



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τρισδιάστατη Διαχείριση Ακινήτων για εφαρμογή
στεγαστικής πολιτικής**



Επιμέλεια: Ευαγγελία Δημητρίου

Επιβλέπουσα : Χρυσή Πότσιου

Αναπλ. Καθηγήτρια ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2016



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Δ.Π.Μ.Σ. ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τρισδιάστατη Διαχείριση Ακινήτων για εφαρμογή
στεγαστικής πολιτικής**

Επιβλέπουσα : Χρυσή Πότσιου

Αναπ. Καθηγήτρια ΕΜΠ

Επιμέλεια: Ευαγγελία Δημητρίου

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή:

.....

Χρυσή Πότσιου

Αν. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

.....

Χαράλαμπος Ιωαννίδης

Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....

Σαγιάς Ιωάννης

Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π

ΑΘΗΝΑ, Μάρτιος 2016

.....

Ευαγγελία Σ. Δημητρίου

Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Γεωπληροφορική, Σχολή Αγρονόμων και
Τοπογράφων Ε.Μ.Π.

Copyright © Ευαγγελία Σ. Δημητρίου, 2016

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει
να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν
το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες
θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα κράτος πρόνοιας οφείλει να υλοποιεί βιώσιμες στεγαστικές πολιτικές, με στόχο την αναβάθμιση της ζωής των κατοίκων και την βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η πολυπλοκότητα των σύγχρονων κατασκευών δημιουργεί σε αρκετές περιπτώσεις εμπλοκή στην διασαφήνιση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, το οποίο εμπλέκεται άμεσα με τον τομέα του κτηματολογίου. Στη βάση για την απλοποίηση αυτών των σύνθετων καταστάσεων δόμησης, δημιουργείται η ανάγκη εδραίωσης της τρισδιάστατης κτηματολογικής διαχείρισης ακινήτων, συχνά μέσα από το πλαίσιο των γεωχωρικών βάσεων δεδομένων.

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία εξετάζει την τρισδιάστατη διαχείριση ακινήτων υπό το πρίσμα εφαρμογής στεγαστικής πολιτικής, δίνοντας έμφαση στην δημιουργία κοινωνικής κατοικίας. Στην ανάλυση του ζητήματος, κομβικά εργαλεία αποτελούν ο νέος οικοδομικός κανονισμός, ο αστικός αναδασμός και η εκτίμηση ακινήτων. Δημιουργείται λοιπόν μία πρόταση ανάπλασης για μία μικρή περιοχή της Καισαριανής, με εμπλεκόμενα μέρη τους αρχικούς ιδιοκτήτες, τον κατασκευαστή και την κοινωνική κατοικία.

Η πρόταση αυτή αποδίδεται στο τρισδιάστατο περιβάλλον του λογισμικού City Engine και αναλύονται κάποια βασικά συμπεράσματα, στο πλαίσιο μιας πολυεπίπεδης καταγραφής των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων. Τέλος, σε συνδυασμό με την υλοποίηση της ίδιας πρότασης σε περιβάλλον Autocad Revit, περιγράφονται βασικά ανακλύπτοντα ζητήματα και προοπτικές.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Τρισδιάστατη Κτηματολογική Πληροφορία, Κοινωνική Κατοικία, Κανονιστική Μοντελοποίηση, Πρότυπο City-GML, Εκτίμηση Ακινήτων, Ιδιοκτησιακά Δικαιώματα, Λογισμικό Πρόγραμμα City Engine

ABSTRACT

A welfare state is obliged to implement sustainable housing policies with the aim of improving life's quality. The complexity of modern constructions creates a number of cases, where ownership is not definitely clarified, fact that is directly involved with the cadastral field. On the basis of a simplification of those complex constructions' cases, there is a need to consolidate a three dimensional properties' management, often within the context of geospatial geodatabases.

This thesis examines the three dimensional properties' management in the perspective of housing policy's implementation, giving emphasis on the creation of affordable housing. Key tools for the issue' analysis is new building regulation, urban land consolidation and properties valuation. This frame creates a gentrification proposal in a small area of Kaisariani. This proposal includes as essential parties the owners, the constructor and social housing.

The specific proposal is presented via the City Engine Software, while some vital conclusions are analyzed in a framework of a multi-level registration of property rights. In conclusion, after the same implementation of the proposal in the environment of Autocad Revit, perspectives and potential are outlined.

KEYWORDS

Three-Dimensional Cadastral Information, Affordable Housing, Procedural Modeling, Model City-GML, Land Evaluation, Ownership rights , Software City Engine

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά:

Τους γονείς μου Μαρία και Στέφανο για την αγάπη τους.

Την καθηγήτρια Χρυσή Πότσιου και τον καθηγητή Χαράλαμπο Ιωαννίδη.
Τους είμαι ευγνώμων για την πολύτιμη βοήθεια τους καθ' όλη τη διάρκεια
εκπόνησης της εργασίας μου.

Την συμφοιτήτρια μου Σιάννα Κανέλλα, χωρίς την συμβολή της οποίας δεν
θα είχε πραγματοποιηθεί η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία. Επίσης την
υποψήφια διδάκτορα ΣΑΤΜ Στυλιανή Βερυκόκου για την πολύτιμη
συμβολή της, καθώς και την φίλη και φοιτήτρια Αρχιτεκτονικής ΕΜΠ Αλίκη
Καρανικόλα για τις εμπνευσμένες ιδέες της.

Τέλος, ευχαριστώ τους αγαπημένους μου φίλους για την υποστήριξη τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	iii
Abstract.....	iv
Ευχαριστίες.....	v
1.Εισαγωγή.....	1
2: Τρισδιάστατη Κτηματολογική Πληροφορία.....	4
2.1 Κτηματολόγιο και τρίτη διάσταση.....	4
2.2 Σκοπός του Τρισδιάστατου Κτηματολογίου.....	6
2.3 Εννοιολογικό Πλαίσιο Τρισδιάστατης Κτηματολογικής Πληροφορίας.....	7
2.4 Είδη Τρισδιάστατου Κτηματολογίου.....	8
2.5 Διεθνή Πρότυπα και Τρίτη Διάσταση.....	10
2.5.1 Διεθνές Πρότυπο Διαχείρισης γης L.A.D.M-Draft International Standard (ISO 19152).....	10
2.5.2 Οδηγία INSPIRE.....	12
2.5.3 Σύγκριση LADM-INSPIRE.....	15
2.6 Διεθνής Εμπειρία στην Διαχείριση Τρισδιάστατης Κτηματολογικής πληροφορίας.....	16
2.6.1 Ισραήλ.....	16
2.6.2 Αυστραλία.....	19
2.6.3 Ισπανία.....	23
2.6.4 Ολλανδία.....	27
2.6.5 Ρωσία.....	31
2.6.6 Σύνοψη	34
3. Στεγαστική Πολιτική.....	35
3.1 Γενικό Πλαίσιο-Εργαλεία Υλοποίησης Στεγαστικής Πολιτικής.....	35
3.1.1 Προσιτή-Κοινωνική Κατοικία (Affordable Housing).....	37
3.1.2 Αστικός Αναδασμός.....	38
3.1.3 Περιβαλλοντικά Κίνητρα βάση του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ, 4067/2012).....	39
3.2 Αγορά Ακινήτων και Εκτίμηση.....	42
3.2.1 Γενικά.....	42
3.2.2 Μέθοδοι Εκτίμησης.....	42
3.2.2.1.Γενικά Στοιχεία.....	42
3.2.2.2 Συγκριτική Μέθοδος (Μέθοδος Κτηματαγοράς).....	43
3.2.2.3 Υπολειμματική Μέθοδος (Μέθοδος Αντιπαροχής).....	44
3.3 Σκιαγράφηση του πλαισίου της εργασίας.....	45
3.3.1 Ερευνητικό Πρόγραμμα Αστικού Σχεδιασμού και Πολυδιάστατη Διαχείριση Ακινήτων.....	45
3.3.2 Μεθοδολογία Εργασίας.....	46
3.3.3 Σχεδιαστικό Πλαίσιο.....	48

3.3.3.1 Βιοκλιματικός Σχεδιασμός.....	48
3.3.3.2 Αρχιτεκτονική Οπτική Hertzberger.....	48
4. Τρισδιάστατο Περιβάλλον και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών.....	50
4.1 Τεχνικές Συλλογής Τρισδιάστατης Πληροφορίας.....	50
4.2 City GML (Geography Markup Language) και Building Information Model(BIM).....	50
4.3 Κανονιστική Μοντελοποίηση (Procedural Modeling).....	54
4.4 Λογισμικό Πρόγραμμα City Engine.....	54
4.4.1 Γενικά Στοιχεία.....	54
4.4.2 Συνθετικά μέρη Λογισμικού City Engine.....	56
4.4.3 Σύνοψη.....	57
5.Εφαρμογή.....	58
5.1 Περιοχή Μελέτης.....	59
5.1.1 Πολεοδομικό Καθεστώς.....	59
5.1.2 Κτηματολογικά Στοιχεία των Ακινήτων του Ο.Τ.....	60
5.1.3 Παρουσίαση ιδιοκτησιών.....	62
5.2 Εκτίμηση Ακινήτων.....	66
5.2.1 Στοιχεία τοπικής αγοράς	66
5.2.2 Εκτίμηση Κτίσματος με τη Συγκριτική Μέθοδο	67
5.2.2.1 Συγκριτικά Στοιχεία.....	67
5.2.2.2 Αναγωγές και υπολογισμοί.....	68
5.2.3 Εκτίμηση Κτισμάτων με την Υπολειμματική Μέθοδο.....	70
5.2.4 Εκτίμηση Αντικειμενικής Αξίας των ακινήτων.....	74
5.3 Εφαρμογή κινήτρων για την περιβαλλοντική αναβάθμιση σύμφωνα με το Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (4067/2012).....	75
5.3.1 Υπολογισμός Εμπορικής Αξίας ανά ιδιοκτήτη πριν και μετά την αναβάθμιση.....	79
5.3.2 Εκτίμηση Νέας Κατασκευής μέσω Συγκριτικής Μεθόδου.....	82
5.3.3 Κατασκευαστικό Κόστος.....	84
5.3.4 Κατανομή διαμερισμάτων ανά όροφο.....	85
5.3.5 Έλεγχος υπολογισμών.....	92
5.3.6 Περιγραφή θεωρητικής εναλλακτικής πρότασης.....	92
5.4 Τρισδιάστατη Οπτικοποίηση σε Περιβάλλον City Engine.....	97
5.4.1 Προετοιμασία Δεδομένων σε περιβάλλον Autocad (Autodesk) και ArcGIS (ESRI).....	97
5.4.2 Υλοποίηση Μοντέλου στο Πρόγραμμα City Engine.....	103
5.4.2.1 Δεδομένα Εισόδου.....	103
5.4.2.2 Υλοποίηση Τρισδιάστατου Μοντέλου Κτιρίου.....	103
5.4.2.3 Κατασκευή των κτηριακών γεωμετριών με CGA κανόνες.....	105
5.4.2.4 Κτηματολογική Πληροφορία Μοντέλου.....	110
5.4.3 Σύνοψη.....	111
6. Συγκρίσεις-Συμπεράσματα.....	112
6.1 Τρισδιάστατο Μοντέλο σε περιβάλλον Autocad Revit.....	112

6.2 Σύγκριση Λογισμικών City Engine και Revit	114
6.3 Άξονες Προοπτικών.....	117
Βιβλιογραφία.....	119

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πυκνότητα του πληθυσμού τους τελευταίους δύο αιώνες αυξάνεται με ραγδαίο ρυθμό και ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι ζουν και δραστηριοποιούνται σε πυκνά δομημένους χώρους. Αυτό συνεπάγεται την αύξηση της σημασίας της ιδιοκτησίας, γεγονός που αλλάζει τη σχέση του ανθρώπου με αυτήν. Επίσης σε ένα τέτοιο πλαίσιο, δημιουργείται η ανάγκη για βιώσιμες στεγαστικές πολιτικές, οι οποίες αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής των πολιτών. Είναι βέβαιο ότι η σύγχρονη τεχνολογική πραγματικότητα εμφανίζει πολυπλοκότητα στον τομέα των υποδομών, των δικτύων και των κατασκευών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο χώρος να χρησιμοποιείται πλέον με ποικίλους τρόπους, υπό επί αλλά και υπέρ της επιφάνειας του εδάφους. Στον αστικό χώρο κατασκευάζεται πλήθος από υπόγειους χώρους αλλά και κτιριακά συγκροτήματα μεγάλου ύψους. Το σύνολο των κατασκευών αυτών, τόσο οριζόντια όσο και κατακόρυφα από την επιφάνεια του εδάφους, δημιουργούν την ανάγκη περιγραφής της πραγματικότητας με πληρότητα, ιδιαίτερα σε αυτές τις περιπτώσεις όπου ο περιβάλλον χώρος εμφανίζει τέτοια πολυπλοκότητα.

Η σύνθετη πραγματικότητα απαιτεί επομένως μία σειρά από ενέργειες και αλλαγές, όπως την δημιουργία μοντέλων για την περιγραφή της με ακρίβεια, την αναδιάρθρωση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων, την θεσμική ευελιξία των ιδιοκτησιακών νόμων, τον καθορισμό βιώσιμων πολιτικών τον τομέα της κατοικίας, την αρμονική σχέση ιδιωτικού και δημόσιου τομέα κ.α. Το καθιερωμένο αρμόδιο σύστημα καταγραφής της γης, το οποίο καλείται να ενσωματώσει αυτό το σώμα των αλλαγών και ενεργειών δεν είναι άλλο από το Κτηματολόγιο.

Ο κλασικός κτηματολογικός κόσμος περιλαμβάνει χάρτες και διαγράμματα για την δημόσια και ιδιωτική ιδιοκτησία καθώς και καταγραφή των σχετιζόμενων επί αυτών δικαιωμάτων. Όμως όπως προαναφέρθηκε και παραπάνω, η πραγματικότητα είναι σε αρκετές περιπτώσεις πιο σύνθετη και όταν απλουστεύεται μέσω της αναπαράστασης της σε δύο διαστάσεις (2d), δεν μπορεί να καλύψει σύνθετες ιδιοκτησιακές καταστάσεις, όπως η πολλαπλή χρήση του χώρου ή η πολυστρωματική διανομή των

εμπράγματος δικαιωμάτων. Σε τέτοιες περιπτώσεις λοιπόν το νομικό καθεστώς των ιδιοκτησιών δεν αναπαρίσταται επαρκώς. Γι αυτό το λόγο, η ύπαρξη ενός κτηματολογικού συστήματος που αναπαριστά με ακρίβεια τη γη σε τρεις διαστάσεις και είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να λαμβάνει υπόψη του τις τεχνικές αλλά και νομικές πτυχές που συνοδεύουν την ιδιοκτησία, συνδέεται άμεσα με την εξέλιξη του τομέα της κατοικίας και αποτελεί σημαντική πρόκληση για τον σύγχρονο τεχνολογικό κόσμο. Η προσπάθεια αυτή συνδέεται με την καθιέρωση διαφόρων τρισδιάστατων τοπολογικών μοντέλων και διαδικτυακών υπηρεσιών σε αυτή τη βάση.

Η αλήθεια είναι πως σε καμία χώρα δεν υπάρχει μέχρι στιγμής μία ολοκληρωμένη τρισδιάστατη εγγραφή στο κτηματολόγιο. Προς το παρόν έχουν δημιουργηθεί κάποια προγράμματα, τα οποία εξετάζονται ως προς τα αποτελέσματά τους και μέσω της διεξαγωγής στατιστικών αναλύσεων εντοπίζονται τα σφάλματα, οι ελλείψεις και οι δυνατότητες βελτίωσης αυτών. Από την διεθνή εμπειρία των διαφόρων χωρών, διαπιστώνεται η ανάγκη εναρμόνισης των νομικών και θεσμικών πτυχών με τις κείμενες διατάξεις που ισχύουν σε κάθε χώρα.

Η τρισδιάστατη κτηματολογική πληροφορία αφορά στην διαχείριση των ακινήτων με ακριβή τρόπο και πληρότητα, στον ευκολότερο προσδιορισμό των λαθών και αδυναμιών των καταγραφών, καθώς και στην προστασία των δικαιωμάτων στις αντισυμβατικές καταστάσεις δόμησης. Τα περισσότερα προγράμματα που αφορούν στην τρισδιάστατη κτηματολογική πληροφορία, έχουν επικεντρωθεί στο κομμάτι της τρισδιάστατης απεικόνισης του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, μιας και αυτή είναι η κεντρική ιδέα ενός κτηματολογίου σε τρεις διαστάσεις, να καθιστά δηλαδή σαφή οπτικά και σημασιολογικά τις σύνθετες ιδιοκτησιακές περιπτώσεις. Στο πλαίσιο αυτό εφαρμόζονται διάφορες τεχνικές μοντελοποίησης και χρησιμοποιούνται αρκετά λογισμικά και πλατφόρμες με στόχο να μπορούν να ενσωματώσουν δεδομένα από διαφορετικές πηγές (αρχές της διαλειτουργικότητας). Είναι επομένως άμεσα αντιληπτό, το γεγονός ότι η ακρίβεια με την οποία καταγράφεται η χωρική πραγματικότητα, βελτιώνεται μέσω τρισδιάστατων κτηματολογικών εγγραφών και επομένως μέσω μίας τρισδιάστατης αντιμετώπισης και διαχείρισης των ακινήτων.

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία διερευνά τις δυνατότητες της τρισδιάστατης διαχείρισης ακινήτων στο πλαίσιο μίας βιώσιμης στεγαστικής πολιτικής και ειδικότερα στο πλαίσιο δημιουργίας προσιτής κατοικίας. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά περιγράφεται μία περίπτωση ανακατανομής ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων σε μία μικρή περιοχή της Καισαριανής και στη συνέχεια ακολουθεί η οπτικοποίηση της περίπτωσης αυτής μέσω της τεχνικής της Κανονιστικής Μοντελοποίησης (procedural modeling) και του Λογισμικού Προγράμματος τρισδιάστατης απεικόνισης City Engine (ESRI).

Αναλυτικά το σύνολο των κεφαλαίων διαρθρώνεται ως εξής:

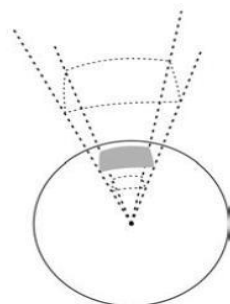
Καταρχάς, περιγράφεται το εννοιολογικό πλαίσιο που διέπει την τρισδιάστατη κτηματολογική πληροφορία, ο σκοπός ενός κτηματολογίου σε τρεις διαστάσεις, βασικά πρότυπα διαχείρισης ακινήτων καθώς και παραδείγματα τρισδιάστατης διαχείρισης της κτηματολογικής πληροφορίας χωρών όπως η Αυστραλία, η Ολλανδία, η Ισπανία κ.ά. Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται το γενικό πλαίσιο της στεγαστικής πολιτικής, οι τρόποι υλοποίησης της με έμφαση την κοινωνική-προσιτή κατοικία (affordable housing) αλλά και ο νέος οικοδομικός κανονισμός. Στην συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζονται οι βασικές μέθοδοι εκτίμησης των ακινήτων και σκιαγραφείται η παρούσα εργασία μέσω του ερευνητικού πλαισίου και σχεδιαστικού της πλαισίου. Το τέταρτο κεφάλαιο συνδέει την τρισδιάστατη πληροφορία με την χρήση των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και ιδιαίτερα με το μοντέλο City GML (Geography Markup Language). Στην συνέχεια του κεφαλαίου, διατυπώνονται τα βασικά σημεία της κανονιστικής μοντελοποίησης και ακολούθως περιγράφεται θεωρητικά το περιβάλλον του προγράμματος City Engine, πρόγραμμα το οποίο βασίζεται στην μοντελοποίηση αυτή και αποτελεί το τρισδιάστατο περιβάλλον οπτικοποίησης της εφαρμογής της εργασίας. Το πέμπτο κεφάλαιο ταυτίζεται με την σαφή παρουσίαση των δεδομένων που αφορούν την εφαρμογή. Αρχικά περιγράφεται η περιοχή μελέτης, το πολεοδομικό της καθεστώς, οι ιδιοκτησίες που μελετώνται καθώς και τα κτηματολογικά στοιχεία των ιδιοκτησιών αυτών. Στη συνέχεια, αναλύεται ο προσδιορισμός των εμπορικών αξιών των ακινήτων την περίοδο Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου 2015 μέσω της συγκριτικής και υπολειμματικής μεθόδου και ο προσδιορισμός των αντικειμενικών αξιών αντίστοιχα. Η συνέχεια του

κεφαλαίου της εφαρμογής συνδυάζεται με το άρθρο 10 του ΝΟΚ και την διαμόρφωση μίας πρότασης για αναδιάρθρωση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων και την δημιουργία κοινωνικής κατοικίας. Το τρίτο σκέλος του πέμπτου κεφαλαίου συνδέεται με την τρισδιάστατη οπτικοποίηση της πρότασης που διαμορφώθηκε σε Περιβάλλον City Engine. Αρχικά περιγράφεται η προετοιμασία των δεδομένων προκειμένου να εισαχθούν στο πρόγραμμα City Engine και αναλύεται η υλοποίηση του τρισδιάστατου μοντέλου μέσω της γραμματικής σχήματος (CGA κανόνες). Το τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα διάφορα συμπεράσματα και προτάσεις συμπεριλαμβανομένου και της σύγκρισης της υλοποίησης της πρότασης στο περιβάλλον City Engine με το πρόγραμμα Autocad Revit. Η υλοποίηση του τρισδιάστατου μοντέλου στο πρόγραμμα Autocad Revit πραγματοποιήθηκε από την συμφοιτήτρια Σιάννα Κανέλλα στα πλαίσια της μεταπτυχιακής της εργασίας με τίτλο «Διερεύνηση της χρήσης της Τεχνολογίας BIM στην διαχείριση κτηματολογικής πληροφορίας».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ

2.1 Κτηματολόγιο και τρίτη διάσταση

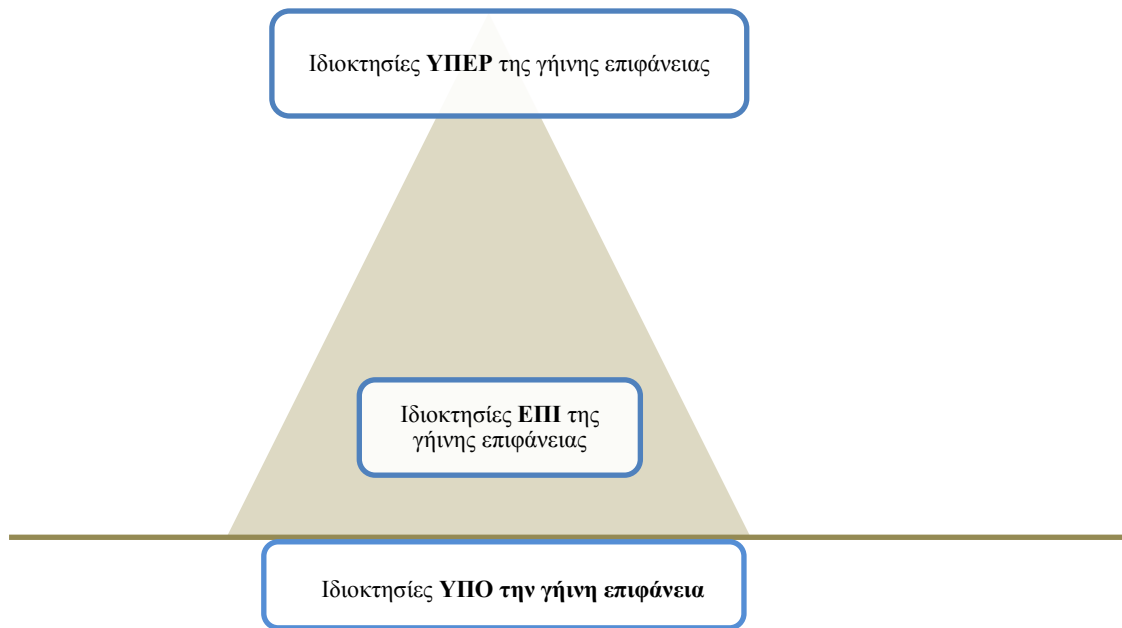
Το Κτηματολόγιο αποτελεί ένα σύστημα διαχείρισης γης, το οποίο συνδέει μοναδικά τη δημόσια αλλά και ιδιωτική ιδιοκτησία επ' αυτής, με τα πρόσωπα μέσω των δικαιωμάτων. Έως τώρα τα κλασσικά κτηματολογικά συστήματα ασχολούνται με την οπτικοποίηση αλλά και την χαρτογραφική απόδοση των χωρικών δεδομένων, μέσω της απλούστευσης της πραγματικότητας από τις τρεις διαστάσεις σε δύο.



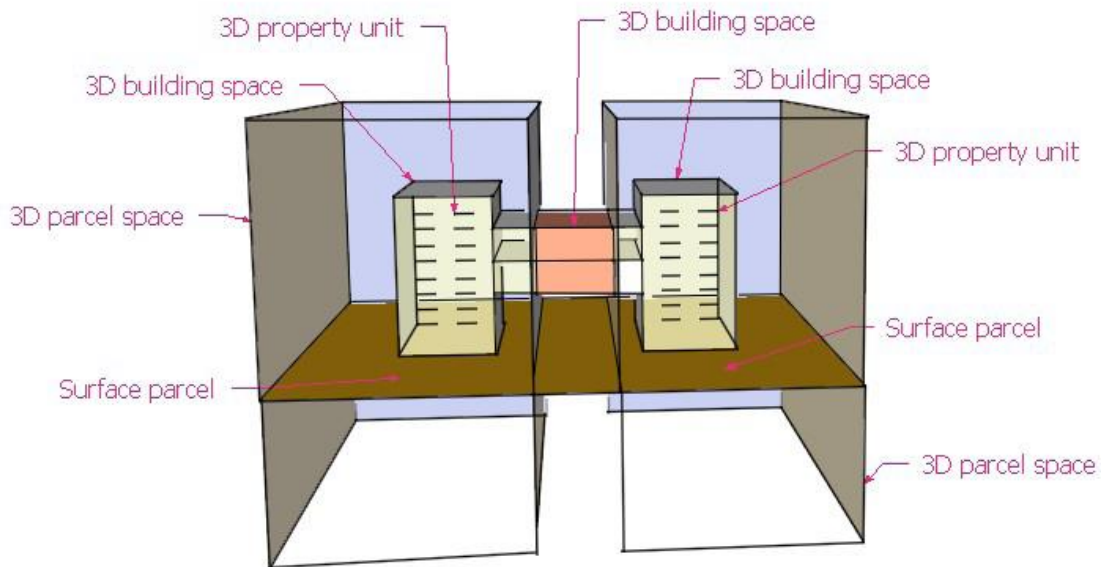
Εικόνα 1: Χωρική έκταση του ιδιοκτησιακού δικαιώματος επί γεωτεμαχίου (Stoter, 2004)

Παρόλα αυτά η σύγχρονη πραγματικότητα συνδέεται με πολυπλοκότητα στις κατασκευές και κατά συνέπεια με σύνθετες ιδιοκτησιακές καταστάσεις, οι οποίες χρήζουν ιδιαίτερης αντιμετώπισης. Αυτές οι περιπτώσεις, οι οποίες ως επί το πλείστον περικλείουν επικάλυψη ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων, απαιτούν ακριβέστερη και πληρέστερη απόδοση της πραγματικότητας. Το ζήτημα της τρίτης διάστασης εμφανίζεται τα τελευταία είκοσι χρόνια και η πρόκληση έγκειται στην καθιέρωση της τρίτης διάστασης όχι ως θεωρητικό περιγραφικό στοιχείο αλλά ως γεωμετρική πλέον πραγματικότητα. Είναι βέβαιο πώς υπάρχει δυσκολία στο να οριστεί μονοσήμαντα ένας ορισμός για το τρισδιάστατο κτηματολόγιο καθώς και ένας ενδεδειγμένος τρόπος για να υλοποιηθεί αυτό. Τα διάφορα κτηματολογικά συστήματα αντιμετωπίζουν πολύ διαφορετικά το φαινόμενο της τρίτης διάστασης των δικαιωμάτων ή των περιορισμών.

Η πολυεπίπεδη ανάπτυξη και πολυπλοκότητα των υποδομών περιλαμβάνει ζητήματα όπως η αύξηση των καλωδίων αγωγών και σηράγγων (καλώδια τηλεόρασης, αποχέτευση, ύδρευση, ηλεκτρικό ρεύμα κτλ) αλλά και η αύξηση των υπόγειων χώρων στάθμευσης, το μετρό, τα εμπορικά πολυώροφα κτίρια κ.α. Το γεγονός αυτό συνδέεται με την ανάγκη ύπαρξης ακριβούς πληροφορίας τόσο στην επιφάνεια της γης, τόσο υπό και υπέρ αυτής. Αυτή είναι και η έκταση που καλείται να καλύψει ένα κτηματολόγιο τριών διαστάσεων (*Εικόνα 2*). Ένα «τρειςδιάστατο» Κτηματολόγιο καθορίζεται ως ένα σύστημα που επηρεάζει τα δικαιώματα και τις απαιτήσεις των ιδιοκτησιακών ενοτήτων στις τρεις διαστάσεις που υπάρχουν είτε πάνω είτε κάτω από την επιφάνεια της γης. Ένα κομβικό στοιχείο για το κτηματολόγιο είναι η ακριβής περιγραφή των ορίων των ιδιοκτησιακών μονάδων. Τα κτηματολογικά αντικείμενα εστιάζουν στο χώρο κάτω από τα κτηματολογικά δικαιώματα, παρότι ο χώρος αυτός περιβάλλεται από φυσικούς τοίχους και άλλα κατασκευαστικά στοιχεία (*Εικόνα 3*).



Εικόνα 2: Φάσμα 3D Κτηματολογίου



Εικόνα 3: 3D χώροι σε κτηματολόγιο τριών διαστάσεων (πηγή: Guo and Ying, 2010)

2.2 Σκοπός του τρισδιάστατου Κτηματολογίου

Ένα Κτηματολόγιο τριών διαστάσεων πρέπει να καθιστά σαφή τον διαχωρισμό των ιδιοκτησιών αλλά και τα όρια τους στις τρεις διαστάσεις. Η τρισδιάστατη κτηματολογική εγγραφή πρέπει να παρέχει δεδομένα στην κάθετη συνιστώσα, αυτή των δικαιωμάτων και να υπάρχει η δυνατότητα να

ενσωματωθεί στα ήδη υπάρχοντα κτηματολογικά δεδομένα. Η συμπεριφορά της τρισδιάστατης ιδιοκτησιακής μονάδας είναι παρόμοια με αυτή του παραδοσιακού γεωτεμαχίου ως προς την αναζήτηση της σε τρισδιάστατο περιβάλλον λογισμικού.

Επομένως το σύνολο των τρισδιάστατων περιπτώσεων θα πρέπει να αποδίδεται ψηφιακά και να μπορεί να ενσωματωθεί σε τίτλους και σε σχέδια προκειμένου να αποδίδεται η πληροφορία στην τρίτη διάσταση. Η ψηφιακή αυτή πληροφορία επιτρέπει την δυνατότητα ελέγχων, όπως τον εντοπισμό και τη διόρθωση λαθών και ελλείψεων ή και επίβλεψη του νομικού καθεστώτος των τρισδιάστατων ιδιοκτησιακών περιπτώσεων. Ακόμα στο πλαίσιο της διαλειτουργικότητας, διευκολύνεται η ανταλλαγή δεδομένων αλλά και η ενσωμάτωση πολλών πληροφοριών σε διάφορα λογισμικά, πλατφόρμες και σχέδια σε κτηματολογικά γραφεία, σε δήμους, σε Νομικά Πρόσωπα Δημόσιου Δικαίου αλλά και σε περιφέρειες.

2.3 Εννοιολογικό Πλαίσιο

Η τρισδιάστατη κτηματολογική πληροφορία οριοθετείται από το νομικό/θεσμικό πλαίσιο, το κτηματολογικό αλλά και το τεχνικό. Τα πεδία αυτά περιλαμβάνουν το σύνολο των δυνατοτήτων, των περιορισμών αλλά και των προϋποθέσεων που σχετίζονται με τις τρισδιάστατες κτηματολογικές εγγραφές. Το νομικό πλαίσιο αναφέρεται στο καθεστώς που πρέπει να καθιερωθεί στις τρισδιάστατες περιπτώσεις ακινήτων της κάθε χώρας, τα ιδιοκτησιακά όρια επί των ακινήτων καθώς και τα δικαιώματα. Σειρά έχει το κτηματολογικό πλαίσιο, το οποίο προσδιορίζεται με βάση το νομικό. Το κτηματολογικό πλαίσιο ασχολείται με το πώς θα καταγραφεί το τρίπτυχο δικαίωμα- περιορισμός- υποχρέωση (*RRR : Right, Restriction, Responsibility*) στις ιδιοκτησίες καθώς και το νομικό καθεστώς που τις συνοδεύει. Το τεχνικό πλαίσιο αποτελεί την κατακλείδα, αφού με βάση τα ανωτέρω, τελικός στόχος είναι να επιλεγεί η κατάλληλη αρχιτεκτονική συστήματος με ότι αυτή συνεπάγεται (λογισμικά, διαδικτυακές πλατφόρμες, δομές δεδομένων κ.ο.κ) προκειμένου να υποστηριχθεί με ακρίβεια μια τρισδιάστατη κτηματολογική εγγραφή.

Οι πυλώνες ενός τρισδιάστατου Κτηματολογίου είναι η 3d ιδιοκτησιακή μονάδα/3d Γεωτεμάχιο και το 3d αντικείμενο (*Stoter, 2001*). Η

τρισδιάστατη ιδιοκτησιακή μονάδα ή αλλιώς το τρισδιάστατο γεωτεμάχιο είναι η χωρική ενότητα που περικλείει μοναδικά και ομογενή δικαιώματα, υποχρεώσεις και περιορισμούς που συνδέονται μεταξύ τους. Τα προβλήματα γύρω από την τρισδιάστατη ιδιοκτησία ξεκινούν όταν διαφορετικές ιδιοκτησιακές μονάδες με πιθανώς διαφορετικές χρήσεις γης επικαλύπτονται. Σχετικά με το 3d αντικείμενο, πρέπει να διακριθούν οι έννοιες τρισδιάστατος νομικός Χώρος και τρισδιάστατο Φυσικό Αντικείμενο. Ένα τρισδιάστατο γεωτεμάχιο ταυτίζεται με ένα είδος νομικού αντικειμένου (χωρικό μέρος). Το νομικό αυτό αντικείμενο σχετίζεται με ένα φυσικό αντικείμενο, το οποίο όμως δεν αποτελεί κομβικό στοιχείο για την τρισδιάστατη κτηματολογική εγγραφή.

2.4 Είδη Τρισδιάστατου Κτηματολογίου

Ένα Κτηματολόγιο σε τρεις διαστάσεις αναπτύσσεται σε διάφορα επίπεδα, ανάλογα με τις ανάγκες που θέλει να καλύψει ή ανάλογα με τα διαθέσιμα χωρικά και νομικά δεδομένα. Παρακάτω αναλύεται κάθε επίπεδο ξεχωριστά (Ζεντέλης, 2011).

1. **2,5 d Κτηματολόγιο:** Είναι η πιο απλή μορφή 3d Κτηματολογικού συστήματος, όπου το στοιχείο του ύψους υπάρχει μόνο ως θεωρητικό στοιχείο στον περιγραφικό πίνακα της κτηματολογικής βάσης δεδομένων σε συνδυασμό με τις ιδιοκτησιακές πληροφορίες. Η χωρική αναπαράσταση της τρίτης διάστασης σε αυτήν την περίπτωση γίνεται μέσω του ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

2. **Κλασικό Κτηματολόγιο (2d) με 3d εξωτερικά στοιχεία/συνδέσμους:** Η μορφή αυτή διατηρεί τα παραδοσιακά στοιχεία του δισδιάστατου κτηματολογίου και χρησιμοποιεί εξωτερικούς συνδέσμους για τις τρισδιάστατες περιπτώσεις. Η σύνδεση με την τρίτη διάσταση σε αυτήν την περίπτωση πραγματοποιείται με την ύπαρξη κάποιου εξωτερικού αρχείου σχεδίου όπως AutoCAD ή ArcGIS. Επίσης η τρίτη διάσταση συνδέεται με μία αναφορά/ σημείωση στα σχέδια ή στο νομικό έγγραφο.

3. **Υβριδικό Κτηματολόγιο:** Αποτελεί την διατήρηση του παραδοσιακού κτηματολογίου με ταυτόχρονη καταγραφή των

τρισδιάστατων περιπτώσεων, σαν τμήμα των δισδιάστατων εγγραφών. Ο νομικός και κτηματολογικός χαρακτήρας της ιδιοκτησίας παραμένει σταθερός και ουσιαστικά καταγράφονται τα τρισδιάστατα πραγματικά αντικείμενα, μόνο όταν υπάρχει λόγος νομικού περιεχομένου. Αυτό ταυτίζεται με μία υβριδική νομική καταγραφή των περιπτώσεων αυτών. Σε αυτήν την μορφή τρισδιάστατου κτηματολογίου το σύνολο των δικαιωμάτων καταγράφεται πάντα σε δισδιάστατα γεωτεμάχια, ενώ η χρήση των δικαιωμάτων συνδέεται με περιορισμένα δικαιώματα και νομικούς περιορισμούς. Η απεικόνιση του υβριδικού κτηματολογίου δύναται να γίνει με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος πραγματοποιείται με την απεικόνιση των ήδη καταγεγραμμένων δικαιωμάτων μέσω όγκων δικαιωμάτων (*Rights-Volume*), γεγονός που καθιστά σαφή τον τρισδιάστατο νομικό χαρακτήρα των δικαιωμάτων. Ο δεύτερος τρόπος σχετίζεται με την καταγραφή των φυσικών αντικειμένων (*physical objects*), με όμοιο τρόπο που τα κτήρια προστίθενται στα γεωτεμάχια στην κτηματολογική βάση. Στην πρώτη περίπτωση απεικόνισης (*Rights Volume*) το βασικό στοιχείο είναι το γεωτεμάχιο, ενώ στην δεύτερη (*physical objects*) είναι το ίδιο το αντικείμενο.

Το βασικό μειονέκτημα του υβριδικού κτηματολογίου είναι η απουσία τοπολογίας μεταξύ τόσο των τρισδιάστατων αντικειμένων μεταξύ τους, όσο και μεταξύ ενός τρισδιάστατου αντικειμένου και ενός δισδιάστατου γεωτεμαχίου.

4. **Πλήρες 3d Κτηματολόγιο:** Αποτελεί την πιο ολοκληρωμένη μορφή πολυδιάστατου Κτηματολογίου, όπου η μονάδα αναφοράς είναι το τρισδιάστατο γεωτεμάχιο. Αυτή είναι και η βασική διαφορά του με το υβριδικό κτηματολόγιο. Σε αυτήν την μορφή κτηματολογίου, ο χώρος δημιουργείται σαν ένα σύνολο ογκομετρικών τεμαχίων χωρίς κενά και επικαλύψεις, ενώ η ύπαρξη, καταγραφή και μεταβίβαση των δικαιωμάτων νοείται μόνο στον τρισδιάστατο χώρο. Αυτό άμεσα συνεπάγεται την αλλαγή του νομικού καθεστώτος, των πρωτοκόλλων συναλλαγής ακινήτων και των εγγραφών προκειμένου να υποστηρίζεται η τρίτη διάσταση.

Η ύπαρξη πλήρους 3d κτηματολογίου απαιτεί πολύ χρόνο, αναθεώρηση του εννοιολογικού πλαισίου και επαναπροσδιορισμό των κτηματολογικών αναγκών. Καταρχάς η πληροφορία απαραίτητα θα πρέπει να υπάρχει σε τρεις διαστάσεις (X, Y, Z), αρχικά για τις ήδη καταγεγραμμένες δισδιάστατες κτηματολογικές εγγραφές. Αυτό συνεπάγεται την απαραίτητη εύρεση x, y, z ή h συντεταγμένων επιτάσσοντας επιπρόσθετες μετρήσεις πεδίου για όλα τα γεωτεμάχια της χώρας (*Dimoroulou, E., Gavanas, I., Zentelis, P., 2006*). Για την απεικόνιση του 3d πλήρους κτηματολογίου διακρίνονται δύο βασικές μέθοδοι. Η πρώτη μέθοδος πραγματοποιείται με τη συνύπαρξη 2d/3d γεωτεμαχίων, ενώ η δεύτερη ταυτίζεται με την ύπαρξη μόνο ογκομετρικών τεμαχίων (ολιστική ενσωμάτωση της τρίτης διάστασης).

2.5 Διεθνή Πρότυπα και Τρίτη Διάσταση

Οι διεθνείς προσπάθειες των χωρών με σκοπό την μετάβαση από το δισδιάστατο στο τρισδιάστατο κτηματολόγιο αντικατοπτρίζονται στα διεθνή πρότυπα, τις τεχνικές προδιαγραφές και στις αλλαγές που υιοθετούνται. Δύο κομβικά για την τρίτη διάσταση πρότυπα είναι το μοντέλο διαχείρισης γης (L.A.D.M ή ISO 19152) και η Ευρωπαϊκή οδηγία INSPIRE.

2.5.1 Διεθνές Πρότυπο Διαχείρισης γης L.A.D.M , ISO 19152

Το μοντέλο διαχείρισης γης LADM αποτελεί μία διεθνή προσπάθεια τυποποίησης και προτυποποίησης των σύγχρονων διεθνών κτηματολογικών συστημάτων, ως εξέλιξη του Core Cadastral Domain Model (CCDM). Χαρακτηρίστηκε ως διεθνές πρότυπο από το έτος 2012, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Προτύπων και την Τεχνική Επιτροπή για τις γεωγραφικές πληροφορίες (ISO/TC211). Το γενικό πλαίσιο για την εξέλιξη των κτηματολογικών συστημάτων, σύμφωνα με το μοντέλο LADM, περιλαμβάνει τέσσερα στάδια: τυποποίηση, συνδεσιμότητα, ολοκλήρωση και δικτύωση. Η τυποποίηση αποτελεί κομβικό στάδιο για την ανταλλαγή της χωρικής αλλά και της περιγραφικής πληροφορίας που συνδέεται με τη διαχείριση της γης. Το LADM έχει ως στόχο να δημιουργήσει μία επίσημη γλώσσα για την περιγραφή των διαφόρων συστημάτων διαχείρισης γης σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική με βάση το μοντέλο (Model Driven

Architecture). Η επίσημη γλώσσα αυτή μεταφράζεται σε μία κοινή ομάδα οντοτήτων ανάμεσα σε εμπλεκόμενα μέλη μίας χώρας ή διαφορετικών χωρών και σε μία ευέλικτη δομή που θα διευκολύνει την επικοινωνία και θα εξυπηρετεί την διαλειτουργικότητα.

Η μοντελοποίηση LADM ασχολείται κυρίως 1) με το τρίπτυχο που είναι γνωστό διεθνώς με την συντομογραφία «RRR» (*Rights, Responsibilities and Restrictions*), δηλαδή με τα δικαιώματα, τις ευθύνες αλλά και τους περιορισμούς για την γη, τον υδάτινο κόσμο, τον υπόγειο αλλά και τον υπέργειο χώρο, αλλά και 2) με τα γεωμετρικά στοιχεία αυτών.

Το LADM οργανώνεται εννοιολογικά σε ομάδες (*packages*) και (υπο)ομάδες (*subpackages*) που δεν είναι τίποτε άλλο από ένα σύνολο οντοτήτων (*classes*) που μπορεί να αυξάνεται με βάση τις ανάγκες και να διατηρεί ένα πλήθος από ετερογενή δεδομένα. Το μοντέλο βασίζεται σε κωδικοποίηση UML (Unified Modeling Language). Τον πυρήνα του συστήματος αποτελούν τέσσερις βασικές οντότητες.

- Class LA_Party: Οντότητα προσώπων που σχετίζονται με τα δικαιώματα
- Class LA_RRR: Οντότητα για το τρίπτυχο «RRR»
- Class LA_BaUNIT: Οντότητα βασικών διοικητικών αλλά και ιδιοκτησιακών μονάδων
- Class LA_SpatialUnit: Οντότητα καταγραφής διδιάστατων (2D) αλλά και τρισδιάστατων (3D) χωρικών μονάδων

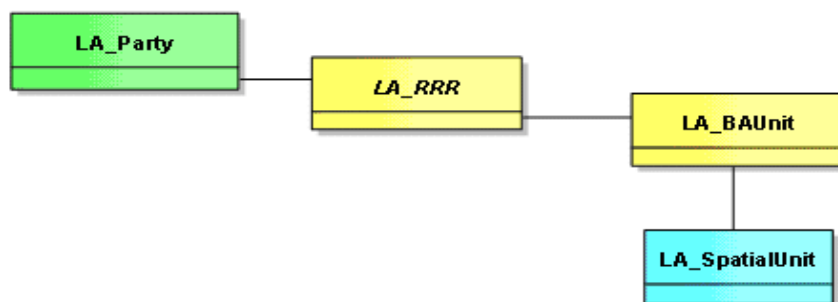
Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να συνδέεται μοναδικά ένα πρόσωπο με ένα δικαίωμα, με μία ιδιοκτησιακή και μία χωρική μονάδα, γεγονός που αποδεικνύει τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα που έχουν καταγραφεί.

