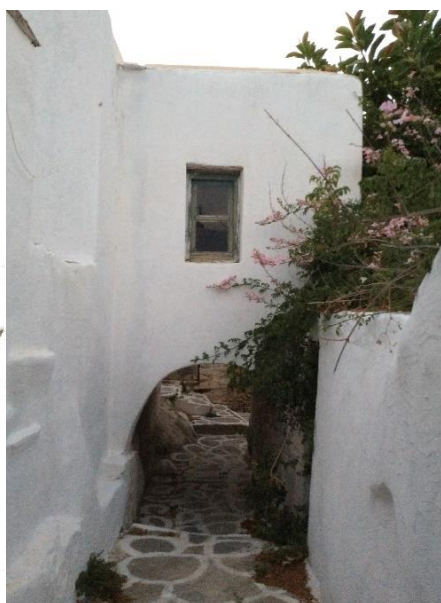




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ

## ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΘΙΜΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ



Διπλωματική Εργασία

Χρίστος Α. Αποστόλου

Επιβλέπουσα: Έφη Δημοπούλου

Αν. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Ιούλιος 2015

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή

Δημοπούλου Έφη  
Αν. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αραμπατζή Ορθοδοξία  
Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Γεωργόπουλος Ανδρέας  
Καθηγητής, Ε.Μ.Π.

Copyright @ Χρίστος Α. Αποστόλου

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

## Ευχαριστίες

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στον Τομέα Τοπογραφίας της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στα πλαίσια της εμβάθυνσης στον τομέα του Κτηματολογίου υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κ. Έφης Δημοπούλου. Με την παρούσα εργασία ολοκληρώνονται οι προπτυχιακές σπουδές μου στη Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου και οφείλω να ευχαριστήσω θερμά τους ανθρώπους που συνέβαλλαν σε αυτή την πορεία μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κ. Έφη Δημοπούλου για την εμπιστοσύνη που έδειξε κατά την ανάθεση της εργασίας, αλλά και για την πολύτιμη υποστήριξη και καθοδήγησή της, καθώς η βοήθεια που μου προσέφερε είναι ανεκτίμητη καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στο Εργαστήριο Γενικής Γεωδαισίας και στους κκ Δημήτρη και Δήμητρα Τσίνη για την παροχή των δεδομένων από το τοπογραφικό διάγραμμα της Ν. Σίκινου που έγινε στα πλαίσια των Θερινών Γεωδαιτικών Ασκήσεων II και χωρίς αυτό δεν θα ήταν δυνατή οποιαδήποτε μελέτη.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δημήτρη Κιτσάκη, για την πολύτιμη βοήθειά του στα πλαίσια της εκπόνησης αυτής της εργασίας.

Ένα ευχαριστώ οφείλω και στον Ηλία Γαβανά για ορισμένα συμπληρωματικά δεδομένα που χρειάστηκα από την Σίκινο και στους συντελεστές του κέντρου Γεωπληροφορικής για πολλές πληροφορίες περί τρισδιάστατης σχεδίασης στα δωρεάν σεμινάρια που διατίθενται προς τους φοιτητές

Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω πολύ την οικογένειά μου και τα αγαπημένα μου πρόσωπα, που υπήρξαν πάντα στήριγμα στο πλάι μου, ιδιαίτερα τους γονείς μου στους οποίους οφείλω όλη τη διαδρομή των σπουδών μου, και τους ευχαριστώ πολύ για την υπομονή, την εμπιστοσύνη και την στήριξη που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια.

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	7
Abstract.....	8
Εισαγωγή.....	9
1 Χρέια για Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο:.....	10
2 Περιπτώσεις που επιζητείται η χρήση 3D Κτηματολογίου.....	12
2.1 Επικαλυπτόμενοι δημόσιοι και ιδιωτικοί χώροι.....	12
2.2 Ιδιωτικοί χώροι υπερκείμενοι δημόσιων χώρων: .....	12
2.3 Ιδιωτικοί χώροι υποκείμενοι δημόσιων χώρων: .....	14
2.4 Επικαλυπτόμενοι χώροι ιδιωτικού συμφέροντος: .....	15
2.5 Αντισυμβατική ανάπτυξη ακινήτων- Μικτές επικαλύψεις: .....	16
3 Προσέγγιση Εθνικού Κτηματολογίου για τα Ειδικά Ιδιοκτησιακά Αντικείμενα .....	20
3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές .....	20
3.2 Κτηματογράφηση:.....	21
3.3 Νομικό Πλαίσιο:.....	22
3.3.1 «Superficies Solo Cedit» .....	22
3.3.2 Νόμος 3741/1929 Περί Ιδιοκτησίας Ορόφου Οριζόντια Ιδιοκτησία:.....	22
3.3.3 Νόμος 1024/ 1971 «Περί Χωριστής Κυριότητας» και «Κάθετη Ιδιοκτησία» .....	23
3.3.4 Σύνθετη Κάθετη Ιδιοκτησία: .....	24
3.3.5 Γειτονικό Δίκαιο (Α.Κ. 1118-1141):.....	25
3.3.6 Ειδικά Ιδιοκτησιακά Αντικείμενα και περί Εθνικού Δικαίου:.....	26
4 Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο Βασικές έννοιες πρακτικές και εξελίξεις .....	28
4.1 Είδη 3D Κτηματολογίου:.....	28
4.1.1 Πλήρες 3D κτηματολόγιο:.....	28
4.1.2 Υβριδική μορφή 3D κτηματολογίου:.....	28
4.1.3 Δισδιάστατο κτηματολόγιο με Τρισδιάστατες εξωτερικές αναφορές: .....	29
4.1.4 Κτηματολόγιο 2,5D: .....	29
4.2 Τεχνικά Εργαλεία Υλοποίησης: .....	29
4.2.1 Βάσεις Δεδομένων: .....	29
4.2.2 3D GIS και CAD .....	32
4.2.3 Μοντελοποίηση και Οπτικοποίηση Τρισδιάστατων Αντικειμένων .....	36

4.3	Διεθνής Εμπειρία Εφαρμογής Του Τρισδιάστατου Κτηματολογίου.....	40
4.3.1	Μαλαισία .....	40
4.3.2	Αυστραλία Βικτώρια - SPEAR ePlan 3D Digital Cadastre 3D ePlan Prototype .....	44
4.3.3	Πιλοτική εφαρμογή Τρισδιάστατου Κτηματολογίου στη Σεούλ Νότιος Κορέα .....	47
4.3.4	Μελέτη διεργασιών ψηφιοποίησης και κατασκευής όγκων σε περιβάλλον CAD – Quebec Καναδάς .....	50
4.3.5	Shenzhen Κίνα .....	52
5	LADM και η τρισδιάστατη μοντελοποίηση.....	55
5.1	Βασικά Χαρακτηριστικά Δομής του Μοντέλου – Βασικός Πυρήνας.....	56
5.2	Βασικές Ομάδες Οντοτήτων .....	57
5.2.1	Η ομάδα των Προσώπων (Party Package).....	57
5.2.2	Η διοικητική ομάδα (Administrative Package).....	57
5.2.3	Η ομάδα χωρικής μονάδας (Spatial Unit Package) .....	59
5.2.4	Η υποομάδα τοπογραφίας και αναπαράστασης (Surveying and Representation Subpackage).....	60
5.3	Ειδικές Οντότητες .....	60
5.4	Εξωτερικές Οντότητες.....	63
5.5	Η διασύνδεση των ομάδων οντοτήτων του LADM.....	64
5.6	Η Ελληνική προσαρμογή του LADM.....	68
5.6.1	Ομάδα Προσώπων.....	68
5.6.2	Διοικητική Ομάδα .....	69
5.6.3	Χωρική Ομάδα .....	70
5.7	Τρισδιάστατη Προσαρμογή .....	71
5.7.1	Προσθήκες Μη Χωρικού Πακέτου:.....	71
5.7.2	Προσθήκες Χωρικού Πακέτου .....	73
6	Εφαρμογή.....	74
6.1	Περιοχή Μελέτης.....	74
6.2	Μεθοδολογία.....	75
6.3	Προτεινόμενο Εννοιολογικό Μοντέλο.....	75
6.3.1	Ομάδα Προσώπων:.....	76
6.3.2	Διοικητική Ομάδα: .....	76

6.3.3	Χωρική Ομάδα: .....	78
6.4	Κατασκευή 3D Γεωμετρίας.....	79
6.4.1	Μοντελοποίηση Πρώτης Ιδιοκτησίας.....	79
6.4.2	Μοντελοποίηση Δεύτερης Ιδιοκτησίας.....	84
6.5	Δημιουργία βάσης Περιγραφικών Δεδομένων .....	86
6.5.1	Βασικό Πακέτο .....	92
6.5.2	Πακέτο Προσώπων.....	93
6.5.3	Διοικητικό Πακέτο .....	93
6.5.4	Χωρικό Πακέτο.....	94
6.6	Σύνδεση Βάσης Περιγραφικών Δεδομένων με Χωρικά Δεδομένα σε περιβάλλον CAD..	95
6.7	Εφαρμογές – Μελέτες Περιπτώσεων.....	98
6.7.1	Περίπτωση 1 Επικάλυψη Ακινήτου με στοά δημοσίου πεζοδρόμου:.....	98
6.7.2	Περίπτωση 2: Τριπλή επικάλυψη περιουσιών με στοά δημοσίου δρόμου όπου ο πρώτος όροφος αποτελεί ανεξάρτητη περιουσία με την παρουσία μιας επιπλέον υποχρέωσης για το ισόγειο (κατώι). .....	104
7	Συμπεράσματα.....	112
8	Παράρτημα.....	114
8.1	Πίνακες Βάσης Δεδομένων και τα Πεδία και οι Τύποι των δεδομένων που δέχονται .	114
8.2	Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων της Βάσης Περιγραφικών Δεδομένων.....	119
8.2.1	Βασικό Πακέτο .....	119
8.2.2	Πακέτο Προσώπων.....	119
8.2.3	Διοικητικό Πακέτο .....	120
8.2.4	Χωρικό Πακέτο.....	120
8.3	Λίστες Κωδικών.....	121
9	Κατάλογος .....	128
9.1	Εικόνων .....	128
9.2	Διαγραμμάτων:.....	130
9.3	Πινάκων .....	131
10	Βιβλιογραφία.....	132

## Περίληψη

Με την εξέλιξη των τεχνολογιών και την δυνατότητα κωδικοποίησης της τρίτης διάστασης, η ανάπτυξη συστημάτων κτηματολογίου που υιοθετούν αυτή την δυνατότητα είναι στο προσκήνιο. Αυτή η απαίτηση δεν είναι μόνο για λόγω των νέων τάσεων της πολεοδομικής ανάπτυξης που συμβαίνει κατά την Τρίτη διάσταση και με διαφορετικούς και αντισυμβατικούς τρόπους αλλά για καταγραφή της κτηματολογικής πραγματικότητας σε παραδοσιακούς οικισμούς όπου τηρείται το εθνικό δίκαιο.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται στοιχειοθέτηση του γενικά προβλήματος ποια είναι η ανάγκη που υπάρχει για τρισδιάστατο κτηματολόγιο και γιατί.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι σοβαρότερες περιπτώσεις και γενικά μια συλλογή περιστατικών όπου οι παραδοσιακές δομές κτηματολογίου αποτυγχάνουν να αντιμετωπίσουν αλλά το τρισδιάστατο κτηματολόγιο μπορεί να αντιμετωπίσει. Μέσα σε αυτές είναι τα ειδικά ιδιοκτησιακά δικαιώματα τα οποία είναι μια κατηγορία περιπτώσεων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για το πώς αντιμετωπίζονται από το υφιστάμενο κτηματολογικό σύστημα της χώρας των περιπτώσεων των ειδικών ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων. Παρουσιάζονται οι προδιαγραφές για τους τρόπους που καταγράφονται αυτές οι περιπτώσεις. Επιπλέον γίνεται παρουσίαση και του υφιστάμενου νομικού πλαισίου που αφορά την ιδιοκτησία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση για τις τελευταίες εξελίξεις στο γνωστικό αντικείμενο του τρισδιάστατου κτηματολογίου στα εργαλεία και τις τεχνολογικές πρακτικές που χρησιμοποιεί. Επίσης παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένες περιπτώσεις από την διεθνή εμπειρία

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για το πρότυπο LADM και πως μπορεί να αποτελέσει τρόπος μοντελοποίησης σε ένα μοντέλο τρισδιάστατου κτηματολογίου. Καταγράφονται οι τελευταίες μετεξελίξεις του μοντέλου αυτού και η προσαρμογή του μοντέλου στα ελληνικά δεδομένα από προηγούμενη έρευνα.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή όπου αναπτύσσεται ένα σύστημα κτηματολογίου για περιπτώσεις εθνικού δικαίου. Ο σχεδιασμός λαμβάνει υπόψη την προηγούμενη έρευνα στο LADM και υιοθετεί μια πρόταση πάνω σε αυτές τις εξελίξεις και κατασκευάζεται μια κτηματολογική βάση δεδομένων. Αυτή η βάση συνδέεται με την τρισδιάστατη γεωμετρία σε περιβάλλον CAD. Τέλος καταχωρούνται ορισμένα στοιχεία που ισχύουν σε δύο περιπτώσεις αρκετά συχνές που υπάρχουν στο εθνικό δίκαιο.

Στο έβδομο κεφάλαιο και όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και το παράρτημα αντιστοίχως.



## Abstract

With the technological advance and the possibility of registering the third dimension, cadaster system development that adopt that is at the foreground. That demand is not only because of the new trends of urban development that moves to the third dimension with different and unconventional ways but also for registering the cadaster reality in traditional settlements that follow customary law.

The first chapter contains the presentation of the general problem and what is the need for a three dimensional cadaster and the reasons for.

In the second chapter are presented the most severe cases and generally a collection of situations that the conventional forms of cadaster fail to adjust but the three dimensional cadaster is able to deal. In these cases, Special Real Property Objects (SPRO) are included.

In the third chapter is referred to how the current Hellenic cadaster faces the cases of Special Property Objects. The procedures of recording these cases are being specified. In addition the current legal framework that concerns real property is being presented.

The fourth chapter contains a collection of the latest advances on the three dimensional cadaster concept, the tools, technology and the practices that uses. Also several cases from the international experience are briefly presented.

The fifth chapter refers to the LADM model and how it can become a modeling practice in a three dimensional cadaster concept. The latest advances of this model are being recorded and it's adjustment to the Greek standards from previous research.

The six chapter contains one application where a cadaster system for customary law cases is developed. The design takes into account the previous research on LADM and adopts a proposal on these advances and cadaster database is constructed. That database is connected with the three dimensional geometry in a CAD interface. Lastly several data that are likely in customary law cases are being used in the database for the final implementation.

Lastly in the seventh and eighth chapter the final conclusions are presented and the annex respectively

## Εισαγωγή

Το κτηματολόγιο είναι ίσως το αποτελεσματικότερο και από το αρχαιότερο σύστημα διαχείρισης της γης. Τα κατεχοχόν βασικά εργαλεία διαχείρισης και μέσα επικοινωνίας στο κτηματολόγιο είναι ο χάρτης και τα διαγράμματα. Από αυτό το γεγονός που ίσχυε για αρκετό καιρό για το μέσο διάδοσης είναι η αναγωγή της τρισδιάστατης πραγματικότητας σε αυτό το δισδιάστατο μέσο. Με την τεχνολογική εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών τα μέσα διάδοσης δεν περιορίζονται σε αυτό το δισδιάστατο μέσο όποτε πολλαπλασιάζονται οι δυνατότητες και στο γνωστικό πεδίο του κτηματολογίου. Τα βήματα αυτά αποτελούν το επόμενο στάδιο εξέλιξης του υφιστάμενου κτηματολογικού συστήματος σε τρισδιάστατο κτηματολόγιο. Η τελευταία τάση της πολεοδομικής εξέλιξης και η αντισυμβατική της ανάπτυξη ενδυναμώνει την ανάγκη πραγματοποίησης και έρευνας στο αντικείμενο αυτό.

Σε αυτή την εργασία δοκιμάζεται κάτι διαφορετικό. Οι πρακτικές που έχουν προκύψει μέσα από την έρευνα του τρισδιάστατου κτηματολογίου θα συνδυαστούν σε ένα διαφορετικό πολεοδομικό περιβάλλον, παραδοσιακού οικισμού. Εκτός από την διαφορετικότητα στην δομή και στην γεωμετρία αυτού του περιβάλλοντος που είναι από μόνη της ένα δυνατό επιχείρημα για εφαρμογή τρισδιάστατου κτηματολογίου, αποτελεί και το νομικό πλαίσιο που ισχύει για τις ιδιοκτησίες που είναι το εθνικό δίκαιο. Αυτές οι ιδιαιτερότητες αποτελούν μια διαφορετική πρόκληση για την έρευνα τρισδιάστατης μοντελοποίησης όχι μόνο για την τρισδιάστατη απεικόνιση αλλά και για τα διεθνή πρότυπα διαχείρισης γης.

## 1 Χρεία για Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο:

Ένα κτηματολογικό σύστημα απαιτείται να χρησιμοποιείται για την καταγραφή και τη διαχείριση της πληροφορίας που σχετίζεται με τη γη και την ιδιοκτησία επ' αυτής, τόσο της ιδιωτικής όσο και της δημόσιας. Μέχρι τώρα τα κτηματολογικά συστήματα λειτουργούσαν με την βασική παραδοχή αναπαράστασης της τρισδιάστατης πραγματικότητας με δισδιάστατο τρόπο στο χαρτί.

Κυρίως, σε μεγάλα αστικά κέντρα με έντονο εδαφικό ανάγλυφο οι χρήσεις γης διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό όχι μόνο μεταξύ διαφορετικών ακινήτων αλλά και εντός του ίδιου. Επίσης, η σημαντική αύξηση του πληθυσμού καθώς και των οχημάτων στα οδικά δίκτυα έχει οδηγήσει στην κατασκευή σύγχρονων μεταφορικών υποδομών, όπως υπόγεια μετρό, αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι κλπ., οι οποίες δημιουργούν την ανάγκη κατασκευής κτιρίων πάνω και κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, για την αποφυγή προβλημάτων κίνησης, τη διευκόλυνση των κατοίκων και την προώθηση ενός υγιούς τρόπου ζωής στις μεγάλες πόλεις.

Η πολυπλοκότητα όμως αυτών των υποδομών αυξάνεται και οι ολοένα και περισσότερες πυκνοδομημένες περιοχές απαιτούν μια πιο ρεαλιστική αναπαράσταση του χώρου. Επιπλέον η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστικών συστημάτων με την χρήση τρισδιάστατων γραφικών και αλγορίθμων οπτικοποίησης παρέχουν την δυνατότητα διαφυγής από το δισδιάστατο μέσο αναπαράστασης και διάδοσης σε τρόπους τρισδιάστατης οπτικοποίησης πιο κοντινούς στην πραγματικότητα.

Οι δισδιάστατες κτηματολογικές εγγραφές παρέχουν σε περιορισμένο βαθμό την ορθή καταγραφή και αναπαράσταση του νομικού καθεστώτος των ιδιοκτησιών. Η τρίτη διάσταση δεν πρέπει να καταγράφεται ως περιγραφικό στοιχείο, αλλά ως μια οντότητα, η οποία μπορεί να αναπαρασταθεί γεωμετρικά. Ως εκ τούτου οι εξελίξεις απαιτούν σύγχρονα κτηματολογικά συστήματα με τρισδιάστατα τοπολογικά μοντέλα για την ορθή καταγραφή της ιδιοκτησίας και της περιγραφής της. Αυτό σημαίνει ότι το κτηματολόγιο πρέπει να παρέχει σαφώς την εικόνα της διανομής των ιδιοκτησιών και των ορίων τους σε όλες τις διαστάσεις.

Ένα συγκεκριμένο απτό παράδειγμα που επιχειρείται και στα πλαίσια της παρούσης εργασίας είναι περιπτώσεις ιδιωτικού ακίνητου όπου τέμνεται με δημόσιο πεζόδρομο στο επίπεδο του ισογείου με διέλευση πεζών μέσω στοάς, ενώ στα επίπεδα πάνω από το ισόγειο είναι στην κυριότητα του ιδιώτη. Μια περίπτωση σαν και αυτή γίνεται περισσότερο περίπλοκη όταν το συγκεκριμένο ακίνητο βρίσκεται σε ζώνη ειδικού ενδιαφέροντος όπως παραδοσιακός οικισμός όπου οι κανόνες ρυθμίζονται στα πλαίσια του εθνικού δικαίου. Μια τέτοια περίπτωση και γενικότερα, η αντισυμβατική ανάπτυξη του χώρου, με ταυτόχρονη πολυεπίπεδη κατανομή δικαιωμάτων, δεν μπορεί να αναπαρασταθεί με ακρίβεια και να αποδοθεί ικανοποιητικά με τη χρήση ενός 2D κτηματολογικού συστήματος. Σε αυτή ακριβώς την αδυναμία εισέρχεται το 3D Κτηματολόγιο να δώσει λύσεις στις σύνθετες δομές του χώρου και την προστασία των αντίστοιχων ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων.

Για αυτό το λόγο, οι σύγχρονες τάσεις της ακαδημαϊκής έρευνας κάνουν λόγο για 3D Κτηματολόγια και γενικότερα για τρισδιάστατα συστήματα διαχείρισης γης, καθώς και με πιο τρόπο μπορούν να ενσωματωθούν ή να συσχετιστούν με τα ήδη υπάρχοντα δισδιάστατα συστήματα αλλά και να συνάδουν με τα διεθνή πρότυπα. Αν ληφθεί υπόψη επίσης και η διάσταση του χρόνου, δηλαδή το πώς περιγράφονται οι αλλαγές της νομικής κατάστασης της γης μέσα σε ένα χρονικό διάστημα, τότε μπορεί να γίνεται λόγος ακόμα και για τετραδιάστατα Κτηματολόγια (4D). Παρόλα αυτές τις προσπάθειες

έρευνας και πρακτικής, δεν υπάρχει κάποια χώρα μέχρι σήμερα που να έχει υιοθετήσει ως ένα λειτουργικά ολοκληρωμένο 3D Κτηματολόγιο.

Ένα Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο μπορεί να οριστεί, ως ένα σύστημα το οποίο δίνει πληροφορίες και επεκτείνεται σε χρήσεις που στοχεύουν στην αξιοποίηση του υπόγειου και υπέργειου χώρου ενός γεωτεμαχίου, δηλαδή στη βέλτιστη αξιοποίηση του χώρου. Ένα τέτοιο σύστημα Κτηματολογίου μπορεί να λειτουργήσει, αν εναρμονιστεί πλήρως με το υφιστάμενο νομικό καθεστώς κτηματογράφησης που ισχύει σε κάθε χώρα ή με ένα νέο νομικό πλαίσιο που θα διαμορφωθεί ειδικά και να συμπληρώσει το υφιστάμενο πλαίσιο ώστε να υποστηρίξει μία τέτοια ανανεωτική κίνηση.

## 2 Περιπτώσεις που επιζητείται η χρήση 3D Κτηματολογίου

Σε αυτό το εδάφιο γίνεται μια παρουσίαση των ιδιοκτησιακών καθεστώτων που υπάρχει η απαίτηση να συμπεριληφθεί και η Τρίτη διάσταση του ύψους ως επιπλέον χαρακτηριστικό γνώρισμα.

### 2.1 Επικαλυπτόμενοι δημόσιοι και ιδιωτικοί χώροι

Η επικάλυψη δημόσιου με ιδιωτικού χώρου είναι ένα παλιό φαινόμενο. Συναντιέται κυρίως σε παραδοσιακούς οικισμούς με άναρχη πολεοδομική και ρυμοτομική οργάνωση όπου παρατηρούνται στενοί δρόμοι, τα σοκάκια. Η επικάλυψη των δημόσιων και ιδιωτικών χώρων είναι ένας τρόπος για να εξασφαλιστεί περισσότερος δημόσιος χώρος, χωρίς να θιχτεί ο ιδιωτικός σε μεγάλο βαθμό. Η επικάλυψη της ιδιωτικής με την δημόσια οντότητα μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους είτε υπό, επί ή υπέρ της φυσικής γήινης επιφάνειας του εδάφους των ιδιόκτητων γεωτεμαχίων.

### 2.2 Ιδιωτικοί χώροι υπερκείμενοι δημόσιων χώρων:

Στις σύγχρονες αστικές περιοχές ένας από τις συνηθέστερες επικαλύψεις αυτού του είδους είναι η δημιουργία στεγασμένων χώρων πάνω από δημόσιους χώρους. Ορισμένοι έχουν μορφή στεγασμένης γέφυρας και σε ορισμένες αναφορές στην σχετική διεθνή βιβλιογραφία χαρακτηρίζονται και breezeways.



*Εικόνα 2-1 Στεγασμένη γέφυρα - Breezeway*

Επιπλέον μπορεί και να παραχωρηθεί ως ιδιωτικός χώρος μεταγενέστερα όπως στην παρακάτω περίπτωση μετά από κατασκευή δημόσιου δρόμου.



*Εικόνα 2-2 γήπεδο στην Αττική Οδό στο Δήμο Αμαρουσίου*

Οι εμπορικές στοές σε κτήρια μπορούν επίσης να θεωρηθούν σε αυτή την κατηγορία. Οι στοές όμως έχουν δημιουργηθεί στις περισσότερες των περιπτώσεων εκ των υστέρων σε εμπορικά κτήρια ώστε να αυξηθεί ο χώρος δημόσιας έκθεσης και πρόσοψης των εμπορικών επιχειρήσεων και καταστημάτων.



*Εικόνα 2-3 Εμπορικές στοές*

Στους παραδοσιακούς οικισμούς αυτή η επικάλυψη παρατηρείται κάπως διαφορετικά καθώς η ιδιωτική περιουσία είναι κατασκευασμένη πάνω από μια κάμαρα και ο δρόμος συνεχίζεται διαμέσου του χώρου της μικρής στοάς που δημιουργείται .



*Εικόνα 2-4 Κάμαρα σε Παραδοσιακό Οικισμό*

### 2.3 Ιδιωτικοί χώροι υποκείμενοι δημόσιων χώρων:

Η συνηθέστερη περίπτωση που παρατηρείται αυτό το φαινόμενο είναι με την κατασκευή υπερυψωμένων κοινόχρηστων χώρων όπως υπερυψωμένοι δρόμοι κλπ. δημιουργείται ένας κενός χώρος κάτω από αυτούς, ο οποίος μπορεί να αξιοποιηθεί από ιδιώτες.



