοίξαμε ένα νέο αρχείο και με την επιλογή *File* → *Merge*, προσθέταμε ένα ένα τα ξεχωριστά αρχεία. Με το εργαλείο *Select and Scale* αλλάζαμε όπου ήταν απαραίτητο το μέγεθος των προστιθέμενων αντικειμένων, έτσι ώστε όλα τα αντικείμενα να ήταν ανάλογα ως προς το μέγεθός τους.

Με τα εργαλεία *Select and Rotate* και *Select and Move* περιστρέψαμε και μετακινήσαμε τα αντικείμενα τοποθετώντας τα στα σημεία που θέλαμε. Με αυτόν τον τρόπο στήσαμε την πόλη.

Το γεγονός ότι η πόλη που θα δημιουργούσαμε δεν θα ήταν κάποια υπαρκτή, έκανε πιο εύκολη τη δουλειά μας αφού μπορούσαμε να τοποθετούμε τα κτήρια και τα οικοδομήματα όπου εμείς θέλαμε.

Το 3D Studio Max μας δίνει την δυνατότητα να τοποθετήσουμε στη σκηνή μας μια εικόνα ως background. Η εικόνα αυτή θα μπορούσε να είναι μια εικόνα ουρανού που θα περιβάλλει την πόλη. Εμείς όμως αποφασίσαμε την εικόνα αυτή του ουρανού να την αναθέσουμε σε μία σφαίρα, την οποία κόψαμε στην μέση σχηματίζοντας έτσι ένα ημισφαίριο το οποίο θα έπαιζε τον ρόλο του θόλου του ουρανού. Τοποθετήσαμε το ημισφαίριο αυτό ακριβώς πάνω από την πόλη, δίνοντας έτσι την αίσθηση της καμπυλότητας όταν κοιτούσαμε τον ορίζοντα.



## **ΦΩΤΙΣΜΟΣ**



**Εικόνα 19**

Η χρήση του φωτισμού είναι απαραίτητη αν θέλουμε η σκηνή μας να δείχνει ρεαλιστική. Οι επιλογές που μας δίνει το 3D Studio Max σχετικά με τον φωτισμό είναι πάρα πολλές. Εκτός από τα είδη φωτεινών πηγών που προσφέρονται, μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε τον χώρο και τον χρόνο που θα τοποθετήσουμε την σκηνή, ανάλογα με το χρώμα και τη γωνία φωτισμού που θα χρησιμοποιήσουμε.

Έτσι λοιπόν, έπρεπε να αποφασίσουμε... η περιήγηση στην πόλη θα γινόταν πρωί, απόγευμα ή μήπως βράδυ; Αν γινόταν πρωί, η μέρα θα ήταν ηλιόλουστη ή συννεφιασμένη; Πολλά διλήμματα τα οποία όμως δεν μας απασχόλησαν πολύ.

Η περιήγηση στην πόλη έγινε ένα πρωινό με ήλιο και αυτό γιατί... κανείς δεν θα ήθελε να κάνει βόλτα στους δρόμους μιας πόλης με συννεφιασμένο καιρό. Τουλάχιστον εγώ δεν θα είχα την διάθεση να το κάνω! Από την άλλη, ένας νυχτερινός περίπατος δεν θα ήταν άσχημη ιδέα, αλλά τότε θα προέκυπταν άλλα προβλήματα. Θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε πολλές φωτεινές πηγές για να φωτίσουμε τα οικοδομήματα, κάτι που θα μας δυσκόλευε στη πορεία κατά την διαδικασία δημιουργίας του video.

Έτσι, δύο φωτεινές πηγές ήταν αρκετές για να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η μία πηγή χρησιμοποιήθηκε για τον γενικό φωτισμό της σκηνής, ενώ η δεύτερη για να φωτίσει τα σημεία εκείνα που συνέχιζαν να παραμένουν σκοτεινά αλλά και για να δημιουργήσει τις σκιές των αντικειμένων.