Η τρίτη διάσταση στο LADM, σχετίζεται κυρίως με:

- 1) Την ομάδα Class LA_SpatialUnit. Οι περιπτώσεις της ομάδας αυτής είναι οι χωρικές μονάδες. Η κάθε χωρική μονάδα μπορεί να είναι ένας μοναδικός χώρος ή πολλαπλοί χώροι, ή ένας μοναδικός όγκος ή πολλαπλοί όγκοι στο χώρο. Οι χωρικές μονάδες μπορεί να είναι διδιάστατες (2D), τρισδιάστατες (3D) ή και συνδυασμός των δύο και

δύναται να περιγράφονται μέσω κειμένου, σημειακών, γραμμικών ή και επιφανειακών αρχετύπων.

- 2) Την υποομάδα LA_LegalSpaceBuildingUnit (υποκατηγορία της κλάσης LA_SpatialUnit). Η υποομάδα αυτή καταγράφει τους νομικούς χώρους των κτηριακών μονάδων.
- 3) Την υποομάδα LA_LegalSpaceUtilityNetwork. Η υποομάδα αυτή καταγράφει το σύνολο δικτύων κοινής ωφέλειας.
- 4) Την υποομάδα Spatial Representation subpackage. Η υποομάδα αυτή αφορά την καθαυτή χωρική αναπαράσταση μέσω όγκων χωρίς κάθετη οριοθέτηση. Σε αυτή την περίπτωση γίνεται απεικόνιση ορίων στις χωρικές μονάδες (υποομάδα LA_BoundaryFace) μέσω σειρών διαχωριστικής επιφάνειας.



Εικόνα 4: Οντότητες LADM (Christian Lemmer, 2012)

Ο σκοπός της σύμπραξης των ομάδων και υποομάδων είναι κυρίως να συνδυαστεί η τρισδιάστατη αναπαράσταση με την κτηματολογική εγγραφή για τις βασικές ομάδες των προσώπων, των δικαιωμάτων-ευθυνών-περιορισμών αλλά και των τρισδιάστατων ιδιοκτησιακών μονάδων. Επίσης ένας παράλληλος στόχος συνδέεται με την ικανότητα του συστήματος να ενσωματώσει τις διάφορες εθνικές νομοθεσίες με προσαρμοστικότητα και όχι με δυσκαμψία.

2.5.2 Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE

Η τυποποίηση των κτηματολογικών συστημάτων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο συνδέεται με την οδηγία INSPIRE. Στο πλαίσιο της διαλειτουργικότητας, υιοθετήθηκε μία πρωτοβουλία για την δημιουργία μιας ευρωπαϊκής βάσης χωρικών πληροφοριών που ουσιαστικά αποτελεί την Οδηγία INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe, 2007/2/E.C).

Η οδηγία INSPIRE τέθηκε σε ισχύ τον Μάιο του 2007 με συμφωνία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρώπης. Διέπεται από τεχνικούς κανόνες και έχει ως στόχο της μία ενιαία υποδομή χωρικών δεδομένων για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ακόμα, στο πλαίσιο της διαλειτουργικότητας, αποσκοπεί στην ανταλλαγή χωρικών δεδομένων μεταξύ διαφορετικών οργανισμών του δημόσιου τομέα με έμφαση το περιβάλλον. Πυλώνας της οδηγίας αυτής, είναι η παγίωση μίας Υποδομής Χωρικής Δεδομένων προκειμένου να καταστεί δυνατή η ανταλλαγή και επεξεργασία χωρικών δεδομένων από διαφορετικές πηγές (*διαφορετικά επιστημονικά πεδία και διαφορετικές χώρες*). Στόχος είναι να μπορούν διαφορετικοί εθνικοί φορείς να «επικοινωνήσουν» διαφορετικά γεωγραφικά δεδομένα που υπάρχουν σε ψηφιακή μορφή χωρίς την ιδιαίτερη ενασχόληση από ανθρώπινο δυναμικό. Με αυτήν την μέθοδο εξοικονομείται χρόνος και δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας ενός φιλικού προς τον χρήστη περιβάλλοντος για την άμεση ανταλλαγή χωρικών δεδομένων μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι τεχνικές προδιαγραφές (Rules) καταρτίζονται και εφαρμόζονται μέσω της επιτροπής συντονισμού της INSPIRE. Συνολικά έχουν οριστεί 34 διαφορετικά είδη χωρικών δεδομένων με συγκεκριμένες τεχνικές προδιαγραφές και ομαδοποίηση τριών παραρτημάτων. Το σύνολο των πληροφοριών που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι βέλτιστα σε μεγάλο επίπεδο λεπτομέρειας και κομβικό σημείο όλης της διαδικασίας είναι να εξασφαλιστεί η συμβατότητα των υποδομών των διαφορετικών χωρών. Τα 34 θεματικά επίπεδα αυτά καλύπτουν πεδία που εκτείνονται από την διοίκηση, τις μεταφορές, την υδρογραφία στην κάλυψη και χρήση γης, την στατιστική, τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά και άλλα.

Με γνώμονα την εξασφάλιση της συμβατότητας των δεδομένων, η Οδηγία EC/INSPIRE έχει καθιερώσει ένα σύνολο εκτελεστικών κανόνων, όπως χαρακτηριστικά 1) τα μεταδεδομένα, 2) τις προδιαγραφές των δεδομένων, 3) την κοινή χρήση δεδομένων και υπηρεσιών, 4) τις διαδικτυακές υπηρεσίες και 5) την υποβολή εκθέσεων και τον έλεγχο τους. Ως μεταδεδομένα ορίζεται το σύνολο των επιπρόσθετων πληροφοριών που βοηθούν στην σωστή καταγραφή και χρήση των χωρικών πληροφοριών. Στην συνέχεια, ελεγκτικοί μηχανισμοί ελέγχουν την πρόοδο και τον βαθμό

υλοποίησης αυτών των κανόνων. Η διάδοση και χρήση των δεδομένων για την οδηγία INSPIRE πραγματοποιείται μέσω της δικτυακής πύλης «GeoINSPIRE Portal».

Η συσχέτιση της οδηγίας με το κτηματολόγιο γίνεται μέσω των θεματικών «Γεωτεμάχια» και «Κτήρια». Γενικά η ενότητα «Γεωτεμάχια» αφορά στις πρόσθετες γεωγραφικές και περιβαλλοντικές πληροφορίες, οι οποίες με βάση το εθνικό μητρώο κάθε χώρας είναι δυνατόν να συνδεθούν με τις εθνικές πηγές δεδομένων. Το μοντέλο δεδομένων της INSPIRE είναι δομημένο έτσι ώστε να είναι συμβατό με το σύστημα LADM, το οποίο διαχειρίζεται νομικές πληροφορίες. Τα βασικά χαρακτηριστικά των κτημ/κών τεμαχίων είναι:

- ✓ Cadastral Parcel: γεωτεμάχιο,
- ✓ Cadastral Zoning: Κτηματολογική Ζώνη
- ✓ Cadastral Boundary: Όρια κτημ/κών τεμαχίων
- ✓ Basic property units: Κύριε Ιδιοκτησιακές Μονάδες με ενιαίο καθεστώς και όμοια εμπράγματα δικαιώματα.

Η δεύτερη θεματική ενότητα που συσχετίζεται με το Κτηματολόγιο είναι η ενότητα «Κτήρια». Η έννοια «Κτήριο» διέπεται από διαφορετικούς ορισμούς ανά χώρα και πλειοψηφικά αποτελείται από διανυσματικά δεδομένα σε δύο διαστάσεις. Σε αυτό το σημείο έγκειται η σύνδεση με την τρίτη διάσταση και την ανάγκη ύπαρξης τρισδιάστατων δεδομένων.

Στην οδηγία INSPIRE η τρίτη διάσταση θεμελιώνεται μέσω της ύπαρξης τεσσάρων διαφορετικών προφίλ κτηρίων.

- ✓ Δισδιάστατο(2D) Προφίλ: Συνδυασμός 2D γεωμετρικών δεδομένων και περιγραφικής πληροφορίας υψομέτρου.
- ✓ Δισδιάστατο(2D) Βελτιωμένο Προφίλ: Εμπλουτισμός του 2D Προφίλ με ειδικά κτηριακά χαρακτηριστικά όπως το είδος της στέγης ή το υλικό κατασκευής.
- ✓ Τρισδιάστατο(3D) Προφίλ: Απλές τρισδιάστατες αναπαραστάσεις.
- ✓ Τρισδιάστατο(3D)Βελτιωμένο Προφίλ: Τρισδιάστατες πολύπλοκες αναπαραστάσεις σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης και απεικόνιση ειδικών λεπτομερειών όπως η κτηριακή υφή των προσόψεων.

Αυτό που διαχωρίζει ένα απλό 3D Προφίλ από το βελτιωμένο είναι το επίπεδο λεπτομέρειας. Ένα κτήριο μπορεί να απεικονίζεται αρχικά ως ένα απλό στερεό, σε επόμενο στάδιο να αναπαρίσταται η εξωτερική του όψη και σε πολύ εξελιγμένο στάδιο να περιγράφεται αναλυτικά η κατασκευή του (πχ μέσω του υλικούς στέγης). Το κτήριο περιγράφεται βασικά από τρεις τύπους: 1) Building , 2) Building Part και 3) Other Construction. Οι δύο πρώτοι τύποι έχουν ίδιες ιδιότητες, γιατί ουσιαστικά ο δεύτερος τύπος είναι υποομάδα του πρώτου (πολλά κτιριακά μέρη συνθέτουν ένα κτήριο). Η Τρίτη κατηγορία δεν περιλαμβάνει κτίρια ή κτηριακά μέρη αλλά άλλες κατασκευές όπως γέφυρες κτλ. Άλλα χαρακτηριστικά που καταγράφονται είναι ο αριθμός των ορόφων, το ύψος του κτηρίου, η ταξινόμηση του κ.ά. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχουν εξωτερικές αναφορές με σκοπό τη σύνδεση με άλλα γεωγραφικά συστήματα και λογισμικά.

Γενικά η οδηγία εξελίσσει ένα ευρωπαϊκό πρότυπο μεταδεδομένων βασισμένο στο διεθνές πρότυπο ISO, με παράλληλη καθιέρωση εναρμονισμένων προδιαγραφών και διαδικτυακών υπηρεσιών. Το σύνολο των χρηστών έχει την δυνατότητα να έχει πρόσβαση σε χωρικές πληροφορίες σε εθνικό, ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο. Γενικά η Οδηγία επικεντρώνεται στην δημιουργία περιβαλλοντικών χαρτών.

Στην Ελλάδα, στο πλαίσιο της οδηγίας INSPIRE, έχει θεσπιστεί ένα σύνολο κανονισμών, διαδικασιών και πρακτικών για την λειτουργία της Εθνικής Υποδομής Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ). Αρμόδιος φορέας για την ανάπτυξη της ΕΥΓΕΠ και την λειτουργία μίας εθνικής διαδικτυακής πύλης γεωχωρικών πληροφοριών είναι ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (ΟΚΧΕ).

Με τον νόμο 3882/2010, ορίστηκε η Εθνική Επιτροπή Γεωπληροφορίας (ΕΘΕΓ) ως ανώτατο όργανο παρακολούθησης του σχεδιασμού και της λειτουργίας της ΕΥΓΕΠ. Κάθε τρία χρόνια, ο ΟΚΧΕ αποστέλλει μία εγκεκριμένη έκθεση προόδου από την ΕΘΕΓ στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

2.5.3 Σύγκριση LADM-INSPIRE

Το μοντέλο LADM και η οδηγία INSPIRE, μολονότι αναπτύσσονται εκ παραλλήλου, χαρακτηρίζονται από σημαντικές διαφορές. Η οδηγία EC/INSPIRE ασχολείται κυρίως με περιβαλλοντικά θέματα και καλύπτει μόνο την γεωμετρική πτυχή των κτηματολογικών πληροφοριών. Αντίθετα το LADM επικεντρώνεται στο κτηματολόγιο και ασχολείται κυρίως με την

νομική πληροφορία (συσχέτιση Δικαίωμα-Πρόσωπο). Στην ακόλουθη εικόνα παρατίθεται μία σύνοψη των βασικών τους χαρακτηριστικών.

LADM Πεδίο: Κτηματολόγιο	INSPIRE Πεδίο: Περιβάλλον
<ul style="list-style-type: none">• Σύνδεση με τρίπτυχο R-R-R• Καταγραφή Κτηριακών Δεδομένων• Κτηριακά δεδομένα μέσω της υποομάδας "LegalSpaceBuildingUnit"	<ul style="list-style-type: none">• Γεωμετρικές Πληροφορίες όχι νομικές• Καταγραφή Κτηριακών Δεδομένων• Κτηριακά δεδομένα μέσω της υποομάδας "Buiding"

Εικόνα 5: Βασικά Χαρακτηριστικά LADM, INSPIRE

2.6 Διεθνής Εμπειρία στην Διαχείριση Τρισδιάστατης Κτηματολογικής πληροφορίας

2.6.1 Ισραήλ

Μία διεθνής προσπάθεια καταγραφής τρισδιάστατων κτηματολογικών εγγραφών προέρχεται από την χώρα του Ισραήλ. Το Ισραήλ εισήγαγε ένα ερευνητικό πρόγραμμα («R&D» Research and Development Program), το οποίο ολοκληρώθηκε επιτυχώς το 2004. Βάση του προγράμματος αποτέλεσε η μελέτη του γεωδαιτικού, κτηματολογικού, νομικού αλλά και σχεδιαστικού πλαισίου, προκειμένου να προσδιοριστεί το σύνολο των χαρακτηριστικών ενός πολυστρωματικού κτηματολογίου με τελικό στόχο την εφαρμογή του. Το κτηματολογικό σύστημα στο Ισραήλ βασίζεται στην εγγραφή τίτλων και αρχικά ήταν σχεδιασμένο για δύο διαστάσεις. Επομένως δεν υπήρχε προσανατολισμός για τρισδιάστατη πληροφορία και ως επί το πλείστον απουσίαζαν τα πραγματικά δεδομένα των τρισδιάστατων αντικειμένων.

Στο πλαίσιο της εφαρμογής του πιλοτικού προγράμματος, μία εκ των εργασιών ήταν η ανάπτυξη ενός ψηφιακού πρωτοτύπου για την καταγραφή των δικαιωμάτων στον τρισδιάστατο χώρο μέσω γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Το μοντέλο οργάνωσης των τρισδιάστατων πληροφοριών που επιλέχθηκε είναι το Ενιαίο Μοντέλο Δεδομένων (Integrated Data Model). Το Ενιαίο Μοντέλο περιλαμβάνει ένα επιφανειακό επίπεδο κτηματολογίου (3D) και τα γεωχωρικά αντικείμενα συνδέονται στη συνέχεια με αυτό. Η πληροφορία της επιφάνειας οργανώνεται σε θεματικά επίπεδα, ενώ η τρισδιάστατη πληροφορία οργανώνεται σε επίπεδο αντικειμένου.

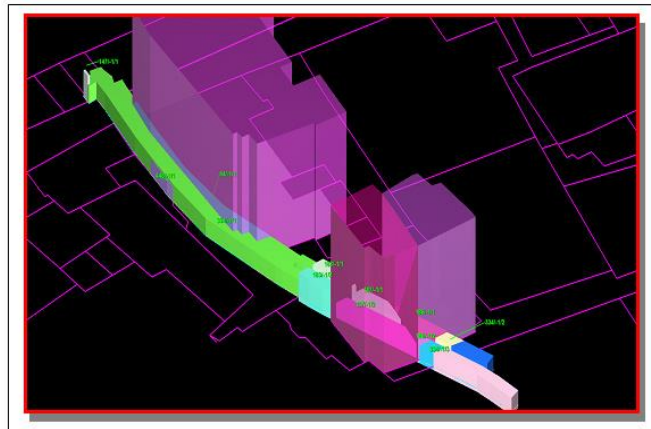
Ο σχεδιασμός του έργου συνδέεται με τις εξής εργασίες:

- ✓ Ανάπτυξη τρισδιάστατων μοντέλων της επιφάνειας της γης αλλά και του υπεδάφους,
- ✓ Ορισμός των χωρικών τεμαχίων που αφορούν τα φυσικά αντικείμενα υπό της γήινης επιφάνειας,
- ✓ Συγχώνευση των χωρικών αυτών τεμαχίων των υπογείων και
- ✓ Δημιουργία ενός χωροταξικού σχεδίου εγγραφής.

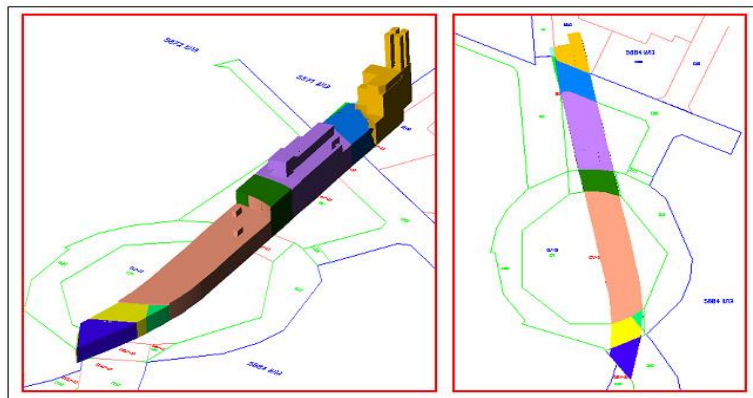
Το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα απαρτίζεται συνολικά από τέσσερα πιλοτικά υπο-προγράμματα. Το πρώτο υπο-πρόγραμμα αφορά στην απεικόνιση του πολυώροφου κτηρίου στην πόλη «Τελ-Αβίβ» με υπόγειους χώρους στάθμευσης σε πολλά διαφορετικά επίπεδα (εικόνα 6). Το δεύτερο, συνδέεται με την αναπτυσσόμενη πόλη «Modí'in» και τοποθετείται στον χώρο γύρω από τον σιδηροδρομικό της σταθμό (εικόνα 7). Τα άλλα δύο υπο-προγράμματα συνδέονται με την αρχαία πόλη «Acre» και αφορούν στην οπτικοποίηση δύο ειδών αρχαίων κτηρίων.

Για την χωρική καταγραφή της τρίτης διάστασης, το Ισραήλ υιοθέτησε την λύση της υποδιαίρεσης του χώρου των επιφανειακών τεμαχίων σε χωρικά υπο-τεμάχια (*Spatial Sub-Parcels*). Μέσω αυτής της τεχνικής, καταγράφεται το σύνολο των δραστηριοτήτων υπό, επί και υπέρ της γήινης επιφάνειας με στερεομετρικό τρόπο, σαφή όγκο και τρισδιάστατα όρια (εικόνα 8). Η τρισδιάστατη εγγραφή αλλάζει το Μητρώο των Τίτλων ως προς το σημείο ότι τα χωρικά υπο-τεμάχια προστίθενται σαν στοιχείο εγγραφής και ορίζονται σαν μέρος του αντίστοιχου επιφανειακού

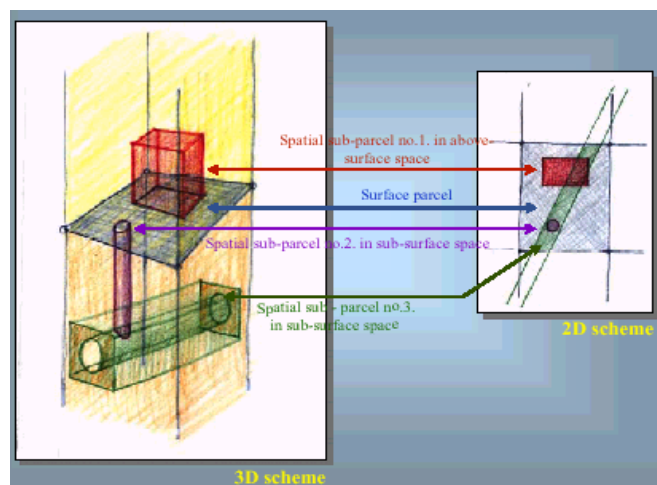
γεωτεμαχίου. Σε περίπτωση συγχώνευσης πολλών χωρικών υπο-τεμαχίων σε ένα, αυτό καταγράφεται ξεχωριστά τόσο στο μητρώο όσο και στους αντίστοιχους κτηματολογικούς πίνακες.



Εικόνα 6: Πολυώροφο κτίριο στο Τελ-Αβίλ με 3d μοντέλο του κτιρίου και του υπογείου χώρου στάθμευσης, (Πηγή :Mr Ronen Grinstein)



Εικόνα 7: Τρισδιάστατη και δισδιάστατη απεικόνιση των χωρικών (υπο)τεμαχίων στο χώρο γύρω από το σιδηροδρομικό σταθμό της πόλης Modi'in. (Πηγή :Mr Ronen Grinstein)



Εικόνα 8: Υποδιαίρεση του χώρου σε (υπο)τεμάχια (πηγή:Benhamu, 2006)

Η χρήση των υπο-τεμαχίων (Spatial sub-parcels) καθιστά δυνατή την καταγραφή αντικειμένων που δεν βρίσκονται κοντά στα όρια του επιφανειακού γεω-τεμαχίου και με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται ο προσδιορισμός των δικαιωμάτων και περιορισμών που ασκούνται επί αυτού.

Η οπτικοποίηση της τρίτης διάστασης μέσω του προγράμματος «R&D» πραγματοποιείται μέσω κτηματολογικών χαρτών, οι οποίοι εμπλουτίζονται με παραρτήματα που περιγράφουν τον υπόγειο και εναέριο χώρο, καθώς και προοπτικά σχέδια αλλά και κάθετες διατομές.

2.6.2 Αυστραλία

Η Αυστραλία είναι μία χώρα-κλειδί στον τομέα του τρισδιάστατου κτηματολογίου. Ήδη το 1997, εδραίωσε στην πόλη Queensland το νομικό καθεστώς σχετικά με την καταγραφή τρισδιάστατων ιδιοκτησιακών αντικειμένων. Η τρίτη διάσταση στο κτηματολόγιο της Αυστραλίας συνδέεται κυρίως με το νομικό πλαίσιο και όχι τόσο με το τεχνικό.

Σύμφωνα με το υπάρχων νομικό πλαίσιο, ένα τυπικό γεωτεμάχιο μπορεί να επεκτείνεται υπό ή υπέρ της γήινης επιφάνειας, εκτός και αν υπόκεινται σε περιορισμούς. Συνολικά τα δικαιώματα στην Αυστραλία συνδέονται με τέσσερα είδη «τρισδιάστατων» τεμαχίων. Το πρώτο είδος τεμαχίων είναι τα **«Κτηριακά Τεμάχια»**, τα οποία ορίζονται από τοίχους, ορόφους και στέγη, ενώ το δεύτερο είδος ορίζεται ως **«Τεμάχια με περιορισμούς»** στην ιδιοκτησία σε καθορισμένο βάθος ή ύψος από την επιφάνεια του εδάφους. Η σύσταση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων γίνεται και μέσω των **ογκομετρικών τεμαχίων** που δεν εμπλέκονται με την επιφάνεια αλλά απεικονίζουν τον όγκο επί του οποίου ασκείται κάποιο δικαίωμα. Τέλος τα **εναπομένοντα τεμάχια** προκύπτουν από την αποκοπή ενός ογκομετρικού από ένα τυπικό τεμάχιο.

Στην Αυστραλία, οι περιορισμοί επί των δικαιωμάτων κατηγοριοποιούνται σε στρώματα (*Δικαιώματα ιδιοκτησίας ή επιβαρύνσεις σε στρώματα*). Στο σύστημα τίτλων, η τρισδιάστατη πληροφορία στην περίπτωση των στρωματοποιημένων τίτλων απεικονίζεται μέσω τομών, ενώ στην περίπτωση των ογκομετρικών τεμαχίων μέσω τρισδιάστατων διαγραμμάτων/ογκομετρικών σχεδίων. Οι συντεταγμένες των ορίων των

τρισδιάστατων ιδιοκτησιών προσδιορίζονται στους τίτλους με αποστάσεις και αναφορές.

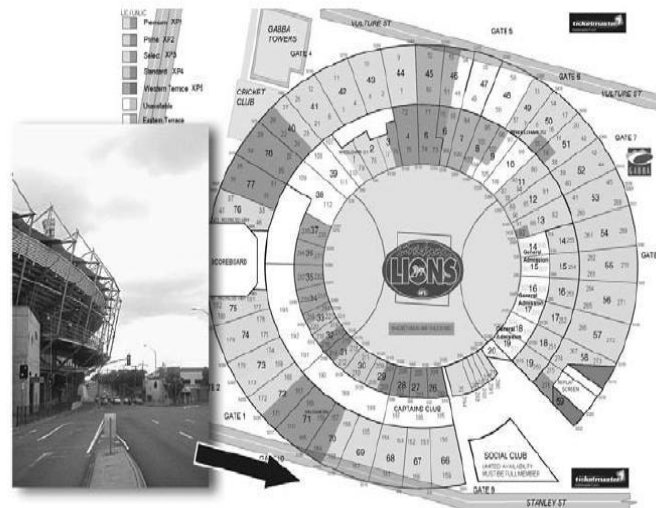
Ένα τρισδιάστατο σχέδιο μπορεί να είναι κτιριακό ή ογκομετρικό (Stoter, 2004). Στο κτιριακό σχέδιο, η βάση δεδομένων περιλαμβάνει την περιγραφή της γεωμετρίας του δισδιάστατου γεωτεμαχίου (περίγραμμα), το εμβαδόν του κτιρίου καθώς και τα διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας ως ιδιότητες (attributes). Επιπρόσθετα σημειώνονται ξεχωριστά δεδομένα όπως οι αυλές, τα αίθρια κτλ. Σε ένα ογκομετρικό σχέδιο/ισομετρικό διάγραμμα, χρησιμοποιούνται 3d σημεία για να καθοριστεί με σαφήνεια η επιφάνεια του ορίου του τεμαχίου (θέση, σχήμα, κατεύθυνση) και οι διάφορες δουλείες δημιουργούνται για όλο το γεωτεμάχιο ή μόνο για ένα μέρος του, πάνω ή κάτω από την γήινη επιφάνεια (χρήση απόλυτου υψομέτρου). Σε μερικές περιπτώσεις, είναι δυνατόν να υπάρξουν δικαιώματα που αφορούν κάποια κτίρια, τα οποία διατηρούνται ακόμη και μετά την κατεδάφιση τους. Τα κτίρια αυτά φυσικά και προορίζονται για διαφορετική χρήση από την προηγούμενη τους. Τα ογκομετρικά σχέδια αν και πληρέστερα για την περιγραφή της 3d πληροφορίας δεν αποσαφηνίζουν το σύνολο των ιδιοκτησιακών περιπτώσεων.

Όπως προαναφέρθηκε, το σύνολο των δεδομένων που σχετίζονται με την ιδιοκτησία καθώς και το σύνολο των γεωτεμαχίων καταγράφονται σε σχέδια (*subdivision plans*). Ένα *subdivision plan* περιλαμβάνει

- Όλα τα σχέδια που αφορούν στα γεωτεμάχια αλλά και στις ιδιοκτησίες επί αυτών (κατόψεις και διατομές) και
- Ζωτικής Σημασίας πληροφορίες όπως η γεωμετρία, η θέση και δουλείες.

Το σύνολο των δεδομένων στα «*Subdivision Plans*» αποτελούν μόνο δισδιάστατες απεικονίσεις για: τα γεωτεμάχια, τις ιδιοκτησίες και τα δικαιώματα επί αυτών, τις κατασκευές, τα υδάτινα ρεύματα, τις υποδομές κτλ. Η 3d πληροφορία μία ιδιοκτησίας σε αυτήν την περίπτωση, υπάρχει μόνο ως περιγραφικό στοιχείο στην βάση δεδομένων και οπτικοποιείται μέσω της δισδιάστατης προβολής των εκάστοτε ορίων στον κτηματολογικό χάρτη. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το στάδιο κρίκετ στο Brisbane της Queensland (Εικόνα 9). Το στάδιο αυτό επικαλύπτει δύο δημόσιους δρόμους στην βόρεια και στην νότια πλευρά, γι αυτό και δημιουργήθηκαν συνολικά

τρία ογκομετρικά τεμάχια (100,101,103) για την πληρέστερη απόδοση της σύνθετης αυτής περίπτωσης.

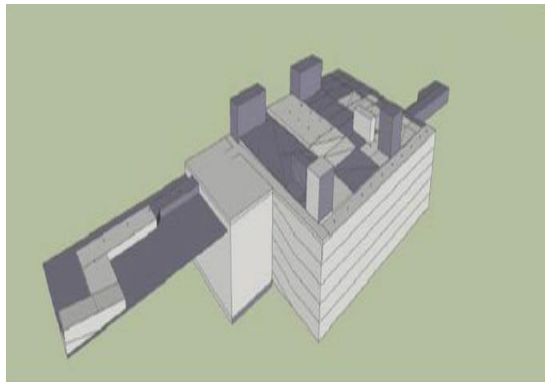
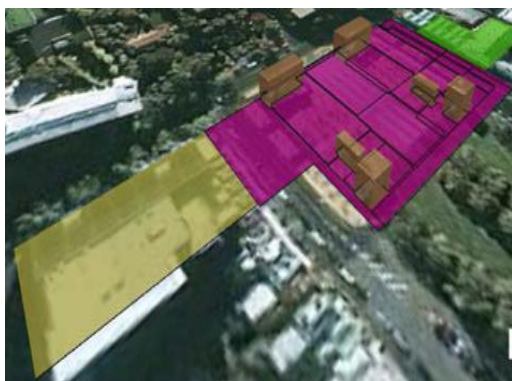


Εικόνα 9: Το στάδιο Gabba στο Queensland της Αυστραλίας (Gabba Cricket Stadium), με απόσπασμα του κτημ/κού χάρτη χωρίς τα όρια των 3d τεμαχίων και απόσπασμα με τα όρια των 3d τεμαχίων σε συνδυασμό με τις δουλείες (πηγή : Stoter, 2001)

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η εξής. Όλη η πληροφορία των κτηματολογικών δεδομένων του τοπογραφικού σχεδίου, καθώς και η πληροφορία των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων ενσωματώθηκε μέσα σε ένα sharefile. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα τρισδιάστατα αντικείμενα μέσω της τεχνικής της εξώθησης των δισδιάστατων πολυγώνων βάση του ύψους. Συνολικά

εφαρμόστηκαν τέσσερα συστήματα απεικόνισης και επιλέχθηκε το πιο φιλικό στο χρήστη σύστημα. Το σύστημα αυτό, το οποίο αποτέλεσε τον μηχανισμό ανάπτυξης του πρωτότυπου συστήματος, είναι το περιβάλλον «Arcdobe». Ο σχεδιασμός αυτός πραγματοποιήθηκε με γνώμονα την διαλειτουργικότητα, προκειμένου το σύστημα να μπορεί να δέχεται δεδομένα διαφορετικών τύπων (KML, DWG, PRF, ESRI Shapefile, 3d κ.ά). Επίσης να μπορεί να ενσωματώνει πληροφορία από διαφορετικές βάσεις δεδομένων όπως η PostgreSQL /PostGIS, Oracle κτλ., οι οποίες αλληλεπιδρούν με το πρωτότυπο σύστημα. Στην συνέχεια, το δημιουργούμενο σύστημα συνδέεται με διαδικτυακές υπηρεσίες της Open Geospatial Consortium (OGC) όπως η Web Map Service (WMS) και η Web Coverage Service (WCS). Με σκοπό την απεικόνιση των δεδομένων, το σύστημα Arcdobe οπτικοποιεί επαρκώς δορυφορικές εικόνες, εμπεριέχει 3d σύμβολα και υποστηρίζει την γεωμετρία «MultiPatch» (απεικόνιση ορίων των 3d τεμαχίων). Για τη δημιουργία των 3D PDF αρχείων χρησιμοποιήθηκαν οι λειτουργίες «Google SketchUp» και «Simlab Soft plugin».

Μεταξύ άλλων, ένα παράδειγμα μετάβασης από τις δύο στις τρεις διαστάσεις, αντλείται από έναν υπόγειο χώρο στάθμευσης στον χώρο του Πανεπιστημίου της Μελβούρνης (εικόνα 10). Ο χώρος αυτός διέρχεται δυτικά ενός κτιρίου που ανήκει στο πανεπιστήμιο και ανατολικά υπό ενός δημοσίου δρόμου. Το κύριο πρόβλημα εντοπίζεται στην ετερογένεια των δεδομένων από τα σχέδια της δυτικής και ανατολικής πλευράς, με αποτέλεσμα να καθίσταται δύσκολο να περιγραφεί η τρισδιάστατη πληροφορία ενιαία. Η δυτική πλευρά διαθέτει μόνο δισδιάστατα δεδομένα, ενώ η ανατολική διαθέτει και τρισδιάστατα σε συγκεκριμένα σημεία. Η βασική ανάγκη που προκύπτει από αυτήν την περίπτωση, είναι η επεξεργασία των δεδομένων σε ένα κοινό σύστημα.



Εικόνα 10: Υπόγειος χώρος στάθμευσης (Google maps), πρωτότυπο σύστημα και 3d μοντέλο χώρου στάθμευσης (Shojaei et al., 2013).

Στην προσπάθεια της η Αυστραλία υιοθέτησε ένα νέο μοντέλο εν ονόματι «e-Plan» με σκοπό την ανταλλαγή κτηματολογικών δεδομένων. Μέσω διαδικτυακών υπηρεσιών, αυτό το μοντέλο ενσωματώθηκε σε ένα τρισδιάστατο σύστημα που ονομάζεται «3d e-Plan». Το σύστημα 3d e-Plan αποδίδει κυρίως σε τρισδιάστατη μορφή το τρίπτυχο «RRR» (Δικαιώματα, Περιορισμοί, Υποχρεώσεις) επί των ιδιοκτησιών. Βασικό του μειονέκτημα όμως είναι το γεγονός ότι δεν υποστηρίζει την απεικόνιση των υπόγειων εμπράγματων δικαιωμάτων. Το μοντέλο αυτό συνδέεται με την γλώσσα «XML» (*Extensive Mark-up Language*) και συνεπώς η πληροφορία αποθηκεύεται σε τέτοιου τύπου format. Στην συνέχεια, το παραγόμενο αρχείο XML, το οποίο ονομάζεται «3d LandXML» μετατρέπεται σε KML αρχείο και απεικονίζεται μέσω Google Earth.

2.6.3 Ισπανία

Το ισπανικό κτηματολόγιο παρουσιάζει αρκετά παραδείγματα τρισδιάστατης εγγραφής. Στην Ισπανία το κτηματολόγιο δημιουργήθηκε με βασικό στόχο

την φορολογία, ενώ οι βασικές κατηγορίες των ακινήτων είναι τα αγροτικά και τα αστικά ακίνητα. Η τρίτη διάσταση συνδέεται όπως και στην περίπτωση της χώρας του Ισραήλ με διαχωρισμό του χώρου σε (υπο) τεμάχια (sub parcels). Η τρισδιάστατη πληροφορία των (υπο) τεμαχίων ενυπάρχει στους κτηματολογικούς χάρτες.

Το βασικό κτηματολογικό τεμάχιο εμπεριέχει στοιχεία, τα οποία έχουν πολυγωνική τοπολογία και δισδιάστατη γεωμετρία. Το επίπεδο πληροφορίας που συνδέεται με την τρίτη διάσταση είναι τοπολογικά ανεξάρτητο και ονομάζεται «*CONSTRU*». Το επίπεδο «*CONSTRU*» αποτελεί την βάση για την τρισδιάστατη απεικόνιση, ενώ η γεωμετρία του ορίζει τους κτιριακούς όγκους και τις διάφορες χρήσεις στα τεμάχια γης, τα οποία έχουν ογκομετρική πληροφορία. Στην Ισπανία λειτουργεί η διαδικτυακή κτηματολογική υπηρεσία «*Web Map Service*» και η τρίτη διάσταση ενυπάρχει μέσω δύο νέων επιπέδων που αλληλεπιδρούν με τα ήδη υπάρχοντα. Τα δύο αυτά επίπεδα ουσιαστικά προτείνουν δύο διαφορετικούς τρόπους τρισδιάστατης μοντελοποίησης. Το ένα επίπεδο αναπαριστά τα κτήρια με χρήση της σκιάς της κατασκευής για να τονιστεί η όψη τους, ενώ το άλλο επίπεδο απεικονίζει την προοπτική του κάθε κατασκευαστικού στοιχείου (*προοπτική «Cavalier»*) με βάση τον αριθμό των μερών που το απαρτίζουν. Η υπηρεσία WMS είναι ευέλικτη, διότι κάνει χρήση διαφορετικών τεχνικών και επιτρέπει την αναπαράσταση σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας.

Το επίπεδο, το οποίο λειτουργεί συνδυαστικά με την WMS και αφορά στην απόδοση σκίασης, είναι το «*CONSTRU3D*». Η βασική πληροφορία αντλείται από την γεωμετρία του επιπέδου «*CONSTRU*» (*Εικόνα 11*). Σε πρώτη φάση λοιπόν, γίνεται επιλογή των τεμαχίων εκείνων, στα οποία εμπεριέχονται κατασκευές με ογκομετρική πληροφορία τους ορόφους. Στη συνέχεια, επί αυτών των κατασκευών εφαρμόζεται το εφέ της σκίασης προκειμένου να τονιστεί η ογκομετρική τους διάσταση. Η σκίαση πραγματοποιείται στην νοτιοανατολική διεύθυνση της κατασκευής και αποδίδεται με γκρίζους ημιδιαφανείς τόνους, για όλες τις κατασκευές που έχουν ορόφους. Με αυτό τον τρόπο προκύπτει μία έννοια της τρίτης διάστασης και μία αίσθηση του αναγλύφου στον κτηματολογικό χάρτη.



Εικόνα 11: Επίπεδο «CONSTRU» και επίπεδο «CONSTRU3D» (πηγή García et al, 2011)

Το δεύτερο επίπεδο, το οποίο λειτουργεί και αυτό συνδυαστικά με την WMS και σχετίζεται με την προοπτική απεικόνιση Cavalier, ονομάζεται «**EDIFICIOS**» (κτίρια στα Ισπανικά, Εικόνα 12). Η βάση πληροφορίας είναι ξανά η γεωμετρία του επιπέδου «CONSTRU», μόνο που στην συγκεκριμένη περίπτωση τα δεδομένα παρουσιάζονται με προοπτική απεικόνιση βάση του ύψους της κάθε εγκατάστασης.

Με βάση τον αλγόριθμο της απεικόνισης αυτής, σχεδιάζεται η πραγματική θέση του τεμαχίου στο χώρο και η βάση κατασκευής απεικονίζεται με κόκκινο ημιδιαφανές χρώμα. Στη συνέχεια τα τρισδιάστατα παραλληλεπίπεδα που δημιουργούνται, διαφοροποιούνται με βάση τον αριθμό των ορόφων και απεικονίζονται και αυτά με ημιδιαφανές κόκκινο χρώμα, ενώ το εσωτερικό τους γέμισμα παρουσιάζεται με πιο σκούρο χρώμα. Αυτή η εναλλαγή της απόχρωσης δημιουργεί μία αίσθηση του βάθους. Τέλος, διαμορφώνεται το κέλυφος του πρίσματος αυτού που προκύπτει με το ίδιο μοτίβο όπως η βάση, αλλά με μία μετατόπιση προς το Βορρά της εικόνας. Με την τεχνική της προοπτικής, δίνεται η δυνατότητα τονισμού των διαφορετικών υψών των κτηρίων και προκύπτει μία καλύτερη αίσθηση του αστικού μοτίβου.



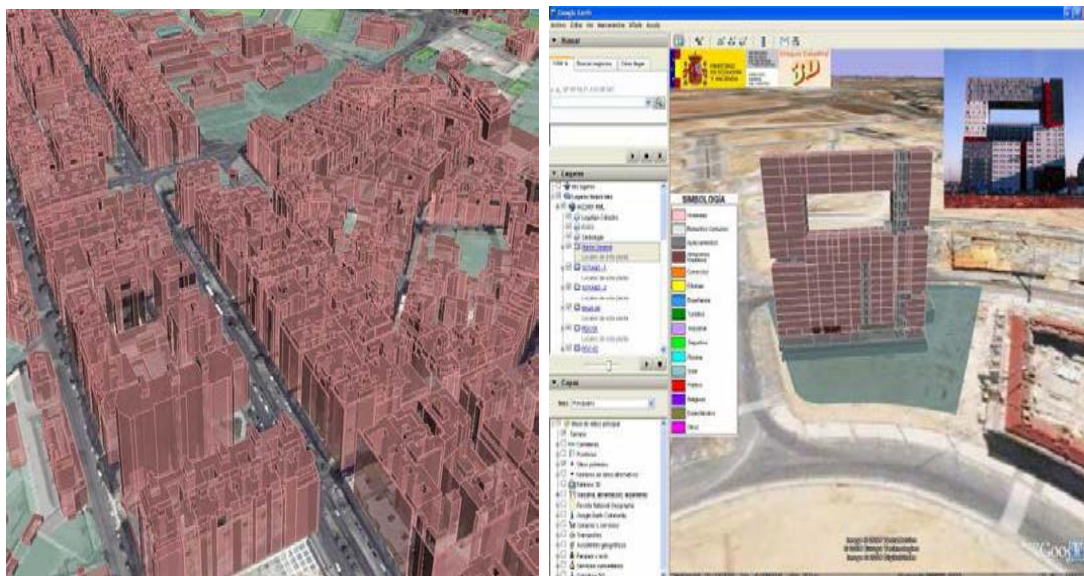
Εικόνα 12: Επίπεδο « EDIFICIOS» (πηγή García et al, 2011)

Εκτός από τους δύο τρόπους τρισδιάστατης μοντελοποίησης που προαναφέρθηκαν, η γενική διεύθυνση του Ισπανικού Κτηματολογίου (Spanish Directorate General for Cadastre) έχει αναπτύξει τρισδιάστατη μοντελοποίηση ανά τεμάχιο σε KML format. Η μοντελοποίηση αυτή δεν αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων, αλλά σε πραγματικό χρόνο με βάση τη διανυσματική πληροφορία της γεωμετρίας για κάθε αντικείμενο (García, J.M.O. et al, 2011). Μέσω της μοντελοποίησης σε KML format, προκύπτουν δύο νέα μοντέλα. Το πρώτο μοντέλο στηρίζεται στην τεχνική της εξώθησης στον κτηματολογικό χάρτη, με βάση την συνιστώσα «z» του πίνακα ιδιοτήτων και ονομάζεται γενικό τρισδιάστατο μοντέλο ορόφων. Το μοντέλο αυτό δημιουργείται βάση του κτηματολογικού χάρτη κάθε τεμαχίου σε συνδυασμό με τα βασικά επίπεδα «CONSTRU» και «PARCELA». Η ογκομετρική διάσταση των κτιρίων αντικατοπτρίζεται στους ορόφους και το παραγόμενο μοντέλο για κάθε (υπο)τεμάχιο προκύπτει με την τεχνική της εξώθησης. Το μέγεθος της εξώθησης βασίζεται στον πολλαπλασιασμό του αριθμού των ορόφων με το μέσο ύψος του κάθε ορόφου, που είναι περίπου τρία μέτρα. Με αυτόν τον τρόπο παράγεται το KML αρχείο και αντίστοιχα και το 3d μοντέλο. Το KML αρχείο που παράγεται εμπεριέχει την γεωμετρία και τη διεύθυνση του κτηρίου και ταυτόχρονα συνδέεται με την ισπανική κτηματολογική βάση. Επίσης όπως η χρήση KML αρχείων επιτρέπει και την θέαση κάθε κτηριακού μέρους ξεχωριστά σε τρισδιάστατη πλοήγηση μέσω Google Earth (εικόνα 13).

Το δεύτερο μοντέλο είναι ένα μοντέλο ορόφων και μέσω της χρήσης της διανυσματικής κατακόρυφης πληροφορίας των εγκαταστάσεων των μερών

του κτηρίου στο κτηματολογικό χάρτη, οδηγεί στην παραγωγή ανεξάρτητων μοντέλων μονάδων. Η χρήση των δεδομένων της γεωμετρίας γίνεται μέσω αρχείων «FX-CC (Croquis Catastrales)» και το σύνολο των διανυσμάτων αποθηκεύεται στην βάση δεδομένων ξεχωριστά ανά τεμάχιο με γεωαναφορά. Η μορφή FX-CC ουσιαστικά συνιστά μία απεικόνιση των ιδιοκτησιών-μερών που συνθέτουν ένα ακίνητο.

Πιο συγκεκριμένα, το αρχείο αυτό περικλείει πληροφορία για κάθε όροφο του κτιρίου (DXF format) με την κατανομή των εσωτερικών χώρων, ενώ τα όρια δύνανται να απεικονιστούν γεωμετρικά στις τρεις διαστάσεις μέσα στο κτίριο. Το τρισδιάστατο μοντέλο που παράγεται συντίθεται 1) από το οριζόντιο επίπεδο (2d γεωμετρία) , 2) τους τοίχους (κάθετα ορθογώνια επίπεδα σε ύψος τρία μέτρα για κάθε x,y συντεταγμένων) και 3) την οροφή. Με αυτόν τον τρόπο κάθε μέρος του κτιρίου απεικονίζεται στις τρεις διαστάσεις και αναπαρίστανται οι εσωτερικοί χώροι των μερών του ακινήτου αλλά και οι κατόψεις των ορόφων. Αξίζει να σημειωθεί πως παρόλα αυτά η απεικόνιση αυτή δεν αποτελεί την τρισδιάστατη παρουσίαση του πραγματικού ύψους των χωρικών ενοτήτων, αλλά την παρουσίαση ενός τυπικού ύψους ανά όροφο (3μέτρα).