*Εικόνα 2-5 Ιδιωτικοί χώροι υποκείμενοι Δημοσίων Αράχωβα*

Άλλη μια συνηθισμένη πρακτική επικάλυψης αυτού του είδους είναι η παραχώρηση του υπογείου χώρου υπό δημόσιων χώρων για κατασκευή ιδιωτικών χώρων στάθμευσης. Αυτή η ανάγκη προέκυψε μετά από την αυξημένη τάση του αριθμού των αυτοκινήτων στις πόλεις λόγω της έντονης αστικοποίησης τα τελευταία χρόνια.





*Εικόνα 2-6 Υπόγειος χώρος στάθμευσης κάτω από Δημόσια Πλατεία*

#### **2.4 Επικαλυπτόμενοι χώροι ιδιωτικού συμφέροντος:**

Αυτός ο τρόπος ανάπτυξης όπως έχει λεχθεί επανειλημμένως είναι λόγω στενότητας χώρου σε νησιωτικούς παραδοσιακούς οικισμούς όπου η επέκταση του οικιστικού ιστού δεν μπορεί να γίνει κατά το οριζοντιογραφικό επίπεδο όποτε η ανάπτυξη γίνεται κατά την τρίτη διάσταση προς τα πάνω. Με αυτό τον τρόπο υπάρχουν επικαλύψεις μεταξύ ιδιόκτητων περιουσιών μερικώς ή ολικώς.



*Εικόνα 2-7 Επικαλυπτόμενοι ιδιωτικοί χώροι σε Παραδοσιακό Οικισμό Σαντορίνη*

Με αυτό τον τρόπο σε ορισμένες χαρακτηριστικές περιπτώσεις μπορεί η αυλή ή η στέγη μιας αυτοτελούς περιουσίας να αποτελεί στέγη για μια άλλη.



Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να μην είναι απαραίτητα πάντα προς τα πάνω αλλά εάν το επιτρέπει και η γεωλογία και η έντονη μορφολογία του ανάγλυφου του εδάφους μπορεί να γίνει και προς τα κάτω. Για παράδειγμα στην Σαντορίνη επειδή το επιτρέπει η γεωλογία της περιοχής υπάρχουν και αρκετές κατοικίες οι οποίες είναι λαξευμένες μέσα στο έδαφος με τον παραδοσιακό τρόπο, τα λεγόμενα υπόσκαφα.



*Εικόνα 2-8 Υπόσκαφα Σαντορίνης*

Οι συγκεκριμένες περιπτώσεις που εικονίζονται σε αυτές τις σελίδες είναι τα κλασικότερα παραδείγματα όπου η προβολή τους στο οριζόντιο επίπεδο δεν καθιστά πραγματιστική την κτηματολογική διαχείριση τους καθώς οι περιουσίες αυτές συντελούν σε μια επικαλυπτόμενο πολυστρωματικό οικιστικό περιβάλλον.

## **2.5 Αντισυμβατική ανάπτυξη ακινήτων- Μικτές επικαλύψεις:**

Η σύγχρονη τεχνολογία στις κατασκευές έχει σε πολύ μεγάλο στάδιο όπου καθιστά δυνατή την περάτωση οικοδομών με την πιο ευφάνταστη γεωμετρία. Αυτή η δυνατότητα μπορεί να προσφέρει υψηλού επιπέδου αισθητική στα κτήρια συνδυάζοντας όμως και την απαραίτητη λειτουργικότητα που πολλές φορές δεν ήταν δυνατό να γίνει ακόμα και με συμβατικούς σχεδιασμούς παλαιότερα.

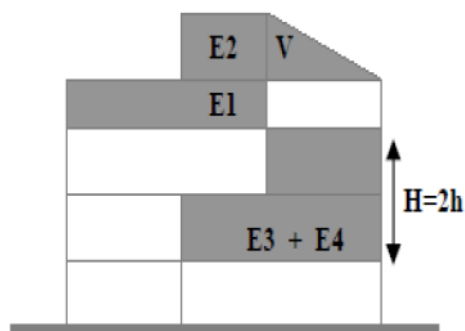


*Εικόνα 2-9 Αντισυμβατική Κτιριακή Γεωμετρία (Πηγή Khoo et al 2011)*

Αυτού του τύπου οι κατασκευές όπου ο κάθε όροφος και κάθε ιδιοκτησία έχει διαφορετικό όγκο επειδή το πρίσμα του όγκου που την περιβάλλει έχει διαφορετική γεωμετρία, δεν καλύπτεται μόνο από την δισδιάστατη περιγραφή της κάτοψης του ορόφου. Μια τρισδιάστατη περιγραφή θα ήταν πιο κοντά στην πραγματικότητα.

Πέραν του βασικού αυτού γνωρίσματος που περιγράφει αυτή την κατηγορία η αντισυμβατική ανάπτυξη παρατηρείται και με τις ακόλουθες ιδιαιτερότητες.

- Οι ιδιοκτησίες δεν περιορίζονται σε ένα μόνο όροφο αλλά σε περισσότερους όπου ο συνολικός όγκος της ιδιοκτησίας δεν είναι κατ'ανάγκη ο διπλάσιος αλλά ενδεχομένως μεγαλύτερος διότι οι όροφοι μπορεί να μην έχουν ίσο ύψος μεταξύ τους.
- Οι ιδιοκτησίες μπορεί να έχουν χώρους όπου ο όγκος τους δεν συνεισφέρει στην λειτουργικότητα του κτιρίου καθώς δεν συνεισφέρουν στην κύρια χρήση της ιδιοκτησίας. Ένα απτό παράδειγμα είναι ο κενός χώρος που δημιουργείται μεταξύ στέγης, ο οποίος δεν είναι βατός.
- Η επιφάνεια της κάτοψης της ιδιοκτησίας μπορεί να έχει διαφορά από την νόμιμη πραγματική. Παραδείγματος χάριν σε ένα ισόγειο κατάστημα με μεγάλο ύψος, η νόμιμη επιφάνεια του καταστήματος διαφέρει από την επιφάνεια της κάτοψης του ισογείου είτε από το συνολικό αθροιζόμενο εμβαδόν των επιφανειών των κατόψεων του ισογείου και του παταριού. (Τράνακα 2014)



Εικόνα 2-10 Τομή σε μεζονέτα (Πηγή Dimoroulou et al 2006)

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ένα παράδειγμα των περισσότερων περιπτώσεων αντισυμβατικής ανάπτυξης στα ακίνητα για τις οποίες γίνεται λόγος στις προηγούμενες παραγράφους.

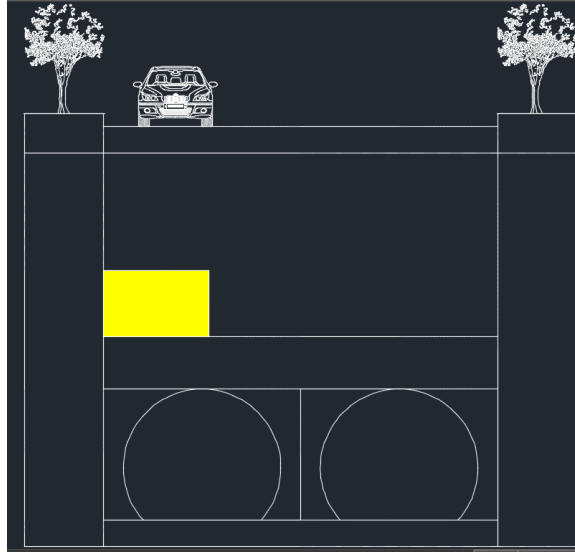
Επιπρόσθετα η τρισδιάστατη κατοχύρωση των ακινήτων μπορεί να αποτρέψει δημιουργία αυθαίρετων επεκτάσεων και παρεμβάσεων στο εσωτερικό των κτιρίων.

Η τρισδιάστατη περιγραφή μπορεί να γίνει με τρισδιάστατη απεικόνιση στα υφιστάμενα εγκεκριμένα διαγράμματα που βρίσκονται στις αρμόδιες υπηρεσίες. Ακολούθως για τα νέα κτήρια ή τα υπό ανέγερση, η τρισδιάστατη περιγραφή μπορεί να δίνεται από τους μελετητές της κατασκευής κατά την έκδοση της άδειας οικοδομής.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα περίπτωση όπου συναντιέται ασυνήθιστη ανάπτυξη διαφόρων ακινήτων είναι περιπτώσεις όπου υπάρχει μικτή επικάλυψη των ιδιοκτησιών.



Εικόνα 2-11 Παράδειγμα Μικτών Επικαλύψεων Ιδιωτικοί χώροι σε Σταθμό Μετρό Συγγρού Φιξ



*Εικόνα 2-12 Οψοτομή Σταθμού Μετρό με Μικτή Επικάλυψη Ιδιοκτησιών*

Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν επικαλύψεις κατά την τρίτη διάσταση όπου εμπλέκονται παραπάνω από δύο ιδιοκτησίες όπου ανήκουν ορισμένες σε ιδιώτες και ορισμένες άλλες στο δημόσιο. Ένα απτό παράδειγμα είναι το καθεστώς που δημιουργείται σε ένα σταθμό μετρό όπου η επιφάνεια είναι δρόμος του δημόσιου οδικού δικτύου, ο ίδιος ο σταθμός ανήκει πάλι στο δημόσιο, καταστήματα διαφόρων ειδών μέσα στον σταθμό ανήκουν σε ιδιώτες και κάτω από αυτά οι στοές και υποδομές του υπόγειου σιδηροδρομικού δικτύου ανήκουν στην δημόσια αρμόδια υπηρεσία

### 3 Προσέγγιση Εθνικού Κτηματολογίου για τα Ειδικά Ιδιοκτησιακά Αντικείμενα

Η προσέγγιση που ακολουθεί το Εθνικό Κτηματολόγιο, σχετικά με την οντότητα των ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων αναγράφεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές Εθνικού Κτηματολογίου και συγκεκριμένα στην παράγραφο 13.2. Όπως θα αναφερθεί στην συνέχεια οι συγκεκριμένες προδιαγραφές και η όλη προσέγγιση είναι ανεπαρκείς και ασαφείς στην συλλογή των δεδομένων των ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων από ένα ενδεικτικό δείγμα δεδομένων που έχουν συλλεχθεί.

#### 3.1 Τεχνικές Προδιαγραφές

Κατά το Εθνικό Κτηματολόγιο ως ειδικό ιδιοκτησιακό δικαίωμα θεωρούνται οι εξ εθνικού δικαίου δημιουργούμενες ιδιότυπες σχέσεις χωριστής ιδιοκτησίας, σύμφωνα με τις οποίες ο κύριος επί του εδάφους δεν είναι αναγκαία και κύριος των επ' αυτών κτισμάτων τα οποία συνιστούν αυτοτελή ιδιοκτησιακά αντικείμενα.

Τα ιδιοκτησιακά αντικείμενα που διέπονται από το εθνικό δίκαιο είναι οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Περιπτώσεις όπου εκτείνονται πάνω από άλλο γεωτεμάχιο (ανώγεια)
- Περιπτώσεις όπου εκτείνονται άνωθεν δρόμου (καμάρες)
- Περιπτώσεις όπου εκτείνονται κάτω από άλλο γεωτεμάχιο ή δρόμο (υπόσκαφα) ή σε αιγιαλό (σύρματα)

Οι αναφερόμενες περιπτώσεις έχουν δικαίωμα 0% επί του εδάφους ενώ τα κατώγεια (ακίνητα που ο αέρας τους, όλος ή τμήμα, αποτελεί ξένη ιδιοκτησία δηλαδή ανώγαιο). Τα κατώγεια έχουν δικαίωμα 100% επί του εδάφους.

Τα σύρματα, τα οποία αποτελούν μικροί αποθηκευτικοί χώροι για βάρκες και βρίσκονται σε παραθαλάσσιους οικισμούς στις Κυκλάδες (κυρίως στη Μήλο). Η ονομασία αυτή προέρχεται τον ειδικό μηχανισμό που διαθέτουν ρυμούλκησης των βαρκών στο εσωτερικό τους. Τα σύρματα χρησιμοποιούνται κυρίως για την αποθήκευση των βαρκών κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Τα σύρματα αναπαρίστανται σε δισδιάστατη πολυγωνική μορφή στα κτηματολογικά διαγράμματα. Ίδια αντιμετώπιση έχουν και οι καμάρες, οι οποίες αποτελούν καμπυλωτά/τοξωτά περάσματα ανάμεσα σε κτίσματα και είναι κυρίως ενετικής προέλευσης.

Σε περιοχές όπου το νερό έχει ιδιαίτερη σημασία, τα πηγάδια, οι δεξαμενές κ.λπ. θεωρούνται ως αυτοτελή ιδιοκτησιακά αντικείμενα. Η απόδοση των οντοτήτων αυτών γίνεται με σημειακή γεωμετρία στο γεωτεμάχιο που βρίσκονται εντός αυτού.(Σπύρου 2011). Επίσης με σημειακή γεωμετρία αναπαρίστανται και οι μύλοι, ερημονησίδες και οι θόλοι.

Επιπλέον όταν τα υπόσκαφα σπίτια αλληλεπικαλύπτονται με ιδιωτικές ιδιοκτησίες, παίρνουν τους ίδιους ΚΑΕΚ με αυτούς των αντίστοιχων τεμαχίων που βρίσκονται επί του εδάφους, ενώ όταν βρίσκονται κάτω από μια δημόσια ιδιοκτησία (π.χ. δρόμος), εγγράφονται με τον ίδιο κτηματολογικό κωδικό του γεωτεμαχίου επί του οποίου βρίσκεται η είσοδος τους.

Στις Τεχνικές προδιαγραφές αναφέρεται και ο τρόπος καταχώρισης των ειδικών ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων. Θα πρέπει να συλλεχθούν και στοιχεία τα οποία σχετίζονται με την περιγραφή των γεωτεμαχίων που είναι κάτω των ανωγείων όταν η εγγραφή αφορά ανώγαιο, των δρόμων όπου από πάνω υπάρχει κάμαρα. Αντίστοιχα και στην περίπτωση καταγραφής δεξαμενών και πηγαδιών θα πρέπει να αναφερθούν τα στοιχεία των γεωτεμαχίων στα οποία περιέχονται. Με παρόμοια αντιμετώπιση

αντιμετωπίζονται και τα υπόσκαφα όπου στην καταγραφή τους θα πρέπει να αναφερθεί το γεωτεμάχιο του οποίου το υπέδαφος βρίσκεται.

Πιο συγκεκριμένα επί διαδικαστικού όλα τα συγκεκριμένα αυτοτελή ιδιοκτησιακά αντικείμενα χαρακτηρίζονται με την φράση «Ειδικό Ιδιοκτησιακό Αντικείμενο». Περιγράφονται ως γεωτεμάχια με 12ψήφιο κωδικό ΚΑΕΚ και αναγράφονται επιπλέον ως ειδική παρατήρηση οι κωδικοί ΚΑΕΚ των εμπλεκόμενων γεωτεμαχίων. Στο προσκομιζόμενο τοπογραφικό διάγραμμα γίνεται χωρική απόδοση των ανωγείων και των καμαρών ως πολυγωνικές επιφάνειες σε διαφορετικό θεματικό επίπεδο από τα γεωτεμάχια. Τα ΚΑΕΚ αναπαρίστανται εντός του υλοποιημένου πολυγώνου ή σε περιπτώσεις σημειακής γεωμετρίας (βλέπε δεξαμενές, πηγάδια) τότε σημειακά.

### **3.2 Κτηματογράφηση:**

Από τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές γίνεται κατανοητό ότι τα ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα αντιμετωπίζονται ως περιγραφική πληροφορία και όχι ως χωρική. Δηλαδή, στη κτηματογράφηση έπρεπε να συμπεριληφθεί ένας τοπολογικός, σχεσιακός πίνακας που θα περιλάμβανε την λεκτική περιγραφή πάνω ή κάτω των αντικειμένων αυτών σε σχέση με τα εμπλεκόμενα γεωτεμάχια. Η παράλειψη λεπτομερειών από τις τεχνικές προδιαγραφές σχετικά με την καταγραφή τους είχε ως αποτέλεσμα την ποικιλία διαφόρων μεθόδων για την συλλογή της απαιτούμενης πληροφορίας από τις ανάδοχες τοπογραφικές εταιρείες.

Οι περισσότερες ανάδοχες εταιρείες παρέδωσαν μόνο τον τοπολογικό πίνακα χωρίς χωρική απεικόνιση των αντικειμένων. Τα ειδικά ιδιοκτησιακά δικαιώματα χαρακτηρίζονταν από ένα κωδικό ΚΑΕΚ με ένα σχόλιο όπου περιείχε και τα ΚΑΕΚ των σχετιζόμενων γεωτεμαχίων – οντοτήτων.

Ορισμένοι άλλοι ανάδοχοι έδωσαν μαζί με τον τοπολογικό πίνακα και κάποια χωρική πληροφορία σχετικά με τα ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα. Συγκεκριμένα οι μηχανικοί πήραν την πληροφορία της αντίστοιχης εισόδου της κάθε οντότητας όπου έγινε σημειακή απόδοση στο κτηματολογικό χάρτη μαζί με το αντίστοιχο ΚΑΕΚ του αντικειμένου στο θεματικό επίπεδο που αφορά τα ειδικά ιδιοκτησιακά δικαιώματα. Σε κάποιες άλλες περιπτώσεις ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με την διαφορά ότι το ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο αναπαράσταθηκε όχι σημειακά αλλά με πολύγωνο ως γεωμετρική επιφάνεια στο αντίστοιχο θεματικό επίπεδο, ή σε ορισμένες άλλες περιπτώσεις έγινε προσκόμιση ξεχωριστού αυτοσχεδίου ή τοπογραφικού διαγράμματος του αντικειμένου. Τέλος σε κάποιες άλλες περιπτώσεις έγινε χωρική απόδοση του αντικειμένου αλλά δεν παραδόθηκε ο τοπολογικός πίνακας. Σε αρκετές επίσης περιπτώσεις οι αποζητούμενες περιγραφικές πληροφορίες λήφθηκαν από τίτλους ιδιοκτησίας και από συμβολαιογραφικά έγγραφα. (Τσιλιάκου 2013)

Συμπερασματικά παρατηρείται ότι η απουσία ρητών προδιαγραφών και η ανεπάρκεια του διαστάτου κτηματολογικού συστήματος μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στην καταγραφή καθώς και διαφορετικά αποτελέσματα εν τη λήξη του.

### 3.3 Νομικό Πλαίσιο:

Στο παρόν εδάφιο παρουσιάζεται το βασικό νομικό πλαίσιο που διέπει στην ακίνητη ιδιοκτησία στην Ελλάδα. Παράλληλα καθ' όλη την ανασκόπηση του πλαισίου και όπου χρειάζεται θα γίνονται νύξεις για την νομική πλαισίωση της τρίτης διάστασης είτε αφορά έκλειψη στοιχειοθέτησης είτε το αντίθετο.

Η βασική θεώρηση που ισχύει τώρα πια ότι ισχύει για την ακίνητη ιδιοκτησία είναι ότι ο κύριος επί του ακινήτου έχει την κυριότητα επί ενός συγκεκριμένου όγκου που ορίζεται από κάποια τεχνητά ή και νοητικά όρια ανάλογα με το είδος του ακινήτου που γίνεται λόγος στην κάθε περίπτωση. Για παράδειγμα σε ένα διαμέρισμα ο κύριος του διαμερίσματος έχει την κυριότητα στον όγκο που ορίζεται από τα όρια των τοίχων και των δαπέδων. Σε ένα γεωτεμάχιο ενδεχομένως έχει την κυριότητα σε συγκεκριμένο ύψος και βάθος από την επιφάνεια του εδάφους. Όταν αυτά τα όρια δεν προσδιορίζονται γίνεται λόγος για κυριότητα από το «κέντρο της γης» μέχρι τον ουρανό ή κατ' ευφημισσμό από την κόλαση στον παράδεισο κάτι το οποίο πέρα από ότι είναι πρακτικά παράλογο αποτελεί και ανέφικτο.

#### 3.3.1 «Superficies Solo Cedit»

Ιστορικά το ρωμαϊκό δίκαιο ήταν το νομικό σύστημα που είχε ισχύ σε μεγάλο μέρος της Ευρώπης με αρκετές τροποποιήσεις μεταγενέστερα. Για αυτό τον λόγο επικράτησε και η αντίληψη του ότι ο κύριος ενός πράγματος ή ενός ακινήτου αποτελεί κύριος και οποιασδήποτε προσθήκης προστίθεται ή συνδέεται στην επιφάνεια του ακινήτου ή πράγματος. Αυτή η αρχή επεκτείνεται και στην αντίληψη ότι πλήρης ένωση ενός πράγματος με το έδαφος, τότε αυτό ανήκει και στον κύριο του εδάφους. Ο κανόνας αυτός όπως είναι γνωστός με την Λατινική ονομασία του στις διατάξεις του αρχαίου ρωμαϊκού εμπράγματος δικαίου με τον όρο "superficies solo cedit" (η επιφάνεια αποδίδει στο έδαφος).

Με αυτή την αντίληψη αντιμετωπίζεται και στην ελληνική νομοθεσία αρκετές ιδιοκτησίες. Πιο συγκεκριμένα στο άρθρο 954 του Αστικού Κώδικα αναφέρεται «Συστατικά του ακινήτου είναι: 1. τα πράγματα που έχουν συνδεθεί σταθερά με το έδαφος, ιδίως οικοδομήματα. 2. τα προϊόντα του ακινήτου εφόσον συνέχονται με το έδαφος. 3. το νερό κάτω από το έδαφος και η πηγή. 4. οι σπόροι μόλις σπαρθούν και τα φυτά μόλις φυτευτούν. Συστατικά του οικοδομήματος είναι όλα τα κινητά που χρησιμοποιήθηκαν για την ανέγερσή του ή συναρμόστηκαν σ' αυτό.»

Επιπλέον στο άρθρο 1001 του Αστικού Κώδικα αναφέρεται ότι «Η κυριότητα πάνω σε ακίνητο εκτείνεται, εφόσον ο νόμος δεν ορίζει διαφορετικά, στο χώρο πάνω και κάτω από το έδαφος. Δεν μπορεί όμως ο κύριος να απαγορεύσει ενέργεια που επιχειρείται σε τέτοιο ύψος ή βάθος ώστε να μην εξαρτά κανένα συμφέρον από την απαγόρευση» Παρόλα αυτά τίθεται κάποιος περιορισμός στον καθώς δεν μπορεί να απαγορεύσει δραστηριότητες οι οποίες λαμβάνουν χώρα σε τέτοιο βάθος ή ύψος από την ιδιοκτησία του που δεν τον θίγουν ιδιοκτησιακά (Papaefthymiou et al. 2004).

#### 3.3.2 Νόμος 3741/1929 Περί Ιδιοκτησίας Ορόφου Οριζόντια Ιδιοκτησία:

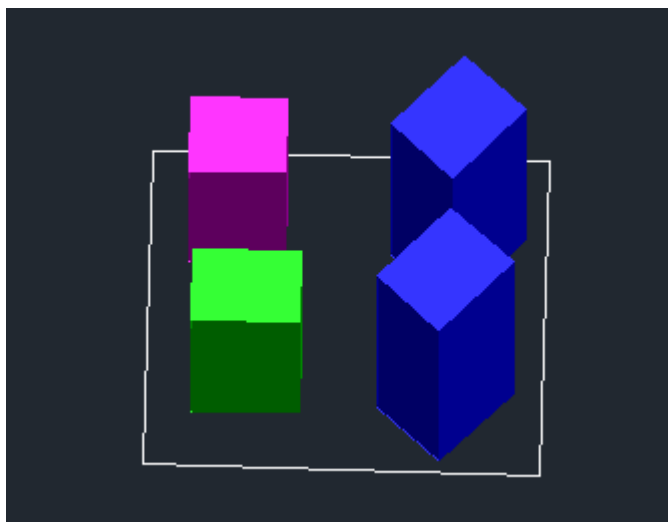
Εξαίρεση στον κανόνα που αναφέρθηκε στις προηγούμενες παραγράφους δίνει ο νόμος 3741/1929 (περί ιδιοκτησίας ορόφου) που περιορίζει την «έκταση» της ιδιοκτησίας από το χώρο πάνω και κάτω από το έδαφος, και συστήνει αρχή για περισσότερες ιδιοκτησίες στο ίδιο γεωτεμάχιο, και εισάγει την έννοια της οριζοντίου ιδιοκτησίας. Η έννοια αυτή αναφέρεται μεταγενέστερα στον Αστικό Κώδικα καθώς ο νόμος 3741 συνεχίζει να είναι σε ισχύ σύμφωνα με το άρθρο 54 του εισαγωγικού Νόμου του Α.Κ αλλά και το άρθρο Α.Κ. 1002, όπου αναφέρει «Κυριότητα χωριστή σε όροφο οικοδομής ή σε διαμέρισμα ορόφου μπορεί να συσταθεί μόνο με δικαιοπραξία του κυρίου του όλου ακινήτου. Όροφοι θεωρούνται και τα υπόγεια καθώς και τα δωμάτια κάτω από τη στέγη.»