Για να δημιουργήσουμε μία φωτεινή πηγή πηγαίνουμε στο panel *Create* και επιλέγουμε *Lights*. Επιλέγουμε τον τύπο της φωτεινής πηγής που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε και πατώντας σε ένα από τα τέσσερα παράθυρα προβολής, την τοποθετούμε στο σημείο που θέλουμε.

Πειραματιστήκαμε αρκετά σχετικά με την θέση και την γωνία των δύο φωτεινών πηγών μέχρι να φτάσουμε σε ένα αποτέλεσμα που μας ικανοποιεί.

Για κάποιο έμπειρο μάτι το αποτέλεσμα ίσως να μην είναι και τόσο ικανοποιητικό, αλλά ας μην ξεχνάμε ότι η συγκεκριμένη διαδικασία βασίζεται στην εμπειρία - την οποία τώρα αρχίζουμε να αποκτάμε - και κυρίως στην υποκειμενική γνώμη του καθενός.

## **KAMEPEΣ**

Σε αυτό το στάδιο, εφόσον έχουμε στήσει την πόλη και έχουμε τοποθετήσει και τις φωτεινές πηγές, είμαστε έτοιμοι να δημιουργήσουμε το βίντεο που θα μας ξεναγεί στους δρόμους της. Αυτό θα το καταφέρουμε κάνοντας χρήση των καμερών του προγράμματος.

Το 3D Studio Max, προσφέρει δύο ειδών κάμερες προς χρήση. Τις κάμερες στόχου (target cameras) και τις ελεύθερες κάμερες (free cameras). Όπως και με τα άλλα αντικείμενα του 3D Studio Max, μπορούμε να δημιουργήσουμε κάμερες από το panel *Create*.

Η διαφορά μεταξύ των δύο ειδών κάμερας, είναι ότι οι κάμερες στόχου αποτελούνται από δύο στοιχεία: την κάμερα και τον στόχο. Αυτά τα δύο στοιχεία μπορούν να κινούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους, αλλά η κάμερα είναι πάντοτε στραμμένη προς τον στόχο. Με αυτόν τον τρόπο οι κάμερες στόχου κατευθύνονται εύκολα.

Από την άλλη οι ελεύθερες κάμερες αποτελούνται από ένα αντικείμενο και χρησιμοποιούν ένα εικονικό στόχο. Οι ελεύθερες κάμερες κινούνται και περιστρέφονται εύκολα, γεγονός που τις κάνει ιδανικές για την δημιουργία πολύπλοκων κινούμενων εικόνων.

Το είδος κάμερας που χρειαζόμασταν και τελικά χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε το video που θα κάνει την περιήγηση στην πόλη, ήταν η ελεύθερη κάμερα.

Πηγαίνουμε στο panel *Create* και επιλέγουμε *Cameras*. Πατάμε στο κουμπί *free* επιλέγοντας να δημιουργήσουμε μια ελεύθερη κάμερα και έπειτα πατάμε στο σημείο που θέλουμε να την τοποθετήσουμε. Σε ένα από τα τέσσερα παράθυρα προβολής αλλάζουμε την όψη, επιλέγοντας την όψη κάμερας (*camera view*) έτσι ώστε να βλέπουμε το πλάνο που πιάνει η κάμερα.

Όταν βρισκόμαστε σε όψη κάμερας μπορούμε με κάποια εργαλεία που μας προσφέρονται, να μετακινήσουμε και να περιστρέψουμε την κάμερα έτσι ώστε κάθε φορά να αλλάζουμε το πλάνο.

Το σημαντικότερο ίσως στοιχείο κατά τη δημιουργία ενός video, είναι να μετακινούμε και να περιστρέφουμε την κάμερα τοποθετώντας την κάθε φορά σε διαφορετικό σημείο του σκηνικού με διαφορετική οπτική γωνία. Κάθε μια από τις θέσεις αυτές αντιπροσωπεύει ένα frame. Στο τέλος, αυτά τα σημεία πρέπει να ενωθούν ώστε να γίνει μια συνεχής ροή από frames δηλαδή ένα video.