Εικόνα 13: Γενικό Μοντέλο ορόφων και απεικόνιση του αρχείου KML σε 3d πλοήγηση μέσω Google Earth (πηγή García et al, 2011)

2.6.4 Ολλανδία

Η Ολλανδία συγκαταλέγεται στις χώρες που έχουν διαδραματίσει ένα σημαντικό ρόλο στην ιστορία του τρισδιάστατου κτηματολογίου. Γενικά η Ολλανδική γη χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα στις κατασκευές και από την ύπαρξη πολυεπίπεδων χρήσεων γης (εικόνα 14). Για αυτόν ακριβώς τον λόγο, το νομικό της καθεστώς είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να προστατεύεται η πολυπλοκότητα των ιδιοκτησιών. Αυτό έχει ως συνεπαγωγή, να απαιτείται η περιγραφή κάθε ιδιοκτησίας στις τρεις διαστάσεις. Όπως και στα περισσότερα κτημ/κά συστήματα, η κτηματολογική βάση ορίζεται σε δύο διαστάσεις, ενώ τα φυσικά αντικείμενα που έχουν τρισδιάστατη φύση απεικονίζονται σε ξεχωριστά τοπογραφικά διαγράμματα. Σε αυτήν την εξέλιξη, συνέβαλλε σημαντικά η δημιουργία τρισδιάστατων σχεδίων από δισδιάστατα ψηφιακά CAD σχέδια. Για την καταγραφή και επεξεργασία των δεδομένων, το Ολλανδικό σύστημα περιλαμβάνει δύο αλληλένδετες βάσεις δεδομένων. Η πρώτη αποτελεί μία δισδιάστατη βάση γεωμετρίας και η δεύτερη μία διαχειριστική βάση νομικών δεδομένων. Οι βάσεις αυτές επικοινωνούν μέσω του μοναδικού κωδικού γεωτεμαχίου.



*Εικόνα 14: Πολυεπίπεδη χρήση γης στο Rotterdam, ύπαρξη αποθηκών στα υπόγεια δρόμων
(πηγή Stoter, 2004)*

Η τρίτη διάσταση προέρχεται πρώτα απ' όλα από το ολλανδικό δίκαιο. Το Ολλανδικό δίκαιο ορίζει ένα σύνολο από κτηματολογικούς τύπους, το οποίο πρέπει να περιγράφεται μέσω τρίτης διάστασης. Τέτοιου είδους κτηματολογικοί τύποι συνδεούνται με το ιδιοκτησιακό δικαίωμα με ή χωρίς περιορισμούς (*δικαίωμα χρήσης ή μακροχρόνιας μίσθωσης*), το δικαίωμα ιδιοκτησίας επί διαμέρισμα (*condominium right*), το δικαίωμα συνιδιοκτησίας, υπόγεια αντικείμενα ιδιοκτησίας κτλ. Στην Ολλανδία συναντώνται αρκετές περιπτώσεις υπογείων κατασκευαστικών αντικειμένων, τα οποία απαιτούν τρισδιάστατη εγγραφή και σχετίζονται συνήθως με τα εξής:

- Μέσα μαζικής μεταφοράς (πχ. Μετρό)
- Δίκτυα επικοινωνίας
- Ηλεκτρισμός (καλώδια) και
- Δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης.

Σχετικά με το θέμα των δικτύων, η Ολλανδία είναι η πρώτη χώρα που εισήγαγε την δυνατότητα εγγραφής δικαιωμάτων σε δίκτυο καλωδίων ή αγωγών.

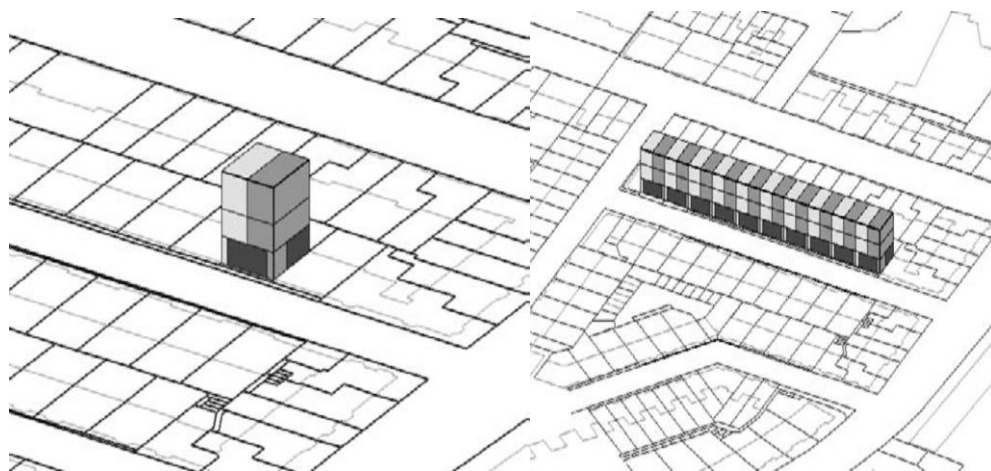
Για την εδραίωση ενός είδους τρισδιάστατου κτηματολογίου, καταγράφηκε σε πρώτη φάση το σύνολο των εγγραφών, τα οποία παρουσιάζουν τρισδιάστατο χαρακτήρα. Ήδη από το 1998, χρησιμοποιήθηκε ο κωδικός «OB» (*Ondergronds Bouwwerk/υπόγεια κατασκευή*) ως περιγραφική πληροφορία στην βάση δεδομένων, προκειμένου να υποδηλωθεί η ύπαρξη της υπόγειας κατασκευής, η οποία τότε δεν συνδεόταν με κάποιο δικαίωμα.

Η Ολλανδία, στην προσπάθεια υλοποίησης μίας υβριδικής λύσης του 3d κτηματολογίου, εφάρμοσε κάποια χαρακτηριστικά πρωτότυπα παραδείγματα. Μία τέτοια εφαρμογή υλοποιείται στην πόλη της Χάγης και συγκεκριμένα στον χώρο που ορίζεται από ένα κτηριακό συγκρότημα και από τον χώρο γύρω από τον κεντρικό σιδηροδρομικό σταθμό (*εικόνα 15*).

Σε αυτήν την περίπτωση το κτιριακό συγκρότημα τοποθετείται πάνω από ένα κεντρικό αυτοκινητόδρομο, ενώ το ιδιοκτησιακό καθεστώς ορίζεται με βάση τρία επικαλυπτόμενα τεμάχια στον κτηματολογικό χάρτη. Αν και ο

ιδιοκτήτης είναι ένας, υπάρχει αυτή η κατάτμηση δικαιωμάτων και περιορισμών. Η πορεία των εργασιών περιλαμβάνει αρχικά την καταγραφή των τρισδιάστατων φυσικών αντικειμένων. Έπειτα παρόλο που το κτίριο ξεπερνά τα όρια των τριών γεωτεμαχίων, καταγράφεται ως ένα αντικείμενο στον περιγραφικό πίνακα της κτηματολογικής βάσης. Η απεικόνιση του συγκεκριμένου αντικειμένου πραγματοποιήθηκε με δεδομένα 2,5D σε CAD περιβάλλον, ενώ το σύνολο των δικαιωμάτων καταγράφηκε μόνο για τα επιφανειακά τεμάχια.

Προκειμένου να οριστεί η συντεταγμένη «Z» για τα όρια των δικαιωμάτων επί των τεμαχίων, δημιουργήθηκαν δισδιάστατα όρια ατομικών μονάδων. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας της απεικόνισης του συνόλου των όγκων των 3d δικαιωμάτων, εφαρμόζεται οριζόντια και κάθετη κατάτμηση της στήλης και της περιοχής του τεμαχίου αντίστοιχα. Ο διαχωρισμός του χώρου σε ατομικές μονάδες οδηγεί στην ασφαλή εξαγωγή συμπερασμάτων. Σε περίπτωση δημιουργίας ενός μόνο όγκου δικαιωμάτων, το αποτέλεσμα δεν είναι διόλου αξιόπιστο.



Εικόνα 15: Κτιριακό συγκρότημα στη Χάγη σε συνδυασμό με την απεικόνιση όλων των διαμερισμάτων ανά όροφο στην οδό (πηγή Stoter: 2005)

Η Ολλανδία έχει ως κεντρικό στόχο την υλοποίηση του τρισδιάστατου κτηματολογίου σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο το αρχικό τεμάχιο (2d) θα αποθηκεύεται ως κτηματολογικό αντικείμενο και δεν θα διαχωρίζεται πλέον από τις προβολές των τρισδιάστατων αντικειμένων στον κτηματολογικό χάρτη. Το σύνολο των τρισδιάστατων κτηματολογικών αντικειμένων θα απαιτείται να απεικονίζεται λεπτομερώς για την αποφυγή ασαφειών στο ιδιοκτησιακό καθεστώς. Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την τρισδιάστατη απεικόνιση μέσω ενός ξεχωριστού 3d σχεδίου σε μορφή pdf.

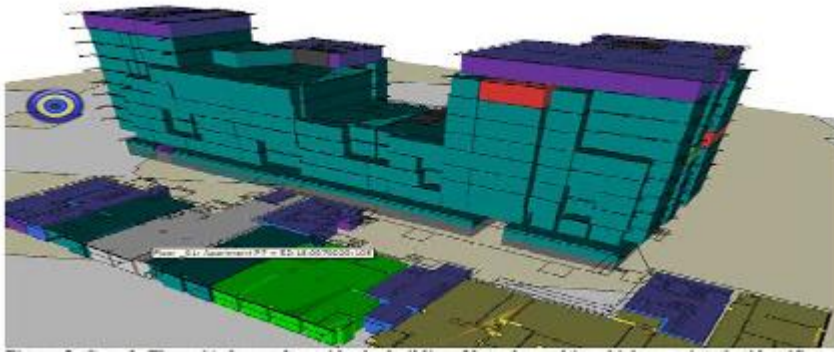
2.6.5 Ρωσία

Το Ρωσικό Κτηματολογικό σύστημα βασίζεται στα δισδιάστατα πολύγωνα. Η ρωσική γη χαρακτηρίζεται από σύνθετες κατασκευές και το κτηματολόγιο μπορεί και καταγράφει εκτός των κλασσικών γεωτεμαχίων, κτισμάτων και διαμερισμάτων, πιο σύνθετες κατασκευές όπως γέφυρες, δίκτυα κτλ.

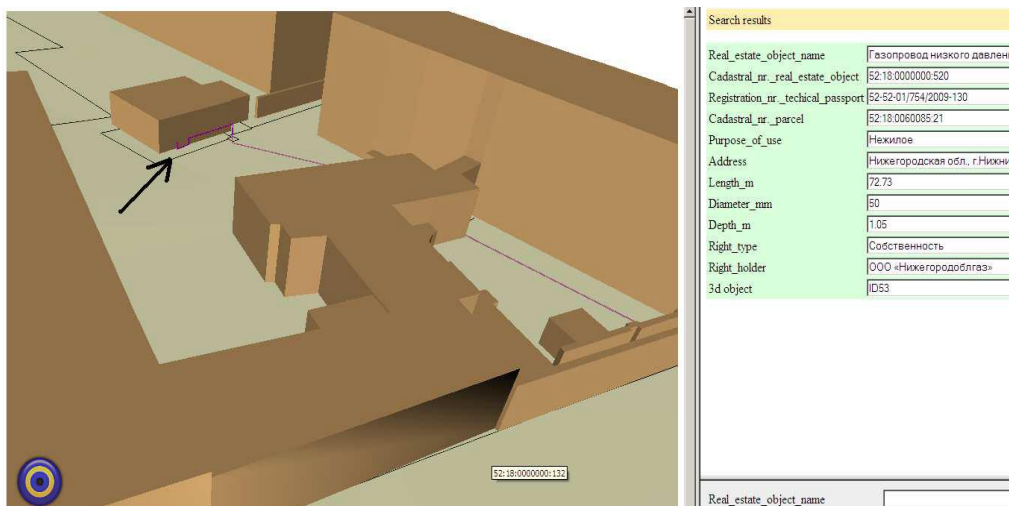
Σε αντίθεση με το ολλανδικό δίκαιο, το ρωσικό δίκαιο δεν επιτάσσει την ανάγκη τρισδιάστατης εγγραφής. Ο νόμος σε αυτό το θέμα είναι αόριστος, χωρίς βέβαια να μην επιτρέπεται η καταγραφή των τρισδιάστατων γεωτεμαχίων. Ο σχεδιασμός του τρισδιάστατου ρωσικού μοντέλου βασίζεται στις οντότητες του LADM, ενώ οι δύο τύποι αντικειμένων είναι το τρισδιάστατο πολυέδρο (επίπεδη επιφάνεια) και η τρισδιάστατη πολυκαμπύλη (καμπύλη γύρω από σωλήνες). Τα δημιουργούμενα ογκομετρικά γεωτεμάχια χαρακτηρίζονται από τη δικιά τους γεωμετρία, η οποία προσομοιάζει την γεωμετρία των αρχικών 2d πολυγώνων. Ο σχεδιασμός του ρωσικού μοντέλου ολοκληρώθηκε το 2011, ενώ ακολουθεί πλέον η φάση του ελέγχου βάση του αρχικού συστήματος.

Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει τρεις περιπτώσεις μελέτης από την περιοχή «*Nizhegorodskaya Oblast*». Κάθε περίπτωση εμπεριέχει τα 2d τεμάχια, το ανάγλυφο της περιοχής, τις ψηφιακές φωτογραφίες και τα τρισδιάστατα κτιριακά μοντέλα. Οι τρεις περιπτώσεις είναι

- Το κτίριο “*Teledom*” (Εικόνα 16)
- Ένα κτιριακό συγκρότημα (Εικόνα 17) και



Εικόνα 17: Οπτικοποίηση Δεύτερης Περίπτωσης, κτιριακό συγκρότημα. Ο όροφος "σύρεται" έξω από το κτίριο, πηγή Vandyshева et al., 2012)



Εικόνα 18: Τρίτη Περίπτωση, αγωγός φυσικού αερίου, πηγή Vandyshева et al., 2012)

2.6.6 Σύνοψη

Όλα τα συστήματα βασίζονται σε στοιχειώδη κτηματολογικά στοιχεία και σε αρχές που διέπουν το κτηματολόγιο. Παρόλα αυτά, κάθε ένα από αυτά δομεί το τρισδιάστατο περιβάλλον του χώρου και οπτικοποιεί την γεωχωρική πληροφορία αυτή διαφορετικά μέσα. Στον ακόλουθο πίνακα συνοψίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά καθενός από τα μοντέλα-συστήματα που περιγράφηκαν ανωτέρω.

	Πληροφορία	3d Στοιχεία	3d Μοντελοποίηση	Προβλήματα
Ισπανία	Φυσικά χαρ/κά Νομικό καθεστώς Οικονομικά χαρ/κά Θέση Τίτλοι ιδιοκτησίας Γραφική απεικόνιση κτλ	Ορισμός όγκων Κτιριακή Προοπτική Σκιά Κατασκευής	Κτιριακό Μοντέλο Εξώθησης Όγκου Κτιριακό Μοντέλο παραγωγής ανεξάρτητων μονάδων (μέρη κτιρίου)	Η απεικόνιση δεν χρησιμοποιεί το πραγματικό ύψος των κτιρίων αλλά το τυπικό ύψος κάθε ορόφου (3μέτρα)
Ισραήλ	Σύστημα Τίτλων Νομικό καθεστώς Επιφανειακά χαρακτηριστικά Χωροταξικό σχέδιο καταγραφής	Κτηματολογικός Χάρτης με παραρτήματα υπογείου και εναέριου χώρου, προοπτικά σχέδια και διατομές	Χωρική Καταγραφή Ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων μέσω Spatial-Sub Parcels	Απουσία πραγματικών δεδομένων τρισδιάστατων αντικειμένων
Ολλανδία	Σύστημα πράξεων Στοιχεία γεωμετρίας και τοπολογίας με περιγραφικές πληρ/ίες Νομικές πληροφορίες και υποθήκες	Ιδιοκτησιακό Δικαίωμα και ειδικές περιπτώσεις (δικαίωμα επί διαμέρισμα) Υπόγεια αντικείμενα ιδιοκτησίας	Δημιουργία 3d σχεδίων σε pdf format (δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα)	Κτιριακά Συγκροτήματα Υπόγεια Αντικείμενα Υποδομής
Αυστραλία	Σύστημα τίτλων Προβολή 3d ορίων στον κτηματολογικό χάρτη Σύνδεση δικαιωμάτων με 4 είδη τρισδιάστατων τεμαχίων.	Εδραίωση νομικού καθεστώτος Οι περιορισμοί των δικαιωμάτων κατηγοριοποιούνται σε στρώματα Το 3d σχέδιο είναι κτηριακό ή ογκομετρικό.	Απεικόνιση 3d πληροφορίας μέσω τομών και ογκομετρικών σχεδίων	Οι 3d πληροφορίες ενυπάρχουν μόνο ως περιγραφικό στοιχείο στη βάση δεδομένων.

Ρωσία	Δύο τύποι αντικειμένων, το τρισδιάστατο πολύεδρο (επίπεδη επιφάνεια) και η τρισδιάστατη πολυκαμπύλη (καμπύλη γύρω από σωλήνες). Τα δημιουργούμενα ογκομετρικά γεωτεμάχια χαρακτηρίζονται από τη δικιά τους γεωμετρία.	Δύο αρχεία: ένα για τα τρισδιάστατα γεωμετρικά δεδομένα το άλλο για τα νομικά δεδομένα.	Σε κάθε όροφο τα Τρισδιάστατα αντικείμενα οπτικοποιούνται μέσω του Google Sketch Up.	Απουσία πραγματικών δεδομένων τρισδιάστατων αντικειμένων
--------------	---	---	--	--

Πίνακας 1: Σύγκριση συστημάτων διαφορετικών χωρών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

3.1 Γενικό Πλαίσιο-Εργαλεία Υλοποίησης Στεγαστικής Πολιτικής

Η σημασία της κατοικίας είναι δύσκολο να περιγραφεί μονοδιάστατα. Ένας αξιόπιστος ορισμός αναφέρει πως : «*Η κατοικία εμπεριέχει διάφορες μορφές αξίας για το χρήστη και πάνω απ' όλα αποτελεί το κεντρικό σημείο αναφοράς του, ως προς όλες τις άλλες πλευρές του αστικού σκηνικού (Harvey, 1972)*».

Το μείγμα των πολιτικών, ενεργειών και εργαλείων σε θέματα κατοικίας αποτελεί τον πυρήνα της λεγόμενης στεγαστικής πολιτικής. Ένα σύγχρονο κράτος πρόνοιας δεν νοείται να μην μπορεί να μεριμνά για τις στεγαστικές ανάγκες των πολιτών του.

Στην περίοδο αυτής της μεγάλης κοινωνικής αλλά και οικονομικής κρίσης που διανύουμε, ο τομέας της στεγαστικής πολιτικής οφείλει να έχει προσωποκεντρικό χαρακτήρα και καλείται να μπορεί να δίνει λύσεις στην παροχή κινήτρων στέγασης καθώς και στην βελτίωση των συνθηκών κοινωνικής διαβίωσης.

Η Ελλάδα τα τελευταία είκοσι χρόνια χαρακτηρίζεται από σημαντικές αλλαγές στον τομέα της κατοικίας. Η συγκέντρωση του πληθυσμού στα μεγάλα αστικά κέντρα, η μετανάστευση, η ύπαρξη ετερογενών πληθυσμιακών ομάδων, η ανάγκη διατήρησης του παραδοσιακού μας χαρακτήρα αλλά και η άμεση εξεύρεση οικονομικά αποτελεσματικών λύσεων είναι κάποιες από τις βασικές παραμέτρους. Για αυτούς αλλά και για πολλούς άλλους λόγους, ο θεσμός της στεγαστικής πολιτικής στην Ελλάδα συνδέεται με μία σειρά ενεργειών που στόχο έχουν να λειτουργήσουν ως εργαλεία στον τομέα της κατοικίας. Η

κρατική παρέμβαση σε θέματα στέγασης περιλαμβάνει κυρίως τους εξής άξονες.

- ✚ Κατασκευή κατοικιών για ορισμένες κατηγορίες δικαιούχων. Η κατασκευή τέτοιων κατοικιών συνδέεται με την λειτουργία των Οργανισμών Εργατικής Κατοικίας (ΟΕΚ), ο οποίος βασίζεται στις εισφορές εργαζομένων και εργοδοτών (ανάπτυξη Προσιτής-Κοινωνικής κατοικίας).
- ✚ Στέγαση ευπαθών κοινωνικών ομάδων (Πυρόπληκτοι, Σεισμόπληκτοι, Πρόσφυγες, Παλιννοστούντες, κλπ) μέσω του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Διεύθυνση Οικιστικής Πολιτικής και Κατοικίας) και του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Πολιτικής.
- ✚ Δανειοδότηση ιδιωτών μέσω κριτηρίων για απόκτηση πρώτης κατοικίας. Συνήθως η δανειοδότηση αυτή προέρχεται από τον ΟΕΚ και το Ταμείο Παρακαταθηκών και Δανείων.
- ✚ Προγράμματα επιδότησης ενοικίου μέσω εισοδηματικών και κοινωνικών κριτηρίων (χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος νοικοκυριά) κυρίως για πρώτη κατοικία. Συνήθως τα επιδόματα αυτά προέρχονται από τον ΟΕΚ.
- ✚ Φορολογική Ελάφρυνση και δανειοδότηση με χαμηλό επιτόκιο σε περιπτώσεις επισκευής και ανακαίνισης κτιρίων.
- ✚ Προγράμματα παρέμβασης σε υφιστάμενα κτίρια μέσω του ΥΠΕΚΑ («Πρόγραμμα Εξοικονόμησης Κατοίκων») και της Ανώνυμης Εταιρείας Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων και Αναπλάσεις Α.Ε («Αποκατάσταση όψεων στο ιστορικό κέντρο»). Τα προγράμματα αυτά βασίζονται στο πλαίσιο της πράσινης ανάπτυξης.
- ✚ Πολεοδομική διευθέτηση και αναδιανομή του οικοδομήσιμου χώρου μέσω Αστικού Αναδάσμου (Συνεργασία Δημοσίου, Δήμου και Ν.Π.Δ.Δ).
- ✚ Πολεοδομικές ρυθμίσεις και κίνητρα με σκοπό την αύξηση της προσφοράς του οικοδομήσιμου εδάφους. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν τα περιβαλλοντικά κίνητρα στο πλαίσιο του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (Ν.4067/2012).
- ✚ Στεγαστική αποκατάσταση μεταναστών (κυρίως μέσω του Υπουργείου Μεταναστευτικής Πολιτικής)
- ✚ Σχέδιο Βελτίωσης Ποιότητας Στέγασης για άτομα με αναπηρίες.
- ✚ Πρωτοβουλίες Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων.
- ✚ Κέντρα φιλοξενίας προσφύγων (κυρίως πρωτοβουλίες δήμων).

Μέσα απ' αυτές τις δράσεις, γίνεται άμεσα αντιληπτό πως μία ολοκληρωμένη στεγαστική πολιτική στα θέματα της κατοικίας, συνδέεται με μια σειρά πολεοδομικών παρεμβάσεων, αναπλάσεων, πρωτοβουλιών, προγραμμάτων, δανειοδοτήσεων κ.ά. Επίσης η κατοικία ως τομέας δυναμικός διαμορφώνεται σύμφωνα με τις τοπικές και χρονικές συνθήκες της αγοράς, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν πολλά δρώντα αντικείμενα όπως επενδυτές, εκτιμητές ακινήτων, κατασκευαστές, ιδιοκτήτες, εργολάβους κτλ. Στα επόμενα υποκεφάλαια ακολουθεί μία συνοπτική παρουσίαση κάποιων βασικών παρεμβάσεων στον τομέα της στέγασης, ενώ στο τέλος του κεφαλαίου σκιαγραφείται το ειδικό θέμα της παρούσας εργασίας.

3.1.1 Προσιτή-Κοινωνική Κατοικία (Affordable Housing)

Ο τομέας της κοινωνικής κατοικίας περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τύπων κατοικίας, τιμών, πολιτικών και εμπλεκομένων. Το φάσμα αυτό περιλαμβάνει ενοικιάσεις και πωλήσεις κατοικιών, εργατικές κατοικίες, οικοδομικούς συνεταιρισμούς, δημόσιους χώρους στέγασης κα. Οι δημόσιες πολιτικές συνδέονται με την κοινωνική κατοικία κυρίως μέσω 1) επιδοτήσεων στα χαμηλού εισοδήματος νοικοκυριά για ενοικίαση κατοικίας ή στην ίδια την κατασκευή κατοικιών (υποκείμενο/αντικείμενο επιχορήγησης). Επίσης συνδέονται με τον τομέα της πώλησης για νέους αγοραστές και μεσαίου εισοδήματος νοικοκυριά.

Η Ελλάδα συνδέεται με αυτό το είδος κατοικίας ήδη από την περίοδο του μεσοπολέμου. Η εγκατάσταση των προσφύγων δημιούργησε την ανάγκη ύπαρξης κατοικιών με κοινωνικό χαρακτήρα. Η περιοχή της Καισαριανής, η οποία ταυτίζεται με την περιοχή μελέτης της παρούσας εργασίας, υπήρξε μία από τις έδρες των προσφυγικών κατοικιών.

Η προσιτή- κοινωνική κατοικία είναι μία έννοια, η οποία ταυτίζεται με την παραχώρηση μίας κατοικίας σε προσιτές τιμές μέσα από την κατασκευή, την πώληση, την ενοικίαση, την συντήρηση ή και την επισκευή της. Συνήθως συνδέεται με ευπαθείς κοινωνικές ομάδες και χαμηλού-μεσαίου νοικοκυριά. Οι γενικές οδηγίες για την κοινωνική κατοικία συμπεριλαμβάνουν:

- ✚ Κατοχή γης για κοινωνική κατοικία
- ✚ Συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα στον τομέα της κοινωνικής κατοικίας
- ✚ Λήψη αποφάσεων και ρυθμίσεις ενοικίων
- ✚ Προσβασιμότητα
- ✚ Επικέντρωση στους πολύ ευάλωτους
- ✚ Δημογραφικά στοιχεία και εθνικότητα

Στην Ελλάδα, η κοινωνική κατοικία ορίζεται από το Σύνταγμα (άρθρο 21) και συνδέεται με συγκεκριμένους φορείς. Μέχρι το 2012, η κοινωνική κατοικία στην Ελλάδα ταυτιζόταν κυρίως με την ΕΑΠ (Επιτροπή Αποκατάστασης Προσφύγων, το Υπουργείο Κοινωνικής Πρόνοιας και στην συνέχεια με τον Οργανισμό Εργατικής Κατοικίας. Τα τελευταία χρόνια η κοινωνική κατοικία χαρακτηρίζεται από πλήθος πρωτοβουλιών, από ευμετάβλητη νομοθεσία, καθώς και αδύναμη σχέση ιδιωτικού με δημόσιο τομέα.

3.1.2 Αστικός Αναδασμός

Ο αστικός αναδασμός λειτουργεί ως εργαλείο ανάπτυξης και σχεδιασμού του αστικού ιστού μέσω του επεμβατικού ρόλου της Πολιτείας. Ουσιαστικά ταυτίζεται με τον ορισμό περιοχών, οι οποίες ονομάζονται Ζώνες Αστικού Αναδασμού (ΖΑΑ), όπου ο ανάδοχος (συνήθως Δήμος, Δημόσιο, ΝΠΔΔ) μετά την συνένωση των οικοπέδων προχωρεί στην πολεοδομική διευθέτηση και αναδιανομή του οικοδομήσιμου χώρου (Ιωαννίδης, 2008). Το νομοθετικό πλαίσιο του αστικού αναδασμού ορίζεται από

- 1) Το Ν.Δ 17-7-1923 «περί Σχεδίων Πόλεων, Κωμών και Συνοικισμών του Κράτους και οικοδομής αυτών»,
- 2) Τον Ν. 949/1979 « Περὶ Οικιστικών περιοχών»,
- 3) Τον Ν.1337/1983 «Επέκταση Πολεοδομικών Σχεδίων»
- 4) Τον Ν.1512/1985 «Για οικισμούς μέχρι 2.000 κατοίκους και περιοχές δεύτερης κατοικίας».
- 5) Τον Ν-1892/90 «Για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη και άλλες διατάξεις».
- 5) Τον Ν. 2508/1997 «Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας».

Ο Πολεοδομικός Σχεδιασμός περιλαμβάνει το Ρυθμιστικό Σχέδιο και Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος, το Γενικό Πολεοδομικό σχέδιο (ΓΠΣ) ή την οικιστική οργάνωση ανοιχτής πόλης (ΣΧΟΟΑΠ), την Πολεοδομική Μελέτη και την Πράξη Εφαρμογής.

Μέσα από το νομοθετικό πλαίσιο, ο αστικός αναδασμός μέσα σε ένα Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο παρουσιάζεται ως το σύνολο των διαδικασιών εκείνων που αποσκοπούν στην πολεοδομική ενεργοποίηση, μέσω της συνεισφοράς των ιδιοκτητών μέσα από τις ιδιοκτησίες τους, με σκοπό την δημιουργία και την εκ νέου παραχώρηση σε αυτούς οικοδομήσιμων χώρων που εξυπηρετούν τις χρήσεις γης, οι οποίες προβλέπονται για την οικεία ζώνη. Το σύνολο των οικοπέδων που δημιουργούνται μέσω αναδασμού, παραχωρούνται στους ιδιοκτήτες που συνεισέφεραν ακίνητα με διάφορα κτίσματα ή εγκαταστάσεις που υπάρχουν στα οικοπέδα και πρέπει να έχουν ίση τουλάχιστον αξία με την αξία του συνόλου που έδωσε ο καθένας μετά την αφαίρεση της εισφοράς του. Μία Ζώνη Αστικού Αναδασμού καθορίζεται με Προεδρικό Διάταγμα του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, έπειτα από γνώμη του οικείου δημοτικού ή κοινοτικού

συμβουλίου. Ο καθορισμός των Ζωνών Αναδασμού μπορεί να γίνει και με το Προεδρικό Διάταγμα έγκρισης της πολεοδομικής μελέτης για την περιοχή. Η διαδικασία καθορισμού μίας ΖΑΑ μπορεί να προέρχεται είτε α) από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων είτε β) από το οικείο ΟΤΑ ή Δημοτική Επιχείρηση ή γ) από τη Δημόσια Επιχείρηση Πολεοδομίας Οικισμού και Στέγασης (ΔΕΠΟΣ) ή εταιρεία μικτής οικονομίας ή δ) έπειτα από αίτηση νομικού προσώπου δημοσίου ή ιδιωτικού δικαίου με σύμφωνη δήλωση της πλειοψηφίας των ιδιοκτητών της περιοχής, για ιδιοκτησίες που καλύπτουν τουλάχιστον τα $\frac{3}{4}$ της επιφάνειας της περιοχής. Γενικά η διαδικασία καθορισμού της Ζώνης Αναδασμού μπορεί να προηγείται της εκπόνησης του ΓΠΣ ή και να αρχίζει μεταγενέστερα. Η εισφορά γης για τις ιδιοκτησίες φορέων ανάπτυξης ή αναμόρφωσης ΖΑΑ κυμαίνεται από ποσοστό 25 έως 35%. Ο αστικός αναδασμός μίας ζώνης μπορεί να εκτελεστεί και να επαναληφθεί μέσω όλων των φορέων που προαναφέρθηκαν αλλά και με συνεργασία δημοσίου οργανισμού ή δημόσιας επιχείρησης πολεοδομίας και στέγασης και αναγκαστικού οικοδομικού συνεταιρισμού. Ο οικοδομικός συνεταιρισμός λειτουργεί υποστηρικτικά στο έργο του αναδασμού και έχει ως στόχο την προώθηση και ολοκλήρωση των διαδικασιών που απαιτούνται για την κτηματογράφηση της περιοχής και τη σύνταξη, έγκριση και εφαρμογή της πολεοδομικής μελέτης της ζώνης, τη διαμόρφωση των νέων οικοπέδων και τη διανομή αυτών μεταξύ των μελών του αναδασμού σύμφωνα με το λόγο της αξίας της ιδιοκτησίας του καθένα. Σχετικά με την δημοσιότητα του αναδασμού, το ΠΔ που προβλέπει ΖΑΑ κοινοποιείται στο κατά τόπο αρμόδιο υποθηκοφυλάκειο και καταχωρείται σε ειδικό βιβλίο με τίτλο "Ζώνη αστικού αναδασμού", με σημείωση της ονομασίας του δήμου ή της κοινότητας ή της τοποθεσίας στην οποία βρίσκεται κάθε ζώνη. Αν υπάρχει κτηματολόγιο, γίνεται η καταχώρηση σε αυτό.

3.1.3 Περιβαλλοντικά Κίνητρα βάση του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ, 4067/2012)

Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (4067/ 2012, ΦΕΚ 79, 9.4.2012) λειτουργεί στο πλαίσιο των πολεοδομικών ρυθμίσεων με σκοπό την παροχή κινήτρων για την αύξηση του οικοδομήσιμου εδάφους. Τέθηκε σε ισχύ τον Απρίλιο του 2012 από το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με γνώμονα την παροχή κινήτρων στον σχεδιασμό, την διαχείριση των ενεργειακών απαιτήσεων και την διατήρηση του περιβάλλοντος χώρου του αστικού ιστού.

Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός, στο πλαίσιο της «Περιβαλλοντικής Αναβάθμισης και Βελτίωσης της Ποιότητας Ζωής σε πυκνοδομημένες και αστικές περιοχές» (άρθρο 10), συνδέεται με την δυνατότητα αύξησης του Συντελεστή δόμησης και την προσαύξηση του Επιτρεπόμενου ύψους για τον συγκεκριμένο προσαυξημένο Συντελεστή Δόμησης βάσει κάποιων

κριτηρίων. Απαραίτητη προϋπόθεση σε κάθε περίπτωση είναι τα οικοπέδα να μην εμπίπτουν σε παραδοσιακούς οικισμούς, ιστορικούς τόπους ή περιοχές με αποκλειστική χρήση κατοικίας και το εμβαδόν να είναι μεγαλύτερο της κατά κανόνα αρτιότητας. Εφόσον υπάρχει η σύμφωνη γνώμη του Συμβουλίου της Αρχιτεκτονικής, παρέχονται κάποια πολεοδομικά κίνητρα εφόσον καλύπτονται τα απαραίτητα εχέγγυα και ο αριθμός των δημιουργούμενων κτιρίων είναι μικρότερος του $B/2$ και ίσος με την μικρότερη προκύπτουσα ακέραιη μονάδα με ελάχιστο το ένα.

Οι βασικοί συντελεστές που χρησιμοποιούνται για την παροχή πολεοδομικών κινήτρων είναι οι εξής:

- **B:** ο λόγος της Επιφάνειας του οικοπέδου προς την επιφάνεια της κατά κανόνα αρτιότητας της περιοχής.
- **A:** Συντελεστής Επιρροής της μείωσης της Κάλυψης ή της αύξησης του ΣΔ που παίρνει τις ακόλουθες τιμές.

B: $A=0.5$ για $1 < B \leq 2$, $A=0.8$ για $2 < B \leq 3$, $A=0.9$ για $3 < B \leq 5$, $A=1$ για $B > 5$.

- **H:** Το μέγιστο πραγματοποιούμενο ύψος του κτιρίου σε περίπτωση που εξαντλείται ο συντελεστής δόμησης ή το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος, σε περίπτωση που δεν εξαντλείται ο συντελεστής αυτός.

Σε αυτό το πλαίσιο δημιουργείται μία ομάδα προϋποθέσεων και αποτελεσμάτων και ανάλογα με την εκάστοτε ποσοστιαία μείωση του ποσοστού κάλυψης, δίνεται κάθε φορά μία συγκεκριμένη ποσοστιαία αύξηση του συντελεστή δόμησης. Πιο αναλυτικά οι περιπτώσεις για μία σειρά περιοχών συμπεριλαμβανομένου της Αττικής είναι οι εξής:

α. Με την προϋπόθεση :

- ποσοστιαίας **μείωσης του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης του οικοπέδου κατά $AX10\%$,**

δίνεται το κίνητρο:

- ποσοστιαίας **αύξησης του επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης του οικοπέδου κατά $AX10\%$.**

β. Με τις προϋποθέσεις :

- ποσοστιαίας **μείωσης του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης του οικοπέδου κατά $AX15\%$,**

- **απόσυρσης κτιρίου** κύριας χρήσης εμβαδού τουλάχιστον ενός τετάρτου του υπάρχοντος επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης της περιοχής,

δίνεται το κίνητρο :

- ποσοστιαίας **αύξησης του επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης του οικοπέδου κατά $AX15\%$.**

γ. Με τις προϋποθέσεις :

- ποσοστιαίας **μείωσης του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης** του οικοπέδου κατά **ΑΧ20%**,
 - **απόδοσης σε κοινή δημόσια χρήση** επιφάνειας ίσης με την αύξηση της επιφάνειας δόμησης δια του συντελεστή δόμησης,
- δίνεται το κίνητρο :
- ποσοστιαίας αύξησης του επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης του οικοπέδου κατά **ΑΧ20%**.

δ. Με τις προϋποθέσεις :

- ποσοστιαίας **μείωσης του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης** του οικοπέδου κατά **ΑΧ25%**,
 - **απόδοσης σε κοινή δημόσια χρήση** επιφάνειας ίσης με την αύξηση της επιφάνειας δόμησης δια του συντελεστή δόμησης,
 - **απόσυρσης κτιρίου** κύριας χρήσης εμβαδού τουλάχιστον ενός τετάρτου του υπάρχοντος επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης της περιοχής,
- δίνεται το κίνητρο :
- ποσοστιαίας αύξησης του επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης του οικοπέδου κατά **ΑΧ25%**.

Στην παρούσα εργασία θα πραγματοποιηθεί αστική ανάπλαση, ως μέσο για την αναβάθμιση της περιοχής μελέτης και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της, βάση του νέου Οικοδομικού Κανονισμού (Ν.4067/2012, 9.4.2012). Μέσω της υλοποίησης των κανονισμών που ορίζουν τους όρους δόμησης της περιοχής, γίνεται μία προσπάθεια εξισορρόπησης δυνάμεων όπως το επιχειρηματικό όφελος του κατασκευη, η κατανομή των αξιών των ιδιοκτητών και η δημιουργία ενός είδους κοινωνικής κατοικίας. Η τελική πρόταση αναδιανομής του οικοδομήσιμου χώρου συνδέεται άμεσα με την δημιουργία κινήτρων για ασθενέστερες οικονομικά ομάδες με σκοπό να αποκτήσουν κατοικία, με παράλληλη μελέτη του κατασκευαστικού κόστους, το οποίο θα εξασφαλίσει στον κατασκευη το απαραίτητο κέρδος για να υλοποιήσει τις απαιτούμενες εργασίες.

Η μεθοδολογία για την αναδιάρθρωση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων περιλαμβάνει τα εξής στάδια :

- Υπολογισμός Νέων Όρων δόμησης (ΣΔ, Συντελεστής Κάλυψης, Μέγιστο Επιτρεπόμενο Ύψος) βάση του ΝΟΚ.

- Υπολογισμός Εμπορικών αξιών ανά ιδιοκτήτη πριν την αστική παρέμβαση και μετά από αυτήν.
- Εκτίμηση Αξίας του Νέου Οικοδομήματος και παρουσίαση της σχέσης των εμπλεκόμενων μερών (Τρίπτυχο Ιδιοκτήτες, Κατασκευαστής, Κοινωνική Κατοικία).
- Σκιαγράφημα Κατασκευής-Κατανομή διαμερισμάτων ανά όροφο.
- Παρουσίαση Θεωρητικής εναλλακτικής Πρότασης

3.2 Αγορά Ακινήτων και Εκτίμηση

3.2.1 Γενικά

Όπως είναι άμεσα αντιληπτό, τόσο το σύνολο των πολεοδομικών και άλλων παρεμβάσεων (αστικός αναδασμός, παροχή περιβαλλοντικών κινήτρων κ.ά) όσο και η ανάγκη δημιουργίας προσιτής-βιώσιμης κατοικίας, συνδέονται άμεσα με την βαθιά γνώση του χαρακτήρα και των ιδιοτεροτήτων της περιοχής που μελετάται κάθε φορά, καθώς και με την διερεύνηση της αγοράς ακινήτων στην περιοχή αυτή. Επομένως, η γνώση της αγοράς ακινήτου και άρα η εκτίμηση της προς παρέμβαση περιοχής, αποτελεί προϋπόθεση για πολλές από τις αστικές παρεμβάσεις στον τομέα της κατοικίας. Ακολουθώντας, αναφέρονται οι βασικές μέθοδοι, με τις οποίες μελετάται η αξία ενός ακινήτου και αναγνωρίζεται το προφίλ της αγοράς ακινήτων σε κάθε περιοχή.

3.2.2 Μέθοδοι Εκτίμησης

3.2.2.1.Γενικά Στοιχεία

Είναι δύσκολο να προσδιοριστεί με ακρίβεια ένας ορισμός για την εκτίμηση. Ένας βασικός ορισμός αναφέρει ότι «Εκτίμηση είναι η διαδικασία με την οποία προσδιορίζεται η αξία ενός περιουσιακού στοιχείου με βάση μία συγκεκριμένη μεθοδολογία και για κάποιο συγκεκριμένο σκοπό (*Σεμινάρια Εκτιμήσεων Αξιών Ακινήτων, Χαράλαμπος Μπακιρτζόγλου, ΤΕΕ*). Είναι εύλογο λοιπόν ότι είναι δύσκολο να συσχετίσουμε μεθόδους εκτίμησης οι οποίες χρησιμοποιούν διαφορετικά στοιχεία και παραδοχές. Κάθε μεθοδολογία εκτίμησης βασίζεται σε μαθηματικά μοντέλα υπολογισμού των αξιών, αλλά ο κάθε εκτιμητής πρέπει να προσθέσει το προσωπικό του κριτήριο και αίσθηση έτσι ώστε μέσα από την πληθώρα στατιστικών στοιχείων και δεδομένων της αγοράς, να καταλήξει σε ασφαλή συμπεράσματα. Η αξία ενός ακινήτου στην εκτίμηση αποτελεί μία άποψη για το πόσο θα πουληθεί το συγκεκριμένο περιουσιακό την ημέρα της εκτίμησης. Στην παρούσα φάση θα υπολογιστούν οι εμπορικές αξίες των ακινήτων με δύο μεθόδους εκτίμησης. Η εμπορική αξία βάση των διεθνών εκτιμητικών προτύπων ορίζεται ως «Το εκτιμώμενο ποσό για το οποίο μία ιδιοκτησίας μπορεί να συναλλαγεί κατά την ημερομηνία εκτίμησης μεταξύ

ενός πρόθυμου πωλητή και ενός πρόθυμου αγοραστή» (*IVS, 8th edition, 2007*).

Με βάση τα διεθνή πρότυπα οι μέθοδοι εκτίμησης είναι συνολικά τέσσερις.

- ✓ Η συγκριτική μέθοδος
- ✓ Η μέθοδος κεφαλαιοποίησης τη προσόδου
- ✓ Η υπολειμματική μέθοδος και η
- ✓ Η μέθοδος του κόστους αντικατάστασης.

Για την εκτίμηση κάποιων ακινήτων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ταυτόχρονα παραπάνω από μία μέθοδοι.

3.2.2.2 Συγκριτική Μέθοδος (Μέθοδος Κτηματαγοράς)

Η συγκριτική μέθοδος είναι η πλέον βασική μέθοδος εκτίμησης ως η πιο απλή αλλά και ευρέως γνωστή. Αποτιμά κυρίως την εμπορική αξία (market value) ή το μίσθωμα (market rent) ενός ακινήτου και λειτουργεί καλύτερα όταν υπάρχουν πρόσφατα δεδομένα. Βασίζεται στην προσεκτική παρατήρηση του προς εκτίμηση ακινήτου, στον προσδιορισμό των βασικών του χαρακτηριστικών, στην σύνδεση του με όμοια ακίνητα της ίδιας περιοχής βάση της υφιστάμενης αγοράς ακινήτων και στον τελικό προσδιορισμό της αξίας του. Τα βασικά κριτήρια σύγκρισης ανάμεσα στα ομοειδή ακίνητα είναι παράγοντες όπως η θέση του ακινήτου, οι συνθήκες πώλησης, τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα, η κατάσταση της αγοράς, παραρτήματα, η χρήση κτλ. Η κύρια εφαρμογή της συγκριτικής μεθόδου είναι η περίπτωση των διαμερισμάτων ή μονοκατοικιών, τα οποία ανταλλάσσουν ιδιοκτήτες.

Τα μαθηματικά της μεθόδου είναι απλά και στηρίζονται σε απλές αναγωγές. Οι συγκριτικές τιμές πώλησης προσαρμόζονται με βάση κάποιους συντελεστές απομείωσης ή προσαύξησης με βάση την περίπτωση. Παρόλα αυτά απαιτείται εμπειρία έτσι ώστε να συγκεντρωθούν τα κατάλληλα συγκριτικά στοιχεία. Αυτό βασίζεται στο γεγονός ότι η αγορά ακινήτων είναι ένα δυναμικό φαινόμενο. Γι αυτό παρατηρείται σε πολύ κοντινά χρονικά διαστήματα, οι συγκριτικές τιμές να διαφέρουν σημαντικά. Ο καλύτερος τρόπος για αξιόπιστες εκτιμήσεις είναι πρόσφατες αγοραπωλησίες στην ίδια περιοχή.