Επιπρόσθετα στο άρθρο 1117 του Αστικού Κώδικα αναφέρεται η συγκυριότητα επί του εδάφους και των κοινοχρήστων χώρων κατά την σύσταση οριζοντίου ιδιοκτησίας, δηλαδή «Όταν πρόκειται για οικοδομή, ο κύριος ορόφου ή διαμερίσματός του είναι αυτοδικαίως συγκύριος εξ αδιαιρέτου κατ' ανάλογη μερίδα πάνω στα μέρη του όλου ακινήτου, τα οποία χρησιμεύουν στην κοινή και των λοιπών κυρίων χρήση, όπως είναι ιδίως το έδαφος, τα θεμέλια, οι τοίχοι, η στέγη, η αυλή»

Οι οριζόντιες ιδιοκτησίες δεν συμπεριλαμβάνονται στα κτηματολογικά διαγράμματα παρά μόνο η κάτοψη του κτίσματος που περιλαμβάνει τους ορόφους. Κάθε οριζόντια ιδιοκτησία όμως παίρνει κωδικό ΚΑΕΚ όπου εκτός των 12 πρώτων ψηφίων όπου σχετίζονται με το γεωτεμάχιο τα υπόλοιπα αφορούν το κτήριο στον όροφο και το συγκεκριμένο διαμέρισμα του ορόφου. (Σπύρου 2011)

### 3.3.3 Νόμος 1024/ 1971 «Περί Χωριστής Κυριότητας» και «Κάθετη Ιδιοκτησία»

Εκτός από το νόμο 3741/1929 που αναφέρθηκε τέθηκε σε ισχύ και ο νόμος 1024/ 1971 «περί χωριστής κυριότητας» όπου εισάγει την έννοια της κάθετης ιδιοκτησίας. Μπορεί να θεωρηθεί ως συμπλήρωμα του νόμου 3741/1929 και του Αστικού Κώδικα διότι στο άρθρο 1 του συγκεκριμένου νόμου αναφέρεται ότι «Ειδικότερα, σύμφωνα με το άρθρο 1 του νόμου «Εν τη εννοία του άρθρου 1 του Ν. 3741/1929 και των άρθρων 1002 και 1117 του Αστικού Κώδικα, δύναται να συσταθεί διηρημένη ιδιοκτησία και επί πλειόνων αυτοτελών οικοδομημάτων ανεγειρόμενων επί ενιαίου οικοπέδου ανήκοντος εις ένα ή πλείονας, ως και επί ορόφων ή μερών των οικοδομημάτων τούτων, επιφυλασσόμενων των πολεοδομικών διατάξεων». Αποτελεί δηλαδή προϋπόθεση για σύσταση κάθετης ιδιοκτησίας η παρουσία άλλων αυτοτελών οικοδομών είτε ανεγερθέντων είτε στο μέλλον να ανεγερθούν. Ένα από παράδειγμα καθέτου ιδιοκτησίας απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



*Εικόνα 3-1 Κάθετες Ιδιοκτησίες Με το λευκό απεικονίζεται το γεωτεμάχιο ενώ με ροζ χρώμα είναι η ιδιοκτησία του 1 με πράσινο η ιδιοκτησία του 2 και με μπλε η ιδιοκτησία του 3 (Πηγή Rokos 2001-Ίδια επεξεργασία)*

Στη σύσταση καθορίζεται το ποσοστό επί της συνολικής επιτρεπόμενης εκμετάλλευσης, που ο κάθε συνιδιοκτήτης δικαιούται για το τμήμα του, προσδιορισμένο, δηλαδή, κατά θέση και μέγεθος. Στην ίδια πράξη, συνήθως, καθορίζονται και άλλα θέματα σχετικά με π.χ. την εξασφάλιση προσπέλασης στα επί μέρους τμήματα του όλου γεωτεμαχίου (Σαμαρίδου, 1998).

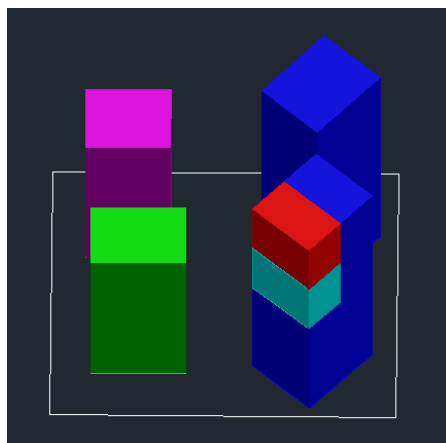


### 3.3.4 Σύνθετη Κάθετη Ιδιοκτησία:

Κάθετη ιδιοκτησία μπορεί να εμφανιστεί σε απλή αλλά και σε σύνθετη μορφή. Σε αυτή την περίπτωση σύνθετη είναι η κάθετη ιδιοκτησία όταν τα κτίσματα που έχουν ανεγερθεί ή θα ανεγερθούν διαιρούνται και οριζόντια σε ορόφους ή σε τμήματα ορόφων και ο καθένας από τους συγκύριους του όλου γεωτεμαχίου έχει κυριότητα σε όροφο ή τμήμα ορόφου ενός από τα κτίσματα και συγκυριότητα στο όλο γεωτεμάχιο. Σε αυτή την περίπτωση στην πράξη σύστασης παράλληλα από το ποσοστό συνιδιοκτησίας επί του τμήματος του γεωτεμαχίου που περιβάλλει το ανεγερθέν ή το υπό ανέγερση κτήριο στο οποίο βρίσκεται η συγκεκριμένη οριζόντια ιδιοκτησία αναφέρεται και το ποσοστό επί του όλου ενιαίου γεωτεμαχίου. Το ποσοστό αυτό (σε χιλιοστά συνήθως) είναι:

(%οριζόντιας ιδιοκτησίας επί τμήματος γεωτεμαχίου που καταλαμβάνει το κτήριο) Χ (% κάθετης ιδιοκτησίας επί συνολικού γεωτεμαχίου)

Η απλή και η σύνθετη κάθετη ιδιοκτησία δεν αναπαρίστανται στα κτηματολογικά διαγράμματα, παρά μόνο με τους αριθμούς ΚΑΕΚ, όπου κάθε ψηφίο παραπέμπει σε διαφορετικό κτήριο, όροφο και διαμέρισμα, για κτήρια που έχουν δομηθεί στο ίδιο γεωτεμάχιο. Ένα παράδειγμα σύνθετης κάθετης ιδιοκτησίας απεικονίζεται παρακάτω.



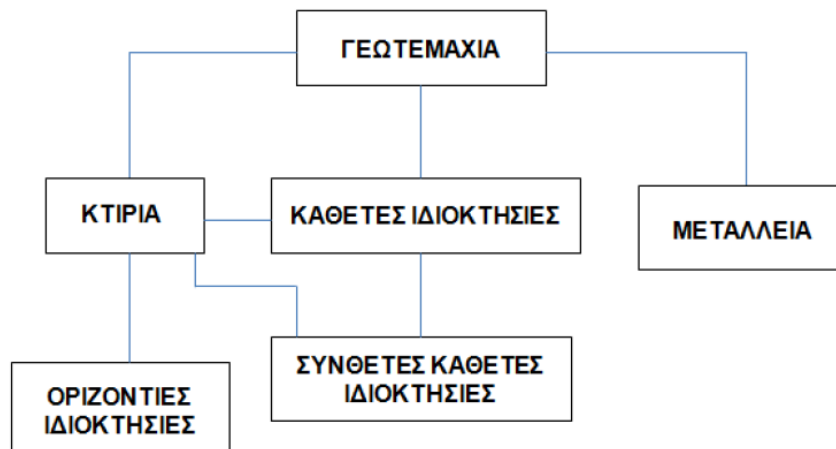
*Εικόνα 3-2 Σύνθετες Κάθετες Ιδιοκτησίες Με το λευκό απεικονίζεται το γεωτεμάχιο ενώ με ροζ χρώμα είναι η ιδιοκτησία του 1 με πράσινο η ιδιοκτησία του 2 και με μπλε η ιδιοκτησία του 3 ενώ οι γαλάζιοι όροφοι αποτελούν ιδιοκτησία του 4 και οι κόκκινοι όροφοι αποτελούν ιδιοκτησία του 5*

Βάσει των νομικών ορισμών που αναφέρθηκαν παραπάνω για τις ιδιοκτησιακές οντότητες που καταχωρούνται στο ελληνικό Κτηματολόγιο, προέκυψαν τα παρακάτω συνοπτικά συμπεράσματα (Ρόκος, 2001):

Η βασική μονάδα αναφοράς του ελληνικού Κτηματολογίου είναι το γεωτεμάχιο (Ν.2664/1998).

- Κάθε κτήριο ανήκει σε συγκεκριμένο γεωτεμάχιο.
- Οι κάθετες ιδιοκτησίες ανήκουν σε γεωτεμάχια.
- Τα κτήρια ανήκουν σε κάθετες ιδιοκτησίες.
- Οριζόντιες και σύνθετες κάθετες ιδιοκτησίες αναφέρονται σε κτήρια.
- Οι σύνθετες κάθετες ιδιοκτησίες ανήκουν σε κάθετες ιδιοκτησίες.
- Τα ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα δε χρειάζεται να αποτελούν ξεχωριστά αντικείμενα ιδιοκτησίας.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται το αρχικό εννοιολογικό μοντέλο των αντικειμένων καταγραφής του ελληνικού Κτηματολογίου.



Διάγραμμα 3-1 Εννοιολογικό μοντέλο των αντικειμένων καταγραφής Ελληνικού Κτηματολογίου (Πηγή Rokos 2001)

### 3.3.5 Γειτονικό Δίκαιο (Α.Κ. 1118-1141):

Στα συγκεκριμένα άρθρα αναφέρονται θέματα που έχουν σχέση με συγκεκριμένα συμφέροντα εκμετάλλευσης στο χώρο. Πιο συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στα διαφορετικά είδη δουλειών προσωπικών και πραγματικών κυρίως. . Πραγματική δουλειά ορίζεται είναι το εμπράγματο δικαίωμα το οποίο μπορεί να αποκτηθεί από ακίνητο υπέρ άλλου ακινήτου και το οποίο παρέχει ωφέλεια στον εκάστοτε κύριο του τελευταίου. Προϋποθέσεις για να υπάρξει πραγματική δουλειά θα πρέπει:

- Να υπάρχουν δύο ακίνητα, το δουλεύον ακίνητο σε βάρος του οποίου υπάρχει η δουλειά και το δεσπόζον ακίνητο υπέρ του οποίου υπάρχει η δουλειά.
- Τα δυο ακίνητα να ανήκουν σε διαφορετικούς κυρίους
- Να παρέχεται χρησιμότητα και ωφέλεια στον εκάστοτε κύριο του δεσπόζοντος ακινήτου.

Η ωφέλεια ή η χρησιμότητα υπέρ του εκάστοτε κύριου του δεσπόζοντος ακινήτου:

- Πρέπει να συσχετίζεται με την επωφελή άμεση ή έμμεση υλική ενέργεια στο δουλεύον ακίνητο ή με παράλειψη κάποιας πράξης από τον κύριο του δουλεύοντος ακινήτου.
- Πρέπει να συναρτάται με διάρκεια έστω και κατά περιόδους η οποία είναι απαραίτητο συστατικό της δουλείας.
- Δεν απαιτείται να υπάρχει κατά τη σύσταση της δουλείας, αρκεί να προβλέπεται ότι θα επέλθει μελλοντικά (δουλειά υπέρ ή σε βάρος οικοδομής που θα ανεγερθεί μελλοντικά) (Ζεντέλης 2010)

Ορισμένα παραδείγματα πραγματικής δουλείας από την πραγματικότητα είναι:

- Η δουλειά αντλησης νερού
- Η δουλειά διόδου
- Η δουλειά εκπομπής στο δουλεύον του νερού της στέγης του δεσπόζοντος.

### 3.3.6 Ειδικά Ιδιοκτησιακά Αντικείμενα και περί Εθιμικού Δικαίου:

Σε αρκετές περιοχές της Ελλάδας, η κοινοτική διοίκηση, οι συναλλαγές μεταξύ δημόσιας αρχής και πολιτών, αλλά και των ιδιωτών μεταξύ τους ρυθμίζονταν στα πλαίσια εθιμικού δικαίου. Οι ιδιαιτερότητες αυτές συναντιόνται κυρίως σε νησιώτικες περιοχές του αιγιακού χώρου.

Το εθιμικό δίκαιο ορίζεται ως το σύστημα δικαίου που αποτελείται από κανόνες που αφ' ενός μεν ισχύουν, χωρίς να έχουν τεθεί υποχρεωτικά από την Πολιτεία, αλλά έχουν διαμορφωθεί και επιβληθεί μετά από μακροχρόνια, αδιάκοπη και ομοιόμορφη εφαρμογή από τον ίδιο τον λαό ενός γεωγραφικού τόπου ή χώρας με την προϋπόθεση της απόδοσης σ' αυτούς ενσυνείδητης δεσμευτικής ισχύος. Θα πρέπει δηλαδή οι κανόνες αυτοί να εφαρμόζονται επί μακρό χρόνο με "συνείδηση δικαίου" (*opinio iuris*), υπό την αντίληψη ότι είναι δεσμευτικοί. (Wikipedia Εθιμικό δίκαιο)

Αυτό το αμάλγαμα γραπτών και άγραφων νόμων προέκυψε από παράλληλης ισχύς νομικών συστημάτων δικαίου όπως εκκλησιαστικού ή από το κυρίαρχο πολιτειακό καθεστώς της κάθε εποχής όπως Οθωμανικό, Λατινικό κ.λπ. Πολλές επίσης συναλλαγές, σχέσεις ρυθμίζονταν με Οικογενειακό και Κληρονομικό δίκαιο.

Μέσα σε αυτή τη συλλογή αυτών των νομικών συστημάτων ανάλογα και με το πολιτειακό καθεστώς υπήρχε τάση επιβολής του καθενός εις βάρος άλλου. Την ρύθμιση με οικογενειακό δίκαιο δικαιολογεί το γεγονός ότι η οικογενειακή περιουσία έπρεπε να διασφαλιστεί και να παρεμποδιστεί η διασπορά αλλά να παραμείνει στα χέρια της οικογένειας. Το γεωγραφικό ανάγλυφο της περιοχής και οι ανάγκες της κοινωνίας όπως στο νησιώτικο σύμπλεγμα των Κυκλάδων οδήγησαν στην διαμόρφωση του ιδιορρυθμού θεσμικού πλαισίου της ιδιοκτησίας όπου προκύπτουν αρκετές περιπτώσεις ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων.

Ως ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα θεωρούνται οι εξ' εθιμικού δικαίου δημιουργούμενες ιδιότυπες σχέσεις χωριστής ιδιοκτησίας, σύμφωνα με τις οποίες ο κύριος επί του εδάφους δεν είναι αναγκαία και κύριος των επ' αυτών κτισμάτων, τα οποία συνιστούν αυτοτελή ιδιοκτησιακά αντικείμενα. Από τα ανωτέρω συνάγεται ότι στις περιπτώσεις αυτές η έκταση του ειδικού ιδιοκτησιακού αντικειμένου δεν ακολουθεί τα όρια του γεωτεμαχίου που είναι υλοποιημένα στην επιφάνεια της γης (Αρβανίτης, 2000).

Κατά τους κανόνες του εθιμικού δικαίου των Κυκλάδων ο θεσμός της οριζόντιας ιδιοκτησίας χαρακτηρίζεται από τα εξής στοιχεία(Δημοπούλου, 2010) :

- Κάθε ιδιοκτήτης ορόφου ή τμήματος ορόφου είναι αποκλειστικός κύριος του ορόφου του, δηλαδή των ανηγμένων σε αυτόν πρωτοτοίχων, του δαπέδου, της οροφής αυτού και των κοινόχρηστων χώρων του ορόφου του (με 0% ποσοστό κυριότητας επί του γεωτεμαχίου, περίπτωση όπου χαρακτηρίζεται ως *landless* στην διεθνή βιβλιογραφία και αντιτίθεται στις συμβατικές διατάξεις του εμπράγματος δικαίου)
- Ο κύριος του ισογείου είναι αποκλειστικός κύριος του οικοπέδου και του υπεδάφους. (100% ποσοστό κυριότητας επί του γεωτεμαχίου).
- Ο κύριος του ανωγείου είναι αποκλειστικός κύριος του «αέρος», εκτός αν ο «αέρας» έχει μεταβιβαστεί σε τρίτον.

## Σύνοψη

Συνοψίζοντας την ανάγνωση με τις νομικές έννοιες είναι δυνατή η εξαγωγή των ακόλουθων συμπερασμάτων.

- Το περιβάλλον της ελληνικής νομοθεσίας περιέχει αρκετούς νόμους που σε ορισμένες περιπτώσεις έρχονται σε αντίφαση μεταξύ τους.
- Δεν υπάρχει αρκετή διασφάλιση των ιδιοκτησιών και γενικά των ακινήτων από νομικής άποψης κατά την τρίτη διάσταση.
- Δεν υπάρχει γενική ή ειδική νομοθεσία (νόμοι ή κανονισμοί) που να ορίζει την 3D περιγραφή των αντικειμένων, έστω και με ένα 2D τρόπο.(Τσιλιάκου 2013)
- Δεν υπάρχει γενική ή ειδική νομοθεσία (νόμοι ή κανονισμοί) που να ορίζει την 3D περιγραφή των αντικειμένων, έστω και με ένα 2D τρόπο.
- Δεν υπάρχει ειδική νομοθεσία που να περιγράφει τις προδιαγραφές για τοπογραφικά σχέδια σε 3D , ειδικά στις περιπτώσεις των ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων. (Παπαευθυμίου 2003)

Για αυτό τον λόγο το νομικό πλαίσιο χρειάζεται ένα ενιαίο εμπλουτισμό που να λαμβάνει υπόψη τις παραπάνω ελλείψεις και για την περιγραφή των ιδιοκτησιών και για την διασφάλιση τους τόσο στα ιδιοκτησιακά αντικείμενα συμβατικής φύσης όσο και στα ιδιοκτησιακά αντικείμενα ειδικού ενδιαφέροντος.

## 4 Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο Βασικές έννοιες πρακτικές και εξελίξεις

Στο παρόν μέρος γίνεται μια ανασκόπηση στην υφιστάμενη πρακτική από μελέτες και έρευνα στα θέματα τρισδιάστατου κτηματολογίου και στα εργαλεία και συστήματα τα οποία χρησιμοποιεί στην κατασκευή και διαχείριση τους. Πιο συγκεκριμένα στο πρώτο μέρος γίνεται μια ανασκόπηση στα είδη τρισδιάστατου κτηματολογίου που υπάρχουν σε ερευνητικό επίπεδο. Στο δεύτερο μέρος γίνεται μια παρουσίαση των πρακτικών και τεχνολογιών που χρησιμοποιεί το τρισδιάστατο κτηματολόγιο. Τέλος στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των εξελίξεων και των εφαρμογών που έχουν υλοποιηθεί από την διεθνή εμπειρία ως πιλοτικά προγράμματα τρισδιάστατου κτηματολογίου.

### 4.1 Είδη 3D Κτηματολογίου:

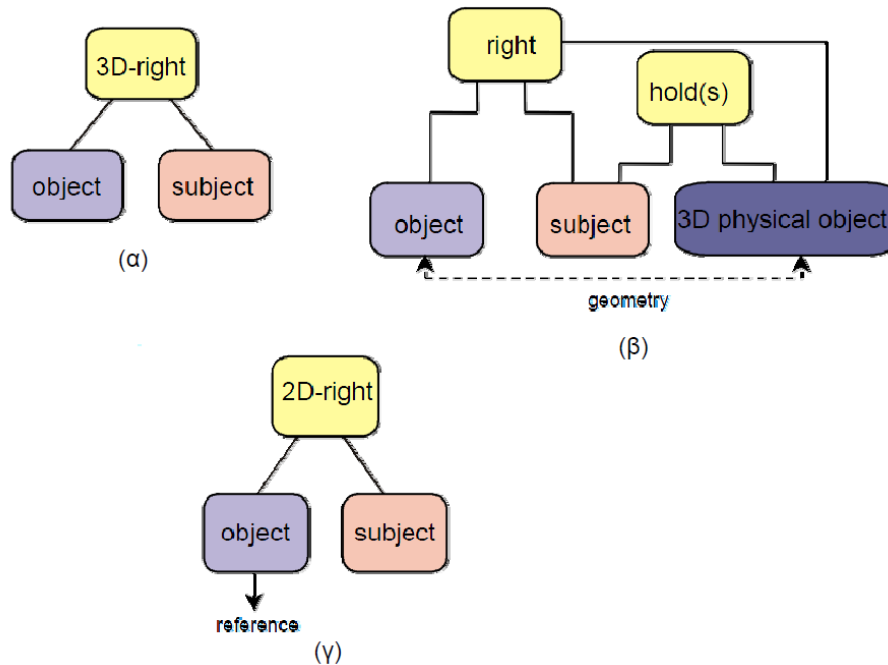
Η δημιουργία ενός τρισδιάστατου Κτηματολογίου μπορεί να γίνει με διάφορα είδη που προσεγγίζεται η έννοια της τρίτης διάστασης και με διάφορα είδη προσέγγισης στην πληρότητα των τρισδιάστατων κτηματολογικών καταγραφών. Στην συνέχεια γίνεται μια παρουσίαση των βασικών αυτών προσεγγίσεων δημιουργίας Τρισδιάστατου Κτηματολογίου, τα οποία έχουν αναφερθεί κυρίως από ολλανδούς ερευνητές.

#### 4.1.1 Πλήρες 3D κτηματολόγιο:

Σε αυτή την προσέγγιση του τρισδιάστατου κτηματολογίου δεν ισχύει πια η έννοια του δισδιάστατου γεωτεμαχίου ως βασική χωρική μονάδα και αντικαθίσταται με την έννοια του τρισδιάστατου αντικειμένου ως βάση αναφοράς, και καταγραφής. Η νομική κατοχύρωση των εμπράγματων δικαιωμάτων γίνονται στα τρισδιάστατα αντικείμενα του χώρου. Η καταγραφή και αναπαράστασή των αντικείμενων περιλαμβάνει τρισδιάστατη γεωμετρία και τοπολογία οπότε απαιτούνται και τρισδιάστατα δεδομένα. Η ανάπτυξη ενός πλήρους τρισδιάστατου κτηματολογίου συνιστά τροποποίηση του νομικού πλαισίου ώστε να μπορεί να ανταποκρίνεται η κατοχύρωση των εμπράγματων δικαιωμάτων στην νέα χωρική μονάδα. Από τεχνικής άποψης η βάση διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να είναι σε θέση να υποστηρίζει τα τρισδιάστατα δεδομένα τόσο και γεωμετρικά όσο και τοπολογικά. Εν κατακλείδι αυτές οι αλλαγές και τροποποιήσεις σε τεχνικό και νομικό επίπεδο, για μετάβαση σε αυτού του είδους το σύστημα επειδή είναι αρκετές και απαιτητικές τις καθιστά χρονοβόρες και δαπανηρές.

#### 4.1.2 Υβριδική μορφή 3D κτηματολογίου:

Στην υβριδική περίπτωση τρισδιάστατου κτηματολογίου διατηρείται η προηγούμενη μορφή του δισδιάστατου απλά προστίθεται η Τρίτη διάσταση στις περιπτώσεις που είναι νομικά απαραίτητο. Στο νομικό πλαίσιο δεν γίνονται κάποιες τροποποιήσεις αλλά οι αλλαγές γίνονται κυρίως στο τεχνικό μέρος του συστήματος. Διατηρείται η βάση δεδομένων του προηγούμενου συστήματος αλλά εμπλουτίζεται στο να δέχεται πια τρισδιάστατα τις εγγραφές των τρισδιάστατων αντικείμενων. Η υβριδική μορφή 3D κτηματολογίου ουσιαστικά είναι μια βολική μεταβατική λύση για μετάβαση από ένα πλήρες τρισδιάστατο σύστημα.



Διάγραμμα 4-1 Εννοιολογικά μοντέλα τρισδιάστατου κτηματολογίου. (α) Πλήρες τρισδιάστατο κτηματολόγιο, (β) Υβριδική μορφή κτηματολογίου και (γ) Δισδιάστατο κτηματολόγιο με εξωτερικές παραπομπές (Πηγή: Stoter et al, 2002)

#### 4.1.3 Δισδιάστατο κτηματολόγιο με Τρισδιάστατες εξωτερικές αναφορές:

Η συγκεκριμένη περίπτωση προβλέπει ότι το δισδιάστατο σύστημα διατηρείται ως έχει και τα τρισδιάστατα αντικείμενα επισυνάπτονται ως εξωτερικά αρχεία και εξωτερικές αναφορές. Επειδή είναι και η λιγότερο παρεμβατική λύση είναι η πιο διαδεδομένη σήμερα λόγω των λίγων αλλαγών που χρειάζεται. Μια τέτοια λύση όμως δεν είναι δυνατό να ανταποκριθεί σε διάφορες σύνθετες περιπτώσεις όπως ειδικά ιδιοκτησιακά δικαιώματα, αναζητήσεις συγκεκριμένων οντοτήτων καθώς απουσιάζει πλήρως η τρισδιάστατη γεωμετρία και τοπολογία.

#### 4.1.4 Κτηματολόγιο 2,5D:

Η συγκεκριμένη μορφή συνιστά ότι στο τρισδιάστατο κτηματολογικό σύστημα η Τρίτη διάσταση υπάρχει για τα περισσότερα αντικείμενα όμως ως περιγραφικό στοιχείο για κάθε ιδιοκτησία. Συνήθως αποτελεί μια σταθερή τιμή αποδεκτή από το σύστημα. Επιπλέον η Τρίτη διάσταση έχει την δυνατότητα αναπαράστασης της μέσω ενός ψηφιακού μοντέλου εδάφους.

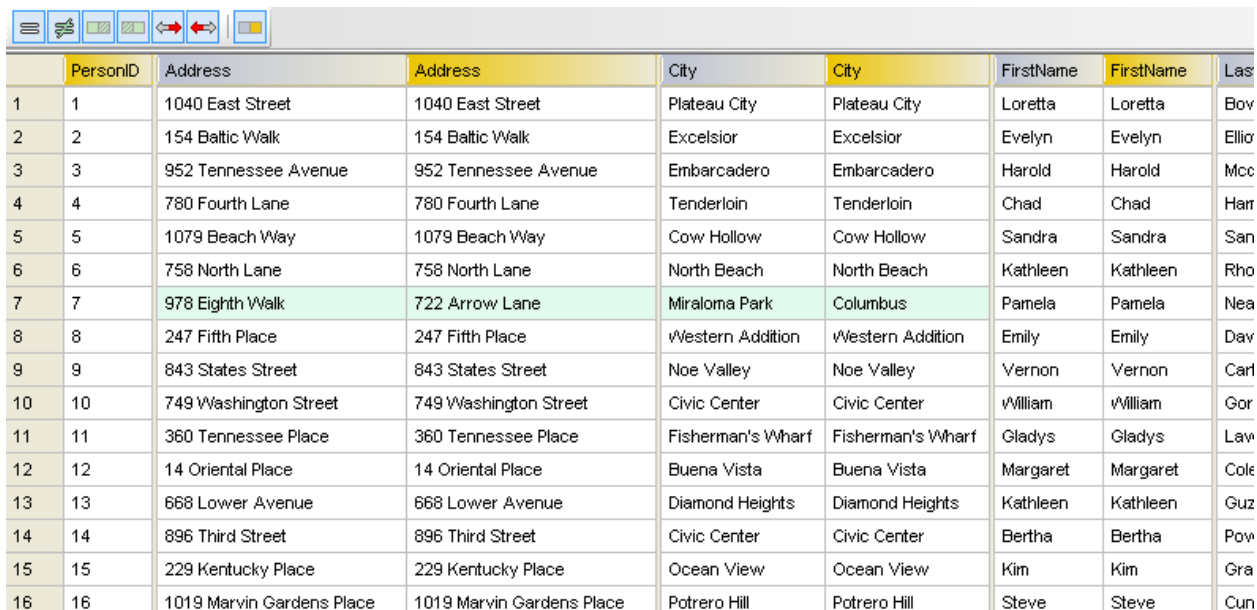
### 4.2 Τεχνικά Εργαλεία Υλοποίησης:

Για την πραγματοποίηση μιας οποιασδήποτε εφαρμογής τρισδιάστατου κτηματολογίου είναι απαραίτητη μια σειρά από τεχνικών εργαλείων από τον τομέα των IT. Τα βασικότερα από αυτά είναι οι βάσεις δεδομένων, τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών και τα λογισμικά/τεχνικές μοντελοποίησης αντικειμένων και η τρισδιάστατη οπτικοποίηση τους.