Για να δημιουργήσουμε αυτή τη συνεχή ροή από frames, πρέπει αρχικά να ενεργοποιήσουμε την επιλογή *autoplay*. Στη συνέχεια εργαζόμαστε με το timeline που βρίσκεται κάτω από τις 4 οθόνες (Εικόνα 17).



**Εικόνα 20**

Ξεκινώντας λοιπόν από το πρώτο frame τοποθετούμε την κάμερα σε μια συγκεκριμένη θέση με μια συγκεκριμένη γωνία ώστε να πιάνει το πλάνο που θέλουμε. Το frame αυτό παίρνει ένα κόκκινο χρώμα, δείχνοντας έτσι ότι τοποθέτησε ένα "κλειδί" στο συγκεκριμένο frame. Στη συνέχεια τοποθετούμε τη μπάρα στο frame 5 και βάζουμε την κάμερα σε άλλο σημείο, με μια διαφορετική γωνία. Συνεχίζουμε με τον ίδιο τρόπο να τοποθετούμε κλειδιά κατά μήκος του timeline μετακινώντας την μπάρα και αλλάζοντας την θέση και την οπτική γωνία της κάμερας. Αυτό που κάνει το *autoplay* στην ουσία, είναι να παίρνει δυο διαφορετικές καταστάσεις και να δημιουργεί μια ομαλή κίνηση κατά τη μετάβαση από την μια κατάσταση στην άλλη.

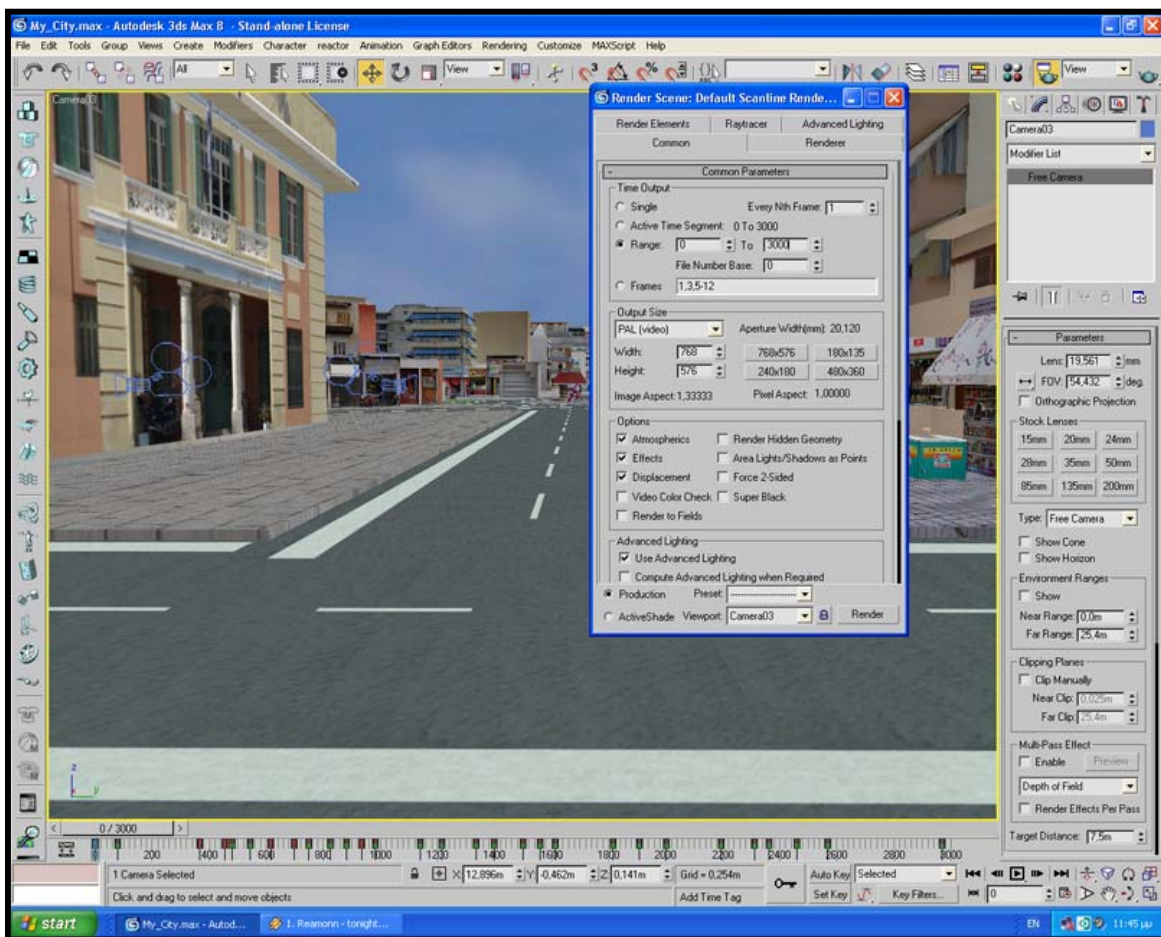
Είναι πολύ σημαντικό το video που θα δημιουργήσουμε να έχει σωστό χρονισμό, δηλαδή η κίνηση των εικόνων μας να μην είναι ούτε πολύ γρήγορη, κάτι που θα έκανε την σκηνή να εξαφανιστεί από τα μάτια μας πολύ γρήγορα, αλλά ούτε και πολύ αργή, κάτι που γρήγορα θα μας έκανε να βαρεθούμε.