Γενικά η αξία των διαμερισμάτων συνδέεται με χαρακτηριστικά όπως η θέση, ο προσανατολισμός, όροφος, θέα, προσανατολισμός, βαθμός συντήρησης, ποιότητα κατασκευής, θέσεις στάθμευσης κτλ. Τα παρακολουθήματα δεν εκτιμώνται ξεχωριστά και οι ημιυπαίθριοι χώροι δεν εκτιμώνται.

3.2.2.3 Υπολειμματική Μέθοδος (Μέθοδος Αντιπαροχής)

Η υπολειμματική μέθοδος είναι μια εκτιμητική μέθοδος, η οποία χρησιμοποιείται για την εκτίμηση αδόμητης γης, ημιτελών και διατηρητέων κτιρίων, ανεκμετάλλευτων γηπέδων και κτιρίων που προορίζονται για ανακατασκευή. Εφαρμόζεται σε όλα τα οικοπέδα και αγροτεμάχια που παρουσιάζουν ενδιαφέρον εργολαβικό, καθώς και σε περιπτώσεις αλλαγής χρήσης κτιρίων. Η μέθοδος επικεντρώνεται σε περιπτώσεις όπου η χρήση της γης και των κτιρίων επί αυτήν δεν είναι η βέλτιστη και μέσω της ανακατασκευής του οικοπέδου, είναι δυνατή η εδραίωση της υπεραξίας του.

Η υπολειμματική μέθοδος ή αλλιώς η μέθοδος της αντιπαροχής προϋποθέτει ότι ένας ιδιοκτήτης παραχωρεί την γη του σε έναν κατασκευαστή (κατασκευαστική εταιρεία) με σκοπό να λάβει κέρδος βάση ενός συγκεκριμένου ποσοστού με την δημιουργία του νέου βελτιωμένου οικοδομήματος. Το σύστημα της αντιπαροχής βασίζεται στο ότι το σύνολο των ιδιοκτητών ενός οικοπέδου προσφέρουν ως κεφάλαιο την αξία της γης αυτής και ο κατασκευαστής προσφέρει το ίδιο το κεφάλαιο για την αξιοποίηση του ακινήτου σε συνδυασμό με τις γνώσεις του για την αγορά. Το τελικό ποσοστό μιας αντιπαροχής δεν είναι γνωστό εξ' αρχής αλλά προκύπτει ως αποτέλεσμα της μεθόδου αυτής.

Γενικά η μεθοδολογία της υπολειμματικής μεθόδου περιλαμβάνει τα εξής:

1. Προσδιορισμό βέλτιστης αξιοποίησης του ακινήτου
2. Υπολογισμό συνολικού κόστους ανάπτυξης
3. Υπολογισμό συνολικών εσόδων από πωλήσεις
4. Υπολογισμό επιχειρηματικού οφέλους επί πωλήσεων
5. Υπολογισμό παρούσας εμπορικής αξίας ακινήτου

(*Μαρία Φιλιππακοπούλου, 2013*)

Σύμφωνα με τα Διεθνή Εκτιμητικά Πρότυπα ως βέλτιστη χρήση ενός ακινήτου ορίζεται η «Η πιθανότερη χρήση ενός παγίου στοιχείου η οποία είναι φυσικά εφικτή, καταλλήλως δικαιολογημένη, νομικώς επιτρεπτή, οικονομικώς εφικτή και η οποία συνεπάγεται την υψηλότερη αξία του παγίου στοιχείου που αποτιμάται». Το πάγιο στοιχείο προκύπτει αν αφαιρέσουμε από την **Αγοραία Αξία** της γης και των κτιριακών εγκαταστάσεων μετά την ανακατασκευής τους, όπως αυτή προκύψει από την συγκριτική ή επενδυτική μέθοδο, **το κόστος** που απαιτήθηκε για να φτάσει το ακίνητο σε αυτήν την μορφή.

Στην παρούσα περίπτωση, ως βέλτιστη χρήση του οικοπέδου είναι η κατεδάφιση των υπάρχοντων κτισμάτων και η **ανέγερση επί αυτό κτιρίου κατοικιών** (διαμερισμάτων) με υπόγεια για βοηθητικούς χώρους .

Τα συνολικό κόστος ανάπτυξης περιλαμβάνει τα διάφορα κατασκευαστικά κόστη, τα υλικά, την εργασία, την ασφάλιση ΙΚΑ, τις αμοιβές μηχανικών,

διαμορφώσεις περιβάλλοντος χώρος, κάποια απρόβλεπτα έξοδα, απολογιστικές εργασίες, το εργολαβικό όφελος καθώς και τα έξοδα διάθεσης της τελικής κατασκευής.

Τα συνολικά έσοδα από τις πωλήσεις είναι ουσιαστικά η πρόβλεψη της μελλοντικής τιμής διάθεσης της νέα κατασκευής στην αγορά ακινήτων. Το επιχειρηματικό όφελος ταυτίζεται με την αμοιβή των εργολάβων ή υπεργολάβων για τον συντονισμό των απαιτούμενων εργασιών και εξαρτάται από την πολυπλοκότητα της κατασκευής.

Αν και φαίνεται απλή, η υπολειμματική μέθοδος προϋποθέτει εμπειρία, γνώση της πολεοδομικής νομοθεσίας, της αγοράς και της χρηματοοικονομικής επιστήμης.

3.3 Σκιαγράφηση του πλαισίου της εργασίας

3.3.1 Ερευνητικό Πρόγραμμα Αστικού Σχεδιασμού και Πολυδιάστατη Διαχείριση Ακινήτων

Η παρούσα εργασία συνδέεται με το πρόγραμμα του ΕΣΠΑ μέσω του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων «Διμερείς, Πολυμερείς και Περιφερειακές Ε&Τ συνεργασίες» και ειδικά με την πράξη «Διμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Ισραήλ 2013-2015». Εντάσσεται στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος που πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου σε συνεργασία με την GEOSYSTEMS HELLAS S.A., την Sivan Desing LTD, τον Τομέα Όρασης Υπολογιστών του Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών και το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος του Israel Institute of Technology. Σκοπός του προγράμματος είναι η δημιουργία ενός « **Πέντε Διαστάσεων πολυ-παραμετρικού πολλαπλών χρήσεων συστήματος διαχείρισης πληροφορίας γης (5d MuPLIS)**».

Το ευρύ πλαίσιο του ερευνητικού αυτού προγράμματος έγκειται στη βελτίωση του αστικού σχεδιασμού στο πλαίσιο της αειφόρου ανάπτυξης και στην ανάγκη ανάπτυξης περισσότερο ολοκληρωμένων συστημάτων που δύναται να ανταποκριθούν στην επικάλυψη και την πολυπλοκότητα των κατασκευών και των δικαιωμάτων. Τα τελευταία χρόνια, το κοινωνικό περιβάλλον επιτάσσει ουσιαστική αστική διακυβέρνηση, η οποία με τη σειρά της να αντανakλά στους τομείς της οικονομίας, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος. Επίσης, ο παράγοντας της κλιματικής αλλαγής εμφανίζεται βάση του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών στο επίκεντρο της αστικής βελτίωσης και έχει άμεση αλληλεπίδραση με την τοπική αυτοδιοίκηση και την λειτουργία τους. Εξάλλου, η κάθετη επέκταση των πόλεων οδηγεί στην χρήση τρισδιάστατων τοπολογικών δομών και στην εδραίωση τρισδιάστατων συστημάτων πληροφοριών (LIS).

Το πέντε-διαστάσεων σύστημα διαχείρισης γης βασίζεται σε ένα σύνολο εδραιωμένων εμπορικών πακέτων (prototypes), τα οποία διαχειρίζονται διάφορους τύπους τρισδιάστατης πληροφορίας, οι οποίες συνδέονται με τοπικές έως εθνικές βάσεις δεδομένων. Το πλαίσιο αυτό σχετίζεται απόλυτα με την διαλειτουργικότητα, η οποία έχει ως στόχο την ανταλλαγή και επεξεργασία διαφόρων ειδών δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικά συστήματα. Το σύνολο των δεδομένων αυτών δύναται να είναι αρχιτεκτονικά, τοπογραφικά, κτηματολογικά, δεδομένα αξιών ακινήτων καθώς και ιδιοκτησιακά δικαιώματα, περιορισμοί και υποχρεώσεις. Οι παράγοντες που μεταβάλλουν το αστικό πεδίο και ορίζονται ως εχέγγυα εξέλιξης είναι ο **χρόνος** και η **κλίμακα**. Ως χρόνος ορίζεται η περίοδος του σχεδιασμού καθώς και το χρονικό διάστημα καταγραφής και ενσωμάτωσης των αλλαγών. Η κλίμακα αντανακλά στο επίπεδο της λεπτομέρειας (Level of Detail, LOD) που έχουν τα δεδομένα ανάλογα με το στόχο που θέλουν να επιτύχουν.

Το πλαίσιο του προτεινόμενου συστήματος σχετίζεται με την δημιουργία πρόσθετων λειτουργιών (add ons) και πιο συγκεκριμένα:

- 1) Το Ισραήλ στοχεύει να αναπτύξει ένα είδους πρωτότυπου συστήματος συνδεδεμένο με το διαδίκτυο (Cloud εφαρμογές) και
- 2) Η Ελλάδα θα επικεντρωθεί σε πρόσθετε λειτουργίες σε desktop εφαρμογές.

Τα γενικά πεδία του ερευνητικού προγράμματος είναι τα εξής:

- ✓ Αστικός Σχεδιασμός (*Διαχείριση γης, Αστική Ανάπλαση*)
- ✓ 3D Μοντελοποίηση (*3d Τοπολογικές δομές, 3d Μοντέλα και Οπτικοποίηση*)
- ✓ 4D/5D Μοντελοποίηση (*αλληλεπίδραση 3d, χρόνου και κλίμακας*)
- ✓ Αρχιτεκτονική Web & Cloud Computing (*Διαχείριση ετερογενών δεδομένων με σημασιολογική πληροφορία σε κοινό πλαίσιο χώρου, χρόνου και κλίμακας*)

(Ioannidis, Hellasgis, 2014).

3.3.2 Μεθοδολογία Εργασίας

Στην βάση της στοχοθεσίας του Ερευνητικού Προγράμματος, πραγματοποιούνται στις δύο χώρες δύο εργασίες στο πεδίο του κτηματολογίου και στο πεδίο της αστικής ανάπλασης με ειδικευση την ανακατανομή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων και τις περαιτέρω δυνατότητες. Η εφαρμογή για την Ελλάδα συνδέεται με την περιοχή της Καισαριανής (προ 1980) και μετά (το 2007) με την ανάπλαση. Η ανακατανομή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων γίνεται με προτεραιότητα την δημιουργία της “κοινωνικής-προσιτής κατοικίας”.

Η “κοινωνική-προσιτή κατοικία” αποτελεί μία κατοικία με κίνητρα, διότι δημιουργεί βιώσιμη στέγαση σε ασθενέστερες οικονομικά κοινωνικές ομάδες. Χαρακτηριστικά αφορά σε νοικοκυριά χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος, τα οποία προτίθενται να διαθέσουν ένα ποσοστό περίπου 30% του εισοδήματος τους στην αγορά ενός ακινήτου. Η όλη αυτή προσπάθεια βασίζεται στην μελέτη των όρων δόμησης, της αγοράς ακινήτων της Καισαριανής με στόχο την αναβάθμιση της περιοχής μελέτης και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της. Για την διαμόρφωση των χαρακτηριστικών της αστικής ανάπλασης, γίνεται μία προσπάθεια εξισορρόπησης δυνάμεων όπως το επιχειρηματικό όφελος του κατασκευή που θα υλοποιήσει την κατασκευή, το ποσοστό αξίας που λαμβάνουν οι ιδιοκτήτες που θα δώσουν την κατοικία τους την βάση μιας παρέμβασης βελτίωσης (βάση των ποσοστών αντιπαροχής), καθώς την διαμόρφωση των χαρακτηριστικών ενός είδους κοινωνικής κατοικίας. Η τελική πρόταση αναδιανομής του οικοδομήσιμου χώρου συνδέεται άμεσα με την δημιουργία κινήτρων για ασθενέστερες οικονομικά ομάδες με σκοπό να αποκτήσουν κατοικία, με παράλληλη μελέτη του κατασκευαστικού κόστους, το οποίο θα εξασφαλίσει στον κατασκευή το απαραίτητο κέρδος για να υλοποιήσει τις απαιτούμενες εργασίες. Στη συνέχεια ο κατασκευαστής που θα αποφασίσει να διαθέσει ένα μέρος του ακινήτου του στην δημιουργία κοινωνικής κατοικίας οφείλει να κάνει ένα είδους συμφωνία με την Τοπική Αυτοδιοίκηση.

Η μεθοδολογία της εργασίας περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Μελέτη της αγοράς ακινήτων και εκτίμηση της αξίας των ακινήτων στην μικρή περιοχή της Καισαριανής (μισό οικοδομικό τετράγωνο).
2. Μελέτη των όρων δόμησης της περιοχής και εφαρμογή πολεοδομικών κριτηρίων για αναβάθμιση της περιοχής βάση του ΝΟΚ (4067/12).
3. Παρουσίαση μίας πρότασης ανάπλασης με βάση την αγορά ακινήτων και την ενσωμάτωση της προσιτής κατοικίας.
4. Μελέτη των προτύπων και του εννοιολογικού πλαισίου τρισδιάστατης διαχείρισης των ακινήτων.
5. Οπτικοποίηση της πρότασης αστικής ανάπλασης στο τρισδιάστατο περιβάλλον του προγράμματος του City Engine.
6. Σύγκριση των Προγραμμάτων Τρισδιάστατης απεικόνισης City Engine (ESRI) και Autodesk Revit (Autodesk). Η ίδια πρόταση ανάπλασης υλοποιείται σε περιβάλλον Autodesk Revit, στη βάση της μεταπτυχιακής εργασίας της συμφοιτήτριας μου Σιάννας Κανέλλα με τίτλο «Διερεύνηση της χρήσης Τεχνολογίας BIM στη διαχείριση κτηματολογικής πληροφορίας».
7. Συμπεράσματα-Προτάσεις

3.3.3 Σχεδιαστικό Πλαίσιο

3.3.3.1 Βιοκλιματικός Σχεδιασμός

Η πρόταση αστικής ανάπλασης ορίζεται βάση της πράσινης ανάπτυξης και του βιοκλιματικού σχεδιασμού με προϋπόθεση να διατηρείται το κόστος σε χαμηλό επίπεδο. Με βάση τον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (άρθρο 2), με την έννοια «βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίου» νοείται ο σχεδιασμός του κτιρίου που αποσκοπεί στη βέλτιστη εκμετάλλευση των φυσικών και κλιματολογικών συνθηκών με σκοπό να επιτυγχάνονται οι βέλτιστες εσωτερικές συνθήκες θερμική άνεσης και ποιότητας αέρα κατά τη διάρκεια όλου του έτους με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στο πλαίσιο της στεγαστικής πολιτικής εξυπηρετεί την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης με ταυτόχρονη μέριμνα στο φυσικό περιβάλλον. Βέβαια τα μεγάλα αστικά κέντρα χαρακτηρίζονται από δυσκολίες υλοποίησης του σχεδιασμού αυτού, εξαιτίας του ότι συνήθως έχει χαραχθεί ο βασικός τρόπος σχεδιασμού και δόμησης και οι τυχόν παρεμβάσεις σε υπάρχουσες καταστάσεις δόμησης είναι δύσκολες. Στην περίπτωση αυτή, γίνεται παρέμβαση στον βαθμό που οι πολεοδομικές, αρχιτεκτονικές και περιβαλλοντικές συνθήκες το επιτρέψουν.

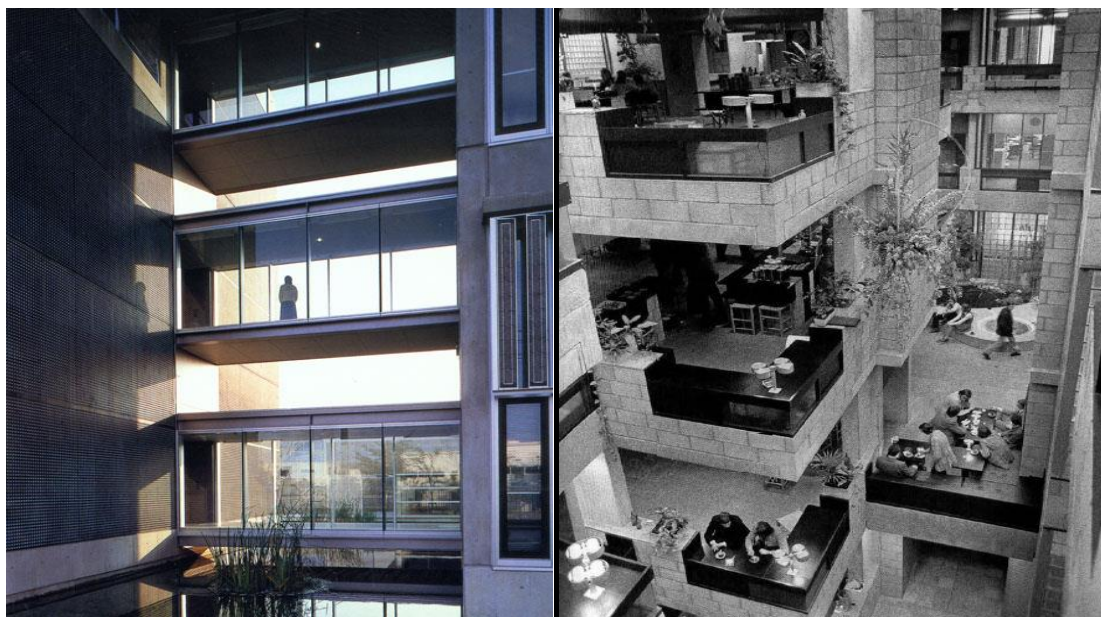
Βασικά χαρακτηριστικά του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η τοποθεσία χωροθέτησης, ο προσανατολισμός και η σκίαση του κτιρίου και τα δομικά υλικά της κατασκευής. Για την Ελλάδα επιλέγεται ως βέλτιστος προσανατολισμός ο νότιος διότι η νότια όψη σκιάζεται εύκολα το καλοκαίρι και θερμαίνεται το χειμώνα. Στην συνέχεια βάση των ενεργειακών απαιτήσεων και καταναλώσεων σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, επιλέγονται κατάλληλα κουφώματα και θερμομονωτικά υλικά. Επειδή ένα συγκριτικό πλεονέκτημα της Ελλάδας είναι η ηλιακή ενέργεια, αυτή χρησιμοποιείται μέσω παθητικών συστημάτων, όπως βλάστηση, φυτεμένα δώματα κτλ.

3.3.2.2 Αρχιτεκτονική Οπτική Hertzberger

Ο Ολλανδός αρχιτέκτονας Herman Hertzberger είναι από τους πλέον σημαντικούς της γενιάς του και μαζί με τον Aldo van Eyck θεωρείται κυρίαρχος εμπνευστής του στρουκτουραλιστικού κινήματος της Ολλανδίας στη δεκαετία του 1960. Η στρουκτουραλιστική θεωρία είναι για τον Herzberger ένα πλαίσιο κοινωνικών δραστηριοτήτων και πράσινων κατασκευών. Το πλαίσιο αυτό καθιστά δυνατή την επαναχρησιμοποίηση των κτιρίων, η οποία στηρίζει την αειφόρο ανάπτυξη.

Σύμφωνα με την θεωρία του Herzberger, ο αρχιτέκτονας παρέχει ένα χωρικό πλαίσιο, το οποίο ο άνθρωπος ουσιαστικά διαμορφώνει με τις επιθυμίες του. Η οπτική του Hertzberger για την κατοικία, στοχεύει να προστατεύσει την ιδιωτικότητα του ατόμου με διασφάλιση συνθηκών για κοινωνικότητα. Στην βάση αυτή, τα κτιριακά συγκροτήματα που σχεδίασε ο

Hertzberger χαρακτηρίζονται από κοινόχρηστους χώρους, στους οποίους υπάρχει η προσδοκία κίνησης και συγκέντρωσης ατόμων. Χαρακτηριστικά σχεδίασε μία σειρά από κατοικίες, γραφεία, δημόσια κτίρια και σχολεία. Στα πρωτότυπα παραδείγματα συγκαταλέγονται η κατασκευή κτιρίου στην Ολλανδία, η κατασκευή εστίων στην Ιαπωνία κ.ά (Εικόνα 19). Σε όλες τις περιπτώσεις δίνεται έμφαση στον κοινωνικό στοιχείο με την δημιουργία αίθριων χώρων, μεγάλων μπαλκονιών και υπαίθριων κλιμακοστασίων.



Εικόνα 19: Παραδείγματα σχεδιασμού Hertzberger

4.ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

4.1 Τεχνικές Συλλογής Τρισδιάστατης Πληροφορίας

Οι βασικές τεχνικές για την συλλογή της τρισδιάστατης πληροφορίας είναι τέσσερις. Η πρώτη είναι μέσω φωτογραμμετρίας. Οι ορθοφωτοχάρτες σε συνδυασμό με τις επικαλυπτόμενες εικόνες επιτρέπουν την απεικόνιση της τρίτης διάστασης. Ακόμη ένας ενδεδειγμένος δρόμος είναι αυτός της σάρωσης μέσω laser, είτε από δέκτες LIDAR και υψηλής ποιότητας εικόνες (δεδομένα κυρίως για κτίρια) είτε μέσω των εξελιγμένων τεχνολογιών laser scanning. Η πρώτη περίπτωση σάρωσης επιτρέπει την παραγωγή του ψηφιακού μοντέλου επιφανείας (*Digital Surface Model*), ενώ η δεύτερη την σε σύντομο χρόνο καταγραφή του δίπτυχου απόσταση-ύψος. Άλλη μία τεχνική είναι η κλασική τοπογραφία με επίγειες μεθόδους, η οποία προσφέρει άμεση επεξεργασία των δεδομένων στο πεδίο μέσω ασύρματων συνδέσεων. Ακόμα τα δεδομένα τα οποία προέρχονται από GPS, συνδυασμένα με δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης ή ψηφιακού μοντέλου εδάφους απεικονίζονται γραφικά στις τρεις διαστάσεις και επεξεργάζονται μέσω συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών.

4.2 City GML (Geography Markup Language) και Building Information Model (BIM)

Το City GML είναι το νεότερο πρότυπο για την απεικόνιση της τρισδιάστατης πληροφορίας. Βασίζεται στο παλιό πρότυπο της Γεωχωρικής Κοινοπραξίας (OGC), GML (ISO 19136), το οποίο αποτελεί μία δομή XML που κωδικοποιεί γεωχωρικές πληροφορίες. Το γεωμετρικό μοντέλο της GML περιέχει κλάσεις για 3d τρισδιάστατα γεωμετρικά στοιχεία, 3d σύνθετες επιφάνειες (Composite Surfaces) και 3d πολυεπίπεδες γεωμετρίες (MultiSurfaces ή Multisolid). Επίσης υποστηρίζει την ύπαρξη χωροχρονικών συστημάτων αναφοράς, τοπολογίας, μεταδεδομένων κτλ.

Το νεότερο πρότυπο City GML (*πρώτη έκδοση 2008, δεύτερη το 2012*) είναι ένα αντικειμενοστραφές μοντέλο και έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει γεωμετρικά, τοπολογικά, σημασιολογικά και άλλα δεδομένα για κάθε αντικείμενο. Περιέχει ουσιαστικά 11 βασικές κλάσεις και πρόσθετα σε αυτές υπάρχουν και άλλες, οι οποίες λειτουργούν συμπληρωματικά με σκοπό την οπτικοποίηση και την περιγραφή γενικών πληροφοριών.

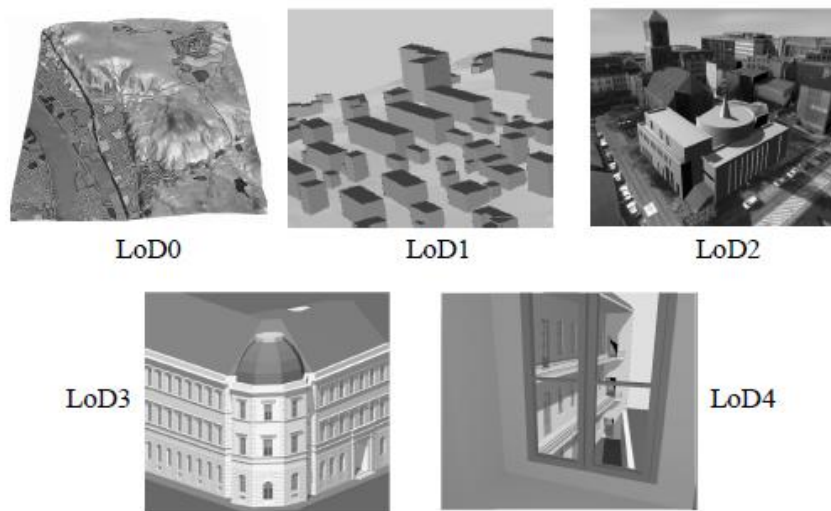
Το μοντέλο City GML παρέχει ένα ισχυρό μηχανισμό εφαρμογών επεκτάσεων (Application Domain Extension), προκειμένου να προσδιορίζονται νέα δεδομένα με σημασιολογικά, γεωμετρικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά. Κάποιες ήδη εδραιωμένες επεκτάσεις είναι μεταξύ άλλων GeoBIM :Πληροφορία προερχόμενη από BIM/IFC, Facility Facility management: Διαχείριση Εγκαταστάσεων, Utility Networks :Δίκτυα

υποδομής κ.ά. Το μοντέλο GML υποστηρίζει θεμελιώδη αντικείμενα μηδέν διαστάσεων σε τρεις διαστάσεις (σημεία, γραμμές, επιφάνειες και στερεά), 3d σύνθετα αντικείμενα (composition objects) ,3d σύνθετες-συνδεδεμένες επιφάνειες (Composite Surfaces) και 3d πολυεπίπεδες επιφάνειες (Multisolid). Σε αυτό το πλαίσιο, το σύνολο των 3d αντικειμένων (κτήρια, δίκτυα, κτλ) απεικονίζονται μέσω της γεωμετρίας Composite Surface, η οποία εμπλουτίζεται με την χρήση υφών.

Το μοντέλο City GML υποστηρίζει συνολικά πέντε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας (Level of Detail, LOD). Τα πλέον χαρακτηριστικά είναι τα επίπεδα λεπτομέρειας που αφορούν στα κτήρια και ξεκινούν από το επίπεδο LOD0 έως το επίπεδο LOD4 (Εικόνα 20). Πιο συγκεκριμένα,

- ✚ LOD0 (Regional Model): Ψηφιακό μοντέλο Εδάφους (2,5 d), Απεικόνιση επιφανειακών αντικειμένων, χαμηλή ανάλυση (μέτρα)
- ✚ LOD1 (City Model): Μοντέλο με οροφή χωρίς λεπτομέρειες
- ✚ LOD2 (City Model): Μοντέλο με οροφή
- ✚ LOD3 (City Model): Μοντέλο με υφή και λεπτομέρειες οροφής
- ✚ LOD4 (Interior Model): Ακριβές αρχιτεκτονικό μοντέλο, Εσωτερική Διαμόρφωση Χώρων, υψηλή ακρίβεια (χιλιοστά).

Πηγή (Kibria et al, 2009 ,Thomas H. Kolbe, 2009, Berlin University of Technology)



Εικόνα 20: Τα πέντε επίπεδα λεπτομέρειας (πηγή: Thomas H. Kolbe, Gerhard Gröger, Lutz Plümer, 2005)

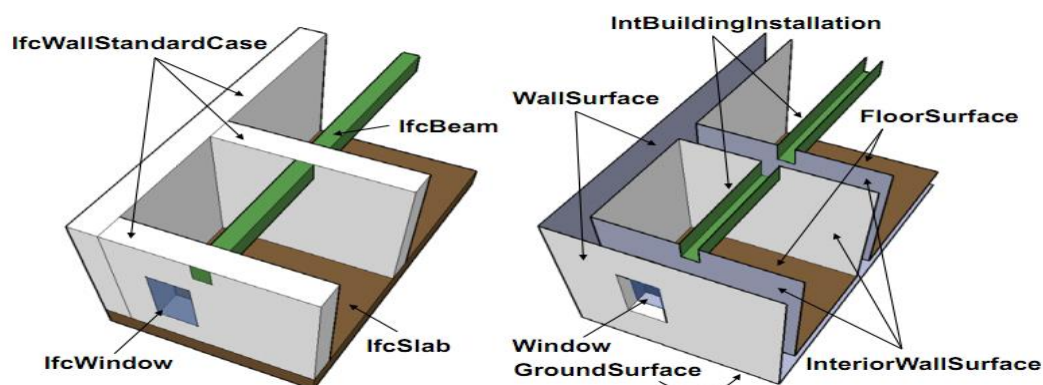
Το επίπεδο λεπτομέρειας κάθε φορά εξαρτάται από την εφαρμογή που πραγματοποιείται. Μία εφαρμογή που απαιτεί για παράδειγμα την κάλυψη δικτύων τηλεπικοινωνίας χρειάζεται μία απλή εξώθηση όγκων (επίπεδο 1), ενώ μία αρχιτεκτονική εφαρμογή που απαιτεί λεπτομερή διαμόρφωση

χώρων χρειάζεται ένα λεπτομερές μοντέλο και χρήση διαφορετικών υφών (επίπεδο 4). Το εννοιολογικό μοντέλο του City GML ενυπάρχει ως αρχείο GML αλλά και ως σχήμα χωρικό που ενσωματώνεται σε Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Το μοντέλο αυτό, πρόκειται στην βάση της διαλειτουργικότητας, να μπορεί να εξαχθεί από διαφορετικά συστήματα όπως η Autodesk, η ESRI κ.ά. Ήδη υπάρχουν πειραματισμοί από πανεπιστήμια και εταιρείες στην βάση κτηματολογικών εφαρμογών.

Building Information Model (BIM)

Το μοντέλο κτηριακών πληροφοριών αποτελεί την ψηφιακή απεικόνιση του συνόλου των χαρακτηριστικών ενός κτιρίου. Το BIM συγκεντρώνει το σύνολο των λειτουργικών και φυσικών λεπτομερειών του κτιρίου και αποτελεί μία βάση γνώσεων όλων των αλλαγών και επεξεργασιών που γίνονται σε αυτό. Ένα από τα ευρέως αποδεκτά μοντέλα BIM είναι το μοντέλο IFC (Industry Foundation Class, ISO 16739). Το μοντέλο IFC προέρχεται από την Διεθνή Συμμαχία για την Διαλειτουργικότητα, η οποία στοχεύει στην ίδρυση μίας κοινής γλώσσας που να περιγράφει με πληρότητα τον κύκλο ζωής των κτιρίων.

Στο μοντέλο IFC, το κτήριο μοντελοποιείται ως μία ομάδα αντικειμένων με ιδιότητες και σχέσεις, οι οποίες παρουσιάζουν τα κτηριακά μέρη. Στις ιδιότητες συγκαταλέγονται η 3d γεωμετρία του αντικειμένου, το κατασκευαστικό κόστος, οι περιγραφικές πληροφορίες των ιδιοκτητών κτλ. Ενώ το μοντέλο BIM ειδικεύεται στον κατασκευαστικό τομέα δημιουργώντας τρισδιάστατη μοντελοποίηση με ακριβή τρόπο, τα αντικείμενα IFC απεικονίζουν στοιχεία μεγαλύτερης κλίμακας, όπως παράθυρα, τοίχους, πόρτες κτλ. Το BIM χαρακτηρίζεται από χαμηλό επίπεδο λεπτομέρειας και μπορεί να παρέχει μοντέλα με γεωαναφορά ενσωματώνοντας δηλαδή καρτεσιανές συντεταγμένες στην επιφάνεια του μοντέλου. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται το ίδιο αντικείμενο μέσω του προτύπου IFC και City GML.



Εικόνα 21: Διαφορετικό Παράδειγμα Μοντελοποίησης σε πρότυπο IFC και City GML (πηγή Nagel et al. (2009))

4.3 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ (Procedural Modeling)

Η κανονιστική μοντελοποίηση περιγράφει τις τεχνικές δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων (3d Models) και την προσθήκη υφής, χρώματος και πρόσθετων χαρακτηριστικών σε αυτά μέσω κανόνων (Rules). Η μοντελοποίηση με χειρωνακτικό τρόπο χαρακτηρίζεται ως χρονοβόρα διαδικασία, γι αυτό προτιμάται η εφαρμογή αλγορίθμων βασισμένοι σε κανόνες για την δημιουργία σκηνών (scenes) σε μικρότερο χρόνο.

Στο ερώτημα γιατί κανονιστική μοντελοποίηση, η απάντηση είναι γιατί είναι η ενδεδειγμένη μέθοδος για πολύπλοκα μοντέλα όπως αυτά των κτηρίων, σε συγκριτικά μικρό χρόνο. Οι βασικές λειτουργίες της κανονιστικής μοντελοποίησης είναι τα θεμελιώδη σχήματα (*Συνδυασμός βασικών γεωμετρικών δομών*), οι λειτουργίες Boolean (*Εφαρμογή αλγεβρικών πράξεων σε συνδυαστικά προγράμματα ή γραφικά υπολογιστών*), η αντιγραφή, η εξώθηση συνόλου γραμμών ή καμπυλών, οι αλγόριθμοι παραγωγής τυχαίων αριθμών (*Σκοπός η δημιουργία περισσότερο φυσικών μοντέλων*), τα πεδία ύψους κ.α.

Στις κύριες τεχνικές της μοντελοποίησης αυτής συγκαταλέγονται οι παρακάτω:

- 1) Πολυκλασματικός Fractals: Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούνται κυρίως για φυσικά τοπία και βασίζονται σε ένα μαθηματικό σύνολο το οποίο παρουσιάζει παρόμοια πρότυπα. Τα fractals είναι πολύπλοκες μορφές που όσο και αν μεγεθυνθούν χαρακτηρίζονται από Αυτό-συσχέτιση.
- 2) Generative design: Το κύριο στοιχείο της τεχνικής αυτής είναι η προσθήκη παραμέτρων στην παραγωγή του τελικού μοντέλου μέσω επαναληπτικής διαδικασίας σε περιβάλλον προγραμματισμού. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αρχιτεκτονική.
- 3) L-systems: Μοιάζουν με τις γραμματικές Chomsky, οι οποίες ιεραρχούνται με βάση τους τύπους των κανόνων που διέπουν την δημιουργία τους. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα παραμετρικό σύστημα το οποίο παράγει και αυτό το τελικό μοντέλο με επαναληπτική διαδικασία. Χρησιμοποιείται κυρίως για γραμμικές περιγραφές όπως μοντελοποιήσεις φυτών ή οδικών δικτύων (*L-string*).
- 4) Shape Grammar: Η τεχνική της γραμματικής βασίζεται στην δημιουργία σχημάτων αποτελούμενων από τη γεωμετρία τους και κάποια χαρακτηριστικά. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αρχιτεκτονική.
- 5) CGA (Computer Generated Architecture) Grammar: Αποτελεί μία γραμματική σχήματος. Χρησιμοποιείται κυρίως για την μοντελοποίηση κτιρίων και κατασκευών που χαρακτηρίζονται από πολυπλοκότητα δομών μέσω κανόνων. Η τεχνική αυτή παρουσιάζει ιεραρχική σειρά και επιτρέπει στο χρήστη να τροποποιεί την

γραμματική μέχρι να προκύψει το τελικό μοντέλο (*επαναληπτική διαδικασία*). Αρχικά διαμορφώνεται ένα μοντέλο μάζας όγκου (*mass-model*) και στη συνέχεια προστίθενται λεπτομέρειες όπως προσόψεις, όροφοι κτλ. Αποτέλεσμα της εφαρμογής της, είναι η παραγωγή κτηριακού κελύφους με υψηλό επίπεδο γεωμετρικών λεπτομερειών.

4.4 Λογισμικό Πρόγραμμα CITY ENGINE

4.4.1 Γενικά Στοιχεία

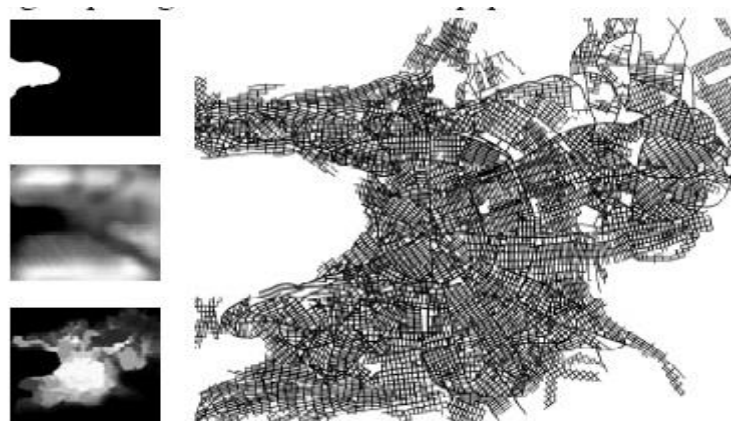
Στο πλαίσιο της απεικόνισης της προτεινόμενης πρότασης σε τρισδιάστατο περιβάλλον, χρησιμοποιήθηκε το Λογισμικό Πρόγραμμα City Engine. Το 2011 η ESRI απέκτησε την εταιρεία Procedural, η οποία δημιούργησε το City Engine. Το πρόγραμμα City Engine είναι μία εφαρμογή τρισδιάστατης απεικόνισης, η οποία βασίζεται στην γεωμετρία των αντικειμένων και δημιουργεί τις ιδιότητες τους (attributes) μέσω κανόνων (rules). Το πρόγραμμα συνδέεται με την κανονιστική μοντελοποίηση και την τεχνική CGA (Computer Generated Architecture) grammar. Είναι ένα φιλικό προς το χρήστη λογισμικό και δίνει την δυνατότητα δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων πόλεων και αστικών τοπίων με λεπτομέρεια από το μηδέν. Ως βάση χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι δεδομένων όπως γεωγραφικά και αρχιτεκτονικά συνήθως σε μορφή GIS και CAD.

Η βάση στο City Engine είναι να δημιουργηθεί αρχικά ένα πρότζεκτ με μία κενή σκηνή και να δημιουργηθεί το τοπίο με ελάχιστη παρέμβαση από την πλευρά του χρήστη. Η μοντελοποίηση συνήθως ξεκινά με την δημιουργία ενός βασικού δικτύου μέσω της εντολής «*Grow Streets*» ή μέσω δεδομένων ή χαρτών που προέρχονται από γεωβάση ή εφαρμογές όπως το OpenStreetMaps.org ή Google Earth κτλ. Έπειτα από την δημιουργία του οδικού δικτύου, δημιουργείται το σύνολο των οικοδομικών τετραγώνων και τεμαχίων (parcel) με τη λογική της διάσπασης (Subdivide lots). Κομβικό σημείο για την δημιουργία του μοντέλου είναι η υλοποίηση των ίχνων των κτιρίων (footprints) πάνω στην δημιουργούμενη σκηνή. Τα ίχνη των κτιρίων συνήθως προέρχονται από σχεδιαστικό περιβάλλον σε μορφή αρχείων CAD, GIS, KML, Shapefiles ή δεδομένα από OpenStreetMaps.org ή Google Earth κτλ. Απαραίτητη προϋπόθεση για την δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου είναι τα ίχνη αυτά να εμπεριέχουν την υψομετρική πληροφορία των κτιρίων. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένα αστικό πεδίο με βασικά χαρακτηριστικά όπως οδικό δίκτυο, οικοδομικά τετράγωνα, ίχνη κτιρίων σε δύο διαστάσεις.

Για να δημιουργηθεί το τρισδιάστατο μοντέλο με δημιουργία όγκου στα υπάρχοντα κτίρια, χρησιμοποιείται συνήθως ο κανόνας της εξώθησης (extrude). Η εξώθηση πραγματοποιείται βάση της γραμματικής σχήματος

CGA Grammar και μεταβάλλεται ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής χειροκίνητα από τον χρήστη. Έτσι μέσω αυτής της επαναληπτικής διαδικασίας (ανάδραση) πραγματοποιείται επανακαθορισμός των στόχων του παραγόμενου μοντέλου. Ο βαθμός επεξεργασίας του μοντέλου σχετίζεται άμεσα με το επίπεδο λεπτομέρειας, το οποίο περιγράφεται ανωτέρω (LOD). Με αυτόν τον τρόπο διαχωρίζονται τα κτίρια με χαμηλό και υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας. Το πλεονέκτημα του προγράμματος City Engine είναι η δυνατότητα χειροκίνητης διόρθωσης εκτός του λογισμικού (Schirmer and Kawagishi, 2009). Συνολικά υπάρχουν τρία μοτίβα δημιουργίας αστικού πεδίου μέσω γρήγορου σχεδιασμού, 1) Το Οργανικό, 2) το Ψηφιακό και 3) Το Ακτινικό. Το Οργανικό μοτίβο δημιουργεί δρόμους με χαρακτηριστικό μεσαιωνικής πόλης, με την όψη της επέκτασης σε μεγαλύτερη πόλη. Το ψηφιακό μοτίβο αφορά σε πόλεις που μοιάζουν να έχουν σχεδιαστεί εκ του μηδενός (Π.χ Νέα Ιόρκη) και περιλαμβάνει δρόμους που τέμνονται κάθετα. Τέλος το Ακτινικό μοτίβο αφορά σε πόλεις που αναπτύσσονται γύρω από ένα κεντρικό σημείο (Π.χ Παρίσι).

Γενικά τα δεδομένα εισόδου κατηγοριοποιούνται σε δύο βασικές ομάδες: 1) Γεωγραφικοί και 2) Κοινωνικοστατιστικοί χάρτες. Οι γεωγραφικοί χάρτες περιλαμβάνουν υψομετρικούς, υδάτινους χάρτες ή χάρτες βλάστησης, ενώ οι κοινωνικοστατιστικοί χάρτες αφορούν σε πληθυσμιακούς χάρτες ή χάρτες χρήσεων γης, κτλ. Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα, μέσω της αλλαγής διαφόρων παραμέτρων από τον χρήστη ή μέσω αρχείων παραμέτρων, να μεταβληθεί ο τελικός παραγόμενος χάρτης. Στην επόμενη εικόνα φαίνεται χαρακτηριστικά ένα πιθανός παραγόμενος χάρτης δρόμων, ο οποίος προκύπτει από δεδομένα εισόδου (υψομετρικοί χάρτες, χάρτες απεικόνισης υδάτινων ορίων και χάρτες απεικόνισης πληθυσμιακών κατανομών, εικόνα 22).



Εικόνα 22: Αριστερά :Χάρτες υψομέτρου, νερού, πληθυσμού μιας φανταστικής πόλης. Δεξιά Πιθανός χάρτης οδικού δικτύου βάση των δεδομένων εισόδου (πηγή: Y.Parish, P.Muller, 2001)

4.4.2 Συνθετικά μέρη Λογισμικού City Engine

Η επιφάνεια του χρήστη στο περιβάλλον City Engine είναι μία διαδραστική επιφάνεια εργασίας με πολλαπλές οθόνες, φιλική ως προς τη χρηστικότητα της. Στην πάνω αριστερή γωνία της επιφάνειας βρίσκεται ο **πλοηγός (navigator)**. Ο πλοηγός διαχειρίζεται το σύνολο των αρχείων του προγράμματος City Engine. Η ομπρέλα των αρχείων μέσα στην οποία ενσωματώνονται όλοι οι φάκελοι, είναι ο **φάκελος εργασίας (workspace folder)**. Κάθε ένας φάκελος εργασίας περιλαμβάνει συνολικά οκτώ φακέλους : *assets, data, images, maps, models, rules, scenes* και *scripts*. Ο φάκελος **assets** περιλαμβάνει όλα τα δεδομένα με σκοπό την δημιουργία προσώπων, υφών, παραθύρων, τοίχων, χώρους στάθμευσης κτλ. Επίσης εμπεριέχει έτοιμα τρισδιάστατα μοντέλα όπως δέντρα και αντικείμενα. Οι φάκελοι **data, images** και **maps** αφορούν στα δεδομένα εισόδου (CAD, GIS αρχεία, εικόνες, χάρτες κτλ) που μπορούν να εισαχθούν στο πρόγραμμα. Ο φάκελος **rules** περιλαμβάνει όλους τους κανόνες στη βάση της γραμματικής σχήματος (CGA Grammar), οι οποίοι αποτελούν ουσιαστικά τον κατασκευαστή του παραγόμενου μοντέλου, αφού μέσω εντολών διαμορφώνονται όλες οι ιδιότητες του (*attributes*). Ο τελευταίος φάκελος **scenes** αποτελεί την τρισδιάστατη οπτικοποίηση του μοντέλου μέσω σκηνών.