#### 4.2.1 Βάσεις Δεδομένων:

Μια βάση δεδομένων είναι ένα σύνολο με δεδομένα τα οποία έχουν μια συνάφεια μεταξύ τους. Επιπλέον μια βάση δεδομένων αποτελείται από ορισμένες οντότητες οι οποίες συνήθως εκφράζονται με την μορφή ενός πίνακα όπου οι στήλες αποτελούν τα πεδία τα οποία είναι χαρακτηριστικά (attributes) που

αφορούν την οντότητα αυτή και μπορεί να έχουν διάφορες μορφές δεδομένων όπως αριθμοί, χαρακτήρες, ημερομηνίες, κείμενο κοκ.



	PersonID	Address	Address	City	City	FirstName	FirstName	Last
1	1	1040 East Street	1040 East Street	Plateau City	Plateau City	Loretta	Loretta	Bov
2	2	154 Baltic Walk	154 Baltic Walk	Excelsior	Excelsior	Evelyn	Evelyn	Ellio
3	3	952 Tennessee Avenue	952 Tennessee Avenue	Embarcadero	Embarcadero	Harold	Harold	Mcc
4	4	780 Fourth Lane	780 Fourth Lane	Tenderloin	Tenderloin	Chad	Chad	Harr
5	5	1079 Beach Way	1079 Beach Way	Cow Hollow	Cow Hollow	Sandra	Sandra	San
6	6	758 North Lane	758 North Lane	North Beach	North Beach	Kathleen	Kathleen	Rho
7	7	978 Eighth Walk	722 Arrow Lane	Miraloma Park	Columbus	Pamela	Pamela	Nea
8	8	247 Fifth Place	247 Fifth Place	Western Addition	Western Addition	Emily	Emily	Dav
9	9	843 States Street	843 States Street	Noe Valley	Noe Valley	Vernon	Vernon	Carl
10	10	749 Washington Street	749 Washington Street	Civic Center	Civic Center	William	William	Gor
11	11	360 Tennessee Place	360 Tennessee Place	Fisherman's Wharf	Fisherman's Wharf	Gladys	Gladys	Law
12	12	14 Oriental Place	14 Oriental Place	Buena Vista	Buena Vista	Margaret	Margaret	Cole
13	13	668 Lower Avenue	668 Lower Avenue	Diamond Heights	Diamond Heights	Kathleen	Kathleen	Guz
14	14	896 Third Street	896 Third Street	Civic Center	Civic Center	Bertha	Bertha	Pow
15	15	229 Kentucky Place	229 Kentucky Place	Ocean View	Ocean View	Kim	Kim	Gra
16	16	1019 Marvin Gardens Place	1019 Marvin Gardens Place	Potrero Hill	Potrero Hill	Steve	Steve	Cun

Εικόνα 4-1 Παράδειγμα Πίνακα

Οι γραμμές αποτελούν τις εγγραφές (records) οι οποίες αποτελούν καταχωρημένα στοιχεία τα οποία αφορούν συγκεκριμένα κάποιο αντικείμενο και όχι πάντα απτό. Κάθε εγγραφή σε κάθε πίνακα πρέπει να είναι μοναδική και αυτό που χαρακτηρίζει την μοναδικότητα κάθε εγγραφής είναι το πρωτεύον κλειδί (primary key) το οποίο πρέπει πάντα σε κάθε περίπτωση να είναι μοναδικό σε κάθε εγγραφή. Το πρωτεύον κλειδί σε κάθε εγγραφή μπορεί να είναι της μορφής ενός αριθμού είτε ενός αριθμού με χαρακτήρες όπως λειτουργεί για παράδειγμα ο σειριακός αριθμός (serial number) σε αρκετά προϊόντα της καθημερινής ζωής. Η πιο σημαντική λειτουργία που προσφέρει η ύπαρξη πρωτεύοντος κλειδιού είναι ότι συμβάλει στην ανάκληση των εγγραφών που έχουν καταχωρηθεί είτε σε απλό στάδιο είτε σε πιο προχωρημένο όταν έχει διεξαχθεί κάποια χρήση ερωτήματος νοουμένου ότι εμπλέκεται στα κριτήρια του το πεδίο αυτό, αλλά η σημαντικότερη λειτουργία που προσφέρει το πρωτεύον κλειδί είναι η διενέργεια σχέσεων κάποιας πληθικότητας που μπορούν να έχουν οι επιμέρους οντότητες της βάσης δεδομένων αναμεταξύ τους.

Η βάση δεδομένων αυτή μαζί με ένα συνδυασμό άλλων λογισμικών που επιτρέπουν στο χρήστη, να διενεργήσει κάποιες λειτουργίες πάνω σε αυτά ονομάζεται Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων ΣΔΒΔ (Database Management System ή DBMS). Οι λειτουργίες αυτές που δύναται να προχωρήσει ο χρήστης στα δεδομένα αυτά κινούνται ανάλογα με την βαθμίδα στην οποία βρίσκεται είτε είναι απλός χρήστης που καταχωρεί και επεξεργάζεται δεδομένα είτε διαχειριστής της βάσης δεδομένων είτε υπεύθυνος για την ανάπτυξη της να πράξει τα καθήκοντα και τις αρμοδιότητες που του επιτρέπει και υποβάλλει η βαθμίδα του αντιστοίχως.

Η διεξαγωγή σχέσεων ανάμεσα στις διαφορετικές οντότητες σε μια βάση δεδομένων είναι από τα πιο ισχυρά και χρήσιμα εργαλεία που προσφέρουν οι βάσεις δεδομένων. Αυτό επιτρέπει τον καλύτερο και επιτυχέστερο συσχετισμό των δεδομένων μεταξύ τους, καλύτερο έλεγχο, δυνατότητα για καλύτερη διεξαγωγή ερωτημάτων πάνω στα δεδομένα καθώς και αποφυγή πλεονασμού των δεδομένων καθώς

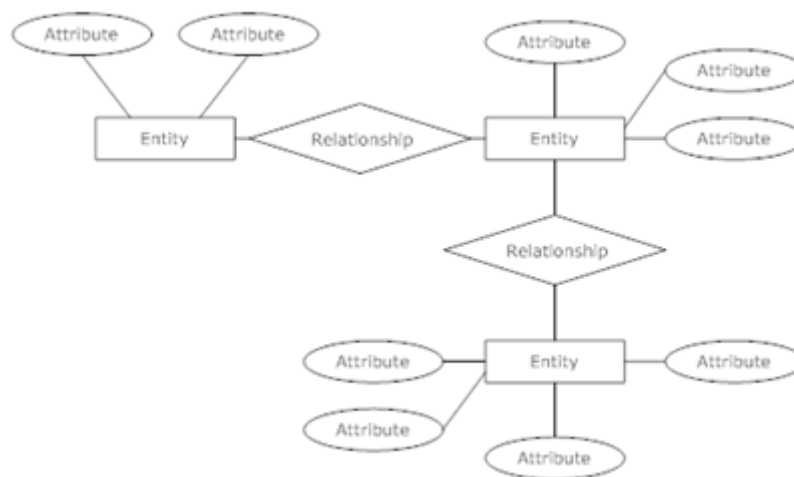
ορισμένα σημαντικά δεδομένα που χρειάζονται να συμψηφιστούν ταυτόχρονα με πολλές και διαφορετικές οντότητες μεταξύ τους δεν χρειάζεται να επαναληφθούν στις οντότητες αυτές καθώς μπορεί να γίνει μια σχέση των οντοτήτων μεταξύ τους.

Η σχέση μεταξύ των οντοτήτων καθορίζεται από τη πληθικότητα που πρέπει να είναι ρητώς διατυπωμένη. Στο σχεσιακό μοντέλο οι οντότητες μπορεί να σχετιστούν είτε ως μια –προς–πολλές είτε πολλές–προς–πολλές και αυτή είναι η πληθικότητα μιας οντότητας έναντι μιας άλλης.

Για παράδειγμα έστω ότι σε ένα κτηματολογικό σύστημα υπάρχουν τρεις οντότητες. Ο πίνακας των δικαιούχων, ο πίνακας των δικαιωμάτων και ο πίνακας των δήμων. Μια σχέση που είναι πολλές–προς–πολλές μπορεί να είναι μεταξύ των εγγραφών των δικαιούχων και των δικαιωμάτων καθώς ένα δικαίωμα μπορεί να έχει πολλούς συνδικαιούχους και ένας δικαιούχος μπορεί να έχει πολλά δικαιώματα ταυτόχρονα. Μια σχέση η να έχει πληθικότητα μια –προς–πολλές θα μπορούσε να είναι η σχέση των δικαιούχων με το δήμο όπου σε ένα δήμο θα μπορούν να έχουν μόνιμη κατοικία πολλοί δικαιούχοι αλλά δεν μπορεί ένας δικαιούχος να έχει μόνιμη κατοικία σε πολλούς δήμους.

Η υλοποίηση των σχέσεων γίνεται ως εξής. Σε μια σχέση πινάκων με πληθικότητα μια –προς–πολλές όπως στην σχέση δικαιούχων με δήμων το πρωτεύον κλειδί της οντότητας που συμμετέχει μια φορά (της οντότητάς των δήμων) τοποθετείται ως πεδίο στην οντότητα που συμμετέχει πολλές φορές (δικαιούχοι). Το πεδίο αυτό ονομάζεται ξένο κλειδί. Στην περίπτωση όμως μιας σχέσης οντοτήτων (δικαιούχοι – δικαιώματα) με πληθικότητα πολλές–προς–πολλές τότε πρέπει να δημιουργηθεί ένας καινούργιος πίνακας με πεδία το κλειδί από την εγγραφή της μιας οντότητας και της άλλης αντίστοιχα και ένα πρωτεύον κλειδί για την μοναδικότητα της κάθε σχέσης.

Ο σχεδιασμός των σχέσεων και των οντοτήτων συνήθως γίνεται είτε με E-R διάγραμμα (Entity – Relation Diagram) είτε με διαγράμματα της γλώσσας UML (Unified Modeling Language) μιας γλώσσας μοντελοποίησης δεδομένων και συστημάτων.



Εικόνα 4-2 Παράδειγμα διαγράμματος ER

Στην πραγματικότητα τα μοντέλα δεδομένων που γίνεται λόγος είναι σημαντικό να γίνει προσεκτικός σχεδιασμός καθώς όσο μεγαλώνει ο όγκος των δεδομένων τόσο οι πίνακες που είναι συνδεδεμένοι με τα κλειδιά θα πρέπει να επιταχύνουν την προγραμματιζόμενη ανάκτηση των δεδομένων. Εάν η



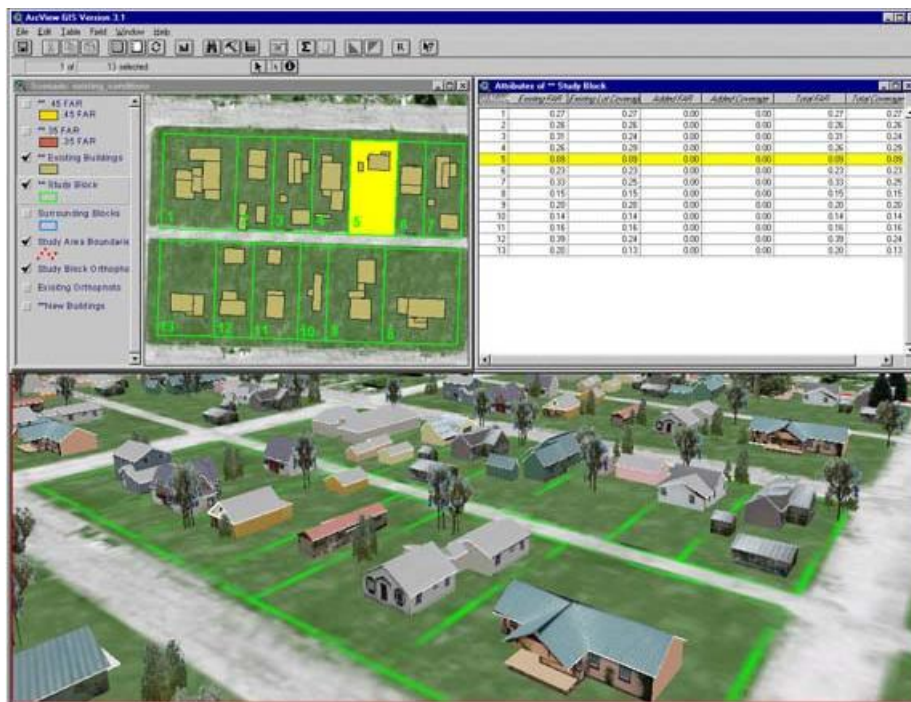
μοντελοποίηση δεν είναι καλή ένα σύστημα ακόμα και με λίγα δεδομένα (της τάξης του ενός εκατομμυρίου) θα αποδώσει με μεγάλες χρονικές καθυστερήσεις και αυτό είναι που συνιστά την κρισιμότητα του σωστού σχεδιασμού της μοντελοποίησης.

#### 4.2.2 3D GIS και CAD

Ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΓΣΠ – GIS) έχει την αποστολή να κάνει συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία, ανάλυση, διαχείριση και παρουσίαση τύπων γεωγραφικών δεδομένων σε ψηφιακό υπολογιστικό περιβάλλον με τελικό σκοπό τη διευκόλυνση διαδικασιών λήψης αποφάσεων (Tomlinson 1968).

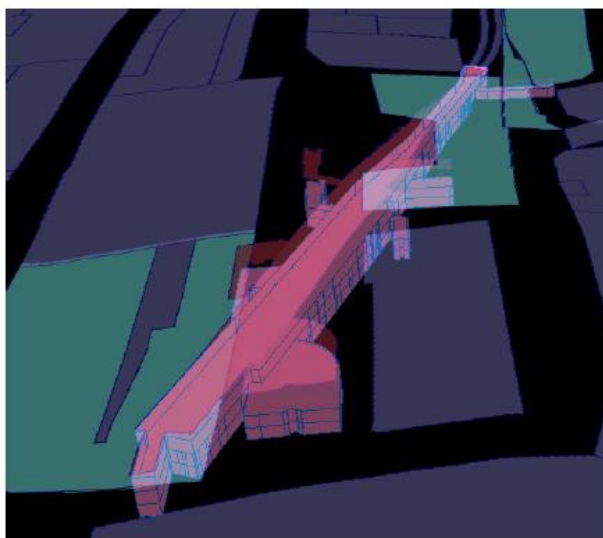
Η φύση των δεδομένων που διαχειρίζεται ένα ΓΣΠ είναι χωρική (χαρτογραφικά και γεωγραφικά δεδομένα) που συνδέονται με περιγραφικά δεδομένα. Οπότε η κύρια λειτουργία που κάνει ένα τέτοιο σύστημα είναι να προσφέρει χωρική οντότητα σε αυτά τα μη χωρικά δεδομένα και δεύτερο να πραγματοποιεί χωρική ανάλυση στα δεδομένα που έχουν εισαχθεί με μια ποικιλία τεχνικών χωρικών αλλά και στατιστικών (και συνδυασμού και των δύο).

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών που έχουν την δυνατότητα και της τρίτης διάστασης (3D GIS) είναι μια τελευταία εξέλιξη αυτών των συστημάτων και όπως και τα συμβατικά GIS μπορούν αποτελούν εργαλείο διαχείρισης γης. Το ότι εμπλέκεται η Τρίτη Διάσταση καθιστά καλύτερη και αρμονικότερη την διαχείριση αυτή καθώς συμβαδίζει με τις τελευταίες εξελίξεις που υποβάλλουν την εναρμόνιση των συστημάτων με την τρισδιάστατη πραγματικότητα.



Εικόνα 4-3 Απόσπασμα εικόνας του περιβάλλοντος από μια εφαρμογή 3D GIS (Πηγή ArcGIS ArcView Online Help)

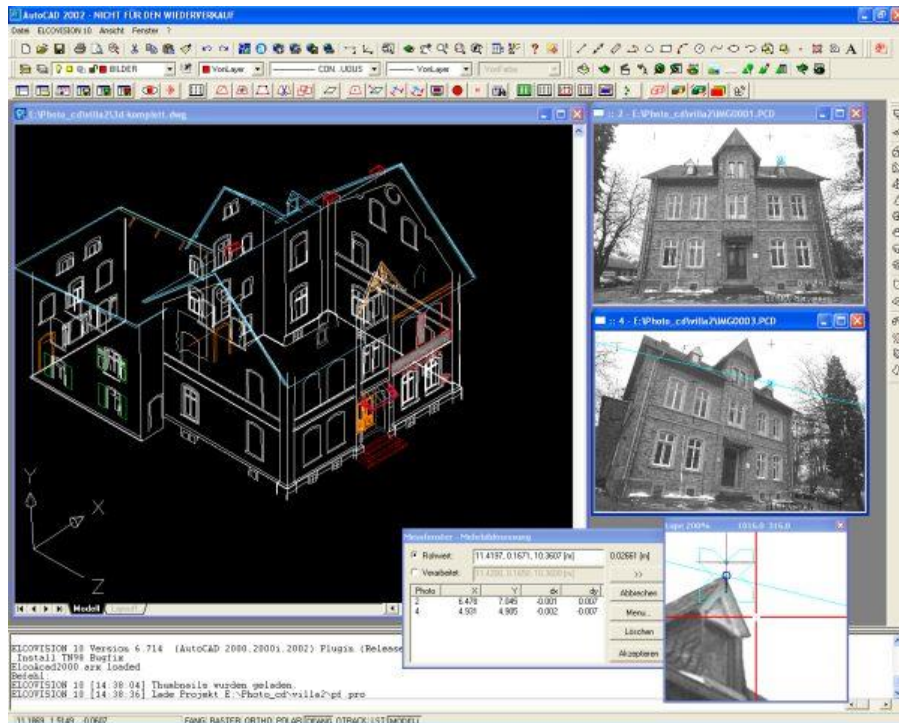
Τα 3D GIS εφαρμόζουν μια σειρά από τεχνικές στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η τρισδιάστατη συλλογή δεδομένων και η διαχείριση τους η κατασκευή τρισδιάστατων μοντέλων και η οπτικοποίηση. Αυτές οι τεχνικές χρησιμοποιούνται στην πολεοδομία αλλά και στις κατασκευές εικονικών πόλεων. Επιπλέον τα 3D GIS προσφέρουν μεθόδους αναπαράστασης της γεωμετρίας των τρισδιάστατων χωρικών αντικειμένων. Όλες αυτές οι μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας στο τρισδιάστατο κτηματολόγιο ενώ άλλες μεθοδοι πρέπει να βελτιωθούν και να παραλλαχθούν ώστε να είναι κατάλληλες ( Ying et al 2012). Αυτό οφείλεται στο ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ σε ένα τρισδιάστατο γεωγραφικό σύστημα από ένα τρισδιάστατο κτηματολογικό σύστημα καθώς το πρώτο χρησιμοποιείται κυρίως για ανάλυση χώρου. Ένα παράδειγμα τρισδιάστατης χωρικής ανάλυσης που δύναται να πραγματοποιηθεί από ένα σύστημα είναι μια ανάλυση εγγύτητας από μια γραμμή υπογείου σιδηροδρόμου που φαίνεται παρακάτω.



*Εικόνα 4-4 Με λιλιά είναι ο όγκος της γραμμής του Μετρό και με άλλα χρώματα είναι ο όγκος των περιοσιών που επηρεάζονται (Πηγή: Ying et. al. (2012)*

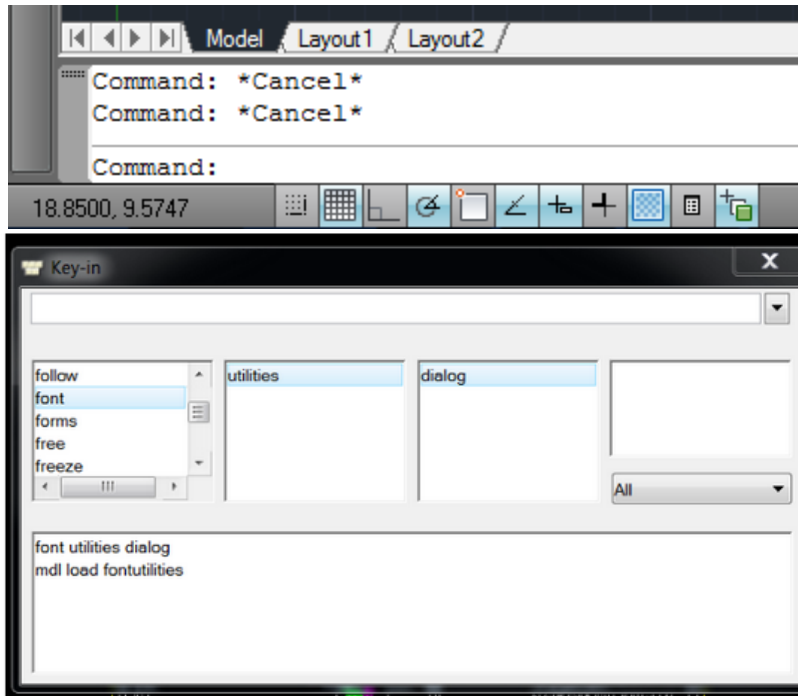
Μια τέτοιου είδους ανάλυση δεν μπορεί να γίνει σε ένα σύστημα που υποστηρίζει μόνο τις δυο διαστάσεις και το πρόβλημα ενδεχομένως να μην γίνεται να αναχθεί και να αναζητηθεί επίλυση σε δύο διαστάσεις πάλι καθώς η αναγωγή αυτή που σημαίνει χαμένη μια διάσταση μπορεί να πλήξει την ακεραιότητα της επεξεργασίας και της λύσης τουτέστιν. Ένα παράδειγμα που μπορεί να συμβεί αυτό είναι σε μια μελέτη οδοποιίας στο στάδιο της ανάλυσης ορατότητας δεν μπορούν να ληφθούν μόνο οι δύο διαστάσεις καθώς τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου είναι τρισδιάστατα και οι ανωφέρειες και οι κατωφέρειες ενός δρόμου που επηρεάζουν επίσης την ορατότητα είναι επίσης κομμάτι ενδεχομένως ενός τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου εδάφους. Μια τέτοια ανάλυση λοιπόν για να έχει ακέραια και αξιόπιστη λύση μπορεί να λυθεί μόνο με ένα σύστημα 3D GIS.

Παράλληλα τα συστήματα ηλεκτρονικής σχεδίασης ή πιο σωστά τα συστήματα ψηφιακά υποβοηθούμενης σχεδίασης ( Computer Aided Design – CAD), χρησιμοποιούνται εξίσου για την μοντελοποίηση τεχνικών κατασκευών σε ένα τοπικό σύστημα συντεταγμένων.



Εικόνα 4-5 Απόσπασμα εικόνας του περιβάλλοντος από μια εφαρμογή 3D CAD (Πηγή Autodesk manuals)

Η μοντελοποίηση γίνεται και δισδιάστατα και τρισδιάστατα και η σχεδίαση σε ένα τέτοιο σύστημα προσφέρεται κυρίως όταν η εφαρμογή απαιτεί μεγάλη κλίμακα. Ένα ξεχωριστό χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τα συστήματα CAD και από τα GIS αλλά και από άλλα διάφορα σχεδιαστικά λογισμικά, το οποίο είναι επίσης κοινό σε πολλές εκδόσεις τέτοιων συστημάτων ακόμα και αν ανήκουν σε διαφορετικούς προγραμματιστικούς οίκους είναι ότι οι διάφορες σχεδιαστικές επιλογές και λειτουργίες τυποποιούνται σε μια σειρά από εντολές (commands) οι οποίες εισάγονται από μια μπάρα εντολών (command line).



Εικόνα 4-6 Command line από δυο διαφορετικά λογισμικά CAD. AutoCAD και Microstation. Παρόλο που εκδίδονται από δύο διαφορετικές εταιρείες διατηρούν την διεπαφή της Command Line έστω και με διαφορετικές ονομασίες (Πηγή Autodesk και Bentley αντίστοιχα)

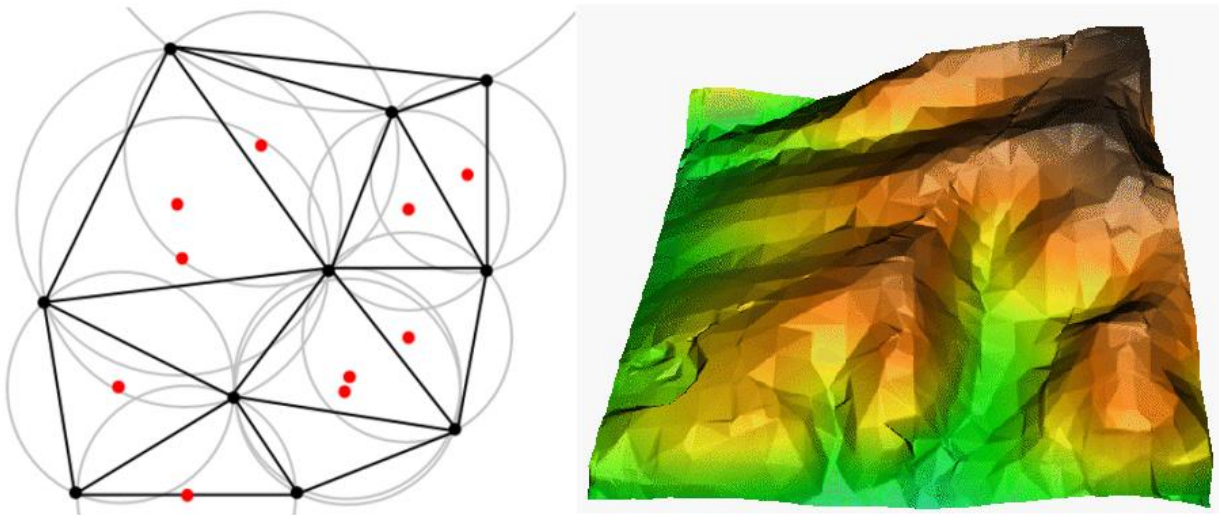
Παρά το γεγονός ότι αυτό το είδος διαδραστικού περιβάλλοντος θεωρείται όχι ιδιαίτερα μοντέρνος, (αφού οι τελευταίες εξελίξεις προτιμούν την εισαγωγή των γραφικών μενού και κουμπιών στα προγράμματα εφαρμογών) διατηρείται. Αυτό συμβαίνει διότι το συγκεκριμένο είδος της διεπαφής είναι αρκετά βολικός καθώς αφενός οι εντολές αυτές είναι ίδιες για όλες τις διαχρονικές παραλλαγές των εκδόσεων και αφετέρου το περιβάλλον αυτό προσφέρει αμεσότητα στον χρήστη καθώς με μια διεπαφή μπορεί να εκτελέσει πληθώρα λειτουργιών.