Αφού ολοκληρώσουμε τις σκηνές μας, μπορούμε να πατήσουμε *Play* και να παρακολουθήσουμε το video που δημιουργήσαμε.



## **RENDERING**

Το τελευταίο βήμα είναι το Rendering (Εικόνα 21). Εδώ ρυθμίζουμε τη διάρκεια που θέλουμε να έχει το βίντεο και επιλέγοντας τον renderer που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε καθώς και την κάμερα της οποίας θέλουμε να καταγράψουμε τις σκηνές πατάμε *Render* και σώζουμε τις εικόνες που θα προκύψουν, σε ένα φάκελο ώστε να τις χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια στο Adobe Premiere για την δημιουργία του video.



**Εικόνα 21**

**ADOBE PREMIER**

Αφού έχει ολοκληρωθεί και η διαδικασία του rendering, ήρθε η ώρα να ολοκληρώσουμε την διαδικασία δημιουργίας του video με χρήση του Adobe Premier. Όπως προαναφέραμε, αυτό που κάνει το rendering είναι να δημιουργεί καρέ εικόνων όπου κάθε μία εικόνα αντιστοιχεί σε ένα frame. Βλέποντας αυτές τις εικόνες στη σειρά, μας δίνεται η αίσθηση της κινούμενης εικόνας, δηλαδή ενός video.

Ανοίγουμε το Adobe Premier και επιλέγουμε *Import* → *File*. Βρίσκουμε τον φάκελο όπου έχουμε αποθηκεύσει τις εικόνες που πήραμε από το Rendering, επιλέγουμε την πρώτη εικόνα και κάνουμε κλικ στην επιλογή *Numbered Stills*. Πατάμε *Open* και το video είναι έτοιμο να το παρακολουθήσουμε.

Εμείς δημιουργήσαμε πέντε video στο 3D Studio Max. Με τον παραπάνω τρόπο τα τοποθετήσαμε και τα πέντε στο Premier και στη συνέχεια τα ενώσαμε με την χρήση κάποιων εφέ, αφαιρώντας ταυτόχρονα τα σημεία εκείνα που δεν μας άρεσαν και τόσο, ώστε στο τέλος να δημιουργηθεί ένα μόνο video. Ολοκληρώσαμε την διαδικασία εισάγοντας και τα μουσικά κομμάτια που είχαμε επιλέξει να το συνοδεύουν.

Αφού ήμασταν σίγουροι ότι το αποτέλεσμα μας ικανοποιεί, επιλέξαμε *Export* → *Movie* για να εξαγάγουμε το video.