Ακριβώς κάτω από τον πλοηγό βρίσκεται το **παράθυρο προεπισκόπησης (preview window)**. Το παράθυρο αυτό δείχνει όλους τους τύπους δεδομένων που υποστηρίζει το City Engine. Τέτοια παραδείγματα είναι τα τρισδιάστατα μοντέλα, *obj*, αρχεία, *shapefiles*, αρχεία γεωβάσεων, CAD δεδομένα, εικόνες *jpeg*, *tiff*, *RenderMan RIB* κá.

Κάτω από το παράθυρο προεπισκόπησης βρίσκεται ο **επεξεργαστής σκηνής (scene editor)**. Όταν ο χρήστης ανοίγει μία σκηνή, παρουσιάζονται στο παράθυρο της επεξεργασίας της σκηνής, τα διάφορα επίπεδα της 3d σκηνής. Έτσι ο χρήστης επιλέγει το σύνολο των επιπέδων που επιθυμεί να εμφανίζεται στο παράθυρο προβολής, έχει ακόμη την δυνατότητα να αφαιρέσει όποια επίπεδα δεν επιθυμεί να φαίνονται κτλ. Στον επεξεργαστή σκηνής είναι διαθέσιμα όλα τα μοντέλα, τα σχήματα και τα δίκτυα που ενυπάρχουν στην σκηνή.

Στο ίδιο σημείο με τον επεξεργαστή σκηνής αλλά σε διαφορετικό παράθυρο, εμφανίζεται ο **επεξεργαστής κανόνων (rule editor)**. Στο παράθυρο αυτό συνθέεται το σύνολο των CGA κανόνων από τον χρήστη, με βάση μια σειρά εντολές. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για επεξεργασία απλού κειμένου (μορφή *txt*).

Έτσι λοιπόν από την δεξιά πλευρά της επιφάνειας του προγράμματος υπάρχει ο πλοηγός, το παράθυρο προεπισκόπησης, ο επεξεργαστής σκηνής και ο επεξεργαστής κανόνων. Στην μέση της οθόνης βρίσκεται το πιο

σημαντικό ίσως μέρος του προγράμματος, **το παράθυρο προβολής**. Στο παράθυρο προβολής φαίνονται όλα τα στοιχεία του παραγόμενου μοντέλου. Επίσης ο χρήστης μπορεί να επιλέξει συγκεκριμένα αντικείμενα στα οποία μπορεί να εφαρμόσει CGA κανόνες. Το παράθυρο προβολής διακρίνεται από πολλές προοπτικές θέασης, εμφάνιση σκίασης, οπτικών εφέ, κανάβου κ.α., γεγονός που αλληλοσυνδέεται με την ταχύτητα εμφάνισης των δεδομένων. Όσο περισσότερες εντολές έχουν δοθεί στο μοντέλο τόσο μειώνεται η ταχύτητα εμφάνισης των διαφόρων αντικειμένων.

Στο δεξιό άκρο της επιφάνειας του χρήστη βρίσκεται το **παράθυρο επιθεώρησης (inspector)**. Το παράθυρο επιθεώρησης συγκεντρώνει το σύνολο των ιδιοτήτων για επιλεγμένα μόνο αντικείμενα, που του έχουν αποδοθεί βάση CGA κανόνων. Με αυτόν τρόπο πραγματοποιείται ενός είδους έλεγχος για τις παραμέτρους που ενυπάρχουν στους κανόνες, όπως το χρώμα, το ύψος των κτιρίων, τα υλικά κτλ.

4.4.3 Σύνοψη

Το City Engine είναι ένα πρόγραμμα, το οποίο δημιουργεί τρισδιάστατα μοντέλα από κλασικούς δισδιάστατους τύπους γεωγραφικών πληροφοριών όπως CAD σχέδια, ESRI Shapefiles και γεωβάσεις. Δημιουργεί με ταχύτητα μεγάλα τρισδιάστατα αστικά τοπία, αφού εάν υπάρχει η υψομετρική πληροφορία για τα κτίρια ως ιδιότητα των δεδομένων, δημιουργείται σε ελάχιστο χρόνο ένα τρισδιάστατο μοντέλο χαμηλής πληροφορίας. Επίσης υπάρχει αρκετή διαδραστικότητα του προγράμματος με τον χρήστη, είτε μέσω των CGA κανόνων είτε μέσω των χειρωνακτικών εργαλείων. Η γραμμική σχήματος δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις προγραμματισμού και τα αποτελέσματα εφαρμογής του εκάστοτε κανόνα είναι εύκολα θεατά. Επιπρόσθετα, το πρόγραμμα City Engine χαρακτηρίζεται από συστατικά τα οποία σχετίζονται άμεσα με το πεδίο της αρχιτεκτονικής, αφού δημιουργούνται με πληρότητα οι προσόψεις των κτιρίων, οι διάφορες υφές, οι εσωτερικοί χώροι κτλ. Τα κτηματολογικά δεδομένα εμφανίζονται ως περιγραφική πληροφορία στο παράθυρο του επεξεργαστή σκηνής.

Το πρόγραμμα City Engine ως ένα πρόγραμμα σχεδιασμένο στην βάση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, εξαγει τα δεδομένα ως ένα αρχείο γεωβάσης (File Geodatabase). Τα δεδομένα αυτά εξαγονται σε μια νέα γεωβάση και δεν μπορούν να προστεθούν σε μια υπάρχουσα εκτός μέσω ArcCatalog σαν ένα επόμενο βήμα. Το πρόγραμμα εξαγει τα δεδομένα ως διαφορετικά επίπεδα, τα οποία παρουσιάζονται σε πρόγραμμα ArcGIS χωρίς όμως δυνατότητα επεξεργασίας.

Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα του προγράμματος σχετίζεται με την τοπολογία, αφού σε σημεία με καμπές το πρόγραμμα λειτουργεί σαν η επιφάνεια να είναι συμπαγής και γεμίζει το κενό.

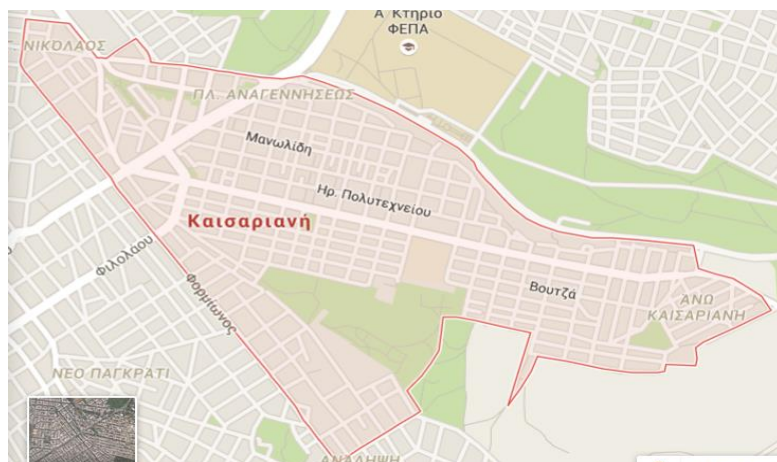
Παρόλα αυτά, το πρόγραμμα ενώ διαχειρίζεται με ικανοποιητικό τρόπο τα γραμμικά στοιχεία, δεν αντιμετωπίζει με τον ίδιο τρόπο τους κύκλους ή τα τόξα. Το γεγονός αυτό βασίζεται στο ότι γεωβάσεις και City Engine δεν παρουσιάζουν συμβατότητα ως προς αυτό το σημείο. Προκειμένου να φαίνεται αληθοφανής μία καμπύλη θα πρέπει να εισαχθούν πολλά σημεία, γεγονός που απαιτεί πολύ χρόνο.

5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ

5.1 Περιοχή Μελέτης

Η Καισαριανή είναι μία από τις ανατολικές συνοικίες της Αττικής και τοποθετείται στις Βορειοδυτικές πλαγιές του Υμηττού. Βρίσκεται σε απόσταση τριών χιλιομέτρων ανατολικά από το κέντρο των Αθηνών σε 130 περίπου μέτρα υψόμετρο. Συνορεύει ανατολικά με το βουνό Υμηττό, δυτικά με τον δήμο Αθηναίων, βόρεια με τον δήμο Ζωγράφου και Αθηναίων (Παγκράτι) και δυτικά πάλι με τον δήμο Αθηναίων.

Η έκταση της Καισαριανής ανέρχεται συνολικά σε 8.500 στρέμματα, τα οποία χωρίζονται σε α) ορεινές περιοχές και περιοχές πρασίνου(7.500 στρέμματα) και κατοικημένους και κοινόχρηστους χώρους (1000 στρέμματα). Η πραγματική οικοδομήσιμη έκταση είναι περίπου 780 στρέμματα (Καπούραλου, «Πολοδομική εξέλιξη προσφυγικού συνοικισμού Μελέτη περίπτωσης Καισαριανής».) Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή, ο πληθυσμός του Δήμου Καισαριανής ανέρχεται περίπου σε 26.500 κατοίκους, κάτι το οποίο δεν ισχύει στην πραγματικότητα, αφού οι κάτοικοι της περιοχής είναι πολύ περισσότεροι (www.kessariani.gr). Το σχήμα της περιοχής είναι τριγωνικό.



Εικόνα 23: Δήμος Καισαριανής (πηγή Googlemaps)

Η περιοχή της Καισαριανής χαρακτηρίζεται από καλή ρυμοτομία με βάση κυρίως την κεντρική λεωφόρο Εθνικής Αντιστάσεως αλλά και τις κάθετες και οριζόντιες προς αυτήν μικρότερες οδούς. Αρχικά η Καισαριανή συμπεριλαμβανόταν στον δήμο Αθηναίων, αλλά το 1934 αυτονομήθηκε σαν δήμος Καισαριανής. Η συγκοινωνία στον δήμο Καισαριανής βασίζεται κυρίως στην λεωφορειακή γραμμή 224 (Καισαριανή-Ελευθερίου Βενιζέλου) αλλά και στο μετρό του Ευαγγελισμού.

Η Καισαριανή χαρακτηρίζεται από εργατικές κατοικίες οι οποίες κατασκευάστηκαν για τους πρόσφυγες της Μ. Ασίας το 1940 περίπου. Βάση αποτέλεσαν οι οργανισμοί όπως το Ταμείο Περιθάλψεως προσφύγων (ΤΠΠ) και η Επιτροπή Αποκατάστασης Προσφύγων (ΕΑΠ). Ο Δήμος Καισαριανής συγκαταλέγεται στους δήμους οι οποίοι σήριξαν την κατασκευή προσφυγικών κατοικιών.

Η αλλαγή του δήμου της Καισαριανής ταυτίστηκε με την ανοικοδόμηση στη διάρκεια της δεκαετίας του 1980, η οποία και άλλαξε την δομή του πληθυσμού της. Η Καισαριανή σήμερα θεωρείται μία ζωτικής σημασίας περιοχή, γειτνιάζοντας με την Πανεπιστημιούπολη, το Παγκράτι και τον Υμηττό.

5.1.1 Πολεοδομικό Καθεστώς

Η περιοχή μελέτης απαρτίζεται από ένα μέρος του Οικοδομικού Τετραγώνου (ΟΤ 13) που βρίσκεται στις οδούς Βρυούλων, Κένεντι, Σμύρνης και Ηρώων Πολυτεχνείου (εικόνα 24).



Εικόνα 24: Περιοχή μελέτης στο Οικοδομικό Τετράγωνο (πηγή: ktimanet.gr)

Συνολικά τα ακίνητα που θα μελετηθούν είναι πέντε και τον συνολικό τους εμβαδόν ανέρχεται στα 1077, 34 m². Η εκτίμηση θα γίνει συνδυαστικά βάση της συγκριτικής αλλά και της υπολειμματικής μεθόδου και στην συνέχεια θα πραγματοποιηθεί αστικός αναδασμός. Από την Υπηρεσία Δόμησης ισχύουν οι ακόλουθοι όροι δόμησης για το συγκεκριμένο Οικοδομικό Τετράγωνο.

ΑΡΤΙΟΤΗΤΑ

- ✓ Πρόσωπο: 10 m
- ✓ Εμβαδόν: 200 m²

Για τα οικοπέδα προ 09/06/1973, απαιτείται:

- ✓ Πρόσωπο: 6m
- ✓ Εμβαδόν: 112,5 m²

ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ

- ✓ ΟΤ 13
- ✓ ΣΔ : 3

Πρώην συνεχές

Κάλυψη : ΝΟΚ (Ν. 4067/12 ΦΕΚ - 79Α/12)

Ύψος : ΝΟΚ (Ν. 4067/12 ΦΕΚ - 79Α/12)

Στάθμευση: ΦΕΚ 76Α/2004

Δήλωση Κτηματολογίου

ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ

- ✓ Γενική Κατοικία

5.1.2 Κτηματολογικά Στοιχεία των Ακινήτων του Ο.Τ

Στην συνέχεια συγκεντρώθηκαν βασικά τα στοιχεία των ιδιοκτησιών, τα οποία και παρουσιάζονται αναλυτικά σε ακόλουθους πίνακες:

- ✓ Κωδικός ΚΑΕΚ
- ✓ Εμβαδόν Οικοπέδου
- ✓ Επιτρεπόμενη και υλοποιημένη Δόμηση
- ✓ Θέση
- ✓ Σχήμα
- ✓ Εμβαδόν ιδιοκτησιών
- ✓ Ποσοστό συνιδιοκτησιών
- ✓ Χρήση
- ✓ Όροφος
- ✓ Ηλικία
- ✓ Κατάσταση

ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Διεύθυνση	ΚΑΕΚ	Εμβαδόν Οικοπέδου	ΣΔ	Επιτρεπόμενη Δόμηση	Υλοποιημένη Δόμηση	Υπολειπόμενη Δόμηση	Θέση Οικοπέδου	Σχήμα Οικοπέδου
Σμύρνης Βρουύλων και	050580147008	583,67057	3	1751,01171	122,2598373	1628,751873	ΜΕΣΑΙΟ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
Σμύρνης	050580147007	114	3	342	213	129	ΓΩΝΙΑΚΟ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
Σμύρνης και Ηρ. Πολυτεχνείου	050580147009	106	3	319	259	60	ΓΩΝΙΑΚΟ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
Ηρ. Πολυτεχνείου	050580147010	138	3	413	36	377	ΜΕΣΑΙΟ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
Ηρ. Πολυτεχνείου	050580147011	135,957	3	407,871	70,783	337,088	ΜΕΣΑΙΟ	ΚΑΝΟΝΙΚΟ
ΣΥΝΟΛΟ		1.077,34 m²	3	3.232,03 m²	701,19 m²	2.530,84 m²		

Εικόνα 25: Στοιχεία Οικοπέδου

Το συνολικό εμβαδόν του οικοπέδου είναι 1077,34 m² και εκτός από το γεωτεμάχιο επί της οδού Σμύρνης το οποίο είναι περίπου 584 m², τα υπόλοιπα γεωτεμάχια είναι μικρότερα έχοντας εμβαδόν που κυμαίνεται από 106 έως 138 m². Κάθε γεωτεμάχιο χαρακτηρίζεται από υλοποιημένη δόμηση επί του γεωτεμαχίου χωρίς όμως να εξαντλείται η μέγιστη επιτρεπόμενη δόμηση. Η θέση των γεωτεμαχίων διακρίνεται σε γωνιακό και μεσαίο, ενώ το σχήμα τους είναι κανονικό χωρίς σπασίματα και γωνίες.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΩΝ

ΚΑΕΚ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	ΧΡΗΣΗ	ΗΛΙΚΙΑ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ID	ΠΟΣ. ΣΥΝΙΔΙΟ ΚΤΗΣΙΑΣ	ΟΡΟΦΟΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (m ²)
050580 147008	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΠΑΛΙΟ (1960)	ΚΑΚΗ	050580147 008000000 101003	33,33	0	45,527
050580 147008					050580147 008000000 101006	33,33	0	17,813
050580 147008					050580147 008000000 101001	33,33	0	52,777
050580 147007	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΠΑΛΙΟ (1960)	ΚΑΚΗ	050580147 007000300 101001	12,00	0	25,580
050580 147007					050580147 007000200 101002	12,00	0	18,052
050580 147007					050580147 007000100 101003	12,00	0	44,170
050580 147007					050580147 007000400 101005	12,00	1	25,581
050580 147007					050580147 007000400 101008	50,00	1	44,170
050580 147007					050580147 007000500 101009	2,00	1	19,346
050580 147009	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΝΕΟ (1990)	ΚΑΛΗ	050580147 009000600 101004	0,10	-1	4,470
050580 147009					050580147 009000200 101002	0,30	-1	10,120
050580 147009					050580147 009000100 101003	48,00	1	118,360
050580 147009					050580147 009000800 101005	24,00	2	59,180
050580 147009					050580147 009000700	24,00	2	59,180

					101006			
050580 147009					050580147 009000300 101007	1,60	3	4,000
050580 147009					050580147 009000000 101001	1,60	3	4,000
050580 147009					050580147 009000700 101006	0,40	2	0,498
050580 147010	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΠΑΛΙΟ (1960)	ΚΑΚΗ	050580147 010000000 101001	100,00	0	35,653
050580 147011	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΠΑΛΙΟ (1960)	ΚΑΚΗ	050580147 011000100 101001	33,33	0	70,783
050580 147011					050580147 011000000 105002	66,67		

Εικόνα 26: Χαρακτηριστικά γεωτεμαχίων και κτηματολογικές πληροφορίες

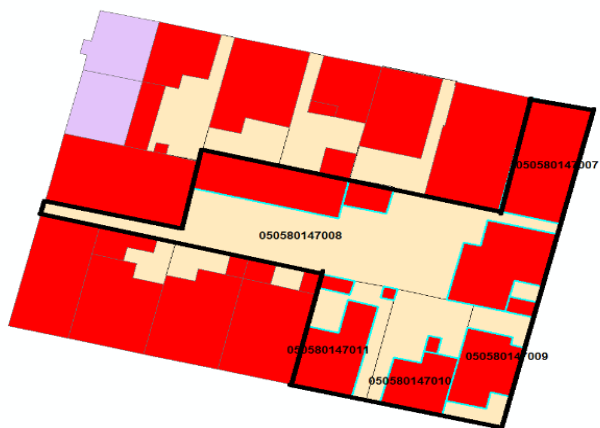
Η χρήση όλων των κτισμάτων είναι κατοικία. Υπάρχει μία πολυκατοικία στην συμβολή των οδών Σμύρνης και Ηρ. Πολυτεχνείου, ενώ τα υπόλοιπα κτίσματα είναι μονοκατοικίες. Η πολυκατοικία είναι νέα και η κατασκευή της χρονολογείται το 1990, ενώ οι μονοκατοικίες, οι οποίες χτίστηκαν περί το 1960, είναι παλιές κατασκευές. Όσων αφορούν στο ιδιοκτησιακό καθεστώς, τα κτηματολογικά δεδομένα απαρτίζονται από τα ποσοστά συνιδιοκτησίας επί του οικοπέδου, το εμβαδόν της κάθε ιδιοκτησίας καθώς και τον όροφο που βρίσκεται η ιδιοκτησία αυτή. Για το γεωτεμάχιο με ΚΑΕΚ:050580147008 δεν υπήρχε η πληροφορία των ποσοστών συνιδιοκτησίας επί του οικοπέδου. Έτσι έγινε η παραδοχή ότι η ιδιοκτησία μοιράζεται ισομερώς σε τρία δικαιώματα με ποσοστό 33% το καθένα επί του οικοπέδου. Τέλος επειδή δεν υπήρχαν στοιχεία για το είδος της κυριότητας κάθε δικαιώματος, έγινε η παραδοχή ότι υπάρχει πλήρης κυριότητα σε όλες τις περιπτώσεις.

5.1.3 Παρουσίαση ιδιοκτησιών

Αφού συγκεντρώθηκαν τα στοιχεία από την υπηρεσία δόμησης, διενεργήθηκε αυτοψία στις συγκεκριμένες οδούς. Το μέρος από το Οικοδομικό Τετράγωνο (περίπου μισό Οικοδομικό Τετράγωνο), Ηρώων Πολυτεχνείου-Σμύρνης- Βρυούλων -Κένεντι περιλαμβάνει:

- Μία διώροφη κατοικία (**9**) κατασκευής του 1990' στην συμβολή Ηρώων Πολυτεχνείου και Σμύρνης,
- Δύο παλιές μονοκατοικίες (**10,11**) σε κακή κατάσταση κατασκευής του 60' στην οδό Ηρώων Πολυτεχνείου,
- Ένα βρεφικό σταθμό (**8**) κατασκευής του 60' επί της οδού Σμύρνης, ο οποίος χαρακτηρίζεται από βασική συντήρηση και

-Μία δώροφη οικία (7) κατασκευής του 60' στην συμβολή των οδών Σμύρνης και Βρυούλων, η οποία κατοικείται στον επάνω όροφο και πιθανότατα παλιότερα περιλάμβανε δύο καταστήματα στο ισόγειο.



Εικόνα 27: Γεωτεμάχια Μελέτης

Το σύνολο των κτισμάτων για κάθε γεωτεμάχιο παρουσιάζεται ακολούθως.



Εικόνες 28 και 29: Δώροφη κατοικία (9) κατασκευής του 90' στην συμβολή των οδών Ηρώων Πολυτεχνείου και Σμύρνης (28: Ηρ. Πολυτεχνείου, 29:Σμύρνης)



Εικόνες 30 και 31: Παλιές μονοκατοικίες (10,11) στην οδό Ηρώων Πολυτεχνείου



Εικόνα 32: Βρεφονηπιακός σταθμός (8) επί της οδού Σμύρνης



Εικόνα 33: Διώροφη κατοικία (7) στην συμβολή των οδών Σμύρνης και Βρυούλων



Εικόνα 34 : Διώροφη κατοικία (7) με όψη την οδό Σμύρνης

5.2 Εκτίμηση Ακινήτων

5.2.1 Στοιχεία τοπικής αγοράς

Στο πλαίσιο της διερεύνησης της αγοράς ακινήτων στην μικρή περιοχή της Καισαριανής, πραγματοποιείται εκτίμηση της εμπορικής αξίας των ιδιοκτησιών επί του Οικοδομικού Τετραγώνου 13. Παράλληλα πραγματοποιείται έρευνα της τοπικής αγοράς, αναζητώντας τις βασικές τιμές πώλησης των ακινήτων, τα ανώτατα και κατώτατα όρια των τιμών αυτών καθώς και την συσχέτιση της αγοράς και ζήτησης στην εν λόγω περιοχή. Οι βασικές πηγές δεδομένων είναι οι κτηματομεσίτες, οι εκτιμητές ακίνητης περιουσίας που δραστηριοποιούνται στην περιοχή, καθώς και τα διαδικτυακά δεδομένα μέσω των ιστοσελίδων που φιλοξενούν αγγελίες για ακίνητα προς πώληση στην περιοχή της Καισαριανής και στην ευρύτερη περιοχή.

Η Ελληνική αγορά ακινήτων σε αυτήν την χρονική στιγμή δεν μπορεί να μην συνδέεται με την τοπική αγορά της Καισαριανής, η οποία αντικατοπτρίζει την αβεβαιότητα και την ευμεταβλητότητα των τιμών πώλησης αλλά και την δραματική μείωση των αγοραπωλησιών. Χαρακτηριστικό αυτής της αστάθειας αποτελεί η εκτίμηση των νεόδμητων κατοικιών και οι τεράστιες αποκλίσεις ως προς τις εμπορικές αξίες τους μεταξύ των μεσιτών της περιοχής. Η Καισαριανή ανοικοδομήθηκε βάση του συστήματος της αντιπαροχής την χρονική περίοδο από το 2004 έως το 2010, γεγονός που δεν βοηθά τον ακριβή προσδιορισμό των αξιών. Επιπλέον σε αρκετές περιπτώσεις οι τιμές των πράξεων που τελικά πραγματοποιούνται απέχουν κατά πολύ από τις πραγματικές εμπορικές αξίες που υπάρχουν για τις συγκεκριμένες ιδιοκτησίες.

Για μία ιδιοκτησία κατασκευής του 1990, μία αντιπροσωπευτική τιμή εμπορικής αξίας για το ισόγειο ξεκινάει από τα 700 ευρώ περίπου ανά τετραγωνικό μέτρο, ενώ για τον πρώτο όροφο μπορεί να αγγίξει τα 850 ευρώ.

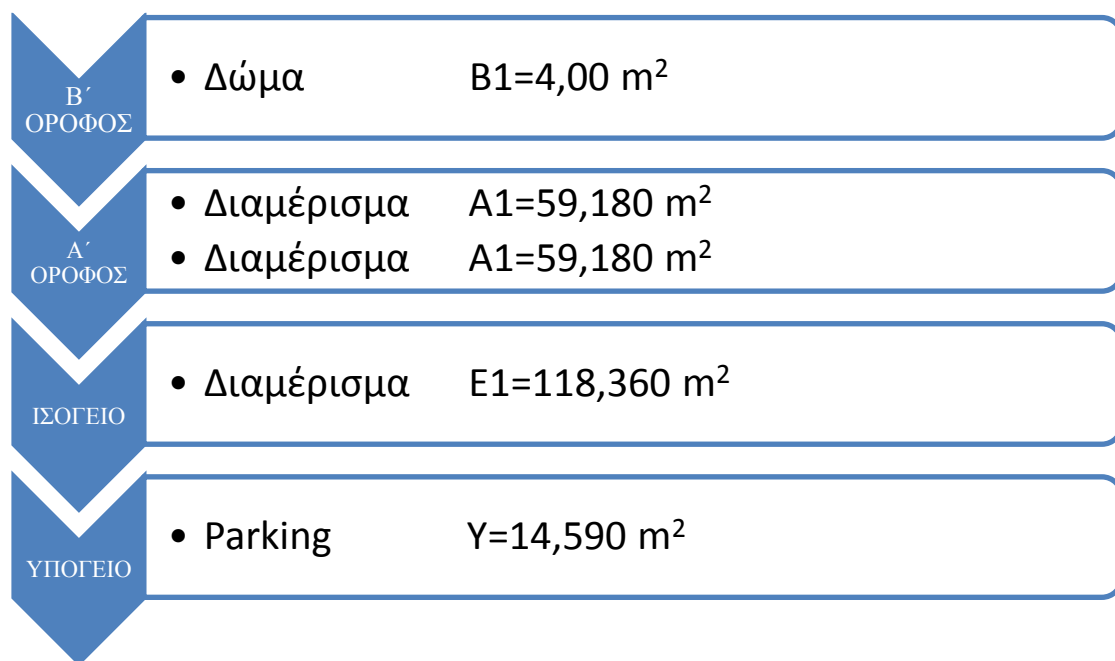
Για νεόδμητες κατοικίες οι εμπορικές αξίες που συναντώνται διαφέρουν τόσο μεταξύ τους που είναι αρκετά δύσκολο να δοθεί αντιπροσωπευτική τιμή ανά όροφο. Για ένα ακίνητο που βρίσκεται στον τρίτο όροφο, η αξία με την οποία μπορεί να μεταβιβαστεί μπορεί να φτάσει περίπου σε τιμή γύρω στα 1850 ευρώ/μ² σύμφωνα με διαδικτυακές αγγελίες, ενώ σύμφωνα με κτηματομεσίτες η ίδια τιμή αφορά σε ακίνητο το οποίο βρίσκεται

στον τέταρτο και όχι στον τρίτο όροφο. Γι' αυτό τον λόγο περιγράφονται δύο ομάδες τιμών για την εκτίμηση της εμπορικής αξίας των ακινήτων.

5.2.2 Εκτίμηση Κτίσματος με τη Συγκριτική Μέθοδο

Στην συγκεκριμένη εργασία εκτιμάται με την συγκριτική μέθοδο το κτίσμα κατασκευής του 1990 που βρίσκεται στην γωνία των διασταυρούμενων οδών Ηρώων Πολυτεχνείου και Σμύρνης (9).

Επειδή θα πρέπει να αποδοθεί η εκτίμηση όλης της πολυκατοικίας, θα πρέπει να εκτιμηθούν τόσο τα διαμερίσματα όσο και καταστήματα και αποθήκες εάν υπάρχουν. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται τα στοιχεία του προς εκτίμηση ακινήτου (διαμερίσματα, δώμα, θέση στάθμευσης) σε συνδυασμό με το εμβαδόν τους και τον όροφο στον οποίο βρίσκονται.



Εικόνα 35: Διαμερίσματα Ακινήτου (9) στην συμβολή Ηρώων Πολυτεχνείου και Σμύρνης

5.2.2.1 Συγκριτικά Στοιχεία

Για κάθε διαμέρισμα χρησιμοποιήθηκαν συγκριτικά στοιχεία από τον δικτυακό τόπο της χρυσής ευκαιρίας (www.xe.gr) και του σπιτόγατου (www.spitogatos.gr) τα οποία και παραθέτονται ακολούθως.

Υπερυψωμένο Ισόγειο- Διαμέρισμα 118,36 m²

1) Διαμέρισμα 120 m², δεύτερου ορόφου, κατασκευή του 1994, 1083 ευρώ/ m²

<http://www.xe.gr/property/poliseis%7Ckatoikies%7Ckaisariani%7C137943369.html>

2) Διαμέρισμα 105 m², πρώτου ορόφου, κατασκευή του 1985, 905 ευρώ/ m²

<http://www.xe.gr/property/poliseis|katoikies|kaisariani|144112642.html>

3) Διαμέρισμα 105 m², ισογείου, κατασκευή του 1985, 714 ευρώ/ m²

<http://www.xe.gr/property/poliseis%7Ckatoikies%7Ckaisariani%7C47185823.html> και

4) Διαμέρισμα 103 m², πρώτου ορόφου, κατασκευή του 1980, 777 ευρώ/ m² (www.spitogatos.gr)

Α Όροφος – Διαμέρισμα 59,18 m²

1) Διαμέρισμα 60 m², πρώτου ορόφου, κατασκευή του 1980, 717 ευρώ/ m² (www.spitogatos.gr)

2) Διαμέρισμα 55 m², πρώτου ορόφου, κατασκευή του 1982, 1000 ευρώ/ m² (www.spitogatos.gr)

3) Διαμέρισμα 50 m², πρώτου ορόφου, κατασκευή του 1991, 1000 ευρώ/ m²

<http://www.xe.gr/property/poliseis%7Ckatoikies%7Ckaisariani%7C164784216.html>

5.2.2.2 Αναγωγές και υπολογισμοί

Στην συνέχεια με βάση τα συγκριτικά στοιχεία έγιναν κάποιες αναγωγές. Οι βασικοί συντελεστές αναγωγής για την συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο όροφος, το έτος κατασκευής και ο προσανατολισμός/γωνιακό. Όσων αφορούν στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά γίνεται η παραδοχή ότι έχουν αρκετές ομοιότητες, επομένως δεν υπάρχει άλλου είδους μεταβολή. Για κάθε όροφο η διαφοροποίηση αντικατοπτρίζεται σε ποσοστό 5-20%. Οι μεταβολές στους ορόφους βασίζονται γενικά στις ποσοστιαίες μεταβολές που ακολουθούνται στο Αντικειμενικό Σύστημα προσδιορισμού της αξίας των ακινήτων σε συνδυασμό με τις απόψεις των κτηματομεσιτών της τοπικής αγοράς της Καισαριανής. Έτσι εάν για παράδειγμα το προς εκτίμηση διαμέρισμα είναι στο ισόγειο και το συγκριτικό στοιχείο βρίσκεται στον δεύτερο όροφο, η μεταβολή ανέρχεται σε 20%. Σχετικά με το έτος κατασκευής, η μεταβολή για κάθε χρόνο μεταφράζεται σε ποσοστό 1% . Έτσι η επικείμενη διαφορά μεταξύ δύο διαμερισμάτων χτισμένων το 1980 και 1990 αντίστοιχα είναι 10%. Τέλος η διαφορά μεταξύ γωνιακών και μη γωνιακών κατασκευών ανέρχεται σε ποσοστό 10%. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, εφαρμόζεται μια μείωση της τάξης του 20%, καθώς μετά από

έρευνα και συνομιλία με τους κτηματομεσίτες της τοπικής αγοράς, θεωρείται ότι οι υπάρχουσες ζητούμενες τιμές είναι μεγάλες. Το τελικό αποτέλεσμα της συγκριτικής μεθόδου με βάση τα ανωτέρω στοιχεία παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΠΕΡΥΨΩΜΕΝΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΤΟΥ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΣΜΥΡΝΗΣ ΚΑΙ ΗΡ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (9)									
ΟΡΟΦΟΣ	Υπερυψω- μένο Ισόγειο	Δεύτερος	-20%	Πρώτος	-8%	ισόγειο	5%	Υπερυψωμένο Ισόγειο	καμία
ΕΜΒΑΔΟΝ (m ²)	118,36	120,00	καμία	105,00	καμία	105,00	καμία	103,00	καμία
ΕΤΟΣ	1990	1994	-4%	1985	5%	1985	5%	1980	10%
ΕΙΔΟΣ ΤΙΜΗΣ	-	Ζητούμενη	-20%	Ζητούμενη	-20%	Ζητούμενη	-20%	Ζητούμενη	-20%
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Γωνιακό	-	10%	-	10%	-	10%	-	10%
ΤΙΜΗ (€/m ²)	748,28	1083,00	714,78	905,00	787,35	714,00	714,00	777,00	777,00
ΑΞΙΑ (€)	88.566,72	129960,00	-	95025,00	-	74970,00	-	80031,00	-

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΡΩΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ ΤΟΥ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΣΜΥΡΝΗΣ ΚΑΙ ΗΡ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (9)							
ΟΡΟΦΟΣ	Πρώτος	Πρώτος	καμία	Πρώτος	καμία	Πρώτος	καμία
ΕΜΒΑΔΟΝ (m ²)	59,18	60,00	καμία	55,00	καμία	50,00	καμία
ΕΤΟΣ	1990	1980	10%	1982	8%	1991	καμία
ΕΙΔΟΣ ΤΙΜΗΣ	-	Ζητούμενη	-20%	Ζητούμενη	-20%	Ζητούμενη	-20%
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	γωνιακό	-	10%	-	10%	-	10%
ΤΙΜΗ (€/m ²)	865,67	717,00	717,00	1000,00	980,00	1000,00	900,00
ΑΞΙΑ (€)	51.230,15	43020,00	-	55000,00	-	50000,00	-

Πίνακας 2 και 3: Συγκριτική μέθοδος στο ακίνητο μεταξύ Ηρ. Πολυτεχνείου και Σμύρνης (ΚΑΕΚ 9)

Λαμβάνοντας υπόψη τον σχετικό πίνακα αναγωγών, η τιμή μονάδος του εκτιμώμενου διαμερίσματος (μεγάλο διαμέρισμα 118,36 m²) διαμορφώνεται στα **748,28 ευρώ/ m²**, ενώ η τιμή μονάδος των εκτιμώμενων μικρών διαμερισμάτων (59,18 m² το καθένα) ανέρχεται στα **865,27 ευρώ/ m²**. Επειδή με βάση τα δεδομένα για το συγκεκριμένο ακίνητο υπάρχουν παρακολουθήματα (δώρα, θέσεις στάθμευσης), τα οποία δεν εκτιμούνται ξεχωριστά αλλά προσαρτώνται στα διαμερίσματα, η τελική εμπορική αξία διαμορφώνεται ως εξής.

(Επιφάνεια Διαμερίσματος+ Επιφάνεια Παρακολουθημάτων) Χ Τιμή
(Ευρώ/μ²) =Συνολική Εμπορική αξία

Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (μ ²) ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΜΑΤΩΝ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ (€/μ ²)	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ (€)
4,470		
10,120		
118,360	748,28	99.484,16 €
59,180	865,67	54.692,82 €
4,000		
59,180	865,67	55.124,05 €
4,000		
0,498		

Πίνακας 4: Τελικός Προσδιορισμός της εμπορικής αξίας για κάθε ιδιοκτήτη βάση Συγκριτικής Μεθόδου

Η μέθοδος των συγκριτικών στοιχείων σε αυτήν την περίπτωση επιλέχθηκε ως η πλέον κατάλληλη, διότι υπάρχουν επαρκή συγκριτικά στοιχεία από σχετικά πρόσφατες πωλήσεις και ζητούμενες τιμές οικοπέδων στην περιοχή του εκτιμωμένου (Μαρία Φιλιππακοπούλου, 2013).

5.2.3 Εκτίμηση Κτισμάτων με την Υπολειμματική Μέθοδο

Εκτός από την συγκριτική μέθοδο, χρησιμοποιήθηκε και η υπολειμματική μέθοδος εκτίμησης για τα υπόλοιπα ακίνητα. Τα εκτιμώμενα ακίνητα είναι άρτια και οικοδομήσιμα και βρίσκονται σε περιοχή γενικής κατοικίας. Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, η βέλτιστη χρήση του οικοπέδου είναι η **ανέγερση επί αυτού κτιρίου κατοικιών** (διαμερισμάτων).

- 🚩 Το πρώτο εκτιμώμενο ακίνητο είναι η δώροφη κατοικία (7) επί της οδού Σμύρνης.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	113,90 μ ²
ΚΑΛΥΨΗ	0,70
ΣΔ	3
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	341,694495
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	1,1
ΕΜΒΑΔΟΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	79,73

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ/ΤΜ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	900 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ/ΤΜ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	350,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ	9.806,37 €
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ/ΤΜ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	1.700,00 €
ΑΜΟΙΒΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	5,00%
ΚΟΣΤΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	0,50%
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	3,00%
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΟΦΕΛΟΥΣ	10,00%
ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΕ ΕΤΗ	2,00
RISK FREE	1,50%

Σημαντικά στοιχεία για τις παραδοχές που λήφθηκαν υπόψη είναι τα κάτωθι:

- ✓ Το υπόγειο ισούται με την κάλυψη και αποτελείται από βοηθητικούς χώρους στάθμευσης και αποθηκών.
- ✓ Οι τιμές πώλησης των χώρων κύριας χρήσης συμπεριλαμβάνουν και τους βοηθητικούς χώρους του υπογείου.
- ✓ Το κόστος κατεδάφισης ισούται με 23 ευρώ ανά κυβικό μέτρο.
- ✓ Το κόστος κατασκευής των βοηθητικών χώρων του υπογείου ισούται με το 1/2 του κατασκευαστικού κόστους των χώρων της ανωδομής.
- ✓ Ο μέσος όρος των ισογείων είναι 4 m.

ΑΝΑΛΥΣΗ

ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	Εμβαδόν Ανωδομής X Συντελεστή Κοινοχρήστων X Κόστος ανωδομής /m ²	338.277,55 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	Εμβαδόν Υπογείου X Κόστος Κατασκευής /m ² Υπογείου	27.905,05 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ	Υλοποιημένη δόμηση X Ύψος Ορόφου X Κόστος Κατεδάφισης/m ² (23 ευρώ)	9.806,37 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (HARD COST)	Κόστος Κατασκευής Ανωδομής+ Κόστος Κατασκευής Υπογείου+ Κόστος Κατεδάφισης	375.988,97 €
ΑΜΟΙΒΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	5% X Κόστος Κατασκευής (HARD COST)	18.799,45 €
ΚΟΣΤΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	0,5% X Κόστος Κατασκευής (HARD COST)	1.879,94 €
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	3% X [Κόστος Κατασκευής (HARD COST)+ Αμοιβές Μηχανικών]	11.843,65 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (SOFT COST)	Αμοιβές Μηχανικών+ Κόστος Ασφάλισης+ Απρόβλεπτα	32.523,05 €
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	HARD COST+SOFT COST	408.512,02 €
ΕΣΟΔΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	Εμβαδόν Ανωδομής X Μέση Τιμή Πώλησης /m ²	580.880,64 €
ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΣΟΔΑ ΠΩΛΗΣΕΩΝ		580.880,64 €

ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΟΦΕΛΟΣ	10%Χ Συνολικά Έσοδα Πωλήσεων	58.088,06 €
ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	(ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ-Ε.Ο-ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)/(1+ RISK FREE)^ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	110.927,77 €
ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΤΜ	ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	973,92 €

Πίνακας 5: Υπολογισμός Εμπορικής Αξίας ακινήτου (7) βάση υπολειμματικής μεθόδου

Για τον υπολογισμό της αξίας του Οικοπέδου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής παρούσας αξίας $1/(1+i)^n$ (present value factor), όπου

i=ρίσκο κατασκευής και n= χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής.

Με αντίστοιχο τρόπο υπολογίστηκαν οι εμπορικές αξίες για τα υπόλοιπα τρία ακίνητα.

- ✚ Το δεύτερο εκτιμώμενο ακίνητο είναι ο βρεφικός σταθμός (8) επί της οδού Σμύρνης.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	583,67 m ²
ΚΑΛΥΨΗ	0,70
ΣΔ	3
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	1751,01171
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	1,1
ΕΜΒΑΔΟΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	408,57

Για τον προσδιορισμό της τελικής αξίας του συγκεκριμένου ακινήτου συμπεριλήφθηκε και ο παράγοντας της μειωμένης εμπορευσιμότητας λόγω χαρακτηριστικών. Το γεγονός αυτό μείωσε την τελική εμπορική αξία σε σχέση με την αρχική κατά 20%.

ΑΝΑΛΥΣΗ

ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	609.584,18 €
ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΤΜ	1.044,40 €
ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑ ΛΟΓΩ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ	-121.916,84 €
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	487.667,34 €
ΤΕΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΤΜ	835,52 €

- ✚ Το τρίτο και τέταρτο εκτιμώμενο ακίνητο είναι δύο παλιές μονοκατοικίες (**10,11**) επί της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ (10)

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	137,51 m ²
ΚΑΛΥΨΗ	0,70
ΣΔ	3
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	412,531323
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	1,1
ΕΜΒΑΔΟΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	96,26

ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ (10)

ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	142.951,02 €
ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΤΜ	1.039,56 €

ΔΕΔΟΜΕΝΑ (11)

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	135,96 m ²
ΚΑΛΥΨΗ	0,70
ΣΔ	3
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	407,871369
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	1,1
ΕΜΒΑΔΟΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	95,17

ΠΑΡΟΥΣΑ ΑΞΙΑ (11)

ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ	137.888,68 €
ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ/ΤΜ	1.014,21 €

Εφόσον προσδιορίστηκαν οι αξίες ανά γεωτεμάχιο παρουσιάζονται παρακάτω τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα.

ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ(m ²)	ΤΙΜΗ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ(€/m ²)	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ (€)
ΟΔΟΣ ΣΜΥΡΝΗΣ (7)	113,90	973,92	110.927,77
ΟΔΟΣ ΣΜΥΡΝΗΣ (8)	583,67	835,52	487.667,34
ΟΔΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (10)	137,51	1.039,56	142.951,02
ΟΔΟΣ ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ (11)	135,96	1.014,21	137.888,68

5.2.4 Εκτίμηση Αντικειμενικής Αξίας των ακινήτων

Για την ολοκληρωμένη εκτίμηση των ακινήτων, εκτός από την εμπορική αξία των γεωτεμαχίων μέσω της συγκριτικής (9) και της υπολειμματικής μεθόδου (7,8,10,11) είναι αναγκαίος και ο προσδιορισμός των αντικειμενικών αξιών. Βάση για αυτόν τον προσδιορισμό αποτελεί το σύστημα προσδιορισμού των Αντικειμενικών Αξιών του Υπουργείου Οικονομικών.

Με σκοπό να υπολογιστεί το σύνολο των αντικειμενικών αξιών των κτισμάτων, χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό φύλλο excel της ιστοσελίδας <http://www.realestatecorner.gr>, το οποίο αντικατοπτρίζει τον τρόπο υπολογισμού των αντικειμενικών αξιών του Υπουργείου Οικονομικών. Ο τρόπος αυτός αντιμετωπίζει ξεχωριστά τις κατοικίες, τις αποθήκες, τις θέσεις στάθμευσης, τα καταστήματα και τα οικόπεδα με βάση τα ειδικά χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας. Ο βρεφικός σταθμός επί της οδού Σμύρνης (8) αντιμετωπίζεται ως επαγγελματική στέγη.

Οι παράμετροι που απαιτούνται για τον υπολογισμό της Αντικειμενικής αξίας ενός οικοπέδου είναι στοιχεία όπως η Τιμή Ζώνης, ο Συντελεστής Αξιοποίησης του Οικοπέδου (ΣΔ), η Τιμή του Οικοπέδου, ο Συντελεστής Εμπορικότητας, ο Συντελεστής Εκμετάλλευσης του ισογείου, το εμβαδόν και το πρόσωπο του οικοπέδου, ο συντελεστής συνιδιοκτησίας, η ένδειξη δουλειών κ.α.