Επιπλέον όπως έχει προαναφερθεί επειδή τα συστήματα CAD υποστηρίζουν σχεδιασμό κατασκευών μεγάλης κλίμακας μπορούν και υποστηρίζουν διαφορετικές γεωμετρίες όπως κυκλικά τόξα, ελλείψεις αλλά και τρισδιάστατες όπως σφαίρες, κύλινδροι, κοκ, όπου ενδεχομένως να μην υποστηρίζονται εύκολα από συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών. Επιπλέον τα αυστηρά συστήματα CAD δεν υποστηρίζουν πιο προχωρημένα συστήματα συντεταγμένων που δεν είναι τοπικά και απαιτούν και επιφάνεια αναφοράς αλλά οι τελευταίες εξελίξεις είναι ότι υπάρχουν αρκετά που υποστηρίζουν. Επιπλέον υπάρχει μια μεγάλη τάση τα τελευταία χρόνια πολλών συστημάτων CAD που μπορούν και υποστηρίζουν ορισμένες λειτουργίες χωρικής ανάλυσης οι οποίες συμβατικά υπάρχουν μόνο σε συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών. Θα μπορούσε να υποδειχθεί ότι σε αυτό το κενό μεταξύ GIS και CAD μάλλον μονομερώς τα συστήματα CAD είναι που προχωρούν σε κάποιο βαθμό μια συμπλήρωση με υιοθέτηση λειτουργιών από το απέναντι «στρατόπεδο». Παρόλα αυτά τα συστήματα CAD είναι αυστηρά βασισμένα πάνω στην γεωμετρία και μόνο οι ειδικές εκδόσεις με ορισμένες λειτουργίες GIS μπορούν να υποστηρίξουν περιγραφική πληροφορία. Μια άλλη επίσης σημαντική διαφορά είναι ότι και τα GIS και CAD λειτουργούν με διαφορετικό πρότυπο αρχείων αντίστοιχα χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχει

η δυνατότητα μετατροπών. Μετατροπή όπως σημαίνει ενδεχομένως απώλεια της ακεραιότητας των δεδομένων και επιπλέον υπολογιστική διαδικασία και χρόνος όποτε είναι πολλά που χρειάζεται να γίνουν ακόμα για να μπορεί κανείς να μιλάει για μια ομαλή μετάβαση από το ένα σύστημα στο άλλο. Συμπερασματικά για να μπορεί να λεχθεί για μια επικράτηση των 3D GIS θα πρέπει να αναπτυχθεί περισσότερο η ικανότητα στην τρισδιάστατη μοντελοποίηση και γεωμετρία που προσφέρουν ώστε να είναι περισσότερο αποτελεσματική.

#### 4.2.3 Μοντελοποίηση και Οπτικοποίηση Τρισδιάστατων Αντικειμένων

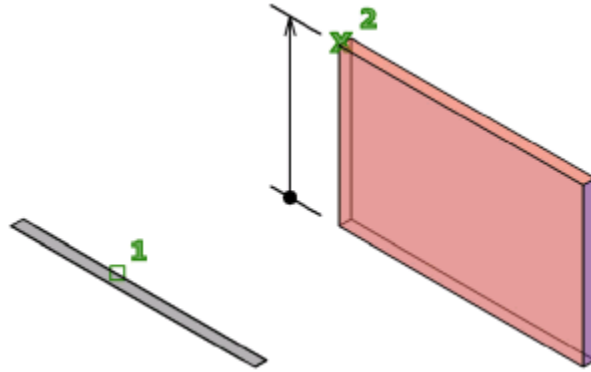
Η τρισδιάστατη μοντελοποίηση μπορεί να έχει τον ορισμό της ανάπτυξης μιας μαθηματικά περιγραφόμενης τρισδιάστατης επιφάνειας σε ένα αντικείμενο. Αυτή η διαδικασία απαιτεί την χρήση λογισμικού μοντελοποίησης το οποίο παράγει τέτοιου είδους τρισδιάστατα μοντέλα.



*Εικόνα 4-7 Μια από τις πλέον διαδεδομένες μεθόδους μοντελοποίησης της επιφάνειας του εδάφους είναι με την μέθοδο ακανόνιστων τριγώνων (TIN) (Πηγή QGIS manuals)*

Ένας χρήσιμος τρόπος (ο οποίος γίνεται στα περισσότερα περιβάλλοντα CAD αλλά και 3D GIS) για να δημιουργηθούν έγκυρες τρισδιάστατες γεωμετρίες είναι η χρήση μοντελοποίησης ενός στερεού, όπου εκ φύσεως διαχειρίζεται κλειστά τρισδιάστατα αντικείμενα. Είναι δυνατό να δημιουργηθεί ένα στερεό από ένα δισδιάστατο σχήμα (μια κάτοψη) με μια εξώθηση (extruding).





Εικόνα 4-8 Μέθοδος Extruding (Εξώθησης) Έχοντας το ίχνος του τοίχου και με ένα δεδομένο ύψος ο τοίχος αποκτά τρισδιάστατη γεωμετρία (Πηγή Autodesk Help Manuals)

Το αποτέλεσμα είναι ότι το στερεό που μπορεί να επεξεργαστεί εύκολα και με ακρίβεια με εντολές μεγέθυνσης/σμίκρυνσης (push/pull) Τέτοιου είδους μοντελοποίηση επιτρέπει σχεδιασμό πάνω στο στερεό, επιλογή εδρών, ακμών ή κορυφών, εξώθηση ή μετακίνηση τους. Αυτός ο τρόπος είναι αρκετά αποδοτικός καθώς δημιουργεί ένα κλειστό στερεό το οποίο εγγυάται την αναγκαία τοπολογία.(συνοχή ανάμεσα σε όλες τις έδρες του ίδιου αντικειμένου).

Η εξωτερική τοπολογία ( συνοχή μεταξύ δύο ή περισσότερων στερεών που είναι δίπλα δίπλα) μπορεί να είναι εξασφαλισμένη με μια διαφορετική στρατηγική. Πρώτα πρέπει να γίνει επικύρωση της τοπολογίας μεταξύ των δύο (ή και περισσότερων) πολυγώνων προτού γίνει η εξώθησή τους, και σε μεταγενέστερο στάδιο να γίνει η εξώθηση τους στην ίδια κατεύθυνση.

Μια άλλη προσέγγιση είναι η τροποποίηση των δύο στερεών αφού γίνει η εξώθηση χρησιμοποιώντας τους τελεστές Boolean για τα στερεά (αφαίρεση, ένωση, τομή κλπ.) μια πολύ βασική εργαλειοθήκη η οποία βρίσκεται στα περισσότερα προγράμματα CAD και 3D GIS.

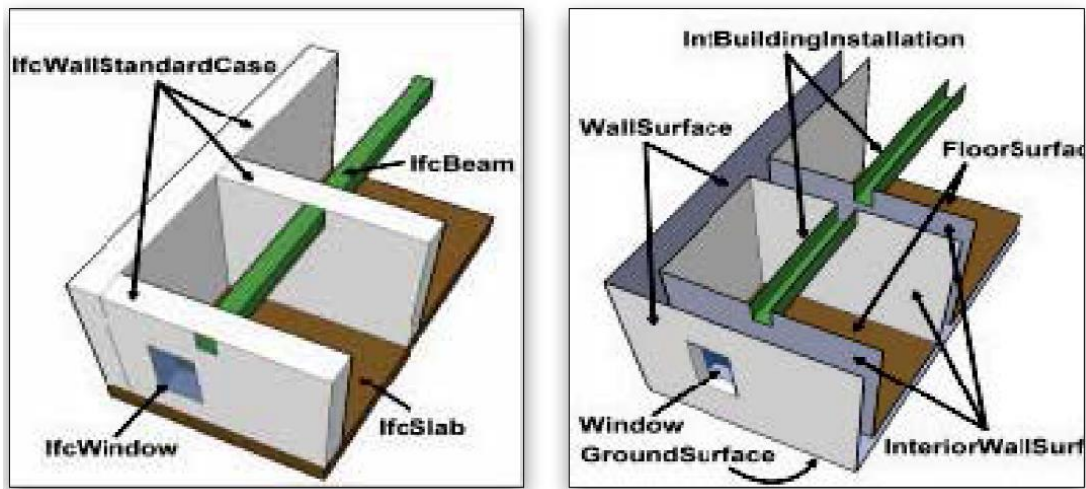
Για να εντοπιστούν τα προβλήματα από μη αποτελεσματικό snap («κούμπωμα» των διαφόρων σημαντικών κόμβων αναμεταξύ τους) σε μια ομάδα εδρών που καθορίζουν ένα στερεό μπορεί να υποστηριχθεί από διάφορα εργαλεία σε CAD περιβάλλοντα. Αντιθέτως όμως δεν υπάρχει μια σίγουρη μέθοδος που να ελέγχει την επικάλυψη στερεών μεταξύ τους όπως επίσης είναι πρόκληση μελλοντικά η ύπαρξη ενός αυτόματου εργαλείου που να διορθώνει προβλήματα snap σε ομάδες εδρών που δεν θα έπρεπε να υπάρχουν.

Οι πηγές δεδομένων είναι είτε από αναλογικά σχέδια, είτε από BIMs (Building Information Models) και Virtual City Models είτε από το μηδέν δηλαδή από γεωδαιτικές μετρήσεις, φωτογραμμετρικές λήψεις όπως φωτογραφικές λήψεις ή σάρωση με laser.

Από υπάρχουσες πηγές αναλογικών δεδομένων θα πρέπει να γίνει μια ψηφιοποίηση των αναλογικών δεδομένων και αργότερα τα κανονικοποιημένα (raster) αυτά αρχεία θα πρέπει να μετατραπούν σε διανυσματικά αρχεία vector. Σημαντικός χρόνος μπορεί να σωθεί με τα συστήματα οπτικού αναγνώρισης χαρακτήρων OCR και αυτόματων ή ημιαυτόματων αλγορίθμων διανυσματοποίησης.

Η αυξανόμενη επέκταση χρήσης BIM (Building Information Models) μπορεί να σημαίνει ότι είναι πιθανή η ακόμα πιο λεπτομερής σχεδίαση τρισδιάστατων κτιρίων. Κατά συνέπεια αυτά τα μοντέλα μπορούν να

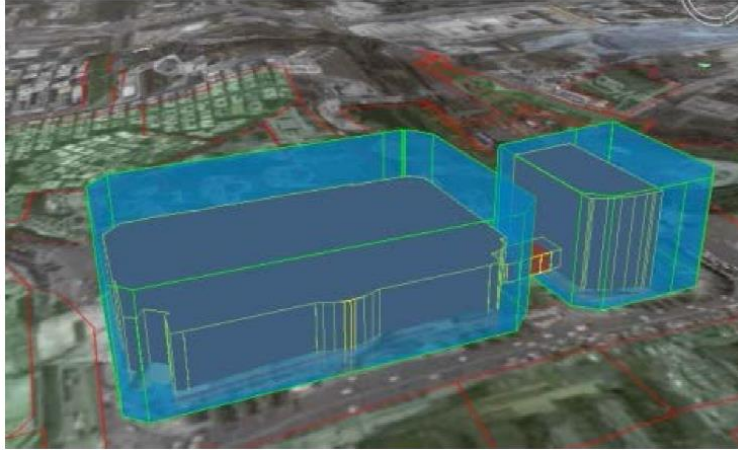
χρησιμοποιηθούν για να δημιουργηθούν τρισδιάστατοι όγκοι για το ακίνητο. Η ιδιαιτερότητα που έχουν όμως τα BIM είναι ότι είναι υπερβολικά λεπτομερή και φέρνουν ένα επίπεδο λεπτομέρειας το οποίο είναι πολύ ψηλότερο από το επίπεδο που ζητάει το τρισδιάστατο κτηματολόγιο.



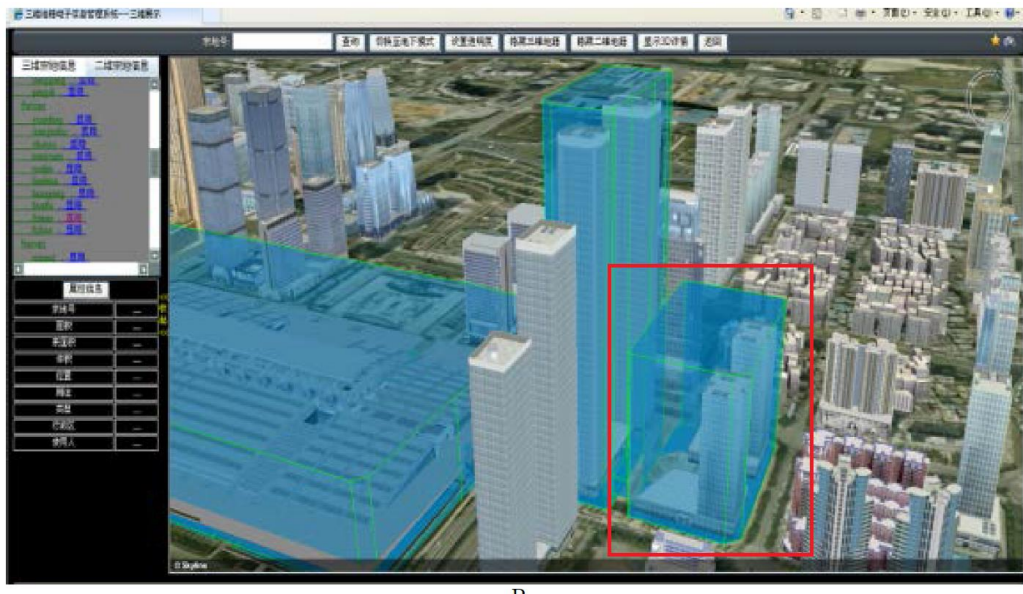
Εικόνα 4-9 Διαφορετικές προσεγγίσεις μοντελοποίησης που χρησιμοποιούνται στο πρότυπο IFC - αριστερά (για BIMs) και CityGML - δεξιά αντίστοιχα (Πηγή: Nagel et al. 2009)

Λεπτομέρειες όπως το πάχος των τοίχων, το δωμάτιο, τα τεχνικά υλικά κατασκευής είναι αχρείαστες. Επιπλέον πηγαίνοντας από ένα BIM σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο ακινήτου για το κτηματολόγιο απαιτεί μια διαδικασία αφαίρεσης/απλοποίησης η οποία είναι αρκετά δύσκολο να αυτοματοποιηθεί. Επιπλέον τα δυο κυρίαρχα πρότυπα το geospatial standard CityGML και το πρότυπο IFC για τα BIM βασίζονται σε εντελώς διαφορετική λογική μοντελοποίησης της γεωμετρίας. Μέχρι τώρα δεν είναι διαθέσιμη μια αυτόματη εξαγωγή της γεωμετρίας για τα BIMs που να ορίζει τα τρισδιάστατα αντικείμενα. Παρόλα αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να μειωθεί η εργασία πεδίου ή να χρησιμοποιηθεί ως ένα μοντέλο στο περίγραμμα και βάσει αυτού να σχεδιαστεί από πάνω το τρισδιάστατο κτηματολογικό μοντέλο.

Η ιδιαιτερότητα που απαιτεί μια μοντελοποίηση του τρισδιάστατου κτηματολογίου και του κτηματολογίου κατ' επέκταση όσο αφορά την έννοια του χώρου είναι ότι υπάρχει και ο νομικός χώρος αλλά και ο φυσικός χώρος.



Εικόνα 4-10 Με γκριζο είναι ο πραγματικός χώρος του κτηρίου και με γαλάζιο ο νομικός χώρος (Πηγή Ying et al 2012)



Εικόνα 4-11 Ένα άλλο παράδειγμα που μπορεί να γίνει πιο σαφής η διαφορά φυσικού και νομικού χώρου. Στο ακίνητο που είναι σε κόκκινο πλαίσιο, φυσικό χώρο αποτελεί η δομημένοι όροφοι και οι δυο ουρανοξύστες, παρόλα αυτά ο νομικός χώρος του ακινήτου περικλείεται από όλο το γεωτεμάχιο μέχρι το ύψος που βρίσκονται οι ουρανοξύστες. (Πηγή Ying et al 2012)

Ο νομικός χώρος μπορεί να διαφέρει από τον φυσικό καθώς ο φυσικός είναι η υφιστάμενη δομημένη επιφάνεια ενώ ο νομικός χώρος είναι ο χώρος ο οποίος δύναται να έχει δικαίωμα ο κάθε ιδιοκτήτης. Μια αντίληψη των διαφορών αυτών ακολουθεί στις παραπάνω εικόνες.



### 4.3 Διεθνής Εμπειρία Εφαρμογής Του Τρισδιάστατου Κτηματολογίου

Καταλυτικός παράγοντας καθορισμού του ιδιοκτησιακού καθεστώτος μιας ιδιοκτησίας σε ένα κράτος είναι το σαφές νομικό πλαίσιο. Είναι ευνόητο ότι το νομικό πλαίσιο, διαφέρει από χώρα σε χώρα λόγω και των διαφορών μεταξύ των κοινωνιών, αλλά είναι αληθές ότι σε πολλά κράτη δεν αναφέρονται καθόλου διατάξεις που να στοιχειοθετούν την παρουσία των τρισδιάστατων ιδιοκτησιακών αντικειμένων, τόσο σε νομικό επίπεδο όσο και σε τεχνικό. Αυτή η διαπίστωση δυσχαιρένει την εξεύρεση μιας κοινής λύσης σε διεθνές επιστημονικό και ακαδημαϊκό επίπεδο, τόσο για την τακτοποίηση του θέματος της τεκμηρίωσης των ιδιοκτησιών όσο και για την διακρατική επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων φορέων σε διεθνές επίπεδο

Παρόλα αυτά αρκετές προσπάθειες προσαρμογής έχουν γίνει μέσα από πιλοτικά προγράμματα είτε μέσα από διάφορες μεμονωμένες εφαρμογές που θα παρουσιαστούν αμέσως στην συνέχεια.

#### 4.3.1 Μαλαισία

Μια ενδιαφέρουσα πρόταση η οποία προτείνει κατασκευή τρισδιάστατου κτηματολογίου χρησιμοποιώντας το πρότυπο LADM είναι των Abdul et al 2011. (Embedding 3D into Multipurpose Cadastre). Η εργασία αφορούσε την κατασκευή και υλοποίηση ενός τρισδιάστατου κτηματολογικού συστήματος για ένα κτιριακό συγκρότημα ποικίλων χρήσεων. Τα χωρικά δεδομένα των τρισδιάστατων γεωτεμαχίων (LandParcel) και τρισδιάστατων γεωτεμαχίων (3D Parcel) αποθηκεύτηκαν σε ένα Oracle DBMS.

Ο πίνακας που αφορά τα 3D Parcel περιείχε τα παρακάτω πεδία

- 3DUnit\_no: Ο αριθμός ιδιοκτησίας ενός συγκεκριμένου κτιρίου
- Area: Το ωφέλιμο εμβαδόν του κτιρίου
- Geometry: Την λίστα με τις συντεταγμένες οι οποίες απαρτίζουν το τρισδιάστατο αντικείμενο

Entity Name	Geometry Type	Field Name	Description	Data Type	Width	Key
BAUnitRRR		BAUnit_No	Basic Admin Unit no.	Varchar	25	PK
		Name	Name of land propritier	Varchar	25	
		IC_No	IC no.	Varchar	15	FK
		State	Name of state	Varchar	10	
		Mukim	Name of mukim	Varchar	10	
		District	Name of District	Varchar	10	
		Type_owner	Type of ownership	Varchar	10	
3DParcel	Polygon	3DUnit_No	3D spatial unit no.	Varchar	25	PK
		Area	Area of parcel	Number	10	
		Geometry	Column of geometry	Mdsys.sdo.geometry		
		LotNo.	Lot Number	Varchar	10	FK
		BAUnit_No	Basic Admin Unit no.	Varchar	25	FK
LandParcel	Polygon	LotNo.	Lot No	Varchar	10	PK
		Area	Area of parcel	Number	10	
		Geometry	Column of geometry	Mdsys.sdo.geometry		
		BAUnit_No	Basic Admin Unit no.	Varchar	25	FK

Πίνακας 4-1 Πίνακες και τύποι δεδομένων (Πηγή Abdul et al 2011)

Ο πίνακας που αφορά τα LandParcel περιείχε τα παρακάτω πεδία:

- No\_lot: Ο αριθμός του γεωτεμαχίου που είναι χτισμένα τα κτήρια που έχουν καταχωρηθεί
- Area: Το εμβαδό του γεωτεμαχίου
- Geometry: Η λίστα των συντεταγμένων που απαρτίζουν το γεωτεμάχιο.

Ο πίνακας BAUnitRRR (συνδιασμός των LA\_BAUnit διοικητική μονάδα και LA\_RRR δικαιώματα – περιορισμοί – υποχρεώσεις) περιείχε τα παρακάτω πεδία:

- BAUnit\_No : Ο αριθμός της βασικής διοικητικής χωρικής μονάδας του συγκεκριμένου αντικειμένου
- Name: σύνδεση μέσω ονόματος του προσώπου που διαθέτει δικαιώματα στο καταχωρημένο γεωτεμάχιο.
- IC\_No: σύνδεση μέσω του αριθμού αναγνώρισης του ιδιοκτήτη του δικαιώματος
- State: το όνομα της περιφέρειας του ακινήτου
- Mukim: το όνομα της υποπεριφέρειας του ακινήτου
- District: το όνομα της επαρχίας του ακινήτου
- Type\_owner ο τύπος της κυριότητας που αναφέρεται στην διοικητική χωρική μονάδα.

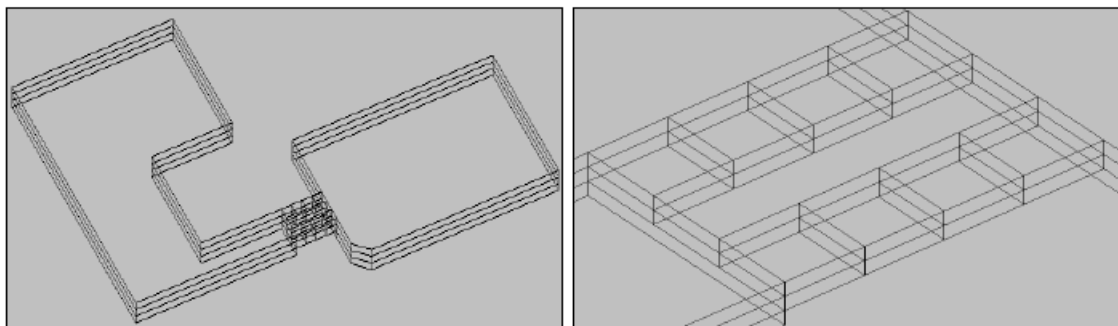
Στον παραπάνω πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι προαναφερθείσες οντότητες BAUnitRRR (που καλύπτει την LA\_Unit και LA\_RRR), 3DParcel και LandParcel.. Το τρισδιάστατο κτηματολογικό σύστημα αναπτύσσεται για να δείξει την καταχώρηση των τρισδιάστατων χωρικών αντικειμένων και να τις συνδυάσει με άλλες ιδιότητες της γης. Σαν PK (Primary Key) εμφανίζεται το πεδίο το οποίο είναι πρωτεύον κλειδί στον πίνακα και σαν FK (Foreign Key) εμφανίζεται το πεδίο το οποίο είναι ξένο κλειδί δηλαδή πρωτεύον κλειδί σε άλλο πίνακα και με αυτό τον τρόπο είναι φανερό το πως είναι οι σχέσεις των πινάκων μεταξύ τους.



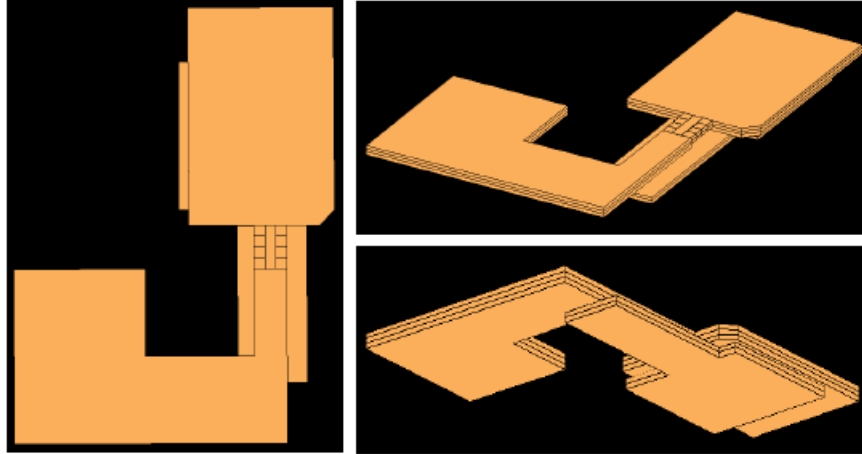
Εικόνα 4-12 Το κτηριακό συγκρότημα που χρησιμοποιήθηκε ως πειραματικό δεδομένο για την εφαρμογή (Πηγή Abdul et al 2011).

Για την υλοποίηση έχει χρησιμοποιηθεί το Autocad Map 3D και το Oracle Database για την οπτικοποίηση των χωρικών δεδομένων καθώς υπάρχει δυνατότητα διαλειτουργικότητας μεταξύ των δύο λογισμικών αφού τα λογισμικά συνδεθούν μεταξύ τους.