## **ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΤΗΚΑΝ**

Το 3D Studio Max είναι ένα πολύ απαιτητικό πρόγραμμα που χρειάζεται την κατάλληλη υποστήριξη σε επίπεδο hardware για να λειτουργήσει σωστά και χωρίς μεγάλη καθυστέρηση. Σε αυτό το σημείο δεν αντιμετωπίσαμε ιδιαίτερες δυσκολίες, τουλάχιστον στην αρχή. Κατά την διάρκεια του project παρουσιάστηκαν κάποια προβλήματα τα οποία ξεπεράστηκαν - ευτυχώς χωρίς απώλειες.

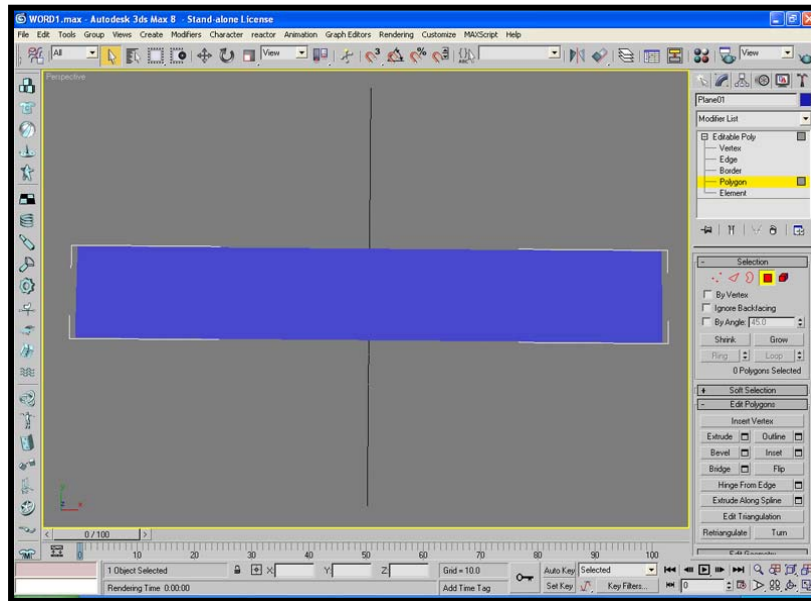
Ο σκοπός του project όπως είπαμε ήταν να δημιουργήσουμε μία πόλη που να περιλαμβάνει ό,τι θα μπορούσε ένα συναντήσει κανείς κάνοντας μία βόλτα στους δρόμους της πόλης του. Στο πέρασμά μας λοιπόν θα συναντούσαμε σπίτια, καταστήματα, εμπορικά κέντρα, περίπτερα και πολλά άλλα. Όλα αυτά τα αντικείμενα όπως προαναφέραμε τοποθετήθηκαν σε ένα αρχείο, το τελικό αρχείο, το οποίο για να είναι "λειτουργικό", το μέγεθός του δεν θα έπρεπε να ξεπερνάει έναν συγκεκριμένο αριθμό από MByte.

Το μέγεθος ενός αρχείου .max εξαρτάται από τον αριθμό των πολυγώνων που αυτό περιλαμβάνει. Όσο πιο πολλά πολύγωνα έχει το αρχείο τόσο πιο μεγάλο είναι και το μέγεθός του. Τα πολύγωνα εξαρτώνται από το είδος του γεωμετρικού σχήματος που κατασκευάζουμε. Για παράδειγμα, ένας κύβος αποτελείται από έξι πολύγωνα, μία πυραμίδα από οκτώ κτλ. Έπρεπε λοιπόν να προσέξουμε, ο αριθμός των πολυγώνων που θα περιελάμβανε το τελικό αρχείο, να είναι γύρω στα 50.000 έτσι ώστε το αρχείο να είναι λειτουργικό. Από την άλλη όμως αυτός ο αριθμός μας περιόριζε στο να τοποθετήσουμε όσα αντικείμενα θέλαμε.