Σύμφωνα το Υπουργείο Οικονομικών, η Τιμή Ζώνης της περιοχής της Καισαριανής ανέρχεται σε 1.110 €, ενώ ο Συντελεστής Εμπορικότητας είναι μικρότερος του 1,5. Ο Συντελεστής Αξιοποίησης του Οικοπέδου δεν είναι άλλος από τον Συντελεστή Δόμησης. Όσων αφορούν στο ιδιοκτησιακό καθεστώς, γίνεται η παραδοχή όπως προαναφέρθηκε, ότι υπάρχει μόνο πλήρης κυριότητα επί των δικαιωμάτων των ιδιοκτησιών. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι τιμές των αντικειμενικών αξιών των ακινήτων την παρούσα περίοδο.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΕΣ ΑΞΙΕΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΚΑΕΚ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΝ/ΣΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ (m ²) και Παρακολουθημάτων	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΚΤΙΣΜΑΤΩΝ (€)	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ (€)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΑ (€)
		33,33	45,527	60.154,95 €		
		33,33	17,813			

Σμύρνης	050580147 008				254.103,32 €	314.258,27 €
		33,33	52,777			
Βρυούλων και Σμύρνης	050580147 007	12,00	25,580		55.302,81 €	155.265,22€
		12,00	18,052			
		12,00	44,170			
		12,00	25,581			
		50,00	44,170			
		2,00	19,346	99.962,41 €		
Σμύρνης και Ηρώων Πολυτεχνείου	050580147 009	0,10	4,470		51.615,63 €	233.460,61 €
		0,30	10,120			
		48,00	118,360	86.563,28 €		
		24,00	59,180	47.640,85 €		
		24,00	59,180	47.640,85 €		
		1,60	4,000			
		1,60	4,000			
		0,40	0,498			
Ηρώων Πολυτεχνείου	050580147 010				68.689,68 €	85.889,97 €
		100,00	35,653	17.200,29 €		
Ηρώων Πολυτεχνείου	050580147 011	33,33	70,783		61.123,88 €	91.858,60 €
		66,67		30.734,72 €		

Πίνακας 7: Αντικειμενικές αξίες όλων των οικοπέδων

Βάσει αυτών των στοιχείων, προκύπτει ότι η αντικειμενική αξία μίας κατοικίας περίπου 60 m² σε δεύτερο όροφο σε κατασκευή παλαιότητας 21-25 ετών, υπολογίζεται σε περίπου 47.000 ευρώ, ενώ η αντικειμενική αξία ενός καταστήματος ισογείου 25 m² ίδιας παλαιότητας ανέρχεται σε 25.000 ευρώ.

5.3 Εφαρμογή κινήτρων για την περιβαλλοντική αναβάθμιση σύμφωνα με το Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (4067/2012)

Έπειτα από την εκτίμηση των ακινήτων, πραγματοποιείται η εφαρμογή των περιβαλλοντικών κριτηρίων σύμφωνα με το Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (4067/2012) και συγκεκριμένα του άρθρου 10. Προϋπόθεση για την εφαρμογή του άρθρου 10 είναι ο υπολογισμός του ποσοστού κάλυψης του οικοπέδου. Το άρθρο 12 του ΝΟΚ ορίζει την κάλυψη. Αναφέρεται ότι «Το ποσοστό κάλυψης του οικοπέδου δεν μπορεί να υπερβαίνει το 60% της επιφάνειάς του. Στην περίπτωση που δεν εξασφαλίζεται κάλυψη 120 τ.μ. το μέγιστο ποσοστό κάλυψης προσαυξάνεται έως τα 120 τ.μ. εφόσον η

κάλυψη δεν υπερβαίνει το 70% του οικοπέδου και το ισχύον ποσοστό κάλυψης». Στην συγκεκριμένη περίπτωση, όπως παρατίθεται παρακάτω αναλυτικά, το ποσοστό κάλυψης είναι 60% διότι εξασφαλίζεται κάλυψη 120 m².

Στην βάση αυτή υπολογίσθηκαν τα βασικά μεγέθη για την περιβαλλοντική αναβάθμιση και βελτίωση της ποιότητας ζωής στο Ο.Τ 13: Ηρώων Πολυτεχνείου-Σμύρνης-Βρυούλων- Κένεντι. Τα μεγέθη αυτά συνδέονται με το πολεοδομικό καθεστώς βάση της Υπηρεσίας Δόμησης.

Επιλέχθηκε με βάση τις διάφορες περιπτώσεις του άρθρου 10 να εφαρμοστεί η πλέον απλή περίπτωση που συμπυκνώνεται στο εξής:

«Με την προϋπόθεση:

- Ποσοστιαίας μείωσης του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης του οικοπέδου κατά ΑΧ10%, δίνεται το κίνητρο:
- Ποσοστιαίας αύξησης του επιτρεπόμενου συντελεστή δόμησης του οικοπέδου κατά ΑΧ10%».

Η επιλογή αυτή προτιμήθηκε διότι δεν περιλαμβάνει ως προϋπόθεση την ταυτόχρονη απόσυρση κτιρίου κύριας χρήσης ή την απόδοση επιφάνειας σε κοινή δημόσια χρήση όπως οι άλλες περιπτώσεις. Επίσης δεν απαιτείται στην συγκεκριμένη αναδιανομή της γης τόση μεγάλη αύξηση του ΣΔ με βάση τις επιθυμητές κατασκευαστικές ανάγκες. Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφεται αναλυτικά η αρχική και τελική κατάσταση με βάση το πολεοδομικό καθεστώς, αλλά και τους συντελεστές βάση του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού.

Το αρχικό ποσοστό κάλυψης είναι 60% βάση του άρθρου 12 του ΝΟΚ, με την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται κάλυψη 120 m². Στην συγκεκριμένη περίπτωση η αρχική κάλυψη είναι 646,41 m²(>120), γεγονός που σταθεροποιεί το ποσοστό κάλυψης στο ποσοστό 60%. Με βάση τα αρχικά δεδομένα και τους όρους δόμησης, ο ΣΔ της περιοχής είναι 3 και έτσι η αρχική επιτρεπόμενη δόμηση ανέρχεται σε 3232 m².

Έπειτα από την εφαρμογή των περιβαλλοντικών κινήτρων, το νέο ποσοστό κάλυψης μειώνεται στο 54%, με αποτέλεσμα η νέα κάλυψη να διαμορφώνεται στα 582 m². Η εφαρμογή αυτή συνεπάγεται ταυτόχρονα την αύξηση του ΣΔ σε 3,3 με αποτέλεσμα η νέα επιτρεπόμενη δόμηση να φτάνει τα 3555 m².

Ένας κομβικός παράγοντας αφορά στο μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος της ανωδομής. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος διαμορφώνεται βάση των εξής:

- ✚ ΝΟΚ (Ν.4067/2012, Τεύχος Α', 9.4.2012)- Άρθρο 15 «Ύψος κτιρίου - αφετηρία μέτρησης υψών - πλάτος δρόμου», Παράγραφος 1. Σύμφωνα με αυτή «Για συντελεστή δόμησης 2,4 και άνω (στην περίπτωση μας ΣΔ=3), το μέγιστο ύψος υπολογίζεται ως το δεκαπλάσιο του επιτρεπόμενου συντελεστή με μέγιστο ύψος **32m**».
- ✚ ΝΟΚ-Παράγραφος 8: Σύμφωνα με αυτήν « Επιτρέπεται η υπέρβαση του ύψους, όπως αυτό εκάστοτε ισχύει, μέχρι **1,00 μ.**, στις περιπτώσεις όπου το ισόγειο του κτιρίου χρησιμοποιείται κατά ποσοστό 50% τουλάχιστον για στάθμευση αυτοκινήτων».
- ✚ Ν.4315/2014 (Τεύχος Α',24.12.2015) -Άρθρο 7-Παράγραφος 13β (Τροποποίηση του ΝΟΚ-άρθρου 8): «Στις περιπτώσεις κτιρίων που

επιπλέον των ανωτέρω, κατασκευάζεται φυτεμένο δώμα ή πραγματοποιείται μείωση του επιτρεπόμενου ποσοστού κάλυψης του οικοπέδου κατά 5% (στην συγκεκριμένη περίπτωση κατά 10%), επιτρέπεται η υπέρβαση του ύψους, όπως αυτό εκάστοτε ισχύει, μέχρι **2,00 μ.** μετά από έγκριση του Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής».

Προκύπτει επομένως ότι το συνολικό μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος που θα χρησιμοποιηθεί ανέρχεται σε 35m. Στην συγκεκριμένη εργασία γίνεται η παραδοχή ότι ο κάθε όροφος έχει ένα μέσο ύψος που αντιστοιχεί σε 3m. Επομένως συνολικά θα κατασκευαστούν 10 όροφοι μαζί με το ισόγειο. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται 1) η αρχική και η τελική κατάσταση σε συνδυασμό με τις μεταβολές που προέκυψαν βάση των περιβαλλοντικών κινήτρων και 2) η κατανομή της νέας επιτρεπόμενης δόμησης βάση δοκιμών ανά όροφο.

Το νέο οικοδόμημα απαρτίζεται από δύο κτίρια, τα οποία μοιράζονται την νέα δόμηση βάση του ΝΟΚ. Στο πλαίσιο των δοκιμών για την κατανομή της δόμησης ανά όροφο, αξίζει να αναφερθεί ότι η πρόταση υλοποιείται με Επιτρεπόμενη Δόμηση ίση με 3.550 m² και κάλυψη οικοπέδου ίση με 564,02 m² (282,01m² στο πρώτο κτίριο και 282,01m² στο δεύτερο αντίστοιχα).

ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (Βασικά Μεγέθη)		
ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ (m ²)	1077,34	
ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	60%	
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΚΑΛΥΨΗ (m ²) (ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ Χ ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ)	646,41	<i>Εξασφαλίζονται τα 120 m² Άρθρο 12 ΝΟΚ</i>
Σ.Δ.	3,00	
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗΣΗ (m ²)	3232,03	<i>Αρχικά δεδομένα</i>
ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΑΡΘΡΟ 10 ΠΑΡ. 1Α ΝΟΚ)		
Β (ΝΟΚ) Επιφάνεια Οικοπέδου/ Επιφάνεια κατά κανόνα αρτιότητας	1077,34/200	5,39
Α (ΝΟΚ) Συντελεστής Επιρροής	ΑΡΘΡΟ 3 ΝΟΚ: ΓΙΑ Β>5, Α=1	1,00
ΜΕΙΩΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΚΑΛΥΨΗΣ ΚΑΤΑ ΑΧ10%	ΑΡΘΡΟ 10 ΝΟΚ ΠΑΡ. 1Α	10%
ΝΕΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	60- 10%60	54%

ΝΕΑ ΚΑΛΥΨΗ ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ Χ ΝΕΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ	1077,34Χ54%	581,76 m ²
ΑΥΞΗΣΗ ΣΔ ΚΑΤΑ 10%	ΑΡΘΡΟ 10 ΝΟΚ ΠΑΡ. 1Α	10%
ΝΕΟΣ ΣΔ	3+10%Χ3	3,3
ΝΕΑ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗΣΗ	1077,34Χ3,3	3555,23 m ²
Η :ΜΑΧ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΥΨΟΣ	32+1+2	35m

Πίνακας 8: Όροι Δόμησης πριν και μετά την αστική παρέμβαση

Α/Α ΟΡΟΦΟΥ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΡΟΦΟΥ (m²)
1	480,00
2	480,00
3	480,00
4	480,00
5	480,00
6	240,00
7	240,00
8	240,00
9	215,00
10	215,00
Σύνολο	3550,00
Σύνολο βάση ΝΟΚ	3555,23



Εικόνα 9: Κατανομή δόμησης ανά όροφο βάση της προτεινόμενης πρότασης και διάγραμμα δόμησης οικοπέδου

5.3.1 Υπολογισμός Εμπορικής Αξίας ανά ιδιοκτήτη πριν και μετά την αναβάθμιση

Με την εφαρμογή του άρθρου 10 του Οικοδομικού Κανονισμού πραγματοποιείται αναβάθμιση της υπό μελέτη περιοχής και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή των εμπορικών αξιών των ιδιοκτητών επί των γεωτεμαχίων. Πιο συγκεκριμένα, επειδή η θέση του οικοπέδου και η ποιότητα της κατασκευής βελτιώνεται πολύ σημαντικά μετά τον αναδασμό, πραγματοποιείται αύξηση της εμπορικής αξίας για τους ιδιοκτήτες κατά 50% από την αρχική αξία που αντιστοιχεί σε κάθε έναν.

Η εμπορική αξία ανά ιδιοκτήτη διαφοροποιείται ανάλογα με την μέθοδο εκτίμησης που έχει προηγηθεί. Στο γεωτεμάχιο (9) που εκτιμήθηκε με την συγκριτική μέθοδο, η εμπορική αξία ανά ιδιοκτήτη συνδέεται με το εμβαδόν της κάθε ιδιοκτησίας επί την τιμή της εμπορικής αξίας ανά τετραγωνικό μέτρο. Στα γεωτεμάχια (7,8,10,11) που εκτιμήθηκαν με την υπολειμματική μέθοδο, η εμπορική αξία ανά ιδιοκτήτη συνδέεται με τα ποσοστά συνιδιοκτησίας επί του οικοπέδου και την εμπορική αξία ανά τετραγωνικό μέτρο. Στον επόμενο πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι εμπορικές αξίες ανά ιδιοκτήτη πριν και μετά την παρέμβαση στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αναβάθμισης.

ΚΑΕΚ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ (τ.μ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΝ/ΣΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ (€/m ²)	ΑΡΧΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ (€)	ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΤΑ 50%	
050580147 008	583,67	33,33	45,527	851,78	Εμπορική αξία ανά m ² X Εμβαδόν Οικοπέδου X Ποσοστό Συν/σίας/100 (Υπολ.Μέθοδος)	162.555,78	245.069,09
		33,33	17,813			162.555,78	245.069,09
		33,33	52,777			162.555,78	245.069,09
		33,33	52,777			162.555,78	245.069,09
050580147 007	113,90	12,00	25,580	1064,72	Εμπορική αξία ανά m ² X Εμβαδόν Οικοπέδου X Ποσοστό Συν/σίας/100 (Υπολ.Μέθοδος)	13.311,33	20.068,16
		12,00	18,052			13.311,33	20.068,16
		12,00	44,170			13.311,33	20.068,16
		12,00	25,581			13.311,33 €	20.068,16
		50,00	44,170			55.463,88	83.617,35
		2,00	19,346			2.218,56	3.344,69
		2,00	19,346			2.218,56	3.344,69
		2,00	19,346			2.218,56	3.344,69
	106,31	0,10	4,470				

050580147 009		0,30	10,120		Εμπορική αξία ανά m ² X Εμβαδόν ιδιοκτησίας (Συγκριτική Μέθοδος)	99.484,16	149.982,32
		48,00	118,360	748,28		54.692,82	82.454,90
		24,00	59,180	865,67		55.124,05 €	83.105,02
		24,00	59,180	865,67			
		1,60	4,000				
		1,60	4,000				
		0,40	0,498				
	050580147 010	137,51	100,00	35,653		1064,72	Εμπορική αξία ανά m ² X Εμβαδόν Οικοπέδου X Ποσοστό Συν/σίας/100 (Υπολ.Μέθοδος)
050580147 011	135,96	33,33	70,783		Εμπορική αξία ανά m ² X Εμβαδόν Οικοπέδου X Ποσοστό Συν/σίας/100 (Υπολ.Μέθοδος)	45.958,30	69.286,73
		66,67		1064,72	91.930,39	138.594,25	
ΣΥΝΟΛΟ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ ΙΔΙΟΚΤΗΤΩΝ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ						1.088.735,84	1.641.378,15

Πίνακας 10: Υπολογισμός νέων εμπορικών αξιών (50% αύξηση)

5.3.2 Εκτίμηση Νέας Κατασκευής μέσω Συγκριτικής Μεθόδου

Εφόσον έχει προσδιοριστεί το σύνολο των βασικών χαρακτηριστικών (μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος, κάλυψη, επιτρεπόμενη δόμηση) για το νέο οικοδόμημα και έχουν αποδοθεί οι επαυξημένες εμπορικές αξίες στους ιδιοκτήτες, πρέπει σε αυτήν τη φάση να υπολογιστεί η εμπορική αξία του ακινήτου με βάση την τοπική κτηματαγορά.

Η κεντρική ιδέα στην αγορά ακινήτων είναι ότι υπάρχουν τρεις τιμές για κάθε ένα ακίνητο: η τιμή που θα επιθυμούσε ο πωλητής να λάβει, η τιμή που θα ήθελε ο αγοραστής να πληρώσει και αυτή που πραγματικά μπορεί να πουληθεί ένα ακίνητο. Ο προσδιορισμός της εμπορικής αξίας ενός ακινήτου δεν είναι απλή υπόθεση, γι αυτό και η σωστή εκτίμηση της εμπορικής αξίας των ακινήτων απαιτεί γνώση και χρόνο.

Με σκοπό να προσδιοριστούν με ασφαλή τρόπο οι εμπορικές αξίες για το νέο κτίριο το οποίο θα χτιστεί, συγκεντρώθηκαν τόσο συγκριτικά στοιχεία από αγγελίες με βάση όμοια ακίνητα στην περιοχή της Καισαριανής, αλλά και πραγματοποιήθηκαν συζητήσεις με έμπειρους επαγγελματίες, κτηματομεσίτες, οι οποίοι δραστηριοποιούνται στην περιοχή. Εξαιτίας της υπάρχουσας κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, οι αποκλίσεις στις τιμές που προέκυψαν ήταν αξιοσημείωτες, με κοινή βάση ότι οι αγοραπωλησίες τον τελευταίο χρόνο είναι ελάχιστες. Με γνώμονα τις μεγάλες αποκλίσεις των τιμών τόσο μεταξύ των αγγελιών και των μεσιτών αλλά και των ίδιων των μεσιτών μεταξύ τους, οι εμπορικές αξίες κατηγοριοποιούνται σε δύο μεγάλες ομάδες. Προκύπτουν επομένως δύο προτάσεις αναδιανομής του χώρου, απ' τις οποίες η μία υλοποιείται στο έδαφος και σχεδιάζεται μετέπειτα στο τρισδιάστατο μοντέλο. Η δεύτερη είναι θεωρητική, καλύπτει αυτό το χάσμα μεταξύ των τιμών και περιγράφεται στην επόμενη παράγραφο.

Η πρώτη και κύρια πρόταση βασίζεται σε συγκριτικά στοιχεία από αγγελίες την περίοδο Σεπτέμβριος-Οκτώβριος του 2015. Τα συγκριτικά στοιχεία αφορούν στην εκτίμηση του τρίτου και τέταρτου ορόφου για νεόδμητα κτίρια. Οι υπόλοιποι όροφοι εκτιμώνται βάση της τιμής που προέκυψε από τη συγκριτική μέθοδο και οι ποσοστιαίες μεταβολές από όροφο σε όροφο πραγματοποιούνται και βάση των συζητήσεων με τους μεσίτες. Για τους συντελεστές αναγωγής ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν ανωτέρω στην συγκριτική μέθοδο. Τα συγκριτικά στοιχεία είναι τα εξής:

ΤΡΙΤΟΣ ΟΡΟΦΟΣ

- 1) Διαμέρισμα 3^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 2.000,00 ευρώ/ m² (www.spitogatos.gr)
- 2) Διαμέρισμα 3^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 2.101,00 ευρώ/ m² (www.spitogatos.gr)

- 3) Διαμέρισμα 3^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2012, 2.000,00 ευρώ/ m²
(*www.spitogatos.gr*)
- 4) Διαμέρισμα 3^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 2.533,00 ευρώ/ m²
(*www.xe.gr*)
- 5) Διαμέρισμα 3^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 1.994,00 ευρώ/ m²
(*www.xe.gr*)

ΤΕΤΑΡΤΟΣ ΟΡΟΦΟΣ

- 1) Διαμέρισμα 4^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 2.000,00 ευρώ/ m²
(*www.spitogatos.gr*)
- 1) Διαμέρισμα 4^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2014, 2.215,00 ευρώ/ m²
(*www.spitogatos.gr*)
- 2) Διαμέρισμα 4^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2011, 2.533,00 ευρώ/ m²
(*www.spitogatos.gr*)
- 3) Διαμέρισμα 4^{ου} ορόφου, έτους κατασκευής 2015, 2.348,00 ευρώ/ m²
(*www.spitogatos.gr*)

Ακολούθως φαίνονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί για την εκτίμηση ενός νεόδμητου διαμερίσματος τρίτου και τέταρτου ορόφου.

ΕΚΤΙΜΗΤΕΟ	Συγκριτικό Στοιχείο 1	Μεταβολή 1	Συγκριτικό Στοιχείο 2	Μεταβολή 2	Συγκριτικό Στοιχείο 3	Μεταβολή 3	Συγκριτικό Στοιχείο 4	Μεταβολή 4	Συγκριτικό Στοιχείο 5	Μεταβολή 5
τρίτος	τρίτος	καμία	τρίτος	καμία	τρίτος	καμία	τρίτος	καμία	τρίτος	καμία
2015	2011	4%	2011	4%	2012	3%	2011	4%	2011	4%
-	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%
γωνιακό	-	10%	-	10%	-	10%	-	10%	-	10%
1878,88	2000,00	1780,00	2101,00	1869,89	2000,00	1760,00	1944,00	1730,16	2533,00	2254,37

ΕΚΤΙΜΗΤΕΟ	Συγκριτικό Στοιχείο 1	Μεταβολή 1	Συγκριτικό Στοιχείο 2	Μεταβολή 2	Συγκριτικό Στοιχείο 3	Μεταβολή 3	Συγκριτικό Στοιχείο 4	Μεταβολή 4
τέταρτος	τέταρτος	καμία	τέταρτος	καμία	τρίτος	4%	τέταρτος	καμία
2015	2011	4%	2014	1%	2011	4%	2015	καμία
-	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%	Ζητούμενη	-25%
γωνιακό	-	10%	-	10%	-	10%	-	10%
2009,10	2000,00	1780,00	2215,00	1904,90	2533,00	2355,69	2348,00	1995,80

Πίνακες 11 και 12: Συγκριτική μέθοδος για το νεόδμητο κτίριο (τρίτος και τέταρτος όροφος)

Λαμβάνοντας υπόψη τον σχετικό πίνακα αναγωγών, η τιμή μονάδος του εκτιμώμενου τρίτου ορόφου διαμορφώνεται στα **1878,88 ευρώ/ m²**, ενώ η τιμή μονάδος για τον τέταρτο όροφο διαμορφώνεται στα **2009,10 ευρώ/m²**. Για την εκτίμηση των υπόλοιπων ορόφων εφαρμόζονται

ποσοστιαίες μεταβολές ανά όροφο βάση τόσο του Αντικειμενικού Συστήματος Προσδιορισμού των αξιών αλλά και των κτηματομεσιτών της τοπικής αγοράς της Καισαριανής. Το αποτέλεσμα φαίνεται στους επόμενους πίνακες, στους οποίους παρουσιάζονται τόσο οι μεταβολές από όροφο σε όροφο, η εμπορική αξία για τα νεόδμητα ανά τετραγωνικό μέτρο για κάθε όροφο καθώς και η τελική εμπορική αξία με βάση την κατανομή της δόμησης όπως προαναφέρθηκε.

ΟΡΟΦΟΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΞΙΑΣ (€/m ²)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΡΟΦΟΥ (m ²)	ΤΕΛΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ (€)
ισόγειο	-20% (Από τρίτο)	1503,11	Πυλωτή	
1ος	-10% (Από τρίτο)	1691,00	480,00	811.677,89 €
2ος	-6% (Από τρίτο)	1766,15	480,00	847.752,46 €
3ος	Βάση μεθόδου	1878,88	480,00	901.864,32 €
4ος	Βάση μεθόδου	2009,10	480,00	964.366,80 €
5ος	+6% (από τέταρτο)	2129,64	480,00	1.022.228,81 €
6ος	+10% (από τέταρτο)	2210,01	240,00	530.401,74 €
7ος	+13 % (από τέταρτο)	2270,28	240,00	544.867,24 €
8ος	+16 % (από τέταρτο)	2330,55	240,00	559.332,74 €
9ος	+19% (από τέταρτο)	2390,83	215,00	514.027,60 €
10ος	+22% (από τέταρτο)	2451,10	215,00	526.986,27 €
ΣΥΝΟΛΟ		22630,64	3550,00	7.223.505,87 €

Πίνακας 13: Τελική Εμπορική Αξία Νεόδμητων ανά όροφο

5.3.3 Κατασκευαστικό Κόστος

Για να προσδιοριστεί με ακρίβεια το εμπορικό κέρδος του κατασκευαστή, το οποίο θα του δώσει τα κίνητρα προκειμένου να εκπονηθεί το σύνολο των απαιτούμενων κατασκευαστικών εργασιών, είναι απαραίτητη μία αντιπροσωπευτική εκτίμηση του κατασκευαστικού κόστους. Για την εκτίμηση αυτή γίνονται οι εξής παραδοχές (όμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην εκτίμηση μέσω της υπολειμματικής μεθόδου).

- Το κόστος κατασκευής της ανωδομής εκτιμάται στα 900 €/τ.μ., το αντίστοιχο κόστος κατασκευής των υπογείων γύρω στα 350 €/τ.μ. και το κόστος της κατεδάφισης στα 23 €/κ.μ.
- Το κόστος αμοιβών των μηχανικών ανέρχεται σε ποσοστό 5%, το κόστος ασφάλισης σε 0.5% και τα απρόβλεπτα έξοδα σε 3%.
- Το εμβαδόν του υπογείου ισούται με την πραγματοποιούμενη κάλυψη.
- Το κόστος κατασκευής συμπεριλαμβάνει και την κατεδάφιση των κτισμάτων.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα δεδομένα και τους υπολογισμούς για την εκτίμηση του κατασκευαστικού κόστους,

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ	
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ (€/τ.μ.)	900,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (€/τ.μ.)	350,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ (€/τ.μ.)	23,00 €
ΑΜΟΙΒΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ (%)	5,00%
ΚΟΣΤΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ (%)	0,50%
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (%)	3,00%
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	1,1
ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
ΕΜΒΑΔΟΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ (τ.μ.)	3549,98
ΕΜΒΑΔΟΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ (τ.μ.)	564,02
ΟΓΚΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ (κ.μ)	2804,75
ΕΜΒΑΔΟΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ (τ.μ.)	513,32
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ	
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΩΔΟΜΗΣ	3.514.480,20 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	197.407,00 €
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΗΣ	64.509,32 €
ΑΜΟΙΒΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ	188.819,83 €
ΚΟΣΤΟΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ	18.881,98 €
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ	118.956,49 €
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4.103.054,82 €

Πίνακας 14 : Εκτίμηση κατασκευαστικού κόστους της πρότασης

5.3.4 Κατανομή διαμερισμάτων ανά όροφο

Επόμενη φάση της πρότασης προς υλοποίηση, είναι η κατανομή των διαμερισμάτων ανά όροφο στα δύο κτίρια, η απόδοση της νέας εμπορικής αξίας στους ιδιοκτήτες μέσω διαμερισμάτων και η ενσωμάτωση κοινωνικών κατοικιών σε αυτήν.

Είναι φανερό ότι η σχέση των εμπλεκόμενων μερών (**Τρίπτυχο Ιδιοκτήτες- Κατασκευαστής-Κοινωνική Κατοικία**) δεν εκφράζεται επί ίσοις όροις. Υπάρχει η ανάγκη απόδοσης της αξίας που αναλογεί στο σύνολο των ιδιοκτητών, αλλά και η παροχή κινήτρου για τον κατασκευαστή, ο οποίος επωμίζεται τα κατασκευαστικά κόστη, τα έξοδα διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου και την πληρωμή των συνεργείων. Το γεγονός αυτό του δίνει προβάδισμα σε σχέση με τον συνολικό προϋπολογισμό της κατασκευής και των κερδών. Ακολούθως αναλύεται ο συσχετισμός των μερών ποσοτικά και ποιοτικά.

ΣΥΝΟΛΟ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ	7.225.635,52 €	<i>Παράγραφος Β4</i>
ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ	1.660.117,26 €	<i>Παράγραφος Β3</i>
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4.103.054,82 €	<i>Παράγραφος Β5</i>
ΥΠΟΛΟΙΠΟ 1	1.922.841,63 €	
ΕΡΓΟΛΑΒΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ	870.614,97 €	
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	591.848,46 €	

Πίνακας 15: Κατανομή αξιών στη νέα κατασκευή

Το σύνολο της εμπορικής αξίας του νέου οικοδομήματος διαμοιράζεται όπως προαναφέρθηκε 1) στον κατασκευαστή ο οποίος λαμβάνει αξία ίση με το 67% του συνόλου (εργολαβικό και κατασκευαστικό κόστος), 2) στην κοινωνική κατοικία (social housing), η οποία αντιστοιχεί σε αξία που ανέρχεται στο 10% του συνόλου της αξίας της νέας κατασκευής και 3) στους ιδιοκτήτες οι οποίοι λαμβάνουν αξία ίση με ποσοστό 23% του συνόλου. Το κατασκευαστικό κόστος ανέρχεται σε περίπου 4.000.000 ευρώ και το εργολαβικό κέρδος σε 900.000 ευρώ. Από την συνολική εμπορική αξία για την κοινωνική κατοικία προορίζονται περίπου 870.000 ευρώ.



Γράφημα 1: Κατανομή Αξιών εμπλεκόμενων μερών σε ποσοστά

Ο σχεδιασμός της πρότασης βασίζεται στην λογική να μην αδικηθεί κανένα εμπλεκόμενο μέρος. Η κοινωνική κατοικία στεγάζεται σε χαμηλούς ορόφους με σκοπό να μειωθεί το κατασκευαστικό κόστος και οι υψηλοί όροφοι ανήκουν στην δικαιοδοσία του κατασκευαστή με σκοπό να καλύψει τα κόστη του. Οι ιδιοκτήτες λαμβάνουν τους μεσαίους ορόφους με σκοπό την απόκτηση εύλογου ποσοστού του κέρδους.

Λίγο πιο συγκεκριμένα, η αξία που λαμβάνουν οι ιδιοκτήτες μετά την ανοικοδόμηση του νέου συγκροτήματος είναι σημαντικά μεγαλύτερη λόγω της αύξησης της εμπορικής θέσης του ακινήτου από την αξία που είχαν πριν (αύξηση 50%). Τα σύνολο των ιδιοκτητών θα κληθούν να αλλάξουν οικία για ένα διάστημα μέχρι να κατασκευαστεί το νέο οικοδόμημα και η επαυξημένη εμπορική αξία αποτελεί ένα είδος αποζημίωσης. Η νέα αυτή εμπορική αξία ανέρχεται σε περίπου 1.660.000 ευρώ περίπου και διαμοιράζεται σε εννέα διαμερίσματα. Στο γεωτεμάχιο (7) επειδή οι εμπορικές αξίες για κάθε εμβαδόν ιδιοκτησίας είναι πολύ μικρές, γίνεται η παραδοχή ότι το σύνολο των δικαιωμάτων συνδέεται με ένα διαμέρισμα ίσης αξίας, των οποίων ο καταμερισμός θα ολοκληρωθεί σε επόμενο στάδιο. Το αντίστοιχο φαινόμενο ισχύει και για το γεωτεμάχιο (11), των οποίων τα δικαιώματα συνδέονται με ένα διαμέρισμα ίσης εμπορικής αξίας. Επίσης στο γεωτεμάχιο (9) παραμένει η παραδοχή όπως και στην μέθοδο εκτίμησης ότι υπάρχουν τρεις ιδιοκτησίες. Για την διανομή των διαμερισμάτων που προορίζονται για τους ιδιοκτήτες στο νέο συγκρότημα κατοικιών, πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με σκοπό να «μπουν» οι ιδιοκτήτες σε διαμερίσματα ίσης εμπορικής αξίας, με αυτή που τους αντιστοιχεί. Τα εννέα διαμερίσματα κατανέμονται στον τέταρτο και πέμπτο όροφο. Η επιλογή αυτή έγινε προκειμένου να δοθούν στους ιδιοκτήτες διαμερίσματα με εμπορική αξία και δυνατότητα ευκολότερης πώλησης και όχι να τους δοθούν διαμερίσματα σε χαμηλούς ορόφους, διότι τότε θα έχουν αδικηθεί. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται η κατανομή των διαμερισμάτων των ιδιοκτητών στο πλαίσιο της νέας κατασκευής.

Με αυτά τα δεδομένα, πραγματοποιείται μέσω διάφορων δοκιμών η κατανομή των διαμερισμάτων σε δύο κτίρια , **ένα κτίριο δέκα ορόφων (Α) και ένα κτίριο πέντε ορόφων (Β)**. Ενσωματώνονται τελικά πέντε διαμερίσματα κοινωνικής κατοικίας (ροζ χρώμα), 9 διαμερίσματα για τους ιδιοκτήτες (μωβ χρώμα) και 33 διαμερίσματα για τον κατασκευαστή (πράσινο χρώμα) στην νέα κατασκευή (Σύνολο 47).

ΚΑΕΚ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΝ/ΣΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΑΡΧΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ (€)	ΤΕΛΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ ΜΕ ΑΥΞΗΣΗ ΚΑΤΑ 50% ΑΝΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΑΒΕΙ (€)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΑΒΕΙ (m ²)	ΟΡΟΦΟΣ	ID ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ			
050580147008	33,33	45,527	162.555,78 €	245.069,09 €	245.069,09	115	πέμπτος	P83			
050580147008	33,33	17,813	162.555,78 €	245.069,09 €	245.069,09	115	πέμπτος	P86			
050580147008	33,33	52,777	162.555,78 €	245.069,09 €	245.069,09	115	πέμπτος	P81			
050580147007	12,00	25,580	13.311,33 €	20.068,16 €	167.234,70						
050580147007	12,00	18,052	13.311,33 €	20.068,16 €							
050580147007	12,00	44,170	13.311,33 €	20.068,16 €							
050580147007	12,00	25,581	13.311,33 €	20.068,16 €							
050580147007	50,00	44,170	55.463,88 €	83.617,35 €							
050580147007	2,00	19,346	2.218,56 €	3.344,69 €					83	τέταρτος	P70
050580147009	0,10	4,470		0,00 €							
050580147009	0,30	10,120		0,00 €							
050580147009	48,00	118,360	99.484,16 €	149.982,32 €					75	τέταρτος	P93
050580147009	24,00	59,180	54.692,82 €	82.454,90 €					41	τέταρτος	P95
050580147009	24,00	59,180	55.124,05 €	83.105,02 €	41	τέταρτος	P96				
050580147009	1,60	4,000		0,00 €							
050580147009	1,60	4,000		0,00 €							
050580147009	0,40	0,498		0,00 €							
050580147010	100,00	35,653	142.951,02 €	215.512,96 €	215.512,96	107	τέταρτος	P100			
050580147011	33,33	70,783	45.958,30 €	69.286,73 €	151.677,55						

050580147011	66,67	91.930,39 €	138.594,25 €		103	τέταρτος	P110
ΣΥΝΟΛΟ		1.088.735,84		1.641.378,15			

Πίνακας 16: Κατανομή των διαμερισμάτων ανά ιδιοκτήτη βάση της πρότασης σχεδιασμού

ΟΡΟΦΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ (m ²)	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ (m ²)		ΣΥΝΟΛΟ (m ²)	ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ	ΑΞΙΑ (€/m ²)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ (€)
			ΚΤΙΡΙΟ Α	ΚΤΙΡΙΟ Β				
1ος	A101	50	240		480	Κατασκευαστής	1.691,00	84.549,78€
	A102	80				Κοινωνική Κατοικία		135.279,65 €
	A103	80				Κοινωνική Κατοικία		135.279,65 €
	A104	30				Κοινωνική Κατοικία		50.729,87 €
	B104	80				Κοινωνική Κατοικία		135.279,65 €
	B105	80				Κοινωνική Κατοικία		135.279,65 €
	B106	80		240				Κατασκευαστής
2ος	A201	63	240		480	Κατασκευαστής	1.766,15	110.384,44 €
	A202	63				Κατασκευαστής		110.384,44 €
	A203	53				Κατασκευαστής		92.722,93 €
	A204	63				Κατασκευαστής		110.384,44 €
	B201	63				Κατασκευαστής		110.384,44 €
	B202	63				Κατασκευαστής		110.384,44 €
	B203	53				Κατασκευαστής		92.722,93 €
	B204	63		240				Κατασκευαστής
3ος	A301	80	240		480	Κατασκευαστής	1.878,88	150.310,72 €
	A302	80				Κατασκευαστής		150.310,72 €
	A303	80				Κατασκευαστής		150.310,72 €
	B301	80				Κατασκευαστής		150.310,72 €
	B302	80				Κατασκευαστής		150.310,72 €
4ος	B303	80		240	480	Κατασκευαστής	2.009,10	150.310,72 €
	B401	83				P70		166.755,09 €
	B402	75		240	480	P93		150.682,31 €

	B403	41				P95		82.373,00€
	B404	41				P96		82.373,00€
	A401	107				P100		214.973,43 €
	A402	103				P110		206.937,04 €
	A403	30	240			Κατασκευαστής		60.272,93 €
5ος	B501	120				P83		255.557,00 €
	B502	120		240		P86		255.557,00 €
	A501	115				P81	2.129,64	244.908,99 €
	A502	63				Κατασκευαστής		134.167,53 €
	A503	63	240		480	Κατασκευαστής		134.167,53 €
6ος	A601	60				Κατασκευαστής		132.600,44 €
	A602	60				Κατασκευαστής	2.210,01	132.600,44 €
	A603	60				Κατασκευαστής		132.600,44 €
	A604	60	240	0	240	Κατασκευαστής		132.600,44 €
7ος	A701	100				Κατασκευαστής		227.028,02 €
	A702	80				Κατασκευαστής	2.270,28	181.622,41 €
	A703	60	240		240	Κατασκευαστής		136.216,81 €
8ος	A801	100				Κατασκευαστής		233.055,31 €
	A802	80				Κατασκευαστής	2.330,55	186.444,25 €
	A803	60	240	0	240	Κατασκευαστής		139.833,19 €
9ος	A901	120				Κατασκευαστής		286.899,12 €
	A902	95	215	0	215	Κατασκευαστής	2.390,83	227.128,47 €
10ος	A001	120				Κατασκευαστής		294.131,87 €
	A002	95	215	0	215	Κατασκευαστής	2.451,10	232.854,40 €
ΣΥΝΟΛΟ	47	3550	2350	1200	3550			7.225.635,52€

Πίνακας 17: Κατανομή διαμερισμάτων ανά όροφο και ανά κτίριο

5.3.5 Έλεγχος υπολογισμών

Στην συνέχεια πραγματοποιείται ένας έλεγχος στην δόμηση της πρότασης. Ο έλεγχος αφορά στην αύξηση της εμπορικής αξίας των ιδιοκτητών κατά 50%, με γνώμονα τα τυπικά ποσοστά της αντιπαροχής. Σε συνήθειες περιπτώσεις η λογική αναλογία ποσοστού αντιπαροχής είναι 25-30% για τους ιδιοκτήτες και 70-75% για τον κατασκευαστή. Η σειρά των υπολογισμών σε αυτήν την περίπτωση ακολουθεί αντίστροφη πορεία.

Από την κατανομή των διαμερισμάτων ανά όροφο και κτίριο, προκύπτει ότι τα συνολικά τετραγωνικά που αναλογούν στους ιδιοκτήτες είναι 805 και τα τετραγωνικά που αναλογούν στον κατασκευαστή είναι 2396. Αυτό αντιστοιχεί σε αναλογία 25%-75% αντιπαροχή, αποτέλεσμα που θεωρείται αποδεκτό στα πλαίσια μικρών αποκλίσεων. Ακολούθως περιγράφεται ο έλεγχος.

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΑ ΜΕΡΗ	ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ	805	23%	25%
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	350	10%	
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	2396	67%	75%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ	3551	100%	100%
ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗΣΗ	3231		

Πίνακας 18: Δόμηση πριν και μετά την ανάπλαση

5.3.6 Περιγραφή θεωρητικής εναλλακτικής πρότασης

Η δεύτερη πρόταση βασίζεται ουσιαστικά στην μεγάλη απόκλιση των τιμών μεταξύ μεσιτών και αγγελιών. Οι τιμές των αξιών αυτών αντλήθηκαν από κεντρικά μεσιτικά γραφεία στην περιοχή της Καισαριανής. Με βάση τους μεσίτες, εκτιμάται η εμπορική αξία για τον τέταρτο όροφο και στην συνέχεια με βάση τις μεταβολές από όροφο σε όροφο υπολογίζονται οι αξίες για τους υπόλοιπους ορόφους. Στην συνέχεια αντίστοιχα, υπολογίζεται η δόμηση ανά όροφο με βάση την εναλλακτική πρόταση σε συνδυασμό με την τελική εμπορική αξία ανά όροφο. Έπειτα παρουσιάζονται τα διαμερίσματα ανά όροφο που λαμβάνουν οι ιδιοκτήτες και τέλος δομείται η τελική κατανομή των διαμερισμάτων ανά όροφο και κτίριο με βάση την εναλλακτική πρόταση. Όλα τα ανωτέρω παρουσιάζονται στους επόμενους πίνακες.

A/A ΟΡΟΦΟΥ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΡΟΦΟΥ (m²)
1	400,00
2	400,00
3	400,00
4	350,00
5	350,00
6	400,00
7	400,00
8	350,00
9	300,00
10	200,00
Σύνολο	3550,00
Σύνολο βάση NOK	3555,23

Πίνακας 19: Κατανομή δόμησης ανά όροφο βάση της εναλλακτικής πρότασης

ΟΡΟΦΟΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΞΙΑΣ (€/m²)	ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΡΟΦΟΥ (m²)	ΤΕΛΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΑΞΙΑ (€)
ισόγειο	-20% (Από τέταρτο)	1466,40	Πυλωτή	
1ος	-13% (Από τέταρτο)	1594,71	400,00	637.884,00 €
2ος	-10% (Από τέταρτο)	1649,70	400,00	659.880,00 €
3ος	-5% (Από τέταρτο)	1741,35	400,00	696.540,00 €
4ος	Βάση μεθόδου	1833,00	350,00	641.550,00 €
5ος	+8% (από τέταρτο)	1979,64	350,00	692.874,00 €
6ος	+11% (από τέταρτο)	2034,63	400,00	813.852,00 €
7ος	+13 % (από τέταρτο)	2071,29	400,00	828.516,00 €
8ος	+16 % (από τέταρτο)	2126,28	350,00	744.198,00 €
9ος	+19% (από τέταρτο)	2181,27	300,00	654.381,00 €
10ος	+22% (από τέταρτο)	2236,26	200,00	447.252,00 €
		20914,53	3550,00	6.816.927,00 €

Πίνακας 20: Εκτίμηση μεταβολών ανά όροφο και υπολογισμός τελικής εμπορικής αξίας (εναλλακτική πρόταση)

	ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ	ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΙΜΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΑΞΙΑΣ	7.225.635,52 €	6.801.273,18 €	 6 %
ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ	1.660.117,26 €	1.614.139,80	 3 %
ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	4.103.054,82 €	4.103.054,82 €	0%
ΕΡΓΟΛΑΒΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ	870.614,97€	563.323,26 €	 35 %
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	591.848,46 €	520.755,30 €	 12 %

Πίνακας 21: Σύγκριση Κύριας και Εναλλακτικής Πρότασης

Όπως στην κύρια πρόταση το κατασκευαστικό κόστος και η συνολική αξία που λαμβάνουν οι ιδιοκτήτες παραμένουν αμετάβλητα. Η συνολική εμπορική αξία του νέου οικοδομήματος μειώνεται σε ποσοστό 6%, ενώ η αξία που αντιστοιχεί στο εργολαβικό κέρδος και την κοινωνική κατοικία αποτυπώνεται σε μείωση του ποσοστού σε σχέση με την κύρια πρόταση κατά 35 και 12%.

Με αυτόν τον τρόπο, υπολογίζεται με βάση την εναλλακτική πρόταση το ποσοστό που λαμβάνει το κάθε εμπλεκόμενο μέρος. Οι ιδιοκτήτες λαμβάνουν το 24% της τελικής αξίας του οικοδομήματος, ο κατασκευαστής το 68% (60% κατασκευαστικό κόστος και 8% κέρδος) και η κοινωνική κατοικία αποκτά ένα ποσοστό 8% (Γράφημα 2).



Γράφημα 2 :Κατανομή ποσοστών αξιών βάσει της εναλλακτικής πρότασης

Στην συνέχεια παρουσιάζεται η κατανομή των διαμερισμάτων ανά όροφο και κτίριο.

ΟΡΟΦΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ (m ²)	ΥΠΟΣΥΝΟΛΟ (m ²)		ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ΑΞΙΑ (€/m ²)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΞΙΑ (€)		
			ΚΤΙΡΙΟ Α	ΚΤΙΡΙΟ Β				ΣΥΝΟΛΟ (m ²)	
1ος	A11	70	210		420	1.594,71	Κοινωνική Κατοικία	111.629,70 €	
	A12	70					Κατασκευαστής	111.629,70 €	
	A13	70					Κατασκευαστής	111.629,70 €	
	B11	60					Κατασκευαστής	95.682,60 €	
	B12	60					Κοινωνική Κατοικία	95.682,60 €	
	B13	90					210	Κατασκευαστής	143.523,90 €
2ος	A21	70	210		420	1.649,70	Κατασκευαστής	115.479,00 €	
	A22	70					Κατασκευαστής	115.479,00 €	
	A23	70					Κοινωνική Κατοικία	115.479,00 €	
	B21	60					Κοινωνική Κατοικία	98.982,00 €	
	B22	60					Κοινωνική Κατοικία	98.982,00 €	
	B23	90					210	Κατασκευαστής	148.473,00 €
3ος	A31	95	210		210	1.741,35	P70	122.020,54 €	
	A32	85					P93	121.894,50 €	
	A33	30					Κατασκευαστής	121.894,50 €	
	B31	124					P100	100.998,30 €	
	B32	86					210	Κατασκευαστής	157.246,12 €
4ος	B41	45	130		260	1.833,00	P95	82.485,00 €	
	B42	57					P110	104.481,00 €	
	B43	29					Κατασκευαστής	53.157,00 €	
	A41	56					P110	102.648,00 €	
	A42	45					130	P96	82.485,00 €
5ος	A43	30					Κατασκευαστής		
	A51	60		180	360	1.979,64	P83	118.778,40 €	

	A52	120				P86		237.556,80 €
	B51	60				P83		118.778,40 €
	B52	120	180			P81		237.556,80 €
6ος	B61	60			420	Κατασκευαστής	2.034,63	122.077,80 €
	B62	60				Κατασκευαστής		122.077,80 €
	B63	90				Κατασκευαστής		183.116,70 €
	B64	70				Κατασκευαστής		142.424,10 €
	B65	70				Κατασκευαστής		142.424,10 €
	B66	70				Κατασκευαστής		142.424,10 €
7ος	B71	60			360	Κατασκευαστής	2.071,29	124.277,40 €
	B72	60				Κατασκευαστής		124.277,40 €
	B73	60	180			Κατασκευαστής		124.277,40 €
	B74	90				Κατασκευαστής		186.416,10 €
	B75	90		180		Κατασκευαστής		186.416,10 €
8ος	B81	90			360	Κατασκευαστής	2.126,28	191.365,20 €
	B82	90	180			Κατασκευαστής		191.365,20 €
	B83	90				Κατασκευαστής		191.365,20 €
	B84	90		180		Κατασκευαστής		191.365,20 €
9ος	B91	86			260	Κατασκευαστής	2.181,27	187.589,22 €
	B92	86				Κατασκευαστής		187.589,22 €
	B93	86				Κατασκευαστής		187.589,22 €
10ος	B101	90			260	Κατασκευαστής	2.236,26	201.263,40 €
	B102	86				Κατασκευαστής		192.318,36 €
	B103	86				Κατασκευαστής		192.318,36 €
ΣΥΝΟΛΟ	48	3540	1300	1300	3540			6.803.311,55 €

Πίνακας 22: Κατανομή διαμερισμάτων ανά όροφο και ανά κτίριο με βάση την εναλλακτική πρόταση

Στα πλαίσια του ελέγχου με βάση τα αποδεκτά ποσοστά της αντιπαροχής, υπολογίζονται τα τελικά τετραγωνικά μέτρα που λαμβάνει κάθε εμπλεκόμενος μέρος σε σχέση με την τελική επιτρεπόμενη δόμηση. Από την κατανομή των διαμερισμάτων ανά όροφο και κτίριο, προκύπτει ότι τα συνολικά τετραγωνικά που αναλογούν στους ιδιοκτήτες είναι 867 και τα τετραγωνικά που αναλογούν στον κατασκευαστή είναι 2355. Αυτό αντιστοιχεί σε αναλογία 25%-75% αντιπαροχή, αποτέλεσμα που θεωρείται αποδεκτό στα πλαίσια μικρών αποκλίσεων. Ακολούθως περιγράφεται ο έλεγχος.

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΑ ΜΕΡΗ	ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ	867	24%	27%
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	320	9%	
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	2355	67%	73%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ	3540	100%	100%
ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΟΜΗΣΗ	3231		

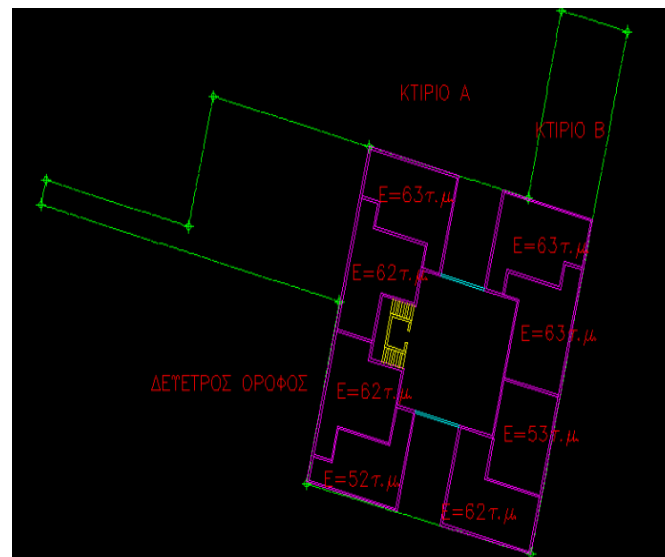
Πίνακας 23: Ποσοστά Δόμησης πριν και μετά την ανάπλαση (εναλλακτική περίπτωση)

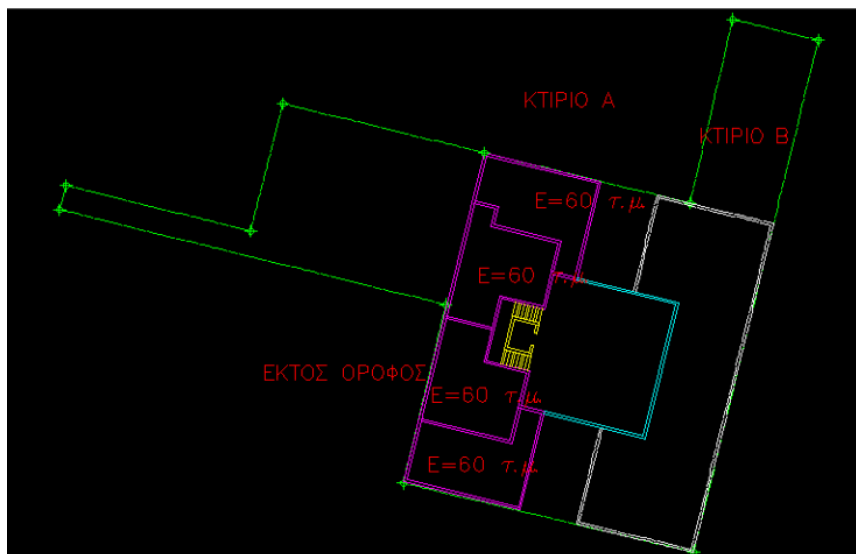
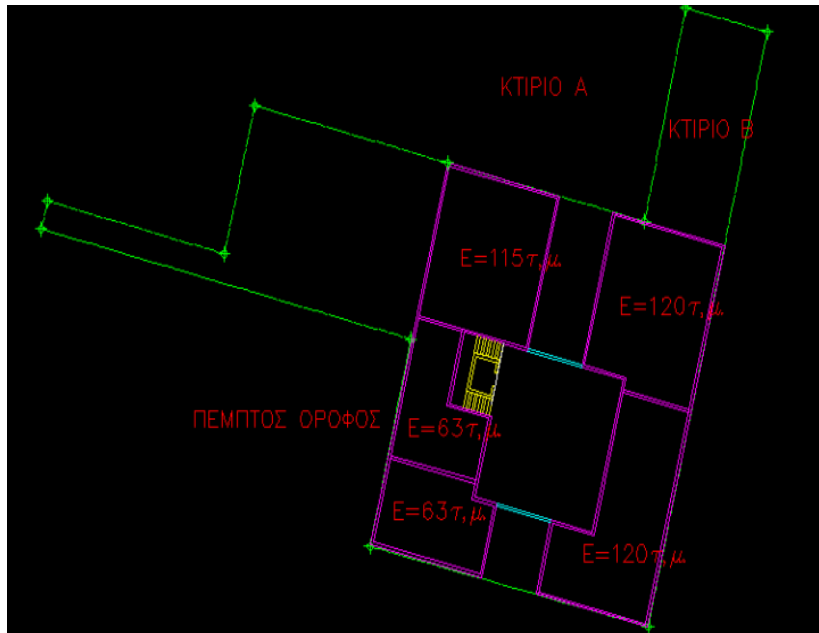
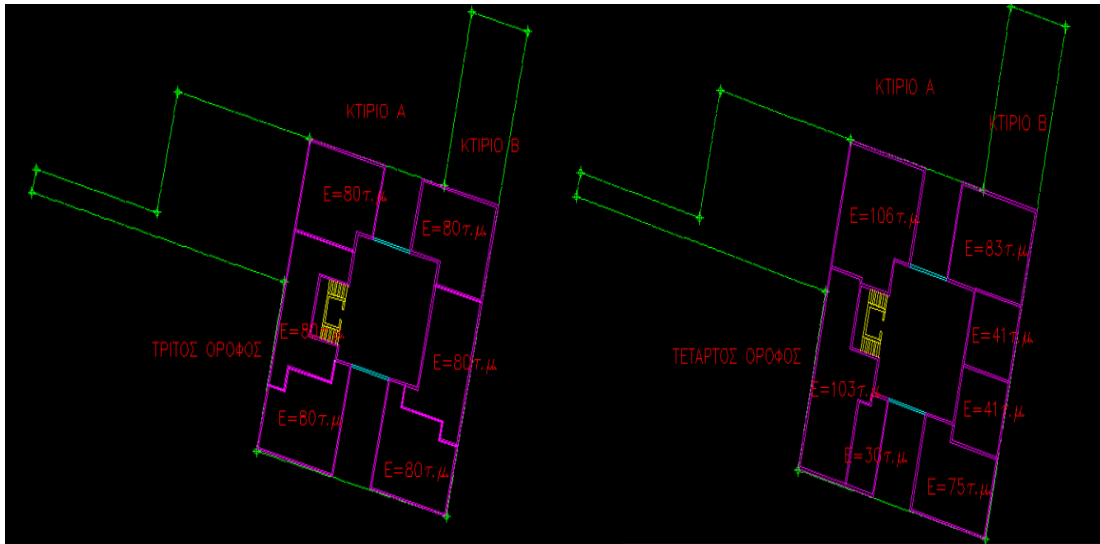
5.4 Τρισδιάστατη Οπτικοποίηση σε Περιβάλλον City Engine

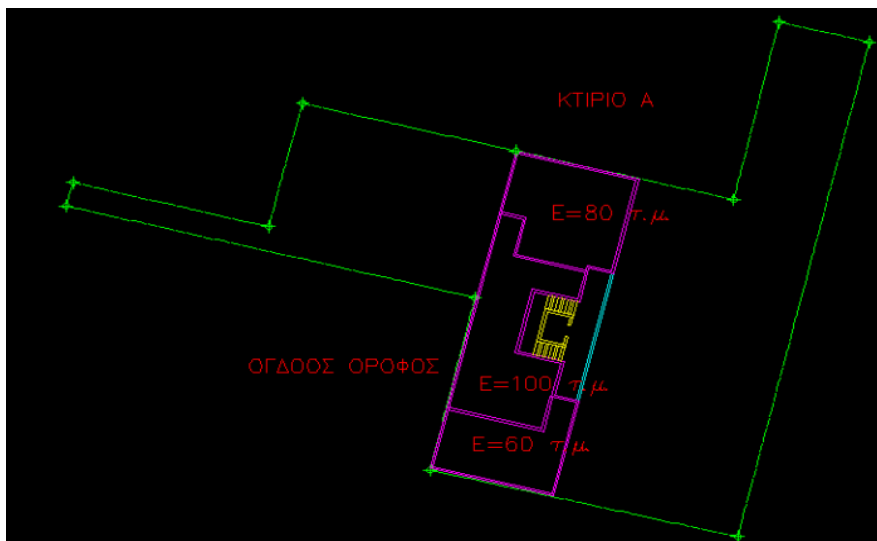
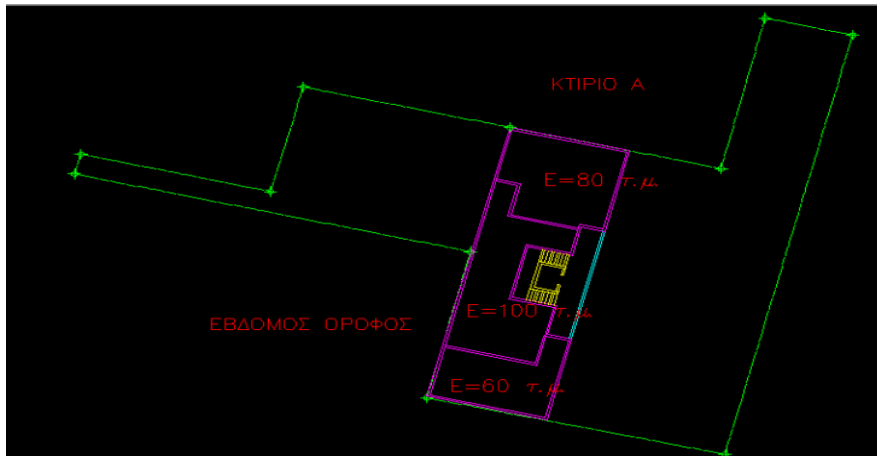
5.4.1 Προετοιμασία Δεδομένων σε περιβάλλον Autocad (Autodesk) και ArcGIS (ESRI)

Προκειμένου να υλοποιηθεί το μοντέλο της πρότασης σχεδιασμού σε πρόγραμμα City Engine, σχεδιάζονται αρχικά οι κατόψεις των ορόφων σε περιβάλλον Autocad (Autodesk) και στην συνέχεια επεξεργάζονται σε περιβάλλον ArcGIS (ESRI). Αυτή η μετάβαση πραγματοποιείται διότι το περιβάλλον City Engine δέχεται και επεξεργάζεται με ευκολία δεδομένα σε αρχεία τύπου shapfiles.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, το νέο οικοδόμημα απαρτίζεται από δύο κτίρια (ένα δέκα ορόφων και το άλλο πέντε ορόφων) συνδεδεμένα με αίθρια. Κάθε κάτοψη λοιπόν βασίζεται στο περίγραμμα του οικοπέδου με τα όρια των διαμερισμάτων να διαφέρουν από όροφο σε όροφο σύμφωνα με την κατανομή βάσει της εκτίμησης των αξιών. Επίσης το σύνολο των αίθριων αλλάζει θέση ανά όροφο βάση της διαμόρφωσης του εκάστοτε ορόφου. Στις ακόλουθες εικόνες παρουσιάζεται το σύνολο των κατόψεων ανά όροφο για τα δύο κτίρια. Προηγουμένως έχει γίνει η γεωαναφορά με σκοπό να τοποθετηθεί το προτεινόμενο οικοδόμημα στην ακριβή γεωγραφική του θέση στο ΟΤ.







Εικόνα 36-46: Κατόψεις ορόφων

Παράλληλα στο πρόγραμμα Autocad, μέσω των ιδιοτήτων, ενσωματώθηκε η υψομετρική πληροφορία σε κάθε διαμέρισμα. Γίνεται η παραδοχή ότι κάθε όροφος απέχει από τον επόμενο 3 μέτρα. Άρα συνολικά ο κάθε όροφος αποτελείται από:

- 1) Τα διαμερίσματα στο κτίριο Α (10 όροφοι, ενσωματωμένη η υψομετρική πληροφορία για κάθε όροφο)
- 2) Τα διαμερισμάτων στο κτίριο Β (5 όροφοι, ενσωματωμένη η υψομετρική πληροφορία για κάθε όροφο) και
- 3) Από τον χώρο Κλιμακοστάσιο+ αίθριος (Κοινόχρηστος χώρος) (ενσωματωμένη η υψομετρική πληροφορία για κάθε όροφο)

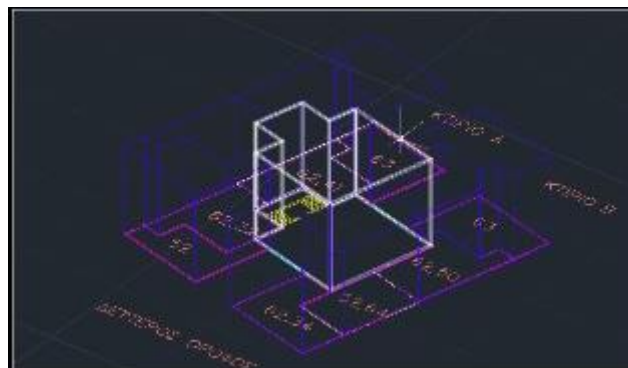
Το συνολικό αποτέλεσμα είναι κάθε όροφος να "ανυψώνεται" βάση του ύψους του (3m τον όροφο) και να αποθηκεύεται η υψομετρική πληροφορία ως ιδιότητα του. Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά τα ύψη των ορόφων.

ΟΡΟΦΟΣ	ΥΨΟΣ (Elevation)	Α ΚΤΙΡΙΟ	Β ΚΤΙΡΙΟ
Ισόγειο	3m	✓	✓
1ος	6m	✓	✓
2ος	9m	✓	✓
3ος	12m	✓	✓
4ος	15m	✓	✓
5ος	18m	✓	✓
6ος	21m	✓	
7ος	24m	✓	
8ος	27m	✓	
9ος	30m	✓	
10ος	33m	✓	
Μέγιστο Επιτρεπόμενο	35m		

Ύψος			
------	--	--	--

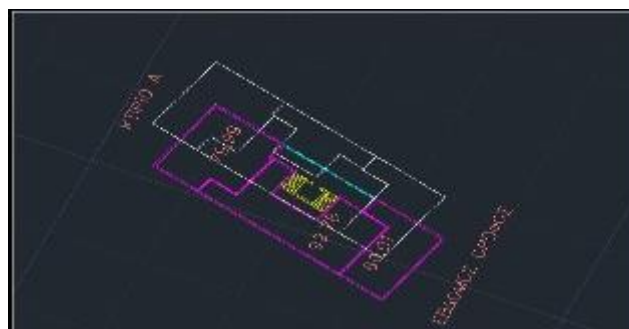
Πίνακας 24: Ύψη ορόφων για τα δύο κτίρια

Στην προσπάθεια μίας πρώτης τρισδιάστατης οπτικοποίησης σε περιβάλλον Autocad, χρησιμοποιείται η εντολή «3dorbit (*isometricview*)» , η εντολή «3d polygon» (κατασκευή 3d πολυγώνου) και στην συνέχεια η εντολή «extrude» (*ανύψωση*). Με αυτόν τον τρόπο σε κάθε κάτοψη για κάθε όροφο, δημιουργούνται πολύγωνα για κάθε ένα από τα διαμερίσματα αλλά και για την περιοχή που περικλείει το κλιμακοστάσιο και το αίθριο. Στην συνέχεια (εντολή «extrude»), δημιουργείται τρισδιάστατη οπτικοποίηση βάση του ύψους που δίνεται κάθε φορά.



Εικόνα 47: Τρισδιάστατη Απεικόνιση δεύτερου ορόφου στο πρόγραμμα Autocad (elevation=9m)

Έπειτα έγιναν κάποιες δοκιμές, για το αν αυτά τα δεδομένα μεταφέρονται με συμβατότητα στο πρόγραμμα ArcGIS. Παρόλα αυτά, η κατασκευή τρισδιάστατων πολυγώνων δημιούργησε πλήθος γραμμών και αρκετά από τα πολύγωνα δεν οπτικοποιήθηκαν στο πρόγραμμα ArcMap ίσως επειδή υπήρξε εμπλοκή με την δημιουργία των πολυγώνων. Έπειτα από αυτήν τη δοκιμή, ψηφιοποιήθηκε τελικά κάθε διαμέρισμα ως πολυγραμμή (polyline) και προστέθηκε το υψόμετρο ως ιδιότητα (εικόνα 48). Αυτή η απλή λύση των πολυγραμμών ήταν συμβατή με το περιβάλλον ArcMap.



Εικόνα 48: Απεικόνιση ανύψωσης του έβδομου ορόφου με την χρήση polylines μέσω της προσθήκης υψομετρικής πληροφορίας (7^{ος} όροφος, elevation=24 m)

Έπειτα ακολούθησε η επεξεργασία του συνόλου των πληροφοριών σε περιβάλλον ArcGIS. Προστέθηκε περιγραφική πληροφορία για κάθε διαμέρισμα μέσω του πίνακα ιδιοτήτων (attribute table): πεδίο για την υψομετρική πληροφορία του κάθε διαμερίσματος, πεδίο με το ID των ιδιοκτησιών, πεδίο για το ποσοστό και το εμβαδόν της κάθε ιδιοκτησίας κ.ά. Το τελικό αποτέλεσμα της επεξεργασίας σε περιβάλλον ArcGIS, είναι η δημιουργία ξεχωριστών αρχείων shapfiles για κάθε όροφο τα οποία και θα εισαχθούν στο πρόγραμμα City Engine.

5.4.2 Υλοποίηση Μοντέλου στο Πρόγραμμα City Engine

5.4.2.1 Δεδομένα Εισόδου

Τα δεδομένα εισόδου στο πρόγραμμα City Engine είναι τα περιγράμματα των διαμερισμάτων σε δύο διαστάσεις. Ουσιαστικά με βάση τις κατόψεις για κάθε όροφο που δημιουργήθηκαν πριν, εισάγονται τα αποτυπώματα των διαμερισμάτων (footprints) για κάθε όροφο σε αρχεία shapfiles. Μέσω του προγράμματος, είναι δυνατόν να δημιουργηθεί σε δευτερόλεπτα το κτηριακό τρισδιάστατο μοντέλο μέσω CGA κανόνων, οι οποίοι θα περιγραφούν στην συνέχεια. Γενικά το City Engine εισάγει δεδομένα αρχεία Shapfile, DXF και δεδομένα από openstreetmaps. Στην συγκεκριμένη περίπτωση τα δεδομένα υπάρχουν σε μορφή αρχείων shapfiles. Δεν διατίθεται το ψηφιακό μοντέλο εδάφους ούτε επιφανείας.

Επειδή ο σκοπός της οπτικοποίησης, είναι μία βασική τρισδιάστατη απεικόνιση της πρότασης σχεδιασμού και όχι μία λεπτομερή απεικόνιση της γεωμετρίας, τα δεδομένα εισόδου αποτελούν μόνο τα αρχεία μορφής shapfiles και όχι πρόσθετα αρχεία openstreetmaps ή dxf.

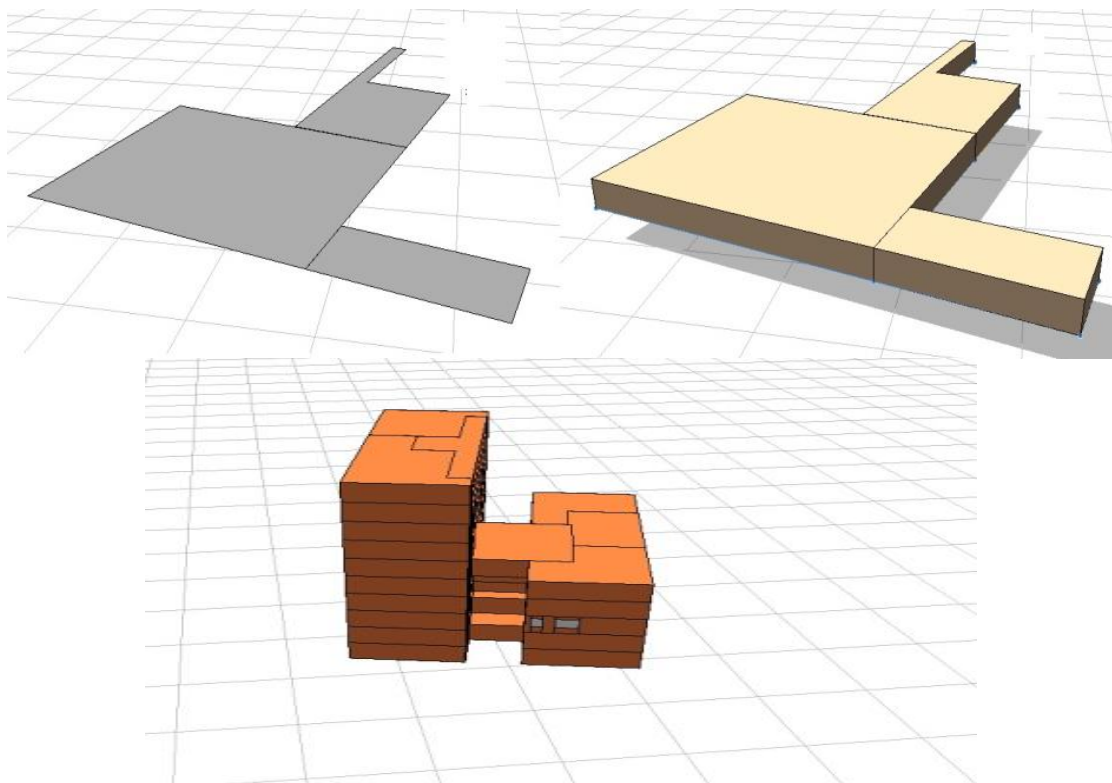
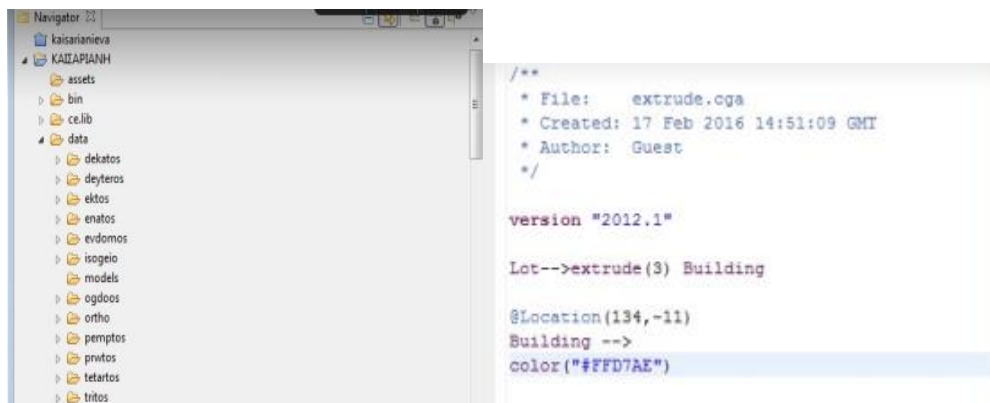
Ωστόσο το βασικό θέμα που εντοπίστηκε κατά την υλοποίηση του τρισδιάστατου μοντέλου είναι το γεγονός ότι το City Engine δεν εντοπίζει εύκολα ποια είναι η κάθε πλευρά του κτιρίου (πρόσοψη, πλαϊνή όψη, οροφή κτλ). Με αυτό το δεδομένο έγιναν κάποιες δοκιμές μέσα από τους CGA κανόνες.

5.4.2.2 Υλοποίηση Τρισδιάστατου Μοντέλου Κτιρίου

Προκειμένου να δημιουργηθεί το τρισδιάστατο μοντέλο, χρησιμοποιήθηκαν οι CGA κανόνες, οι οποίοι αποτελούν το μέσο επέμβασης στην επεξεργασία του μοντέλου. Καθορίστηκε το ύψος του κάθε ορόφου (3m). Με βάση το προηγούμενο στάδιο, σε περιβάλλον Autocad έχουν δημιουργηθεί όλες οι κατόψεις των ορόφων έχοντας ενσωματωμένη την υψομετρική πληροφορία (3m, 6m, 9m, κοκ). Επίσης σε περιβάλλον ArcGIS, τα αρχεία shapfiles εμπεριέχουν μέσω του πίνακα ιδιοτήτων την απόσταση από όροφο σε όροφο για κάθε διαμέρισμα. Το τελικό επομένως βήμα είναι η δημιουργία ενός κανόνα, ο οποίος δίνει την εντολή να «ανυψωθεί» ο κάθε όροφος κατά 3m. Για λόγους απλοποίησης έχει οριστεί το ύψος του

ορόφου να είναι 3m. Αναλυτικά τα βήματα στο πρόγραμμα εξαρχής είναι τα ακόλουθα:

- 1) Δημιουργία ενός νέου project,
- 2) Δημιουργία μίας κενής σκηνής (όνομα «ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗ»),
- 3) Ενσωμάτωση στο φάκελο «data» όλων των ορόφων σε αρχεία shapfiles,
- 4) Δημιουργία Κανόνα μέσω της εντολής «extrude» για ανύψωση του κάθε ορόφου ανά 3m.
- 5) Εφαρμογή του κανόνα αυτού σε όλα τα περιγράμματα των διαμερισμάτων, με αποτέλεσμα την δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου.



Εικόνες 49,50,51,52,53: Δημιουργία Τρισδιάστατου Μοντέλου δέκα ορόφων (βήμα 3,4 και 5)

Ο κανόνας (CGA rule) βάσει του οποίου δημιουργήθηκαν οι καθαροί όγκοι διατυπώνεται ως εξής:

```
Lot--> extrude (3) Building
@Location (134,-11)
Building-->
Color("#FFD7AE")
```

Ουσιαστικά αυτός ο κανόνας «ανυψώνει» κάθε όροφο 3 μέτρα και αλλάζει το χρώμα των πολυγώνων, στα οποία εφαρμόζεται κάθε φορά. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ο ίδιος κανόνας εφαρμόζεται σε όλα τα πολύγωνα, διότι δεν υπάρχουν υψομετρικές διαφορές μεταξύ των ορόφων και επιπλέον με το σκοπό το κτίριο να έχει ενιαίο χρώμα.

5.4.2.3 Κατασκευή των κτηριακών γεωμετριών με CGA κανόνες

Μετά την κατασκευή του τρισδιάστατου κτηριακού μοντέλου, ακολουθεί η προσθήκη γεωμετριών μέσω CGA κανόνων. Με βάση την οπτική του Hertzberger αλλά και τον στόχο της παρούσας εργασίας, θα κατασκευαστεί ένα μοντέλο με καθαρούς όγκους και βασικά στοιχεία γεωμετρίας και όχι ένα μοντέλο υψηλής λεπτομέρειας στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής προσέγγισης.

Αρχικά η γεωμετρία που εισάγεται είναι αυτή των παραθύρων. Με σκοπό την δημιουργία των παραθύρων, δημιουργείται ένας ξεχωριστός κανόνας για κάθε διαμέρισμα. Ο κάθε κανόνας αποθηκεύεται στον φάκελο «rules» με διαφορετικό όνομα. Ο κάθε κανόνας με βάση τις οντότητες που δημιουργούνται, παραπέμπει σε ένα διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων. Το βασικό θέμα που δημιουργείται είναι το γεγονός ότι μέσω του προγράμματος δεν είναι δυνατή η αναγνώριση της πρόσοψης, πλαϊνής και πίσω όψης. Έτσι η αναγνώριση των όψεων γίνεται μέσω δοκιμών. Παρακάτω φαίνεται ο βασικός κανόνας για την δημιουργία παραθύρων, ο οποίος βασίζεται στην διάσπαση του κτιρίου κατά τον άξονα Χ και Υ. Καθορίζεται δηλαδή ακριβώς κατά Χ και κατά Υ η ακριβής θέση του κάθε παραθύρου, ο αριθμός των παραθύρων ανά διαμέρισμα, καθώς και το μέγεθος τους. Στην παρούσα απεικόνιση κάθε διαμέρισμα εμπεριέχει δύο παράθυρα, τα οποία διαφοροποιούνται ως προς το μέγεθος τους. Ακολουθεί ο βασικός CGA κανόνας για τα παράθυρα.

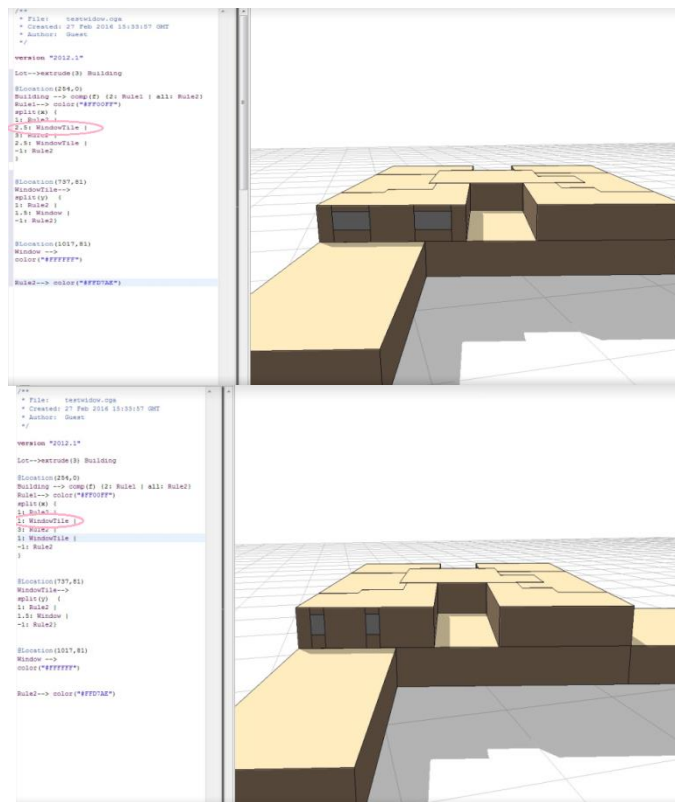
```
Lot--> extrude (3) Building
Building --> comp(f) {5: Rule1 | all: Rule2}
Rule1--> color("#FF00FF")
split(x) {
1: Rule2 |
2.5: WindowTile |
3: Rule2 |
2.5: WindowTile |
~1: Rule2
```

```

}
@Location(737,81)
WindowTile-->
split(y) {
1: Rule2 |
1.5: Window |
~1: Rule2}
@Location(1017,81)
Window -->
color("#FFFFFF")
Rule2--> color("#FFD7AE")

```

Κάθε κανόνας αποτελείται από επιμέρους υποκανόνες. Στην περίπτωση των παραθύρων, ο αριθμός τους συνδέεται άμεσα με τον αριθμό των υποκανόνων. Άρα στην συγκεκριμένη περίπτωση όπου θέλουμε να απεικονιστούν δύο παράθυρα, δημιουργούμε δύο επιμέρους υποκανόνες, οι οποίοι δημιουργούν δύο παράθυρα στο διαμέρισμα. Η οντότητα «WindowTile» συνδέεται με το πλάτος του παραθύρου. Μπορεί να αυξομειώνεται με βάση το επιθυμητό πλάτος κάθε φορά. Οι παρακάτω εικόνες απεικονίζουν την αλλαγή του πλάτους δύο παραθύρων από 2,5 σε 1,5 μέτρα.

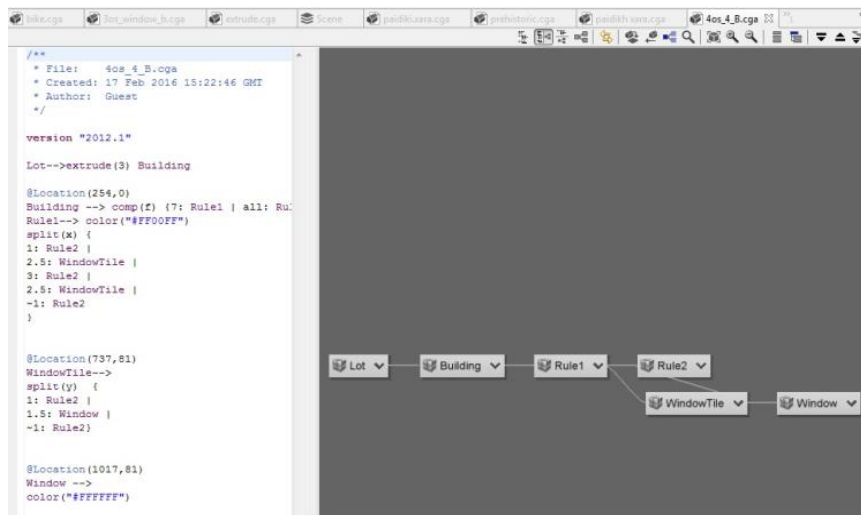
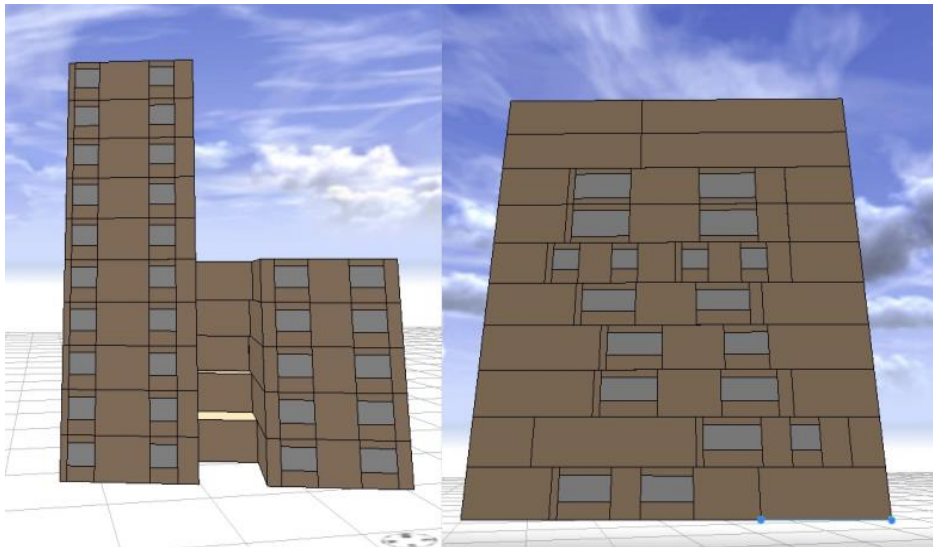


Εικόνες 54:CGA κανόνες για διαφοροποίηση πλάτους παραθύρων

Το τελικό αποτέλεσμα της προσθήκης της γεωμετρίας των παραθύρων μέσω CGA κανόνων ουσιαστικά στηρίζεται

- Στις δοκιμές μέσω, βάσει των οποίων καθορίζονται οι διάφορες όψεις και κατά συνέπεια καθορίζεται που θα μπει κάθε παράθυρο και
- Στην επεξεργασία των χαρακτηριστικών του παραθύρου (πλάτος, ύψος, κτλ).

Στις επόμενες εικόνες παρουσιάζεται το σύνολο των παραθύρων στην πλαϊνή και πίσω όψη του κτιρίου, σε συνδυασμό με το διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων για τις δημιουργούμενες οντότητες.



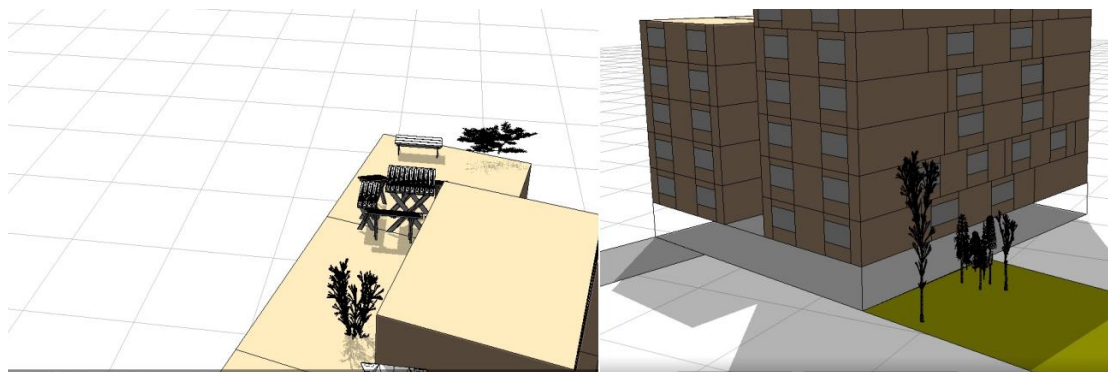
Εικόνες 55,56 και 57: Οπτικοποίηση παραθύρων πλαϊνής και πίσω όψης κτιρίου και Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων με τις βασικές οντότητες για την δημιουργία παραθύρων

Στην συνέχεια ως αντικείμενα επί του μοντέλου, εισήχθησαν κάποια τρισδιάστατα μοντέλα σε μορφή αρχείου «obj». Η γεωμετρία σε μορφή αρχείου obj αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από την *Wavefront Technologies* για πακέτο animation (*Advanced Visualizer*). Τα αρχεία obj αποτελούν μία απλή μορφή δεδομένων, η οποία παρουσιάζει τρισδιάστατη γεωμετρία. Το κάθε αντικείμενο αποτελείται από μία λίστα κορυφών και υφών. Οι συντεταγμένες των αρχείων obj δεν έχουν όρια, αλλά τα ίδια τα αρχεία δύναται να συμπεριλαμβάνουν πληροφορίες κλίμακας σε μορφή αναγνώσιμη. Γενικά αποτελεί μία κοινά αποδεκτή λύση στην δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων.

Για την οπτικοποίηση τους σε περιβάλλον City Engine τα στάδια ήταν τα εξής:

- 1) Διαδικτυακή αναζήτηση obj αρχείων
- 2) Ενσωμάτωση των αρχείων αυτών στον φάκελο «models»
- 3) Εισαγωγή στην σκηνή και
- 4) Δημιουργία κανόνα για κάθε ένα από τα αντικείμενα με σκοπό «αναγνωριστούν».

Στο κτίριο της εφαρμογής ενσωματώθηκαν αντικείμενα για την διαμόρφωση της ταράτσας του πέμπτου ορόφου του Β κτιρίου, ως χώρος συνάθροισης των ανθρώπων της πολυκατοικίας, την διαμόρφωση του parking αλλά και του ακάλυπτου χώρου.



Εικόνες 58 και 59: Διαμόρφωση της ταράτσας του πέμπτου ορόφου του Β κτιρίου και του ακάλυπτου χώρου

Η επεξεργασία των τρισδιάστατων μοντέλων obj (μετάθεση της θέσης των αντικειμένων, μέγεθος κτλ) καθορίζεται μόνο μέσω κανόνων. Ο βασικός CGA κανόνας περιλαμβάνει την εντολή *i* (*insert*, εισαγωγή) καθώς και την μετατόπιση ως προς τους άξονες X, Y και Z).

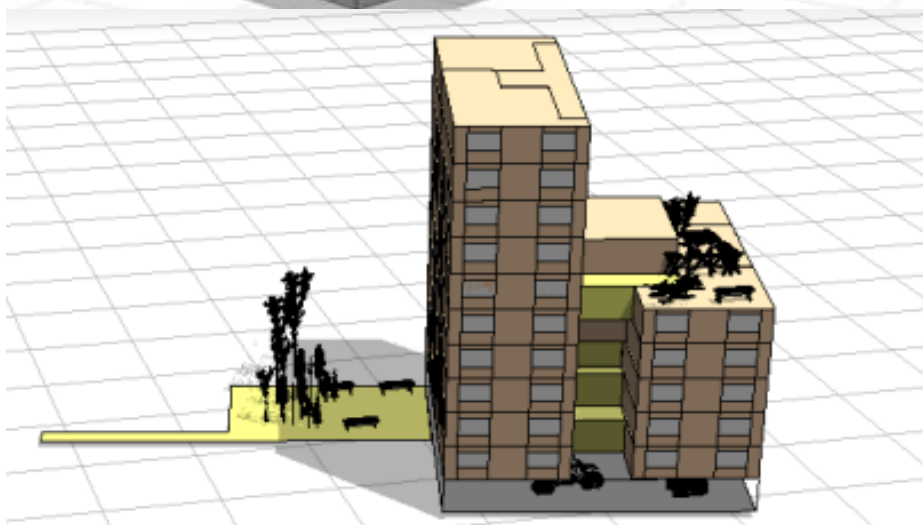
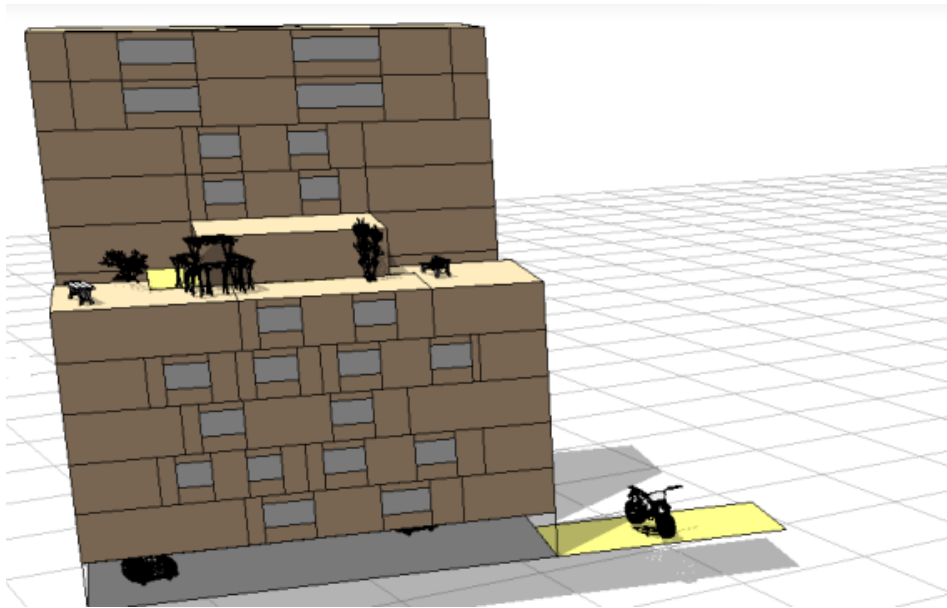
Lot-->

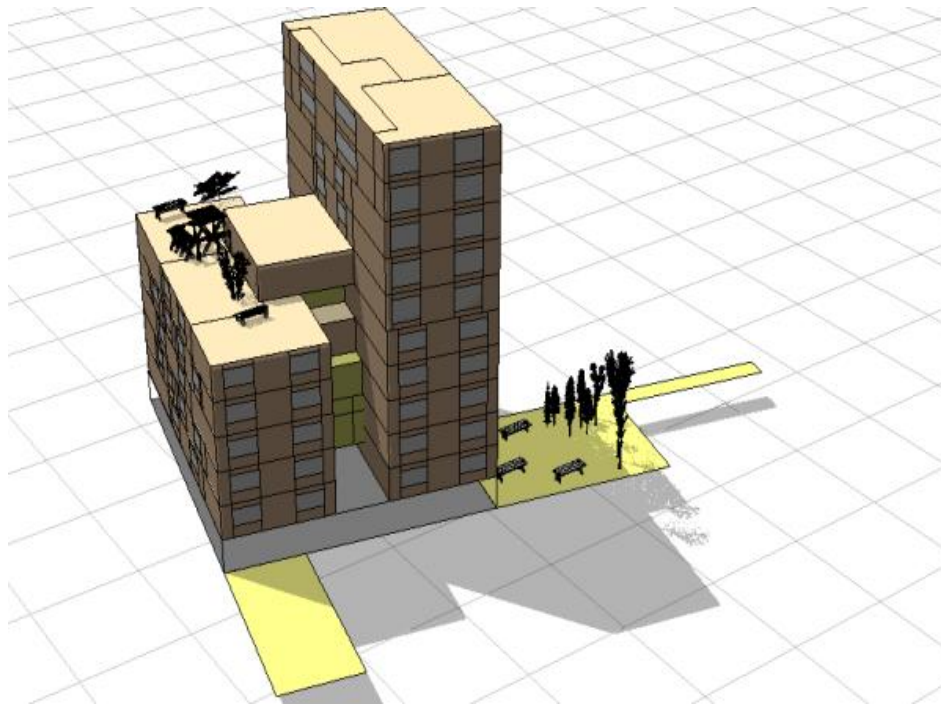
i ("models/bench.obj")

s (5,10,10)

t (-5,0,-5)

Το τελικό αποτέλεσμα της επεξεργασίας μέσω του προγράμματος παρουσιάζεται ακολούθως.