Η οπτικοποίηση του τρισδιάστατου αντικειμένου μπορεί να γίνει μέσω του Autocad Map 3D αφού γίνει η σύνδεση. Το Map ζητάει το όνομα του χρήστη και τον κωδικό σύνδεσης της βάσης δεδομένων στην Oracle. Μετά ο πίνακας που ενδιαφέρει στην Oracle επιλέγεται για οπτικοποίηση στο Map 3D.



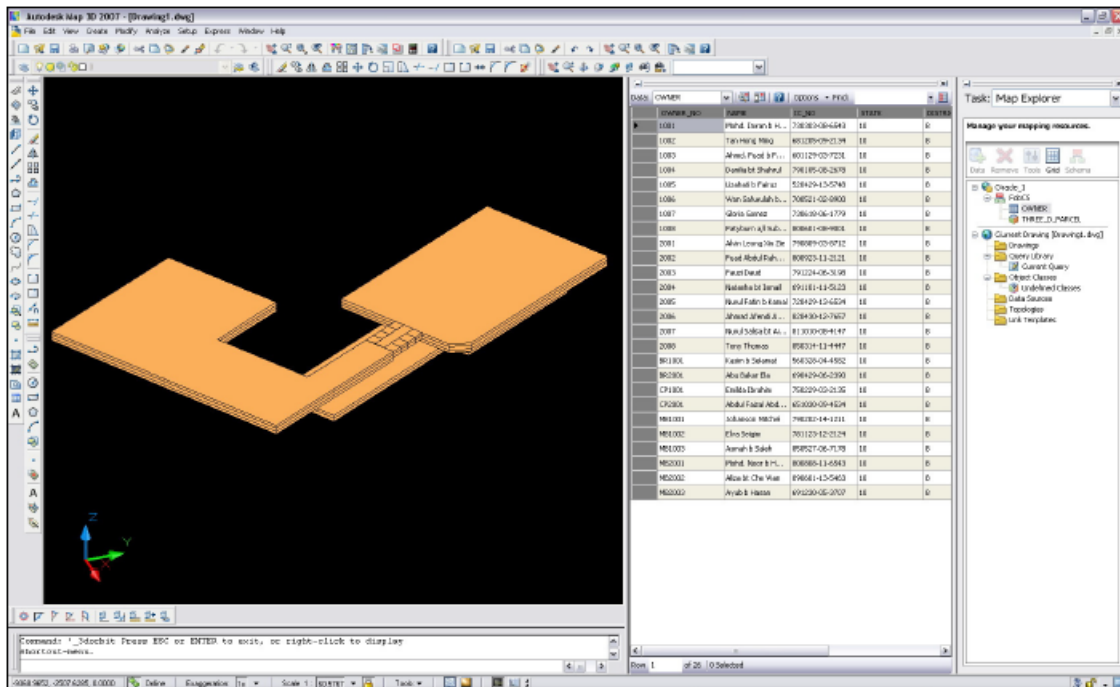
Εικόνα 4-13 Η οπτικοποίηση όπως γίνεται σε CAD περιβάλλον (Πηγή Abdul et al 2011)



Εικόνα 4-14 Το τρισδιάστατο μοντέλο σε περιβάλλον Oracle Spatial (Γηγή Abdul et al 2011).

Η ανάπτυξη χωρικής βάσης δεδομένων σε περιβάλλον Oracle Spatial δίνει την δυνατότητα πολλαπλής οπτικοποίησης σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Η σύνδεση όμως των δύο λογισμικών με την σύζευξη των χωρικών και περιγραφικών δεδομένων επιτρέπει την διεξαγωγή απλών ερωτημάτων (queries) για διαχειριστικούς σκοπούς.

Ένα παράδειγμα ερωτήματος στα περιγραφικά δεδομένα φαίνεται στο παρακάτω απόσπασμα εικόνας όπου εμφανίζεται μαζί με τα οπτικοποιημένα χωρικά δεδομένα, ο πίνακας με τα περιγραφικά δεδομένα που τηρούν τα κριτήρια του ερωτήματος που έχουν τεθεί.



Εικόνα 4-15 Οπτικοποίηση ερωτήματος στην Βάση Δεδομένων (Γηγή Abdul et al 2011)

#### 4.3.2 Αυστραλία Βικτώρια - SPEAR ePlan 3D Digital Cadastre 3D ePlan Prototype

Η εφαρμογή αυτή υλοποιήθηκε από την ομάδα ePlan η οποία αποτελεί μια συνεργασία μεταξύ τοπογράφων, της Land Victoria (Αρχής που διαχειρίζεται την γη στην Victoria της Αυστραλίας) και του ICSM (Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping).



Εικόνα 4-16 Το Μοντέλο του Νομικού Χώρου του Κτηρίου (Πηγή

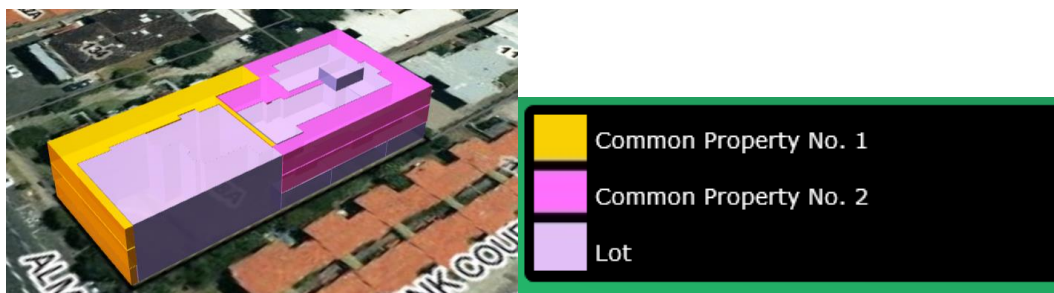
<https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)



Εικόνα 4-17 Το Μοντέλο του Φυσικού Χώρου του Κτηρίου (Πηγή

<https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)

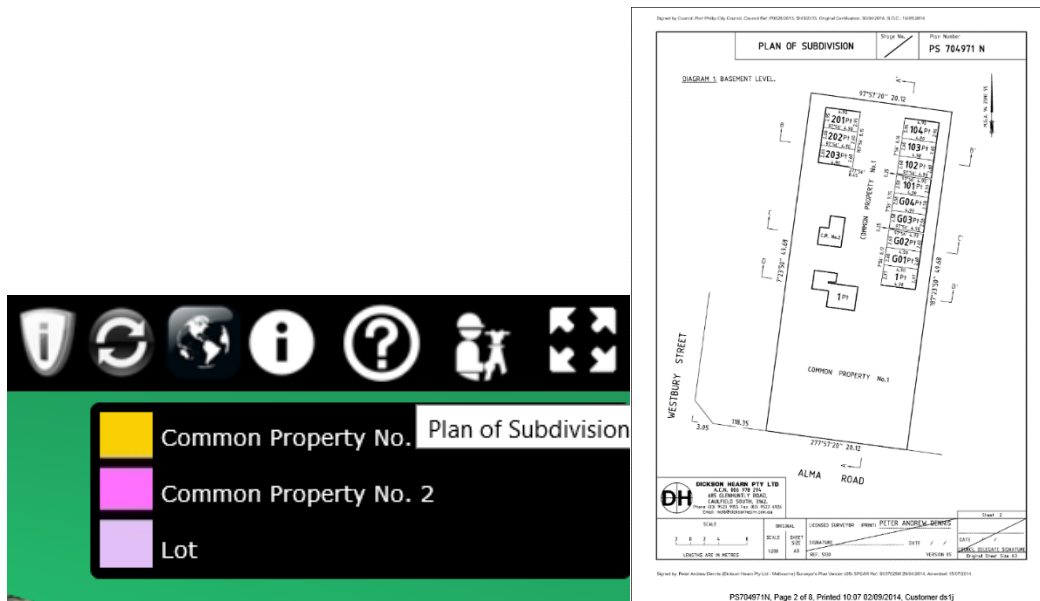
Πρόκειται για μια διαδικτυακή διαδραστική εφαρμογή (με την εμφάνιση πληροφοριών με την χρήση ορισμένων κουμπιών) που έγινε στα πλαίσια της έρευνας που γίνεται για το τρισδιάστατο κτηματολόγιο για ένα κτήριο δώδεκα διαμερισμάτων και δύο κοινοχρήστων χώρων που βρίσκεται στην Victoria της Αυστραλίας. Η κάθε ιδιοκτησία απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα το οποίο υπάρχει στο υπόμνημα.



Εικόνα 4-18 Υπόμνημα Νομικού Χώρου (Πηγή <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)



Επιπλέον είναι δυνατή η πρόσβαση στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου τα οποία είναι σε μορφή pdf.



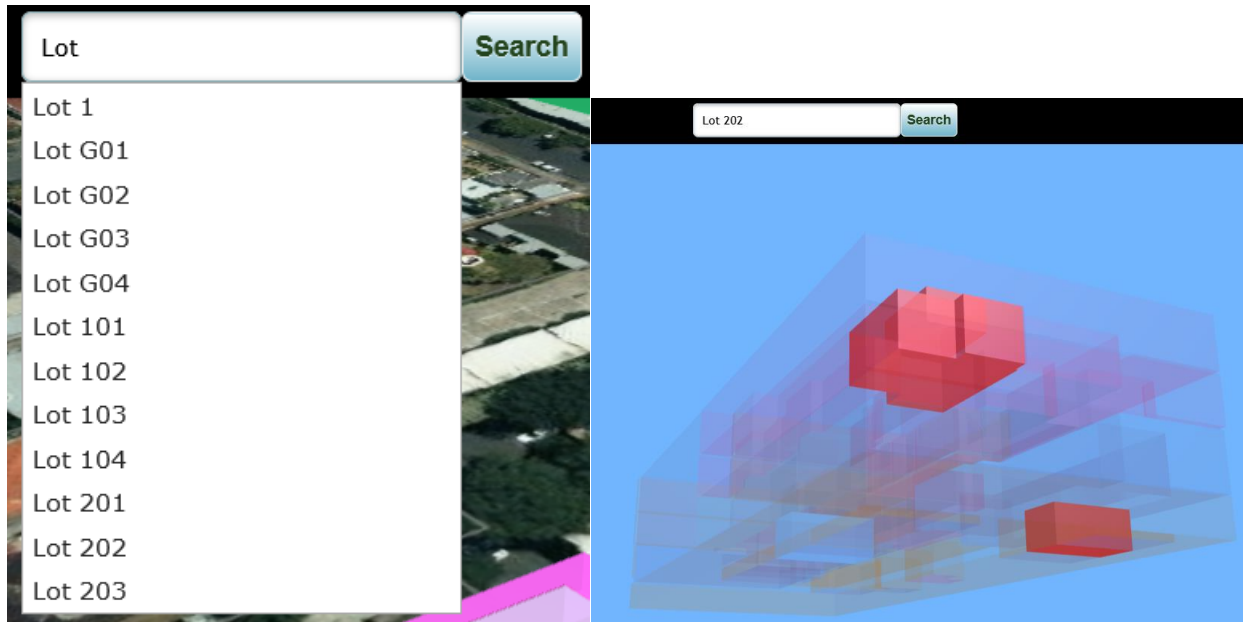
Εικόνα 4-19 Αρχιτεκτονικά Σχέδια Κτηρίου (Πηγή <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)

Με το κουμπί identify και πατώντας πάνω σε ένα αντικείμενο πάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο για παράδειγμα κάποιο διαμέρισμα εμφανίζονται ορισμένες βασικές πληροφορίες του αντικειμένου.



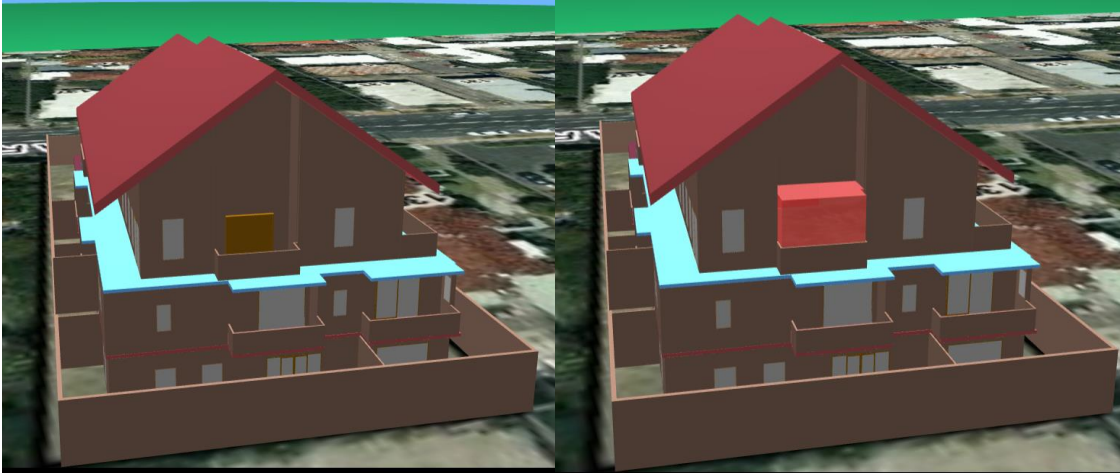
Εικόνα 4-20 Βασικές Πληροφορίες και κωδικοί του μοντέλου (Πηγή <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)

Η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα αναζήτησης όπου μπορεί να αναζητηθεί κάποιο συγκεκριμένο διαμέρισμα και να γίνει εστίαση στο αντικείμενο αυτό στο τρισδιάστατο μοντέλο.



Εικόνα 4-21 Αναζήτηση Συγκεκριμένης Περιουσίας στο Μοντέλο (Πηγή <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)

Η ιδιαιτερότητα της εφαρμογής είναι ότι έχει την δυνατότητα ξεχωριστής απεικόνισης του φυσικού χώρου ο οποίος απαρτίζεται από τα φυσικά αντικείμενα και τα φυσικά όρια των κατασκευών, και ξεχωριστής απεικόνισης του νομικού χώρου ο οποίος είναι ο χώρος στον οποίο περιορίζονται τα δικαιώματα (RRRs) του κάθε ιδιοκτήτη.



Εικόνα 4-22 Η Διαφοροποίηση Νομικού και Φυσικού Χώρου ως προς μια ιδιοκτησία (Πηγή <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml> 2015)

Η δυνατότητα αυτή υπάρχει για όλους τους χώρους σε όλους τους ορόφους του κτιρίου ακόμα και στο υπόγειο (το οποίο βρίσκεται κάτω από το επίπεδο του ορθοφωτοχάρτη).

#### **4.3.3 Πιλοτική εφαρμογή Τρισδιάστατου Κτηματολογίου στη Σεούλ Νότιος Κορέα**

Το 2006 η τοπική αρχή της Μητρόπολης της Σεούλ άλλαξε τους τρισδιάστατους κανονισμούς χρήσης γης ώστε να αποτραπεί επικάλυψη ομοειδών χρήσεων γης σύμφωνα με το σχέδιο πόλης και για να ορίσει το βάθος της τρισδιάστατης θέσπισης ορίων. Περαιτέρω για την Σεούλ έχει γίνει ένα Master Plan για τον υπόγειο χώρο το 2007 και ένα σχέδιο δράσης και ασφάλειας το 2008 αλλά ακόμα ένα λεπτομερές τρισδιάστατο σχέδιο διαχείρισης γης δεν είναι επαρκές συμπληρωμένο.

Το project αυτό έγινε σε διάφορες ζώνες της Σεούλ οι οποίες επιλέγηκαν λαμβάνοντας υπόψη τα κτηματολογικά δεδομένα τους καθώς και τα δεδομένα των κτιρίων, οι χρήσεις γης κλπ. Έγιναν επίσης και συνεντεύξεις με τον υπεύθυνο για τα δεδομένα της κάθε περιοχής. Η επιλογή έγινε μετά το πέρας της επιθεώρησης αυτής από κυβερνητικούς ειδικούς και ακαδημαϊκούς ειδικούς του τομέα.

Ανάμεσα στις επιλεγόμενες περιοχές ήταν μια γραμμή υπόγειου σιδηροδρόμου, μια υπέργεια διάβαση, ένας υπόγειος σταθμός τραίνου και ένα εμπορικό κέντρο.

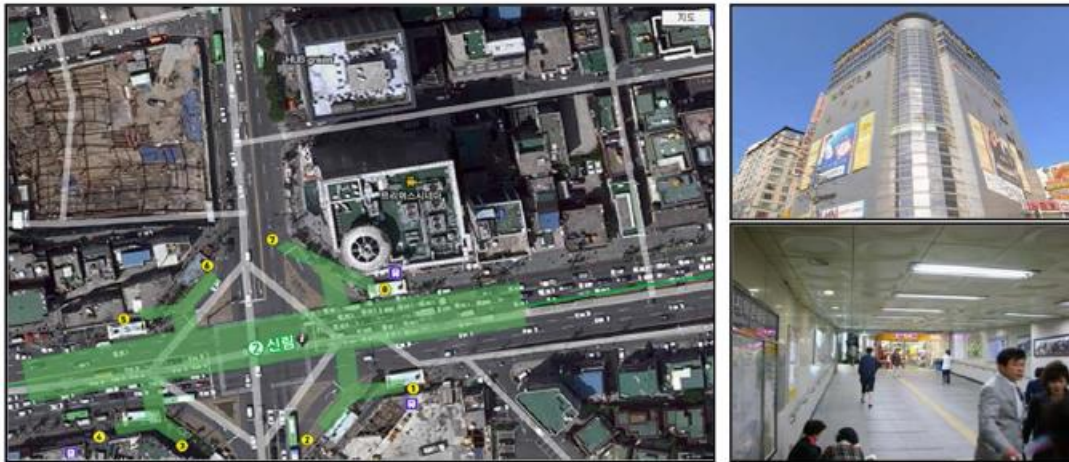
Η συλλογή τοπογραφικών δεδομένων έγινε με πανόμοιο τρόπο όπως γίνεται και για τις δισδιάστατες εφαρμογές με γεωδαιτικές μετρήσεις με βασική διαφορά όμως ότι χρησιμοποιήθηκαν τρισδιάστατες συντεταγμένες και σύστημα αναφοράς προσαρμοσμένο σε αυτό το σκοπό της μοντελοποίησης τρισδιάστατων αντικειμένων. Επιπλέον έγινε η συλλογή των υφιστάμενων τοπογραφικών διαγραμμάτων και λοιπών σχεδίων σε επαρκές χρονικό διάστημα για τον καθορισμό του χρονοδιαγράμματος εργασιών.



Επειδή υπήρχε η υπόγεια διάσταση στο έργο λόγω των υπόγειων σιδηροδρομικών γραμμών και επειδή έπρεπε να υπάρχει σύνδεση με το υπέργειο περιβάλλον στο σύστημα συντεταγμένων ήταν αναγκαία η διεξαγωγή τοπογραφικών εργασιών και γεωδαιτικών μετρήσεων εντός των υπογείων γραμμών

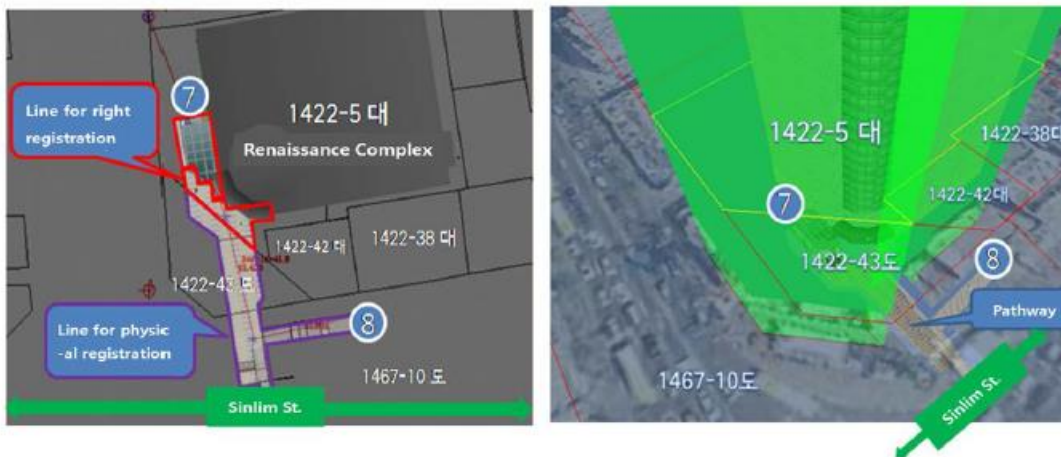
Στην συγκεκριμένη μελέτη γίνεται εκτενής αναφορά μόνο για δυο παραδείγματα.

Στο πρώτο παράδειγμα υπάρχει μια περίπτωση όπου ένα κτήριο πολυκατοικίας έχει επικάλυψη στην κάτοψη με μια υπόγεια διάβαση η οποία είναι μέρος του σταθμού μετρό της πόλης.



Εικόνα 4-23 Κτήριο και Σταθμός Μετρό

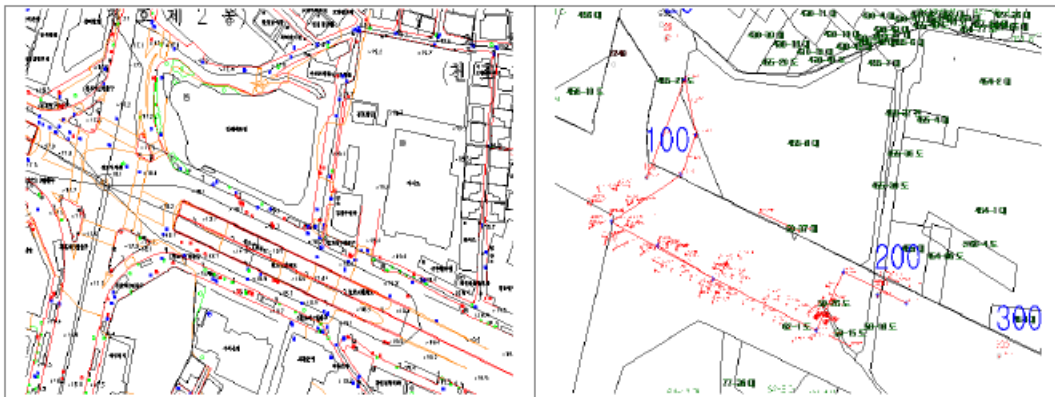
Πιο συγκεκριμένα υπάρχει επικάλυψη του νομικού χώρου του δικαιώματος του κτιρίου με τον φυσικό χώρο της διάβασης.



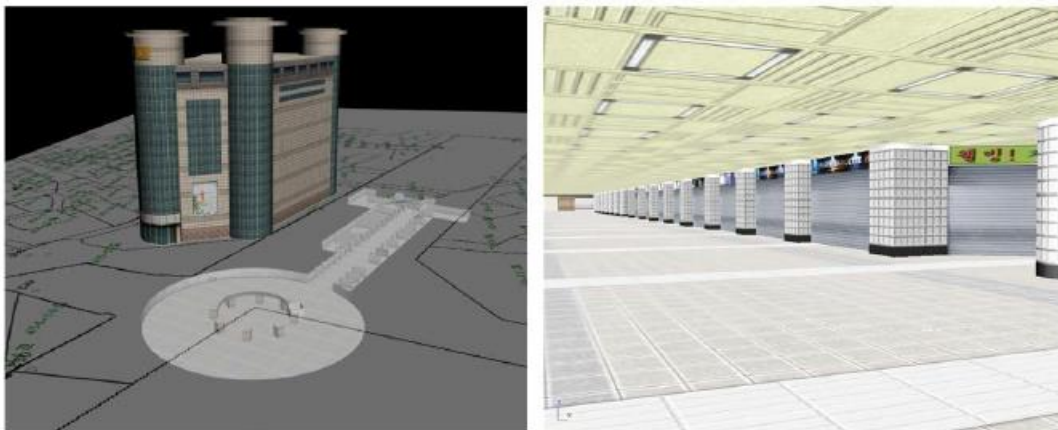
Εικόνα 4-24 Επικάλυψη Νομικού Χώρου Κτηρίου και Χώρου Σταθμού Μετρό

Στο δεύτερο παράδειγμα γίνεται λόγος για μια περίπτωση ενός εμπορικού κέντρου το οποίο βρίσκεται κάτω από ένα δημόσιο δρόμο. Πρόκειται για μια περίπτωση πολυεπίπεδων ιδιοκτησιών καθώς τα ακίνητα τα διαχειρίζονται διάφορα πρόσωπα (νομικά και φυσικά) διάφορων λειτουργιών (εμπορικών καταστημάτων, χώροι στάθμευσης, και σταθμοί μετρό).

Σε αυτή την περίπτωση η υφιστάμενη κατάσταση αδυνατεί να περιγράψει σαφώς την πραγματικότητα που ισχύει για τα δικαιώματα σε αυτό τον πολυεπίπεδο χώρο συν ότι υπάρχουν και πολλά θέματα τα οποία δεν εγγράφονται στο σύστημα.



Εικόνα 4-25 Τοπογραφικό Διάγραμμα που απεικονίζει την γενική τοποθεσία



Εικόνα 4-26 Τρισδιάστατο Μοντέλο Εμπορικού Κέντρου

Μέσα από αυτή την μελέτη αναδεικνύονται τα βήματα που μπορεί να ακολουθηθούν από μια χώρα στην υλοποίηση τρισδιάστατου κτηματολογίου τα οποία είναι:

- 1) Συλλογή της απαραίτητης έρευνας για την αναγκαιότητα του τρισδιάστατου κτηματολογίου
- 2) Δημιουργία και κατασκευής της θεωρητικής βάσης. Επιλογή πιλοτικών project και ολοκλήρωσή τους με ολοκλήρωση μοντελοποίησης /κατασκευής βάσης δεδομένων/ ανάπτυξης πρωτότυπου συστήματος
- 3) Προώθηση εφαρμογής τρισδιάστατου κτηματολογικού μοντέλου, μορφοποίηση μιας νομικής και συστημικής στρατηγικής εναρμόνισης, σχηματισμού μιας επιτροπής συμβούλων από διάφορες αρχές και διεξαγωγή δημόσιας διαβούλευσης
- 4) Επέκταση του τρισδιάστατου κτηματολογικού συστήματος σε επίπεδο χώρας.