Η αλήθεια είναι ότι κατά τη διάρκεια του στησίματος της πόλης παρασυρθήκαμε και τοποθετούσαμε “ασύστολα” αντικείμενα, με αποτέλεσμα ο τελικός αριθμός των πολυγώνων να ξεπερνούσε κατά πολύ τον αριθμό των 50.000. Οι πιθανοί τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος ήταν δύο: Ή θα αφαιρούσαμε αντικείμενα από την πόλη, ή θα τροποποιούσαμε τα ήδη υπάρχοντα αντικείμενα μειώνοντας, σε όποια ήταν εφικτό τον αριθμό των πολυγώνων, χωρίς όμως να αλλοιωθεί το επιθυμητό σχήμα. Αποφασίσαμε να ακολουθήσουμε τον δεύτερο τρόπο αφού δεν μπορούσαμε να παρουσιάσουμε μια πόλη χωρίς περίπτερα, σηματοδότηση, λάμπες φωτισμού, καρτοτηλέφωνα.

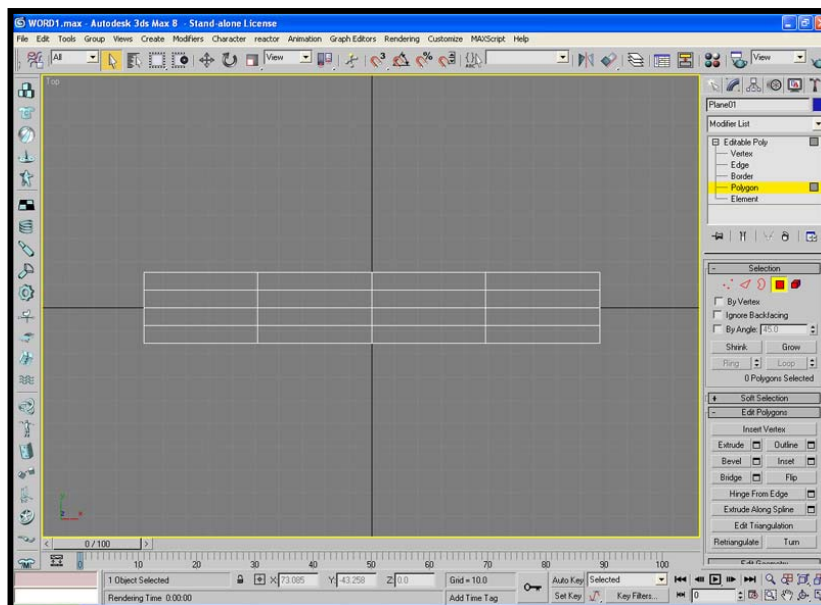
Τροποποιώντας τα αντικείμενα καταφέραμε να ρίξουμε τον αριθμό των πολυγώνων σε επιθυμητό επίπεδο, αλλά δεν είχαμε την ίδια λεπτομέρεια με προηγουμένως. Αυτό δεν ήταν πρόβλημα αφού έτσι κι αλλιώς η διαφορά δεν ήταν ορατή.

Ας γίνουμε πιο συγκεκριμένοι: για να δημιουργήσουμε τους δρόμους της πόλης για παράδειγμα, χρησιμοποιήσαμε το σχήμα plane, ένα επίπεδο ορθογώνιο (Εικόνα 22).



**Εικόνα 22**

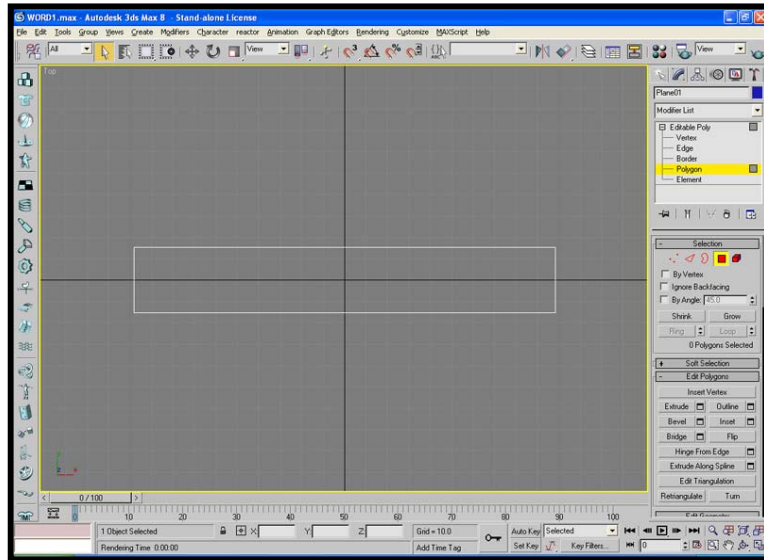
Αφού το μετατρέψουμε σε *editable poly* πηγαίνουμε στο panel *Create* και επιλέγουμε *Polygon*, έτσι ώστε να δούμε από πόσα πολύγωνα αποτελείται το plane (Εικόνα 23).