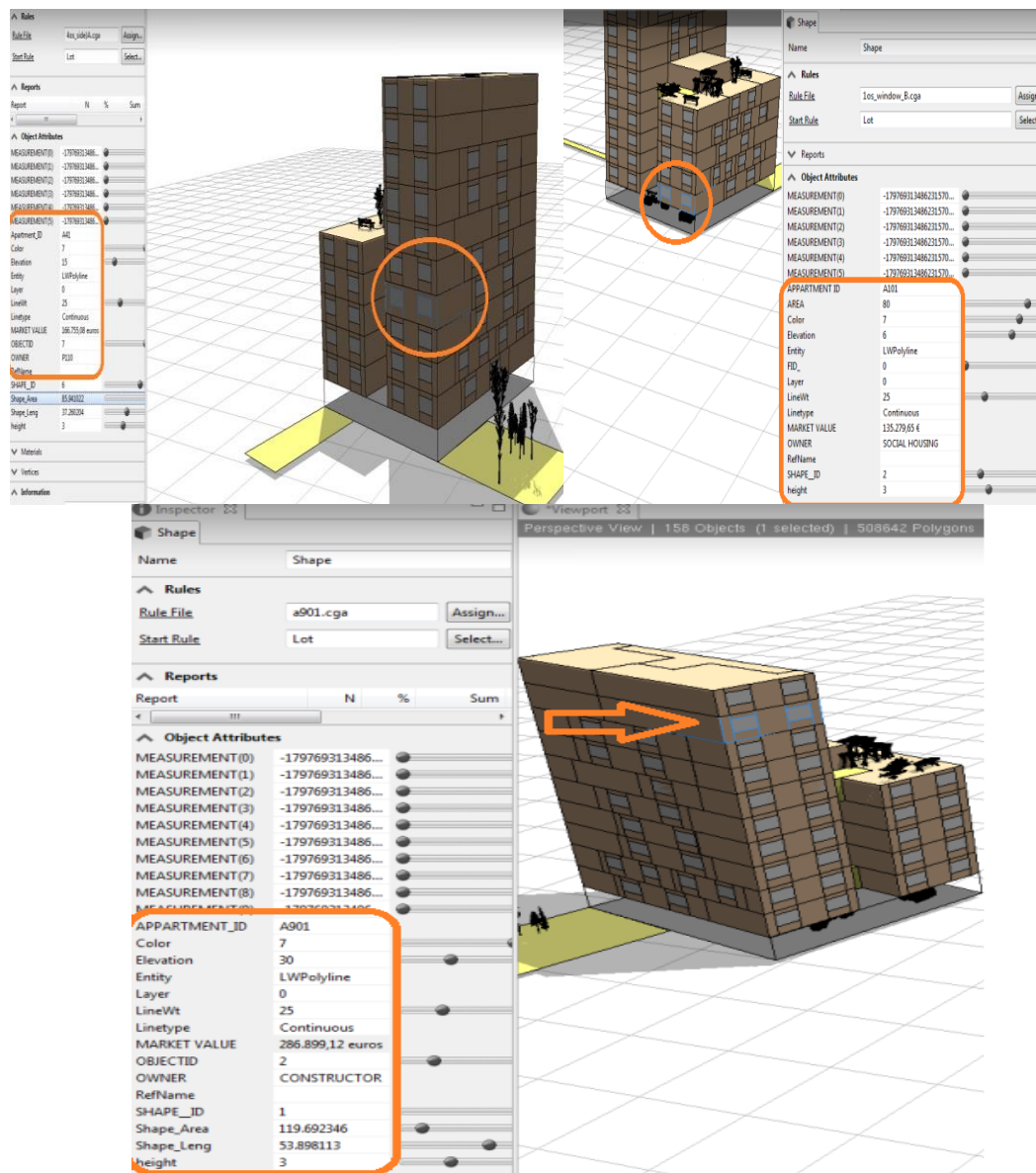




Εικόνες 60,61, 62 και 63: Τελικό τρισδιάστατο μοντέλο

5.4.2.4 Κτηματολογική Πληροφορία Μοντέλου

Το περιβάλλον City Engine δίνει την δυνατότητα εύκολης διαχείρισης των χαρακτηριστικών/ιδιοτήτων του κάθε διαμερίσματος. Συνεπώς υπάρχει ευκολία χειρισμού των κτηματολογικών δεδομένων, τα οποία συνδέονται με τις επιμέρους ιδιοκτησίες. Το παράθυρο χειρισμού των ιδιοτήτων σε περιβάλλον City Engine είναι το παράθυρο επιθεώρησης (inspector). Στο παράθυρο αυτό φαίνονται όλα τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου που επιλέγεται κάθε φορά. Σε αυτά συγκαταλέγονται το χρώμα, το εμβαδόν, το υψόμετρο αλλά και το id κάθε διαμερίσματος, ο ιδιοκτήτης του, η συνολική εμπορική αξία κ.ά. Τα δεδομένα αυτά είτε μπορούν να είναι ενσωματωμένα εξ αρχής στο αρχείο shapfile που εισάγεται στο λογισμικό, είτε εισάγονται πολύ εύκολα από την εντολή «Εισαγωγή ιδιοτήτων αντικειμένων» (add objects attributes). Ακολουθώς φαίνονται τρία παραδείγματα ιδιοκτησιών με τα χαρακτηριστικά τους κάθε φορά έτσι όπως φαίνονται από το παράθυρο επιθεώρησης (τρίπτυχο κατασκευαστής, κοινωνική κατοικία, ιδιοκτήτης).



Εικόνες 64,65 και 66: Κτηματολογικά δεδομένα για διαμερίσματα, τα οποία είναι ιδιοκτησία αρχικού ιδιοκτήτη (64), κατασκευαστή (65) και κοινωνικής κατοικίας (66)

Ως παρατήρηση για τα κτηματολογικά δεδομένα προκύπτει, ότι το περιβάλλον City Engine παρουσιάζει υψηλές δυνατότητες ανάδρασης ως προς τα χαρακτηριστικά αυτά, αφού μέσω του παραθύρου επιθεώρησης είναι εύκολες και γρήγορες οι αλλαγές των κτηματολογικών δεδομένων.

5.4.3 Σύνοψη

Το πρόγραμμα City Engine αποδίδει ικανοποιητικά αποτελέσματα τόσο στην οπτικοποίηση και παρουσίαση της πρότασης σχεδιασμού με σκοπό την ενσωμάτωση κοινωνικής κατοικίας στην μικρή περιοχή της Καισαριανής, όσο και στην τρισδιάστατη διαχείριση της κτηματολογικής πληροφορίας για την διάκριση των δικαιωμάτων μεταξύ ιδιοκτητών, κατασκευαστή και κοινωνικής κατοικίας. Ο χρόνος υλοποίησης του μοντέλου για την

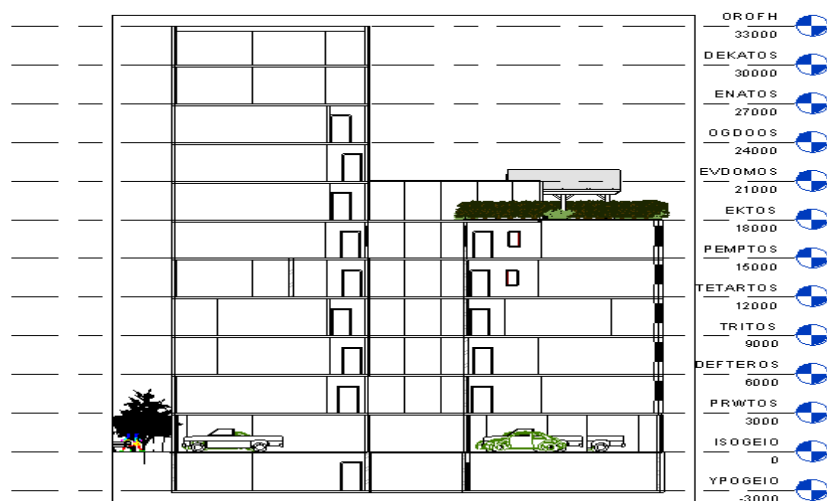
παρουσία εργασία εκτιμάται ως αρκετά σύντομος. Η δημιουργία του τρισδιάστατου κτηριακού μοντέλου πραγματοποιείται μέσω CGA κανόνα σε δευτερόλεπτα, ενώ στην συγκεκριμένη περίπτωση που υλοποιήθηκε ένα βασικό επίπεδο απόδοσης λεπτομερειών (LOD2) χρειάστηκε ένα σύντομο χρονικό διάστημα για την απόδοση βασικών γεωμετριών. Για την περαιτέρω επεξεργασία του μοντέλου, την προσθήκη υφών και υψηλών αρχιτεκτονικών λεπτομερειών θα απαιτηθεί περισσότερος χρόνος και εξειδίκευση. Το μοντέλο που δημιουργείται εμπεριέχει πληροφορία πέρα των τριών διαστάσεων και της κλίμακας, άρα μπορεί να θεωρηθεί ένα τεσσάρων διαστάσεων σύστημα καταγραφής της κτηματολογικής πληροφορίας (4D). Η αξία του προγράμματος City Engine αποτιμάται στην ικανότητα του να δημιουργεί με ευκολία τρισδιάστατα αστικά μοντέλα και να διαχειρίζεται με ευκολία τα διάφορα κτηματολογικά στοιχεία. Το κόστος υλοποίησης του μοντέλου μπορεί να είναι ελάχιστο, εφόσον υπάρχει η εκπαιδευτική άδεια για εύλογο χρονικό διάστημα, με προϋπόθεση ένα δυνατό σταθερό υπολογιστή τουλάχιστον εκδόσεως 32 bit.

6.ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ -ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

6.1 Τρισδιάστατο Μοντέλο σε περιβάλλον Autocad Revit

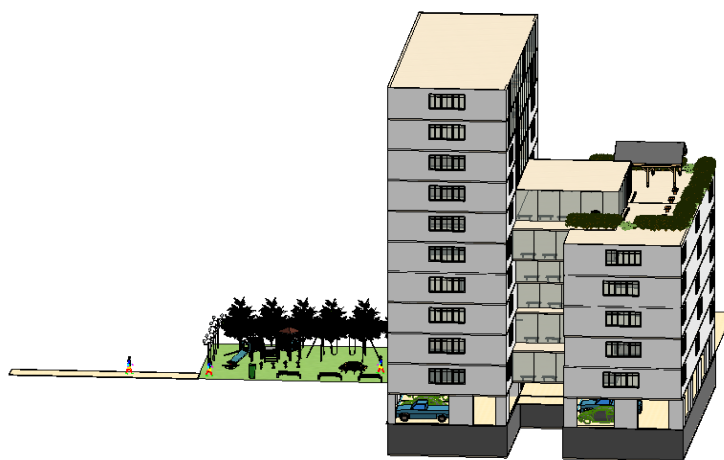
Η πρόταση αστικού σχεδιασμού που αναλύθηκε παραπάνω σε περιβάλλον λογισμικού City Engine, πραγματοποιήθηκε παράλληλα από την μεταπτυχιακή φοιτήτρια του ΔΠΜΣ «Γεωπληροφορική» Σιάννα Κανέλλα, της οποίας η μεταπτυχιακή εργασία σχετίζεται με την «Διερεύνηση της χρήσης της Τεχνολογίας BIM στην διαχείριση κτηματολογικής πληροφορίας».

Για να αναπτυχθεί το μοντέλο σε περιβάλλον Revit, αρχικά γίνεται σύνδεση κάθε δισδιάστατης κάτοψης ορόφου (.dwg) με ένα οριζόντιο επίπεδο στο πρόγραμμα. Κατόπιν αυτές τοποθετούνται στο ίδιο κατακόρυφο επίπεδο με τη βοήθεια του project base point. Στη συνέχεια εισάγεται η υψομετρική πληροφορία, δημιουργώντας ένα level για κάθε όροφο με υψομετρική διαφορά από την προηγούμενη και επόμενη κάτοψη 3 μέτρα. Έτσι λοιπόν, κάθε κάτοψη που είναι συνδεδεμένη με το αρχείο .dwg αντιστοιχεί σε ένα level, το υψόμετρο του οποίου αποτελεί το υψόμετρο του κάτω μέρους του δαπέδου κάθε ορόφου. [Στην τομή που φαίνεται στην εικόνα 67, διακρίνονται τα επίπεδα των ορόφων όπως τελικά διαμορφώνονται.]



Εικόνα 67: Επίπεδα ορόφων σε περιβάλλον Autocad Revit

Στην συνέχεια, για κάθε όροφο σχηματίζονται οι εξωτερικοί τοίχοι, τα χωρίσματα μεταξύ των διαμερισμάτων, τα δάπεδα και οι οροφές. Όλα αυτά αποτελούν αντικείμενα που υπάρχουν στο Revit. Από τις διαφορετικές κατηγορίες που διαθέτει το Revit επιλέγεται η χρήση των πιο απλών, μιας και σκοπός δεν είναι η ακριβής κατασκευαστική μελέτη του κτιρίου, αλλά η οπτικοποίησή του. Προστίθενται οι πόρτες και τα παράθυρα και διαμορφώνεται ο περιβάλλοντας χώρος. Τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου αποτελούν αντικείμενα Autodesk Revit Family, τα οποία βρίσκονται κατόπιν αναζήτησης στο διαδίκτυο. Για την διαμόρφωση του ακάλυπτου χώρου χρησιμοποιείται το εργαλείο Torosurface, το οποίο χρησιμοποιείται για την διαμόρφωση τοπογραφικών επιφανειών, δίνοντας υψόμετρα στην επιφάνεια ώστε διαμορφώνονται ισοϋψείς καμπύλες. Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζεται το μοντέλο του κτιρίου όπως προκύπτει σε περιβάλλον Revit.



Εικόνα 68: Τελικό μοντέλο σε περιβάλλον Autocad Revit

Ακολουθεί η εισαγωγή της κτηματολογικής πληροφορίας. Για το σκοπό αυτό, δημιουργούνται areas που αποτελούν τα διαμερίσματα – ιδιοκτησίες. Κατόπιν, εξάγεται ένα report όλων των areas και σε αυτόν τον πίνακα εισάγεται μια στήλη όπου καταχωρούνται οι ιδιοκτήτες. Στην εικόνα 69 φαίνεται ένα τέτοιο παράδειγμα για τον δέκατο, τέταρτο και πέμπτο όροφο.

33	DEKATOS	A002	94 m ²	42	CONSTRUCTOR	10.jpg
34	DEKATOS	A001	120 m ²	54	CONSTRUCTOR	
35	PRWTOS	A104	29 m ²	23	SOCIAL HOUSING	
36	TETARTOS	A401	106 m ²	43	P100	4.jpg
37	TETARTOS	A402	103 m ²	51	P110	
38	TETARTOS	A403	31 m ²	25	CONSTRUCTOR	
39	TETARTOS	B401	84 m ²	37	P70	
40	TETARTOS	B403	41 m ²	25	P95	
41	TETARTOS	B404	40 m ²	25	P96	
42	TETARTOS	B402	75 m ²	37	P93	<None>
43	PEMPTOS	A501	114 m ²	43	P81	
44	PEMPTOS	A502	63 m ²	37	CONSTRUCTOR	5.jpg
45	PEMPTOS	A503	63 m ²	33	CONSTRUCTOR	
46	PEMPTOS	B501	119 m ²	52	P83	
47	PEMPTOS	B502	120 m ²	45	P86	

Εικόνα 69: Κτηματολογική Πληροφορία σε περιβάλλον Autocad Revit

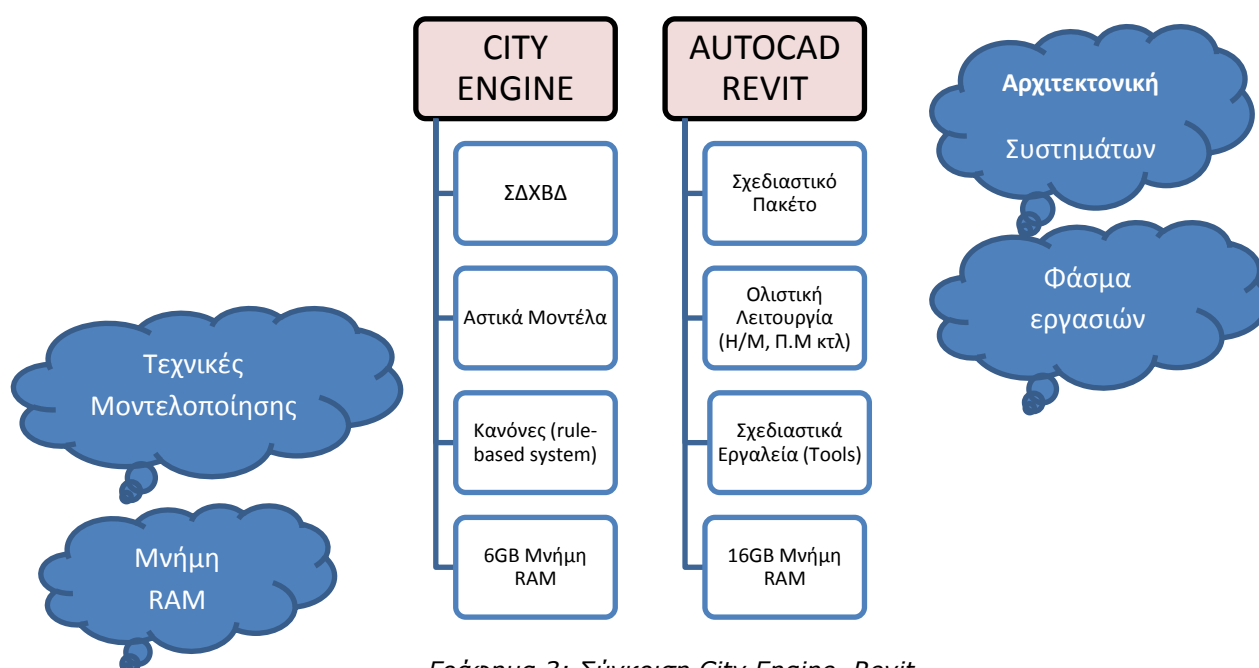
6.2 Σύγκριση Λογισμικών City Engine και Revit

Έπειτα από την υλοποίηση του τρισδιάστατου μοντέλου της πρότασης σε περιβάλλον City Engine αλλά και την υλοποίηση της ίδιας πρότασης σε περιβάλλον Autocad Revit, ακολουθεί μία σύγκριση των δυο λογισμικών ως προς τα βασικά τους χαρακτηριστικά και δυνατότητες, με σκοπό την ανάδειξη των πιο ουσιωδών ζητημάτων. Το βασικό σύνολο των παραμέτρων που εξετάζεται περιλαμβάνει τα δεδομένα εισόδου και εξόδου (διαλειτουργικότητα), το περιβάλλον εργασίας, τον χρόνο υλοποίησης, το κόστος κατασκευής, κτλ.

Καταρχάς ως μία γενική παρατήρηση αξίζει να αναφερθεί, ότι η αρχιτεκτονική των δύο συστημάτων διαφέρει σημαντικά. Από την μία πλευρά, το πρόγραμμα City Engine 1) λειτουργεί περισσότερο ως ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (κάθε κανόνας συνδέεται με Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων), 2) αφορά αμιγώς αστικά μοντέλα και 3) συνδέεται κυρίως με την επιστήμη της Αρχιτεκτονικής (σχεδίαση κτηριακών όψεων, απόδοση κτηριακών λεπτομερειών, διαμόρφωση εσωτερικών χώρων κá). Αντίθετα, το πρόγραμμα Autocad Revit 1) κινείται ξεκάθαρα στην λογική του σχεδιαστικού προγράμματος έξω από την πλαίσιο των βάσεων δεδομένων, 2) έχει περισσότερο ολιστική λειτουργία (εκπόνηση Περιβαλλοντικών Μελετών, Η/Μ σχεδίων, μελετών φωτισμού, χρονικός προγραμματισμός, κτλ) και 3) συνδέει περισσότερα επιστημονικά πεδία (Περιβαλλοντολόγους, Ηλεκτρολόγους και Πολιτικούς μηχανικούς, Αρχιτέκτονες κτλ).

Σαν λογισμικά τα δύο προγράμματα έχουν τις εξής διαφοροποιήσεις: Το πρόγραμμα City Engine βασίζεται στην λειτουργία CGA κανόνων για την επεξεργασία του μοντέλου, ενώ το Autocad Revit λειτουργεί κυρίως μέσω σχεδιαστικών εργαλείων. Σε σχέση με τις απαιτήσεις hardware, το

πρόγραμμα City Engine απαιτεί λιγότερη μνήμη RAM από την μνήμη που χρειάζεται το Revit. Χαρακτηριστικά η ελάχιστη μνήμη για το City Engine είναι 2GB, ενώ για το Revit 4GB. Επιπλέον, το Revit απαιτεί 5GB ελεύθερο χώρο στο δίσκο, ενώ το CityEngine 500MB. Για τρισδιάστατα μοντέλα βασισμένα σε μεγάλο όγκο δεδομένων, οι απαιτήσεις του City Engine ανέρχονται σε 6 GB μνήμη RAM, ενώ αντίστοιχα το Revit απαιτεί 16 GB. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως το City Engine είναι πιο «ελαφρύ» ως πρόγραμμα από το Revit. Στην ακόλουθη εικόνα συνοψίζονται τα παραπάνω συμπεράσματα.



Γράφημα 3: Σύγκριση City Engine, Revit

Τα κοινά τους σημεία σχετίζονται περισσότερο με την φύση των λογισμικών και του περιβάλλοντος εργασίας, την ικανότητα διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, τις δυνατότητες ανάδρασης κ.ά. Όσων αφορούν στα λογισμικά τα ίδια, αποτελούν και τα δύο εμπορικά πακέτα και δεν ανήκουν στην κατηγορία του ανοιχτού κώδικα. Το κόστος τους εξαρτάται από τον τύπο άδειας που επιθυμεί ο κάθε χρήστης. Υπάρχουν εκπαιδευτικές άδειες που αφορούν ένα περιορισμένο χρονικό διάστημα και διατίθενται δωρεάν, καθώς και οι επίσημες άδειες. Το περιβάλλον εργασίας και στα δύο προγράμματα θεωρείται φιλικό προς το χρήστη, με δυνατότητες διάδρασης χωρίς απαιτήσεις υπερβολικής εξειδίκευσης. Βέβαια όπως είναι άμεσα κατανοητό, η ανάμειξη και η εξειδίκευση του χρήστη αποτελούν χαρακτηριστικά του επιπέδου λεπτομέρειας (LOD) που έχει ο στόχος της κάθε εργασίας.

Ένα από τα κεντρικότερα ζητήματα για τα δύο προγράμματα είναι η δυνατότητες τους στα πλαίσια της διαλειτουργικότητας. Κάθε πρόγραμμα συνδέεται με συγκεκριμένες μορφές αρχείων ως **δεδομένα εισόδου** και

εξόδου. Το πρόγραμμα City Engine (CityGML) εισάγει δεδομένα σε μορφές αρχείων .gdb, .shp, .dae, .dxf, .fbx, .kml, .kmz, .obj και .osm. Το Revit αντίστοιχα μπορεί να δεχτεί σαν εισοδο αρχεία CAD(.dwg), IFC, εικόνες και νέφος σημείων. Η **αποθήκευση των δεδομένων** στο πρόγραμμα City Engine γίνεται στην μορφή των projects, ενώ στο Revit γίνεται σε αρχεία .rvt. Τέλος η **εξαγωγή των δεδομένων** στο πρόγραμμα City Engine είναι δυνατή στην μορφή της βάσης δεδομένων(.gdb), αλλά και των μορφών αρχείων .kml, .dae, .shp, .fbx, .3ds, .obj, .gdb, .rib, .vob και py. Αντίστοιχα η εξαγωγή των δεδομένων σε πρόγραμμα Revit είναι δυνατή σε μορφές αρχείων CAD (.dwg και .dxf), IFC, .fbx (μόνο προβολές), .txt, .gdXML, ενώ όλο το μοντέλο μπορεί να εξαχθεί ως βάση δεδομένων (ODBC). Το κεντρικό ζήτημα λοιπόν που δημιουργείται σε αυτήν την περίπτωση είναι το σύνολο των δεδομένων μπορούν από κοινού να εισαχθούν σε ένα τρίτο πρόγραμμα και να αλληλεπιδράσουν ή το πώς αυτά τα δύο προγράμματα μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά με βάση τις κοινές μορφές των αρχείων που εισάγουν ή εξαγάουν (κοινές μορφές αρχείων .fbx, Cad αρχεία.

Όσων αφορούν στα μεμονωμένα πλεονεκτήματα και αδυναμίες του κάθε προγράμματος, στα θετικά του City Engine συγκαταλέγεται η δόμηση του στο πλαίσιο των συστημάτων διαχείρισης γεωχωρικών βάσεων δεδομένων, η εύκολη διαχείριση της τρισδιάστατης κτηματολογικής πληροφορίας, η εύκολη και γρήγορη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων βάσει μεγάλου όγκου δεδομένων, η ευκολία εισαγωγής δρόμων και οικοδομικών τετραγώνων και η ευκολία εμπλουτισμού του μοντέλου, η δυνατότητα ανάδρασης (πραγματοποίηση αλλαγών), η γεωμετρική ακρίβεια που εξασφαλίζει κ.ά. Στα μειονεκτήματα του αντίστοιχα συμπεριλαμβάνεται η αδυναμία καλής προσαρμογής του αναγλύφου, η ύπαρξη τοπολογικών αδυναμιών (δεν διατηρεί την καμπή των αντικειμένων, αλλά τα «γεμίζει»), καθώς και το γεγονός ότι δεν ενημερώνει την υπάρχουσα γεωβάση με βάση τυχόν αλλαγές αλλά δημιουργεί μία νέα.

Αντίστοιχα το Autocad Revit προσφέρει πολλές από τις δυνατότητες των BIM, παρέχει ολιστική αντιμετώπιση των φάσεων ενός έργου, προσφέρει την δυνατότητα ενός χρονικού προγραμματισμού των εργασιών, δημιουργεί εύκολα τρισδιάστατα μοντέλα από μεγάλο όγκο δεδομένων κτλ. Στα μειονεκτήματα του είναι ότι είναι ένα ιδιαίτερα βαρύ λογισμικό, ότι υπάρχει δυσκολία καθορισμού των πνευματικών δικαιωμάτων εξαιτίας της δράσης πολλών ειδικοτήτων σε κοινά πεδία και η μη λειτουργία του συστήματος στη λογική των γεωχωρικών βάσεων δεδομένων.

Με στόχο την ολοκληρωμένη ανάπτυξη ενός κτιριακού μοντέλου, τα δύο προγράμματα θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά και συμπληρωματικά. Αυτή η σύμπραξη των δύο προγραμμάτων, θα συνδυάσει την οπτική των χωρικών βάσεων δεδομένων με την σχεδιαστική προοπτική καλύπτοντας τις βασικές ανάγκες δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων.

6.3 Άξονες Προοπτικών

Στο τέλος αυτής της εργασίας, διερευνάται κατά πόσο αυτή πέτυχε τον στόχο της. Το κεντρικό ζήτημα της εργασίας αυτής είναι κατά πόσο και αν μπορεί η τρισδιάστατη διαχείριση ακινήτων να λειτουργήσει για εφαρμογή στεγαστικής πολιτικής. Καταρχάς η τρισδιάστατη διαχείριση ακινήτων περιλαμβάνει την τρισδιάστατη αντιμετώπιση των κτηματολογικών πληροφοριών και τις διάφορες τεχνικές για την υλοποίηση ενός τρισδιάστατου μοντέλου. Μέσω του προγράμματος City Engine, το οποίο απέδωσε τρισδιάστατα το μοντέλο, πραγματοποιήθηκε σε ικανοποιητικό βαθμό η απόδοση της τρισδιάστατης πραγματικότητας και η διαχείριση των κτηματολογικών δεδομένων. Η τρισδιάστατη διαχείριση αυτή, βοήθησε στην αποσαφήνιση των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων και στην καλύτερη αντίληψη των κτηριακών μερών. Με αυτόν τον τρόπο υλοποιήθηκε σε μία μικρή περιοχή ένα πλήρες τρισδιάστατο κτηματολόγιο.

Όσων αφορούν στο σκέλος της στεγαστικής πολιτικής και το κατά πόσο αυτή υλοποιείται βάση της τρισδιάστατης διαχείρισης των ακινήτων, ισχύουν τα εξής. Το πρακτικό παράδειγμα μίας μορφής αστικής ανάπλασης στην περιοχή της Καισαριανής απέδειξε ότι η διαχείριση των ακινήτων (προσδιορισμός αξιών ακινήτου, καθορισμός ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων κτλ) σε τρισδιάστατο περιβάλλον ουσιαστικά λειτουργεί ως εργαλείο μίας βιώσιμης στεγαστικής πολιτικής. Η αξιοποίηση των δεδομένων της περιοχής, της αγοράς ακινήτων καθώς και των κτηματολογικών στοιχείων σε συνδυασμό με την δόμηση ενός τρισδιάστατου μοντέλου με βάση τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και της αρχιτεκτονικής Hertzberger, υλοποιεί μία πρόταση βιώσιμης ανάπτυξης με κυρίαρχη προϋπόθεση την δημιουργία κοινωνικής κατοικίας ως μέσο για την εφαρμογή στεγαστικής πολιτικής. Το αποτέλεσμα αναβαθμίζει την περιοχή του οικοδομικού τετραγώνου σε σχέση με την αρχική κατάσταση, όπου τα αρχικά κτίρια ήταν παλιά και σε αρκετές περιπτώσεις εγκαταλελειμμένα.

Σε αυτήν την προσπάθεια κυρίαρχο ρόλο αποτέλεσαν τα περιβαλλοντικά κίνητρα που δίνει ο νέος οικοδομικός Κανονισμός σε συνδυασμό με τα αποδεκτά ποσοστά αντιπαροχής σε περιπτώσεις αναδιάρθρωσης των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων.

Με βάση τα ποσοστά της αντιπαροχής που διαμορφώθηκαν (τελική δόμηση: 67% κατασκευαστής, 24% ιδιοκτήτες και 9% κοινωνική κατοικία), μία πρόταση θα περιλάμβανε την τροποποίηση έξω ή μέσα του πλαίσιο του ΝΟΚ με βάση όχι μόνο τα περιβαλλοντικά κίνητρα αλλά και την ενσωμάτωση της κοινωνικής κατοικίας. Κάτι τέτοιο θα περιλαμβάνει οικονομικά κίνητρα για τον κατασκευαστή σε περίπτωση ανέγερσης κοινωνικής κατοικίας με σκοπό την μείωση του κατασκευαστικού κόστους (φοροελαφρύνσεις, χαμηλότοκες δανειοδοτήσεις, επιδοτήσεις). Με αυτόν

τον τρόπο θα επιτευχθεί αύξηση του ποσοστού που προορίζεται για την κοινωνική κατοικία με ταυτόχρονο πάντα σεβασμό στην προάσπιση των δικαιωμάτων των αρχικών ιδιοκτητών. Το βέβαιο είναι πως η δημιουργία κοινωνικής κατοικίας δεν θα πρέπει να λειτουργεί ανταγωνιστικά με τον ιδιωτικό τομέα, αλλά θα πρέπει να υλοποιείται στα πλαίσια μιας αρμονικής σχέσης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

Επιπρόσθετα, σχετικά με τα προγράμματα υλοποίησης τρισδιάστατων μοντέλων, ο συνδυασμός CityGML(City Engine) και BIM (Revit) θα μπορούσε να αποτελέσει μία σύμπραξη, η οποία δίνει τις εξής δυνατότητες:

- ✚ Γρήγορη και εύκολη υλοποίηση τρισδιάστατων μοντέλων ακινήτων,
- ✚ Υψηλή απόδοση κτιριακών λεπτομερειών,
- ✚ Αξιόπιστη διαχείριση της κτηματολογικής πληροφορίας και των αλλαγών της,
- ✚ Έλεγχος του κατασκευαστικού κόστους,
- ✚ Άμεσες συσχετίσεις πολλών οντοτήτων,
- ✚ Ολιστική αντιμετώπιση προβλημάτων στον τομέα διαχείρισης ακινήτων και
- ✚ Ενσωμάτωση του παράγοντα χρόνου (5 διαστάσεων διαχειριστικό σύστημα).

Ένας σημαντικός άξονας προοπτικής για την σύμπραξη αυτή είναι η ενεργειακή μελέτη απόδοσης κτιρίων, με δεδομένο ότι ο συνδυασμός γενικής και ειδικής αντιμετώπισης των κτιρίων από το City Engine και το BIM αντίστοιχα, θα αποδώσει σε τρισδιάστατο περιβάλλον το κτίριο προς μελέτη σε σχέση με τα γειτονικά κτίρια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aien, A., Kalantari, M., Rajabifard, A., Williamson, I. and Bennett, R., (2011). Advanced principles of 3D cadastral data modeling, Proceedings of the 2nd International Workshop on 3D Cadastres. November 16-18, 2011. Delft, The Netherlands, pp.378-397.

<https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/31819>

Dimopoulou, E. and Elia, E., (2012). Towards a Common Basis for 3D Cadastres from a Legal Perspective. Joint FIG/UNECE Workshop "Spatial Information, Informal Development, Property and Housing" Athens, Greece.

https://www.researchgate.net/publication/272308371_Towards_common_basis_for_3D_Cadastres_from_legal_perspective

Dimopoulou, E., Kitsakis, D., 2014. Contribution of Existing Documentetion on 3D Cadastre. 4th International Workshop on 3D Cadastres, Dubai, United Arab Emirates, ISBN 978-87-92853-28-8. http://www.gdmc.nl/3DCadastre/literature/3Dcad_2014_27.pdf

Erba, D.A., and Piumeto, M.A., (2012). 3D Cadastre in the Federal Countries of Latin America. International Institution of Surveyors Article of the Month – July 2012.

https://www.fig.net/resources/monthly_articles/2012/july_2012/july_2012_erba_piumetto.pdf

Fredericque, B., Raymond, K., and Prooijen, K.V., (2011). 3D GIS as Applied to Cadastre – A Benchmark of Today's Capabilities. FIG Working Week 2011, Bridging the Gap between Cultures, Marrakech, Morocco. https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2011/papers/ts01c/ts01c_fredericque_raymond_et_al_5368.pdf

Zlatanova, S., (2000). 3D GIS for urban development. Ph.D. Dissertation. ITC, Publication 69, Enschede, the Netherlands.

<https://3d.bk.tudelft.nl/szlatanova/PhDthesis/html/content.html>

Ioannidis, C. and Grammalidis, N., (2015). 5DMuPLIS 5 Dimensional Multi-Purpose Land Information System, Deliverable D2.2: First Architecture Design and System Requirements, «Διμερείς Πολυμερείς και Περιφερειακές Ε&Τ Συνεργασίες», ΠΡΑΞΗ «Διμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Ισραήλ 2013-2015».

Kolbe, T., (2009). Introduction to CityGML. EU COST Action TU0801 – Training School on 3D GeoInfo for DM. Institute for Geodesy and Geoinformation Science, Berlin University of Technology. ftp://www.fgg.unilj.si/Sendable/MFERLAN/ZEMLIJSKI%20MANAGEMENT/izredni/2NALOGA/2.Kolbe_CityGML.pdf

Kolbe, H., Gröger, G., and Plümer, L., (2005). CityGML – Interoperable Access to 3D City Models. Institute for Cartography and Geoinformation University of Bonn, Germany. Proceedings of the Int.Symposium on Geo-Information for Disaster Management on 21-23.March, Delft.

http://www.citygml.org/fileadmin/citygml/docs/Gi4Dm_2005_Kolbe_Groeger.pdf

Lemmen, C. and Van Oosterom, P. (2012). The land administration domain model standard. 5th Land Administration Domain Model Workshop 24-25 September 2013, Kuala Lumpur, Malaysia. pp.11-12. https://www.fig.net/resources/proceedings/2013/2013_ladm/01.pdf

García, J. M. O., Soriano, L. I. V. and M-Varés, A. V.,(2011). 3D Modeling and Representation of the Spanish Cadastral Cartography. Proceedings 2nd International Workshop on 3D Cadastres, Delft, The Netherlands.pp.5-10.

http://www.gdmc.nl/3DCadastre/literature/3Dcad_2011_23.pdf

Grinstein, R. (2003) .A Real-World Experiment in 3D Cadastre. GIM International, Vol. 17. pp. 68-69.

Parish, Y., Muller, P., (2001). Procedural Modeling of Cities. pp. 3-7.

Rainer, M. J., (2004). Land Readjustment – A Win-Win-Strategy for Sustainable Urban Development. FIG Working Week 2004. Athens, Greece.

https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/athens/papers/ts14/TS14_3_MullerJokel.pdf

Rokos, D. (2001): Conceptual Modeling of Real Property Objects for The Hellenic Cadastre. Proceedings of international workshop on “3D Cadastres”, Registration of properties in strata, Delft, The Netherlands, November 2001

Shojaei, D., Rajabifard, A., Kalantari, M., Bishop, I. D., & Aien, A. (2012). Development of a 3D ePlan/LandXML Visualisation System in Australia. Centre for SDIs and Land Administration Department of Infrastructure Engineering The University of Melbourne. October 26th 2012 Shenzhen, China.

http://www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/3Dcad_2012_46.pdf

Shoshani, U., Benhamu, S., Goshen, E., Denekamp, S., and Bar, R. (2005). A multi layers 3d cadastre in israel: a research and development project recommendations. From Pharaohs to Geoinformatics.FIG Working Week 2005 and GSDI-8 Cairo, Egypt April 16-21, 2005.pp. 4-7.

<http://mapi.gov.il/ProfessionalInfo/MapiPublications/FIG2005.pdf>

Shoshani U., Benhamu M., Goshen E., Denekamp S. and Bar R. (2004): Registration of Cadastral Spatial Rights in Israel - a Research and Development Projects. In: Proceedings of FIG working week, Athens, Greece, May 2004. pp. 5-6.

http://mapi.gov.il/ProfessionalInfo/MapiPublications/Uri_3D_Cadastre.pdf

Stoter, J. (2004). 3D Cadastre. Netherlands Geodetic Commission (NCG): Publications on Geodesy 57. PhD thesis, Delft University of Technology, the Netherlands.35-40.

http://www.gdmc.nl/3dcadastre/literature/3Dcad_2004_01.pdf

Stoter, J, Salzmann, M. (2003). Towards a 3D cadastre: where do cadastral needs and technical possibilities meet? Computers, Environment and Urban Systems, Theme Issue: 3D Cadastres, Volume 27, Number 4, July 2003.

http://www.gdmc.nl/3dcadastre/literature/3Dcad_2003_12.pdf

Van Oosterom, P., Stoter, J., and Lemmen, C. (2005). Modeling of 3D Cadastral Systems. OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies, Delft University of Technology, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC). The Netherlands. pp. 2-11.

http://www.gdmc.nl/publications/2005/3D_cadastral_systems.pdf

Vandyshcheva, N., Ivanov, A., Pakhomov, S., Spiering, B., Stoter, J., Zlatanova, S. and Van Oosterom, P. (2011). Design of the 3D Cadastre Model and Development of the Prototype in the Russian Federation. Proceedings 2nd International Workshop on 3D Cadastres, Delft, The Netherlands. pp. 350-365.

http://www.gdmc.nl/publications/2012/3D_Cadastre_Prototype_Pilot.pdf

Αγγελόπουλος, Ε., Αποστολόπουλος, Κ. και Πραχαλιάς, Γ., (2015). Μελέτη αξιοποίησης Οικοδομικού Τετραγώνου με παλιές πολυκατοικίες στον Δήμο Καισαριανής. Μάθημα Αξίες και Ανάπτυξη-Αξιοποίηση Ακινήτων. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Γεωπληροφορική. Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα.

Ζεντέλης, Π., (2009). Σημειώσεις Κτηματολογίου. Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα

Ιωαννίδης, Χ., (2008). Αστικός Αναδασμός στην Ελλάδα Ένταξη περιοχής σε σχέδιο πόλης Εργαλείο ανάπτυξης & σχεδιασμού. Διήμερο Συνέδριο προσωπικού του Τμήματος Αναδασμού ΚΕ.ΓΕ. Αγρού, Κύπρος. http://portal.survey.ntua.gr/geohopper/iCommons/Agros_seminars/Cyprus%202008_Astikos%20anadasmos_Ioannidis.pdf.

Καπούραλου, Μ., (2010). «Πολοδομική εξέλιξη προσφυγικού συνοικισμού Μελέτη περίπτωσης Καισαριανής».

http://courses.arch.ntua.gr/el/proseggiseis_toy_sxediasmoy_sthn_ellada/metaptyxiakes_spyodastikes_ergasies/2009-2010.html

Κωστή, Β., (2014). Κανονιστική Μοντελοποίηση στο Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο με εφαρμογή σε λεπτομερές 3d Κτηριακό Μοντέλο. Διπλωματική εργασία, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/handle/123456789/39551/KostiV_procedural.pdf?sequence=1

Λεμπέση, Σ., και Λιακοπούλου, Κ., (2013). Ενεργειακή Επιθεώρηση Εργατικών Κατοικιών Δήμου Καισαριανής. Πτυχιακή Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Πολιτικών Δομικών Έργων, Αθήνα.

http://oceanis.lib.teipir.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/1073/pol_00961.pdf?sequence=1

Μπακιρτζόγλου, Χ., (2007). Σεμινάρια Εκτιμήσεων Αξιών Ακινήτων, ΤΕΕ IV, 8th edition, 2007.14-17.

http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/I_KYKLOS_SEM_M_DIARKEIAS_THESSALONIKI_MARCH_10_EKTIMHSH_AKIN/Tab1/seminaria_ektimisewn_aksiwn_a_kinitwn.pdf

Πότσιου, Χ., (2008). Ο Αναδασμός ως Εργαλείο Διαχείρισης Γης. Διήμερο Συνέδριο προσωπικού του Τμήματος Αναδασμού ΚΕ.ΓΕ. Αγρού, Κύπρος. http://portal.survey.ntua.gr/geohopper/iCommons/Agros_seminars/Cyprus%202008_Anadasmos_Potsiou.pdf

Σιάννα, Κ., (2013). Πολιτικές γης για την κοινωνική κατοικία στην Ελλάδα. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα.

<http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/8087>

Τεύχος Τεχνικών Οδηγιών για την εφαρμογή του Ν.4067/12, (2012). Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής, Γενική Διεύθυνση Πολεοδομίας, Διεύθυνση Οικοδομικών και Κτιριοδομικών Κανονισμών, Αθήνα.

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=dpxJtWIgkFE%3D&tabid=777>

Τσιλιάκου, Ε., (2013). Κανονιστική μοντελοποίηση στο 3D Κτηματολόγιο-Εφαρμογή στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Διπλωματική εργασία, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα.

<https://dspace.lib.ntua.gr/dspace2/handle/123456789/38277?show=full>

Υπολειμματική Μέθοδος ή μέθοδος αντιπαροχής (Residual Method). (2010). ΤΕΕ.σελ.2-3.

http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/SEMINARIA/PALAIOTERA_SEMINARIA/I_KYKLOS_SEM_M_DIARKEIAS_THESSALONIKI_MARCH_10_EKTIMHSH_AKIN/Tab1/RESIDUAL%20METHOD.pdf

Φιλιππακοπούλου, Μ., (2013). Εφαρμογές Εκτιμητικών Μεθόδων.

Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως, Αρ. Φύλλου 79, 9 Απριλίου 2012. Νόμος υπ' αριθμ. 4067 Νέος Οικοδομικός Κανονισμός.

Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως. Τεύχος Πρώτο. Αρ. Φύλλου 269, 24 Δεκεμβρίου 2014. Νόμος υπ' αριθμ. 4315. Πράξεις εισφοράς σε γη και σε χρήμα – Ρυμοτομικές απαλλοτριώσεις και άλλες διατάξεις.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.kessariani.gr

<http://www.5dmuplis.gr>

<http://www.realestatecorner.gr>

www.xe.gr

www.spitogatos.gr

<http://gis.ktimanet.gr/>

www.esri.com/software/cityengine

<http://video.esri.com/series/62/cityengine>