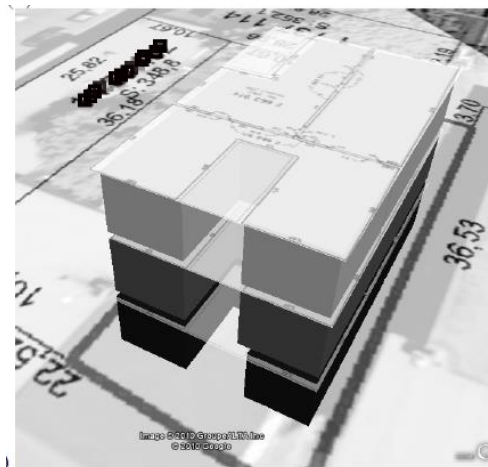
#### 4.3.4 Μελέτη διεργασιών ψηφιοποίησης και κατασκευής όγκων σε περιβάλλον CAD –Quebec Καναδάς

Μια ενδιαφέρουσα έρευνα από τους Kolbe, T. H. et al (2010) που αφορά τις διαδικασίες που χρησιμοποιεί το τρισδιάστατο κτηματολόγιο.

Πιο συγκεκριμένα έγινε για μια συγκεκριμένη γεωμετρία ενός κτιριακού συγκροτήματος διαμερισμάτων, καταμέτρηση των βημάτων και των ανθρωπίνων παρεμβάσεων που χρειάζεται ώστε με δεδομένα από αναλογική μορφή να κατασκευαστεί ένας όγκος που να στοιχειοθετεί τρισδιάστατα τις περιουσίες. Επιπλέον έγινε και καταμέτρηση του χρόνου που χρειάστηκε.



Εικόνα 4-27 το κτήριο υπο ψηφιοποίηση



Εικόνα 4-28 Ο όγκος όπως δημιουργήθηκε στο CAD

Στον πρώτο πίνακα φαίνονται οι χρόνοι επεξεργασίας στο στάδιο της ψηφιοποίησης των δεδομένων από αναλογικές πηγές.

Είδος επεξεργασίας	Πλήθος Χειροκίνητων Παρεμβάσεων	Απαιτούμενος χρόνος σε λεπτά
Μετατροπή pdf σε tiff	1	1
Ενίσχυση εικόνας	1	1
Παραμετροποίηση Διανυσματοποίησης	1	0.5
Μετατροπή εικόνας σε vectors	1	2
Καθαρισμός δεδομένων - Γενίκευση	48 με 115	10 με 25
Γεωαναφορά	4	5

*Πίνακας 4-2 Πίνακας αποτελεσμάτων πλήθους παρεμβάσεων και απαιτούμενου χρόνου για ψηφιοποίηση (Πηγή Kolbe, T. H. et al 2010)*

Για την ψηφιοποίηση έγινε χρήση διαφόρων λογισμικών καθώς και ορισμένων πακέτων που υποστηρίζουν αυτοματισμούς τύπου OCR (Optical Character Recognition – Οπτική Αναγνώριση Χαρακτήρων). Συνολικά περίπου αυτή η διαδικασία για ένα υπολογιστή διαρκεί γύρω στα 30 λεπτά. Η πιο σημαντική και χρονοβόρα διαδικασία είναι η διαδικασία όπου καθαρίζονται τα δεδομένα από λάθη όπως η εισαγωγή γραμμών σε σημεία που δεν υπάρχουν, παραμόρφωση διανυσμάτων, ένωση γραμμών που δεν ενώνονται κ.α.

Και στην συνέχεια φαίνονται τα βήματα και οι χρόνοι που χρειάζονται για την εξαγωγή του τρισδιάστατου όγκου.

Είδος επεξεργασίας	Πλήθος Χειροκίνητων Παρεμβάσεων	Απαιτούμενος χρόνος σε λεπτά
Εξαγωγή κάθε διαμερίσματος και εξαγωγή του ύψους του	6 με 10	2 με 3
Extrusion κάθε διαμερίσματος	6 με 18	1 με 2
Τελική επεξεργασία των τρισδιάστατων διαμερισμάτων με αφαίρεση πλεοναζουσών λεπτομερειών	31	5

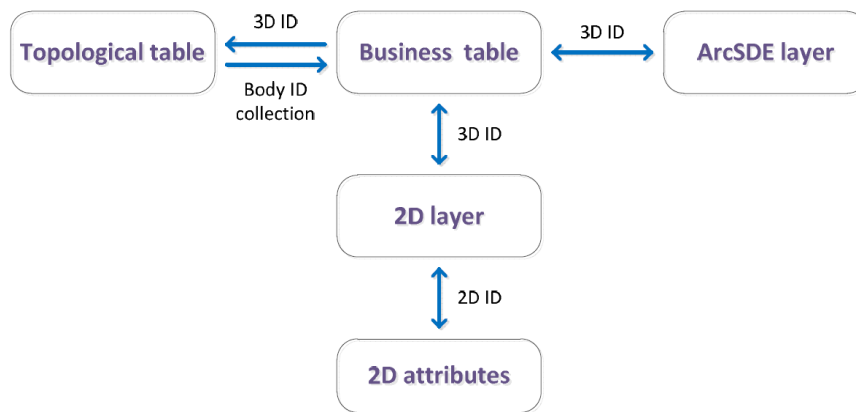
*Πίνακας 4-3 Πίνακας αποτελεσμάτων πλήθους παρεμβάσεων και απαιτούμενου χρόνου για δημιουργία όγκου (Πηγή Kolbe, T. H. et al 2010)*

Η δημιουργία του όγκου έγινε σε CAD περιβάλλον με την μέθοδο του extrusion όπου έχοντας το περίγραμμα της κατόψεως το λογισμικό με βάση ένα καθορισμένο ύψος εξωθεί την επιφάνεια αυτή κατασκευάζοντας ένα στερεό όγκο. Τελευταίο στάδιο αυτής της διαδικασίας ήταν να αφαιρεθούν ορισμένες περιττές λεπτομέρειες όπως πόρτες, ορισμένοι τοίχοι κλπ.

#### 4.3.5 Shenzhen Κίνα

Το 2012 η κινέζικη πόλη της Shenzhen στην Νότια Κίνα ξεκίνησε ένα τρισδιάστατο κτηματολογικό πρωτότυπο ώστε να συναντήσει τις απαιτήσεις ενός τρισδιάστατου συστήματος διαχείρισης γης. Μετά από δύο χρόνια ανάπτυξης και εξελίξεων η εστίαση του τρισδιάστατου κτηματολογίου στην Shenzhen μετακινείται από την έρευνα στην πράξη. Δημιουργείται ένα ειδικό μοντέλο τρισδιάστατης διαχείρισης βασισμένο στις ανάγκες των επιχειρήσεων για τρισδιάστατη διαχείριση και χρήσης γης.

Η τρισδιάστατη βάση δεδομένων έχει τρία μέρη, την χωρική βάση, την περιγραφική βάση και την ιστορική βάση. Η χωρική βάση αποθηκεύει τα χωρικά δεδομένα τοπολογίας και γεωμετρίας, η βάση περιγραφικών δεδομένων είναι παρμένη από την δισδιάστατη βάση περιγραφικών δεδομένων έτσι ώστε να την μοιράζονται η τρισδιάστατη και η δισδιάστατη. Η ιστορική βάση περιέχει ιστορικά δεδομένα ώστε να προσφέρει αξιοπιστία στο σύστημα.



Διάγραμμα 4-2 Οι σχέσεις μεταξύ πινάκων 3D και 2D Χωρικής βάσης δεδομένων (Πηγή GUO et al 2014)

Οι τοπολογικοί πίνακες αποθηκεύουν όχι μόνο τις τοπολογικές σχέσεις μεταξύ των τρισδιάστατων γεωτεμαχίων αλλά αποθηκεύουν και την γεωμετρική πληροφορία. Συνολικά είναι πέντε πίνακες οι δυο αφορούν τοπολογικές σχέσεις και οι υπόλοιποι αφορούν γεωμετρική πληροφορία. Το τοπολογικό μοντέλο ακολουθεί ιεραρχικό μοντέλο οργάνωσης όπου κάθε οντότητα συστήνεται από μια άλλη πρωταρχική οντότητα ( στερεό αποτελείται από έδρες, έδρες αποτελούνται από ακμές, ακμές αποτελούνται από κόμβους).

Στους business πίνακες καταχωρούνται τα συγκεκριμένα τρισδιάστατα περιγραφικά στοιχεία και ορισμένα δεδομένα που αφορούν την γεωμετρία (όπως ο όγκος και το εμβαδόν επιφανείας)

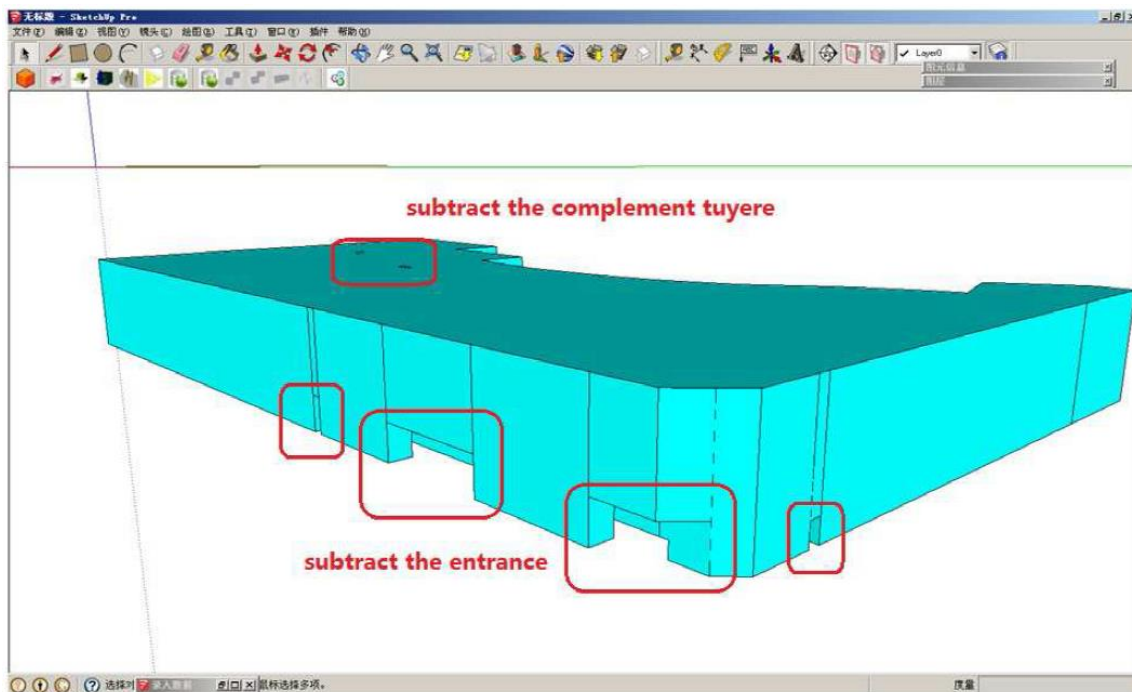


Στα ArcSDE layer υπάρχουν δεδομένα τύπου multipatch (τρισιδιάστατα) και 2.5D δεδομένα. 2.5D χαρακτηρίζονται ως τα δεδομένα που υπάρχει μόνο η κάτοψη και γίνεται extrusion το ύψος τους, και έχουν κανονικό σχήμα.

Οι βάσεις τρισδιάστατων και δισδιάστατων δεδομένων μοιράζονται την ίδια βάση περιγραφικών δεδομένων ώστε να μειωθεί ο πλεονασμός δεδομένων. Για παράδειγμα όταν είναι να δημιουργηθεί ένα τρισδιάστατο γεωτεμάχιο τα γενικά περιγραφικά στοιχεία αποθηκεύονται στην δισδιάστατη βάση και ορισμένα τρισδιάστατα στοιχεία αποθηκεύονται στους 3D business πίνακες. Όταν ο server χρειαστεί να επισκεφθεί τα συνηθισμένα στοιχεία η εφαρμογή θα αναζητήσει στην δισδιάστατη βάση διαμέσου του 3D αναγνωριστικού.

Στο τρισδιάστατο κτηματολογικό σύστημα, η ενότητα δημιουργίας είναι σημαντική. Αυτή η ενότητα δημιουργεί τρισδιάστατα χωρικά δεδομένα με χρήση χειροκίνητης εισαγωγής ή αυτόματης εισαγωγής δεδομένων. Επιπλέον πραγματοποιείται διαδραστική διαμόρφωση των δεδομένων μέσω επεξεργασίας ή και διεργασίες με οπτικοποίηση.

Η οπτικοποίηση γίνεται με δύο τρόπους στο σύστημα. Ο πρώτος τρόπος αφορά τα κανονικά σχήματα και γίνεται με την μέθοδο του extrusion και όλες οι έδρες του στερεού είναι είτε καθετες είτε οριζόντιες και επειδή είναι σχετικά εύκολη διεργασία είναι web-based. Ο δεύτερος τρόπος αφορά τα πολύπλοκα σχήματα γίνεται επίσης με εξώθηση και για να δημιουργηθούν οι ιδιαιτερότητες του σχήματος όπως τρύπες, κυρτότητες κλπ τα δεδομένα επεξεργάζονται offline σε ένα σχεδιαστικό πακέτο ( Sketch Up). Ο τρόπος επεξεργασίας των στερεών στο πακέτο γίνεται με Boolean operation που περιλαμβάνει διάφορες εργασίες τομής, ένωσης, αφαίρεσης, διχοτόμησης κλπ των στερεών.



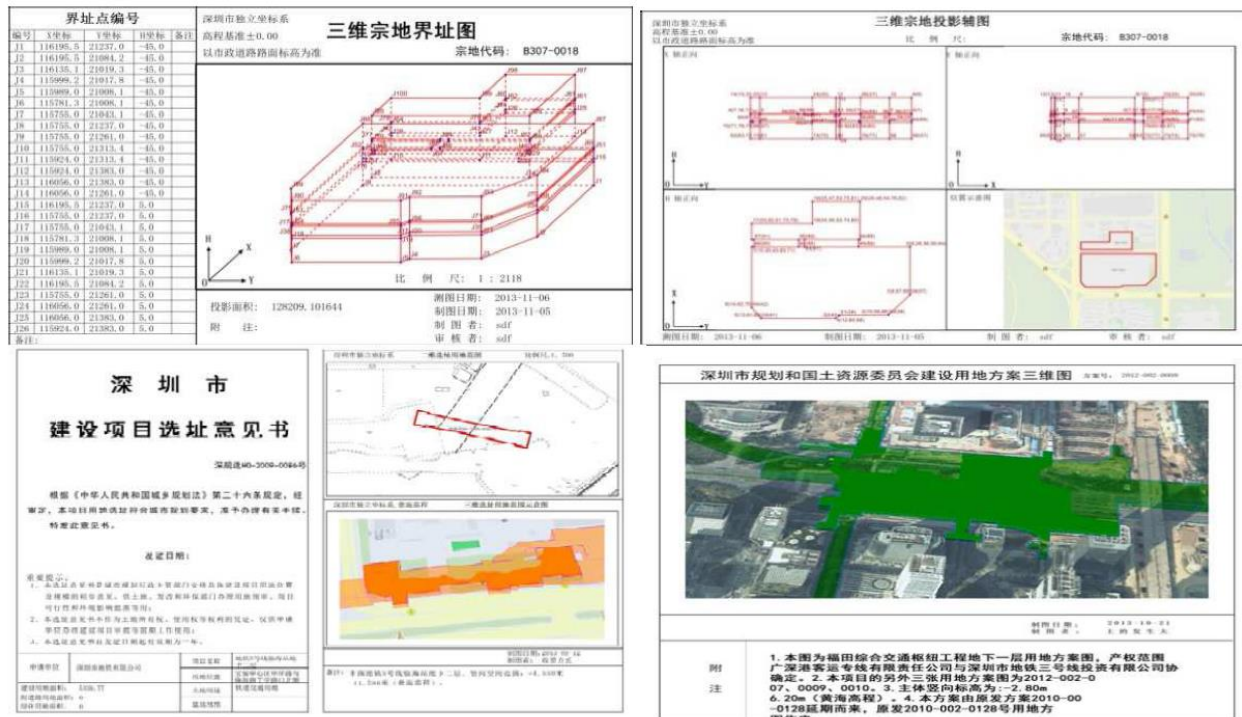
Εικόνα 4-29 Οι πράξεις Boolean στο σχεδιαστικό πακέτο SketchUp (Πηγή GUO et al 2014)

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα για την δημιουργία του κτιρίου έγινε αφαίρεση από του όγκου της εισόδου και του εξαερισμού στην οροφή. Μετά όλες οι μικροντότητες ενώνονται ώστε να δημιουργήσουν το τελικό στερεό όπου και ξανατοποθετείται στην online υπηρεσία.

Αφού εξασφαλιστεί το στερεό πρέπει να χτιστεί η τοπολογία του η οποία χωρίζεται σε δύο στάδια. Πρώτα στο χτίσιμο των τοπολογικών σχέσεων μεταξύ των συνθετικών του αντικειμένων και σε δεύτερο στάδιο στο χτίσιμο τοπολογίας με τα γειτονικά αντικείμενα.

Για τα ερωτήματα στην βάση δεδομένων η διεργασία γίνεται και αυτή σε μια ενοποιημένη πλατφόρμα. Τα ερωτήματα γίνονται ταυτόχρονα με οπτικοποίηση στο λογισμικό (Skyline TerraExplorer). Οι λειτουργίες ερωτημάτων μπορούν να είναι περιγραφικό χωρικό ή τοπολογικό ερώτημα ή μια επαλήθευση.

Με την δημιουργία τρισδιάστατου κτηματολογίου χρειάζεται αναβάθμιση σε 3D του πιστοποιητικού που θεσπίζει τα νομικά δικαιώματα του κατόχου και θα είναι παρόμοιο με το πιστοποιητικό που ισχύει τώρα για τις δισδιάστατες περιουσίες. Πάνω σε αυτό θα υπάρχει περιγραφή του χωρικού σχήματος και τις σχετικές πληροφορίες για τα ιδιοκτησιακά δικαιώματα.



Εικόνα 4-30 Απόσπασμα 3D Πιστοποιητικού (Πηγή GUO et al 2014)

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ένα απόσπασμα του νομικού κειμένου όπου απεικονίζεται τρισδιάστατα σε ισομετρική προβολή το ακίνητο καθώς και την κάτοψη και τις πλαϊνές όψεις του κτίσματος και ορισμένες πληροφορίες για την περιοχή και για την κατανομή της.

Τέλος το project πέρα από την πόλη της Shenzhen στοχεύεται να εξαπλωθεί και σε άλλες πόλεις της Κίνας και να αντιμετωπιστούν προβλήματα που αφορούν την ακεραιότητα των τρισδιάστατων δεδομένων



από ορισμένες οντότητες που δυσχεραίνουν την διεργασία όπως υπόγειοι αγωγοί, υπέργεια καλώδια ρεύματος κλπ.

## 5 LADM και η τρισδιάστατη μοντελοποίηση

Σε αυτή την ενότητα γίνεται μια παρουσίαση του πρότυπου LADM που αποτελεί ένα από τα βασικότερα διεθνή πρότυπα διαχείρισης Γης. Το πρότυπο LADM (Land Administration Domain Model) αποτελεί Διεθνές Πρότυπο στην ενότητα των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (International Standardization Organization - ISO) από τον Νοέμβριο 2012. Ιστορικά το πρότυπο αυτό ξεκίνησε ως προσπάθεια από το 2002 στα πλαίσια των συνεδρίων της FIG (Federation Internationale Geometre – Διεθνής Οργάνωση Τοπογράφων) με πρωτοβουλίες των Lemmen και Van Oosterom.

Η πρωταρχική μορφή του LADM έλαβε χώρα το 2006 στο συνέδριο της FIG στο Μόναχο με την αρχική ονομασία Core Cadastral Domain Model (CCDM). Το 2008 προτάθηκε από την FIG στην Τεχνική Επιτροπή 211 του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης. Το 2009 πήρε την μορφή ως προκαταρκτικό πρότυπο (Draft International Standard) μέχρι την επίσημη κατοχύρωση του, μετά το πέρας των τελικών διαβουλεύσεων, το 2012 ως ISO 19152 με την ονομασία που είναι γνωστή σήμερα ως LADM. Τέλος το 2013 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης το ενέκρινε επιπλέον ως Ευρωπαϊκό Πρότυπο.

Βασικός σκοπός του LADM είναι η παροχή μιας κοινά αποδεχτής επίσημα γλώσσας για την περιγραφή συστημάτων διαχείρισης γης και όχι όπως μπορεί να παρεννοηθεί, ως πρότυπο προδιαγραφών για παραγωγή γεωγραφικών δεδομένων όπως κάποια άλλα συγγενή πρότυπα (ISO 19131). Το LADM συνιστά επαρκή βοήθεια στην σύγκριση των συστημάτων διαχείρισης γης καθώς κάνει δυνατή μια επικρατέστερη κατανόηση των διαφορών και των ομοιοτήτων αναμεταξύ των συστημάτων αυτών.

Το LADM αποτελεί ένα γενικευμένο αφαιρετικό εννοιολογικό μοντέλο και περιλαμβάνει τέσσερις βασικές ομάδες οντοτήτων που σχετίζονται με Πρόσωπα (φυσικά και νομικά πρόσωπα), Βασικές διοικητικές μονάδες, δικαιώματα υποχρεώσεις και περιορισμούς, Χωρικές μονάδες (γεωτεμάχια, νόμιμος χώρος κτιρίων και δικτύων υποδομών), χωρικές πηγές και τη χωρική τους αναπαράσταση (γεωμετρία και τοπολογία) [Lemmen 2002]

Το LADM πρόκειται για ένα διεθνές πρότυπο που ορίζει ένα Μοντέλο Αναφοράς για τα Συστήματα Διαχείρισης γης, συμπεριλαμβανομένου του νερού καθώς και για τον χώρο κάτω και πάνω από την επιφάνεια της Γης. Η ορολογία που παρέχει είναι βασισμένη στην εμπειρία των διαφορετικών εθνικών συστημάτων ανά τον κόσμο ώστε να είναι εύκολα εφαρμοστέα και υλοποιήσιμη. Η ορολογία αυτή επίσης μπορεί να περιγράψει και ένα πλήθος επίσημων και ανεπίσημων πρακτικών διαχείρισης γης σε διαφορετικές δικαιοδοσίες. Το αφαιρετικό του προφίλ και η συγκεκριμένη γενικευμένη μορφή με την οποία είναι σχεδιασμένο του παρέχει την ευέλικτη δομή που το χαρακτηρίζει. Τέλος αυτή η δομή παρέχει την διευκόλυνση συνδυασμού δεδομένων από ποικίλες πηγές με ένα συνεκτικό τρόπο.

## 5.1 Βασικά Χαρακτηριστικά Δομής του Μοντέλου – Βασικός Πυρήνας

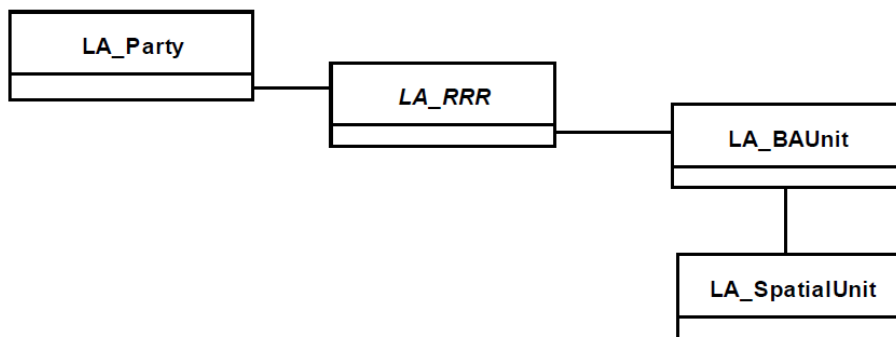
Αρχικά αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα σχήματα στο περιεχόμενο του μοντέλου αποτελούν διαγράμματα UML (Unified Modeling Language). Η γλώσσα αυτή αποτελεί από τις συνηθέστερες γλώσσες μοντελοποίησης στην μηχανική λογισμικού και μηχανική συστημάτων. Η UML χρησιμοποιείται για την γραφική απεικόνιση, προσδιορισμό και κατασκευή των στοιχείων ενός λογισμικού συστήματος. Τα διεθνή πρότυπα που έχουν αυτή την μορφή είναι κωδικοποιημένα με αυτή την μορφή. Επιβαλλόμενο από την UML όλες οι οντότητες παίρνουν το πρόθεμα L.A. μπροστά ώστε να μπορούν να ξεχωρίζουν από άλλα πρότυπα. Όλες οι οντότητες του μοντέλου τηρούν το ISO/TS 19103 (Technical Specification) και συμπεριλαμβάνουν την στερεότυπη οντότητα "feature type". Επίσης το LADM τοποθετεί στις κύριες κλάσεις ένα ελάχιστο αριθμό πεδίων (attributes), ικανό όμως να περιγράψει τη κατάσταση στην οποία μια οντότητα του συστήματος αναφέρεται σε μια εξωτερική εγγραφή για πρόσωπα, διευθύνσεις, φορολογία, χρήσεις γης κ.α. Η ευέλικτη δομή του συστήματος επιτρέπει την προσθήκη στοιχείων τα οποία ορίζονται μεταγενέστερα ανάλογα πάντα με τον επικείμενο σκοπό που θα εξυπηρετεί το εν λόγω σύστημα. Είναι πιθανό αν όχι βέβαιο ότι απαιτούνται περισσότερα στοιχεία, ενέργειες, σχέσεις και οντότητες αλλά όπως έχει λεχθεί και υπονοηθεί αρκετές φορές το μοντέλο αυτό αποτελεί ένα βασικό καμβά.

Επιπλέον σύμφωνα με την UML για καλύτερη κατανόηση των διαγραμμάτων:

- Με κουτιά με γραμμή εικονίζονται οι κλάσεις.
- Απλή συνεχής γραμμή ορίζει μια σχέση Ένωσης (Association). Η ένωση καθορίζει μια σχέση μεταξύ των κλάσεων των αντικειμένων που επιτρέπει σε ένα παράδειγμα αντικείμενου για να προκαλέσει ένα άλλο αντικείμενο για να εκτελέσει μια ενέργεια εκ μέρους τού.
- Συνεχής γραμμή με τρίγωνο βελάκι σημαίνει μια σχέση Γενίκευσης (Generalization). Μια τέτοια σχέση υποδεικνύει ότι μια από τις σχετιζόμενες κλάσεις, η υποκλάση αποτελεί μια ειδικότερη μορφή της άλλης (της υπέρκλάσης).
- Διακεκομμένη Γραμμή ορίζει μια σχέση εξάρτησης. Μια σχέση εξάρτησης υποδεικνύει ότι η μια κλάση εξαρτάται από την άλλη διότι την χρησιμοποιεί σε κάποιο χρονικό σημείο.
- Σύνδεση με διαμάντι (ρόμβος) σημαίνει μια σχέση Συσσωμάτωσης (Aggregation). Η συσσωμάτωση είναι πιο ειδική από την ένωση. Η συσσωμάτωση αναπαριστά μια σχέση μέρους – όλου.