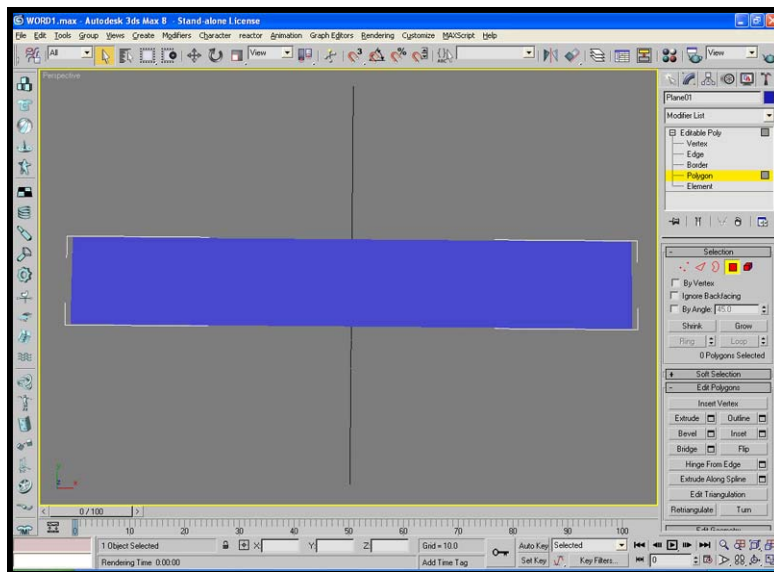
**Εικόνα 23**



Όπως φαίνεται στην Εικόνα 22, το plane αυτό αποτελείται από 16 πολύγωνα κάτι το οποίο είναι περιττό. Μετά την επεξεργασία, ο αριθμός των πολυγώνων κατέβηκε στο 1, χωρίς να έχουμε μεταβολή στο οπτικό αποτέλεσμα (Εικόνες 24, 25).



**Εικόνα 24**



**Εικόνα 25**

Αλλάξαμε τον αριθμό των πολυγώνων σε όποια αντικείμενα ήταν εφικτό και έπειτα τα τοποθετήσαμε εκ νέου στο τελικό αρχείο, αφαιρώντας τα αντίστοιχα παλαιά.

**ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ**





Βασιλική του Αγίου Μάρκου (Πινακοθήκη)





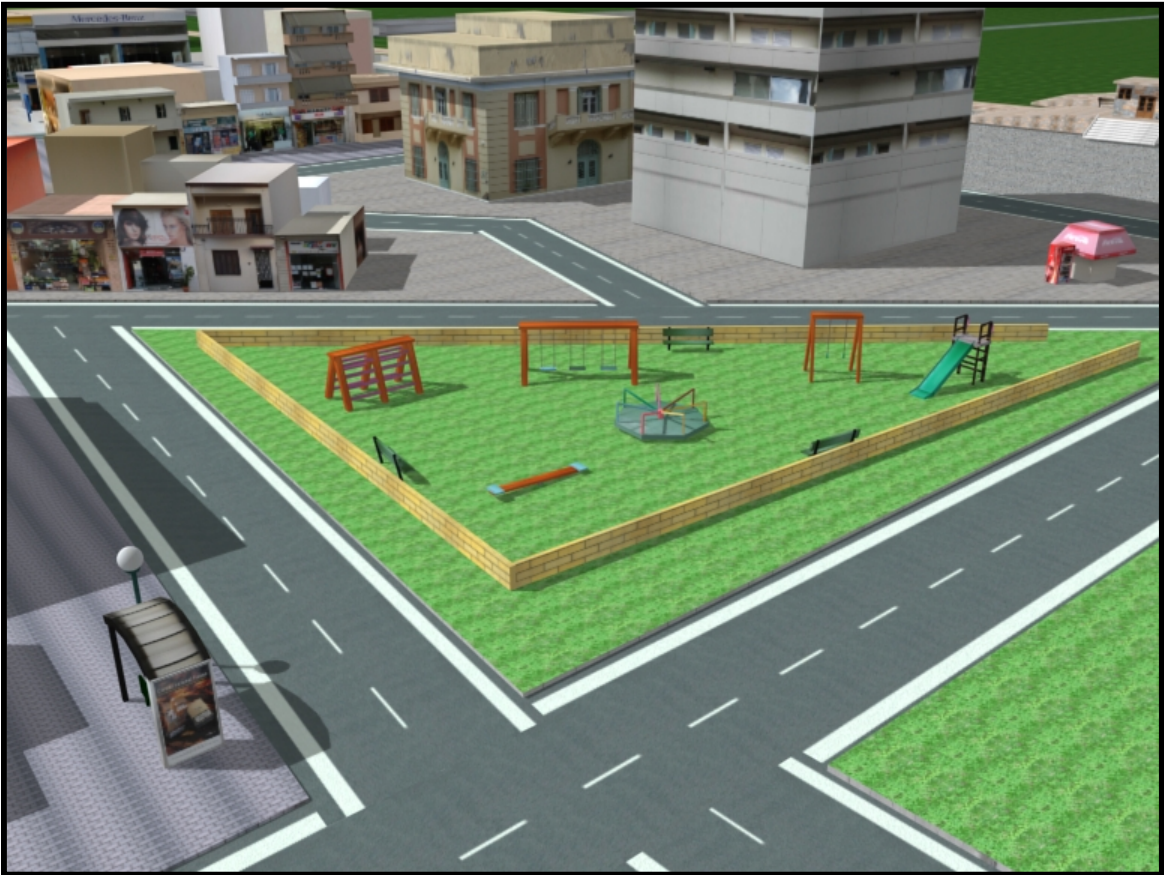












## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Αυτά που αποκόμισα κατά τη διάρκεια της προσπάθειας να ολοκληρώσω αυτήν την πτυχιακή εργασία είναι πολλά. Εκτός από το ότι απέκτησα κάποιες γνώσεις ως προς την χρήση του 3D Studio Max – γνώσεις βέβαια αμελητέες μπροστά στις δυνατότητες που προσφέρει - το συγκεκριμένο πρόγραμμα με βοήθησε να αντιληφθώ καλύτερα τον χώρο των τριών διαστάσεων.

Απέκτησα μία εμπειρία πάνω στην κατασκευή αντικειμένων στον τρισδιάστατο χώρο του 3D Studio Max, στην τοποθέτηση υλικών σε αυτά, στην χρήση φωτισμού και στην χρήση καμερών.

Πλέον, όταν περπατάω στον δρόμο δεν βλέπω σπίτια, λάμπες, κολώνες κτηρίων αλλά κουτιά, σφαίρες και κυλίνδρους αντίστοιχα... Καθετί που παρατηρώ, προσπαθώ να το μετατρέψω νοερά σε γεωμετρικό σχήμα ή συνδυασμούς αυτών ώστε να το φανταστώ σαν ένα μοντέλο του 3D Studio Max. Και ελπίζω να συνεχίσω έτσι...

## **14. ΠΗΓΕΣ**

- Εισαγωγή στο 3DS MAX 6 For Windows
- 3D Studio Max Bible
- <http://dim-eid-ermoup.kyk.sch.gr/index.htm>
- <http://2dim-efkarp.thess.sch.gr/SXOLEIO/sxoleiodeksio.htm>
- Enya - World Theme (music)
- Enya- Only Time (music)