Ο πυρήνας του LADM αποτελείται από τέσσερις βασικές οντότητες (core classes) για την διαχείριση των καταγραφόντων πληροφοριών. Οι οντότητες αυτές είναι:

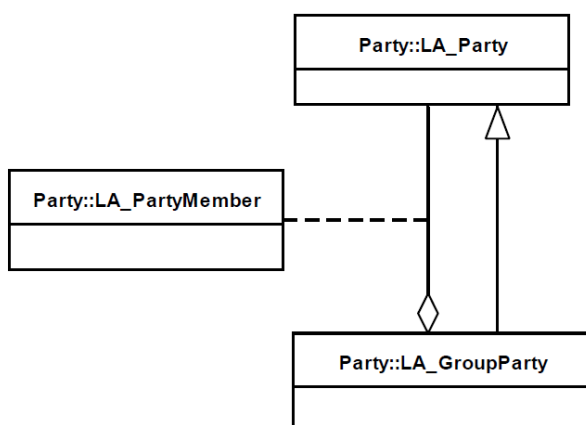
- L.A. Party: Περιλαμβάνονται όλα τα συμβαλλόμενα μέρη Φυσικά και Νομικά Πρόσωπα που είναι δυνατό να έχουν δικαίωμα επί της γης στο κτηματολογικό σύστημα.
- L.A. RRR (Rights, Responsibilities Restrictions): Περιλαμβάνονται όλα τα καταγραφόμενα δικαιώματα, Υποχρεώσεις και Περιορισμοί όπου έχουν ή υποβάλλονται τα πρόσωπα στο σύστημα.
- L.A. BAUnit: Περιλαμβάνονται οι διοικητικές βασικές μονάδες γης, οι οποίες συστήνουν τον συνολικό χώρο, στον οποίο ασκείται κάποιο μοναδικό και ομοιογενές δικαίωμα, υποχρέωση ή περιορισμός.
- L.A. Spatial Unit Περιλαμβάνονται οι χωρικές μονάδες του συστήματος που αντιπροσωπεύουν τη γη το νερό ή τον αέρα. Η έννοια της χωρικής μονάδας σχεδόν ταυτίζεται με την έννοια του γεωτεμαχίου στις περιπτώσεις του συμβατικού κτηματολογίου αλλά αυτό δεν συμβαίνει στις περιπτώσεις τρισδιάστατου κτηματολογίου.



Διάγραμμα 5-1 Βασικές Οντότητες LADM

## 5.2 Βασικές Ομάδες Οντοτήτων

Το LADM περιλαμβάνει βασικά 3 ομάδες οντοτήτων και 1 υποομάδες οντοτήτων. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται διευκόλυνση της διαχείρισης των ομαδοποιημένων δεδομένων από διαφορετικούς οργανισμούς σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Οι ομάδες αυτές είναι:



Διάγραμμα 5-2 Η ομάδα των Προσώπων

συνδρομής του μέλους (μερίδιο στο δικαίωμα).

### 5.2.1 Η ομάδα των Προσώπων (Party Package)

Το πρόσωπο (Party) αντιπροσωπεύει ένα φυσικό πρόσωπο ή ένα νομικό πρόσωπο (εταιρεία ή οργανισμό) που διαδραματίζει κάποιο ρόλο σε μία δικαιοπραξία.

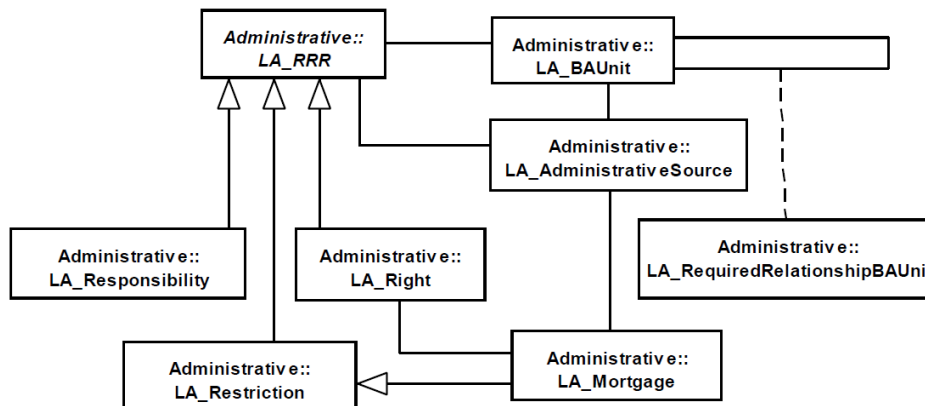
Μία ομάδα προσώπων (group party) είναι ένας οποιοσδήποτε αριθμός προσώπων, που σχηματίζουν μαζί μία οντότητα. Ένα μέλος ομάδας προσώπων (party member) είναι ένα πρόσωπο εγγεγραμμένο και αναγνωρισμένο σαν

ένα συστατικό μίας ομάδας προσώπων. Αυτό επιτρέπει την καταγραφή πληροφοριών της

### 5.2.2 Η διοικητική ομάδα (Administrative Package)

Οι κύριες οντότητες της διοικητικής ομάδας (Σχήμα 3.3) είναι η αφηρημένη οντότητα

LA\_RRR (με τις τρεις υποοντότητες LA\_Right, LA\_Restriction, LA\_Responsibility) και η οντότητα LA\_BAUnit.



Διάγραμμα 5-3 Η Διοικητική ομάδα

Ως δικαίωμα *-right-* ορίζεται μια πράξη μια δυνατότητα ή μια κατηγορία ενεργειών όπου ένας από τα συμβαλλόμενα πρόσωπα έχει τη δυνατότητα να ασκήσει πάνω σε αντικείμενο της δικαιοδοσίας του και περιγράφεται σε επίσημο έγγραφο (τίτλο ιδιοκτησίας).

Τα δικαιώματα εκπροσωπούνται στην οντότητα *LA\_Right* της Διοικητικής Ομάδας και τα διάφορες μορφές των δικαιωμάτων που αναφέρονται στη νομοθεσία του κάθε κράτους (κυριότητα, χρησικτησία, κατοχή, κλπ.) περιγράφονται αναλυτικά σε λίστες κωδικών (Code List).

Περιορισμός *-restriction-* είναι μια επίσημη ή ανεπίσημη υποχρέωση κάποιου προσώπου να μην πράξει μια ενέργεια και αντιπροσωπεύεται από την οντότητα *LA\_Restriction*. Μια ειδική μορφή της οντότητας *LA\_Restriction* είναι η οντότητα *LA\_Mortgage*, η οποία αντιπροσωπεύει μια υποθήκη, δηλαδή τη μεταβίβαση του δικαιώματος κυριότητας ενός δανειζόμενου σε ένα δανειστή ως εγγύηση για την εξόφληση του δανείου.

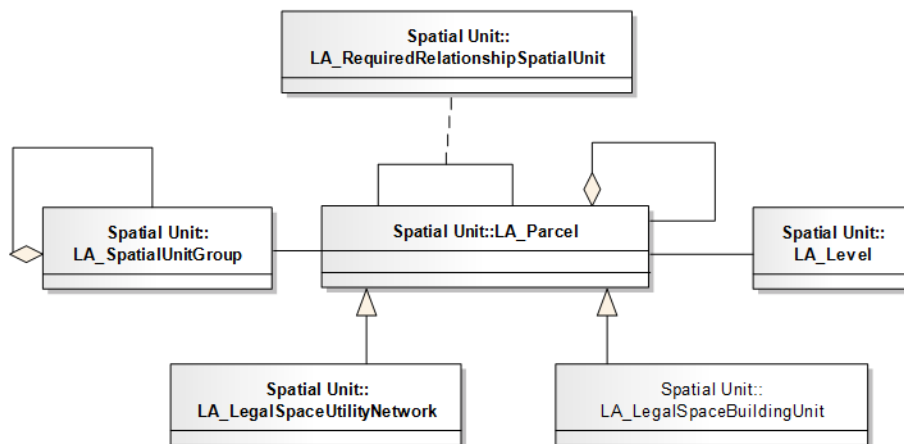
Υποχρέωση *-responsibility-* είναι επίσημη ή ανεπίσημη υποχρέωση μιας συγκεκριμένης πράξης από ένα πρόσωπο όπως για παράδειγμα η ευθύνη για διατήρηση σε καλή κατάσταση των μνημείων και περιγράφεται από την οντότητα *LA\_Responsibility* της Διοικητικής Ομάδας.

Η οντότητα *LA\_BAUnit* αφορά τη βασική διοικητική μονάδα γης και στοιχειοθετεί στο σύστημα το σύνολο χώρο όπου εφαρμόζεται κάθε μοναδικό και ομοιογενές δικαίωμα. Μια βασική διοικητική μονάδα μπορεί να συντίθεται από μηδέν ή περισσότερες επιμέρους χωρικές μονάδες, στην οποία αντιστοιχούν ένα από περισσότερα μοναδικά και ομοιογενή δικαιώματα, ευθύνες ή περιορισμοί. Παραδείγματος χάριν μια βασική μονάδα ιδιοκτησίας που αποτελείται από δυο χωρικές οντότητες ένα διαμέρισμα και μια υπόγειο αποθήκη. Τέλος η οντότητα *LA\_RequiredRelationshipBAUnit* επιτρέπει την δημιουργία περιπτώσεων σχέσεων μεταξύ Βασικών Διοικητικών μονάδων (*BAUnit*), οι οποίες μπορεί να είναι νόμιμες, χρονικές ή χωρικής φύσεως.

Κατά κανόνα, όλα τα ποσοστά των Δικαιωμάτων/Περιορισμών/Υποχρεώσεων που αφορούν μια διοικητική μονάδα πρέπει να έχουν άθροισμα το οποίο να ισούται με 1. Επίσης ισχύει ότι όλα τα δικαιώματα, οι περιορισμοί και οι υποχρεώσεις βασίζονται σε μία διοικητική πηγή, στοιχείο της οντότητας *LA\_AdministrativeSource*. Τέλος, η οντότητα *LA\_RequiredRelationshipBAUnit* επιτρέπει την δημιουργία περιπτώσεων σχέσεων μεταξύ βασικών διοικητικών μονάδων. Οι σχέσεις μπορεί να είναι νόμιμες, χρονικές ή χωρικής φύσεως.

### 5.2.3 Η ομάδα χωρικής μονάδας (Spatial Unit Package)

Η ομάδα χωρικής μονάδας αφορά τις τάξεις LA\_SpatialUnit, LA\_SpatialUnitGroup, LA\_Level, LA\_LegalSpaceNetwork, LA\_LegalSpaceBuildingUnit και LA\_RequiredRelationshipSpatialUnit



Διάγραμμα 5-4 Η ομάδα χωρικής μονάδας

Οι χωρικές μονάδες είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο που να υποστηρίζουν την δημιουργία και τη διαχείριση των βασικών διοικητικών μονάδων. Αυτό συμβαίνει ως εξής, μια χωρική μονάδα (spatial unit) μπορεί να αναπαρασταθεί ως:

- μια οντότητα που δίνεται με την μορφή κειμένου (text based) το οποίο περιγράφει πλήρως την χωρική μονάδα
- ως σημείο (point based), όταν είναι γνωστό ότι αυτό είναι εντός της περιοχής.
- ως γραμμή (line based) όταν η αναπαράσταση επιτρέπει ασυνέπειες όπως ατελή όρια (αυτό γίνεται όταν τα στοιχεία έχουν συλλεγεί σε διαφορετικό χρόνο και με διαφορετικές μεθόδους).
- ως πολύγωνο (polygon based) όταν κάθε χωρική μονάδα έχει καταγραφεί σαν ξεχωριστή οντότητα χωρίς τοπολογική σύνδεση.
- Ως τοπολογία (topological based) όταν οι χωρικές μονάδες μοιράζονται αναπαραστάσεις ορίων
- ως σκαρίφημα (sketch based) όταν είναι διαθέσιμο. [Lemmen et al 2010]

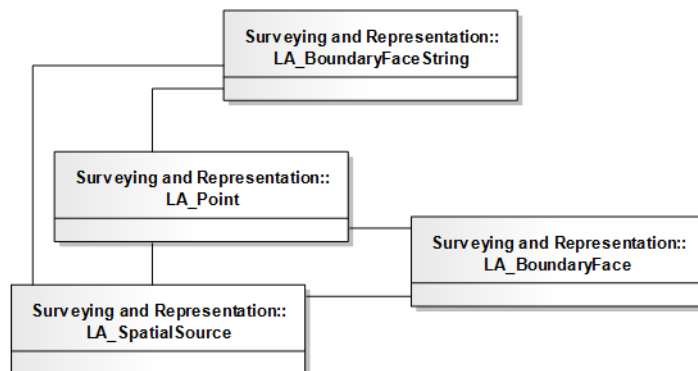
Οι χωρικές μονάδες εξειδικεύονται σε δύο κατηγορίες:

- Τις κτηριακές μονάδες, περιπτώσεις της οντότητας LA\_LegalSpaceBuildingUnit. Μία κτηριακή οντότητα αφορά το νομικό χώρο, που δεν συμπίπτει με το φυσικό χώρο του κτηρίου.
- Τα δίκτυα κοινής ωφέλειας, περιπτώσεις της τάξης LA\_LegalSpaceUnilityNetwork. Ένα δίκτυο κοινής ωφέλειας αφορά το νομικό χώρο, που δεν συμπίπτει με το φυσικό χώρο των δικτύων κοινής ωφέλειας.

Η οντότητα LA\_RequiredRelationshipSpatialUnit, αφορά τις σαφείς χωρικές σχέσεις μεταξύ χωρικών δεδομένων. Και αυτό διότι προκύπτει η ανάγκη για διασφάλιση αυτών των σχέσεων όταν η γεωμετρία δεν είναι αρκετά αξιόπιστη (παραδείγματος χάριν πρέπει να διασφαλιστεί ότι η ύπαρξη κτιρίου είναι εντός γεωτεμαχίου και όχι εκτός)

## 5.2.4 Η υποομάδα τοπογραφίας και αναπαράστασης (Surveying and Representation Subpackage)

Η υποομάδα τοπογραφίας και αναπαράστασης αποτελείται από τέσσερις οντότητες, τις LA\_Point, LA\_SpatialSource, LA\_BoundaryFaceString και LA\_BoundaryFace



Διάγραμμα 5-5 Η υποομάδα τοπογραφίας και αναπαράστασης

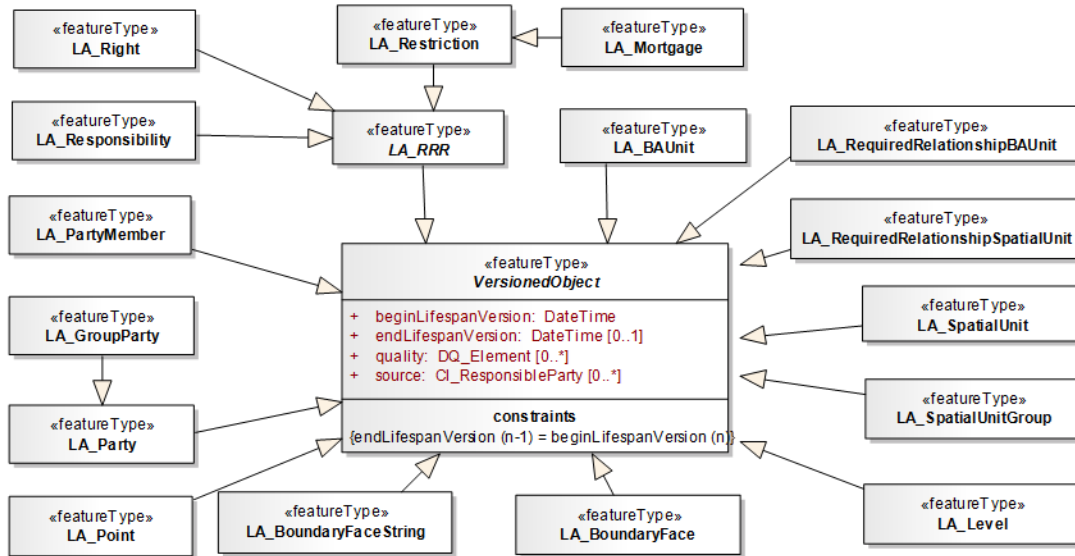
Η οντότητα LA\_Point αφορά σημεία τα οποία συλλέγονται από το πεδίο (με κλασσικές γεωδαιτικές μεθόδους ή μεθόδους Δορυφορικής Γεωδαισίας) ή στο γραφείο με φωτογραμμετρικές μεθόδους ή από ένα συνδυασμό πηγών από υφιστάμενους χάρτες, σχεδιαγράμματα, ορθοφωτογραφίες, δορυφορικές απεικονίσεις κλπ.

Η οντότητα LA\_SpatialSource αναπαριστά τις χωρικές πηγές που στοιχειοθετούν μια χαρτογράφηση. Οι πηγές αυτές είναι έγγραφα επίσημα ή όχι ψηφιακά αλλά και αναλογικά που έχουν σχέση με την χαρτογράφηση και αποδεικνύουν νομικά το γνήσιο των δεδομένων που εισάγονται στο σύστημα διαχείρισης γης.

Τέλος, οι οντότητες LA\_BoundaryFaceString και η LA\_BoundaryFace αποτελούν τις απεικονίσεις των διδιάστατων (2D) και τρισδιάστατων (3D) χωρικών μονάδων αντίστοιχα. Γενικά, το LADM μεριμνά στην αυξανόμενη χρήση των 3D αναπαραστάσεων, χωρίς να επιβαρύνει περαιτέρω τις υπάρχουσες 2D αναπαραστάσεις.

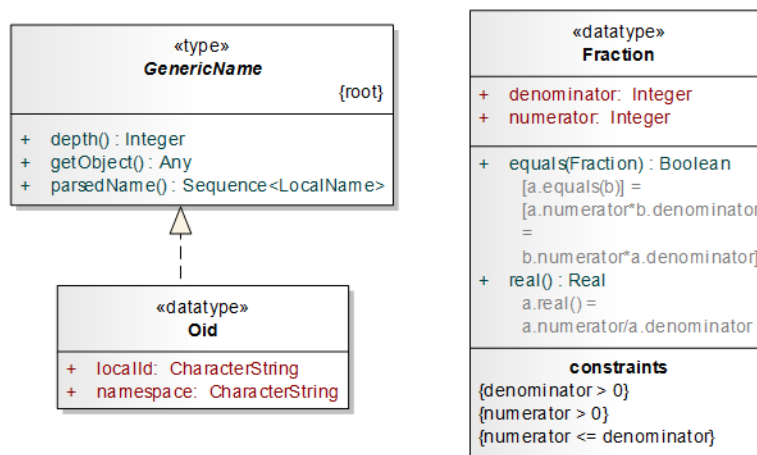
## 5.3 Ειδικές Οντότητες

Η οντότητα VersionedObject δημιουργήθηκε για να παρακολουθεί ιστορικά δεδομένα μέσα στην βάση δεδομένων του συστήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με το να σφραγίζονται χρονικά (time stamp) τα δεδομένα με την εισδό τους στο σύστημα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δυνατότητα χρονικής ταξινόμησης των δεδομένων.



Διάγραμμα 5-6 Η οντότητα *Versioned Object*

Η οντότητα Fraction (κλάσμα) είναι ένας γενικευμένος τύπος δεδομένων που εισάγεται στο LADM με σκοπό την δυνατότητα του συστήματος για υποστήριξη της χρήσης κλασμάτων π.χ. 1/4 ή 2/5. Ένα κλάσμα εκφράζεται σαν ένα ζεύγος αριθμών που ονομάζονται αριθμητής και παρονομαστής. Μία γραμμή είναι ανάμεσα στον αριθμητή και τον παρονομαστή (slash) και δηλοί τον τελεστή της διαίρεσης.

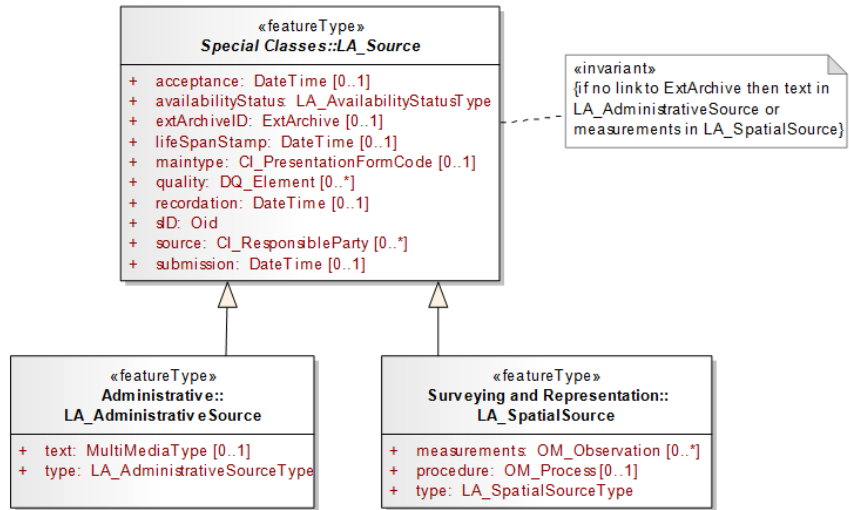


Διάγραμμα 5-7 Η Οντότητα *Fraction*

Η οντότητα Oid εισάγεται στο LADM για την υποστήριξη αναγνωριστικών των αντικειμένων (identifiers).

Στην οντότητα LA\_Source υπεισέρχονται όλες οι πηγές που στοιχειοθετούν τη νομικά το γνήσιο των δεδομένων που καταγράφονται στο LADM. Με αυτό το τρόπο, οι διοικητικές και χωρικές πηγές μοντελοποιούνται, ξεκινώντας από μία αφηρημένη οντότητα την LA\_Source. Η LA\_Source έχει δύο υποοντότητες, την LA\_AdministrativeSource και την LA\_SpatialSource.

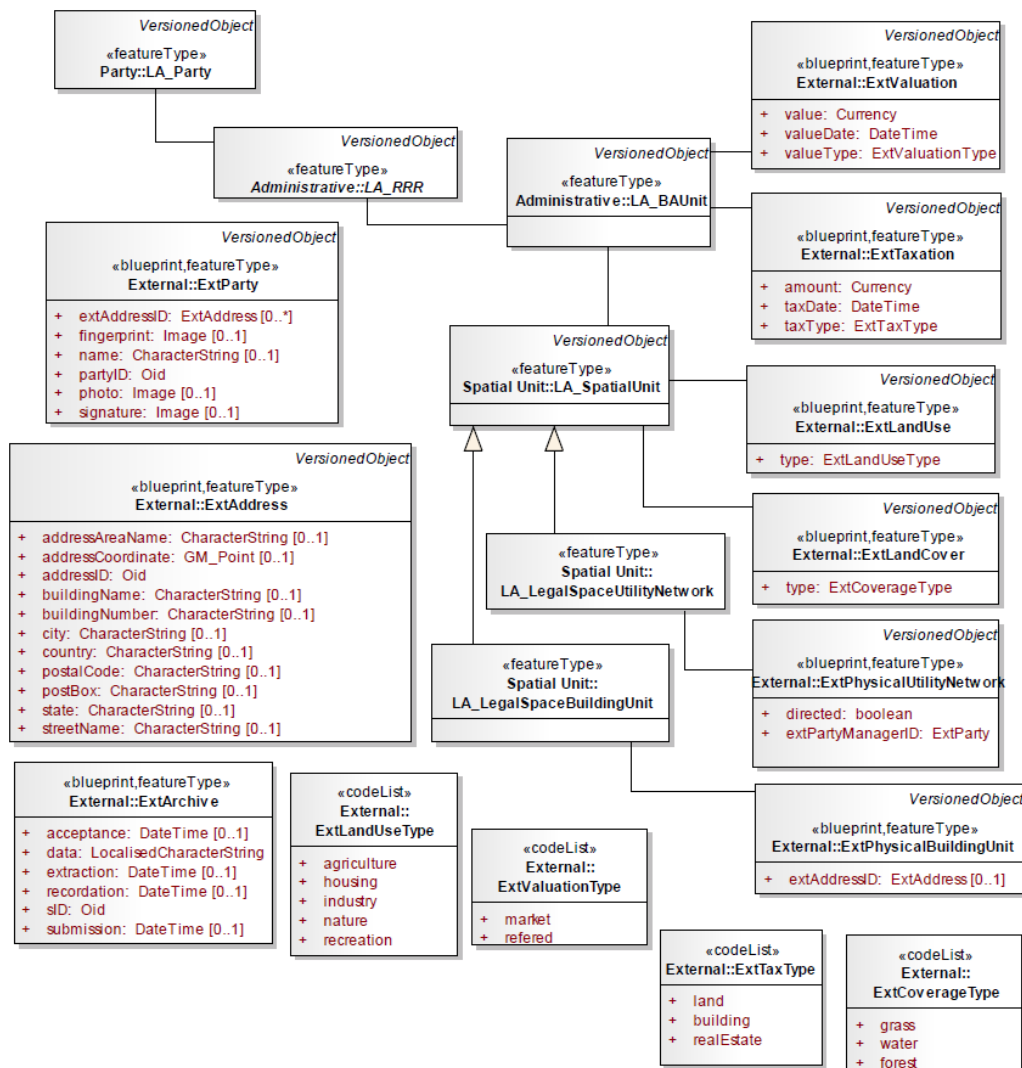




Διάγραμμα 5-8 Η οντότητα LA\_Source

## 5.4 Εξωτερικές Οντότητες

Η πραγματοποίηση του LADM μπορεί να γίνει με ευελιξία, καθώς στο προσχέδιο του προτύπου μεριμνήθηκε η δυνατότητα επέκτασης και προσαρμογής σύμφωνα με τις ιδιόζουσες τοπικές συνθήκες. Η κατασκευή εξωτερικών βάσεων με δεδομένα όπως διευθύνσεις, πρόσωπα, φορολογία, χρήσεις γης, κάλυψη γης, αξίες και αρχεία δεδομένων, είναι έξω από τους σκοπούς του LADM, παρόλα αυτά παρέχει προσχεδιασμένες φόρμες “Blueprint” για αυτές τις βάσεις. Τα blueprints καθορίζουν την δομή των στοιχείων που αναμένει το σύστημα από τις εξωτερικές βάσεις δεδομένων.

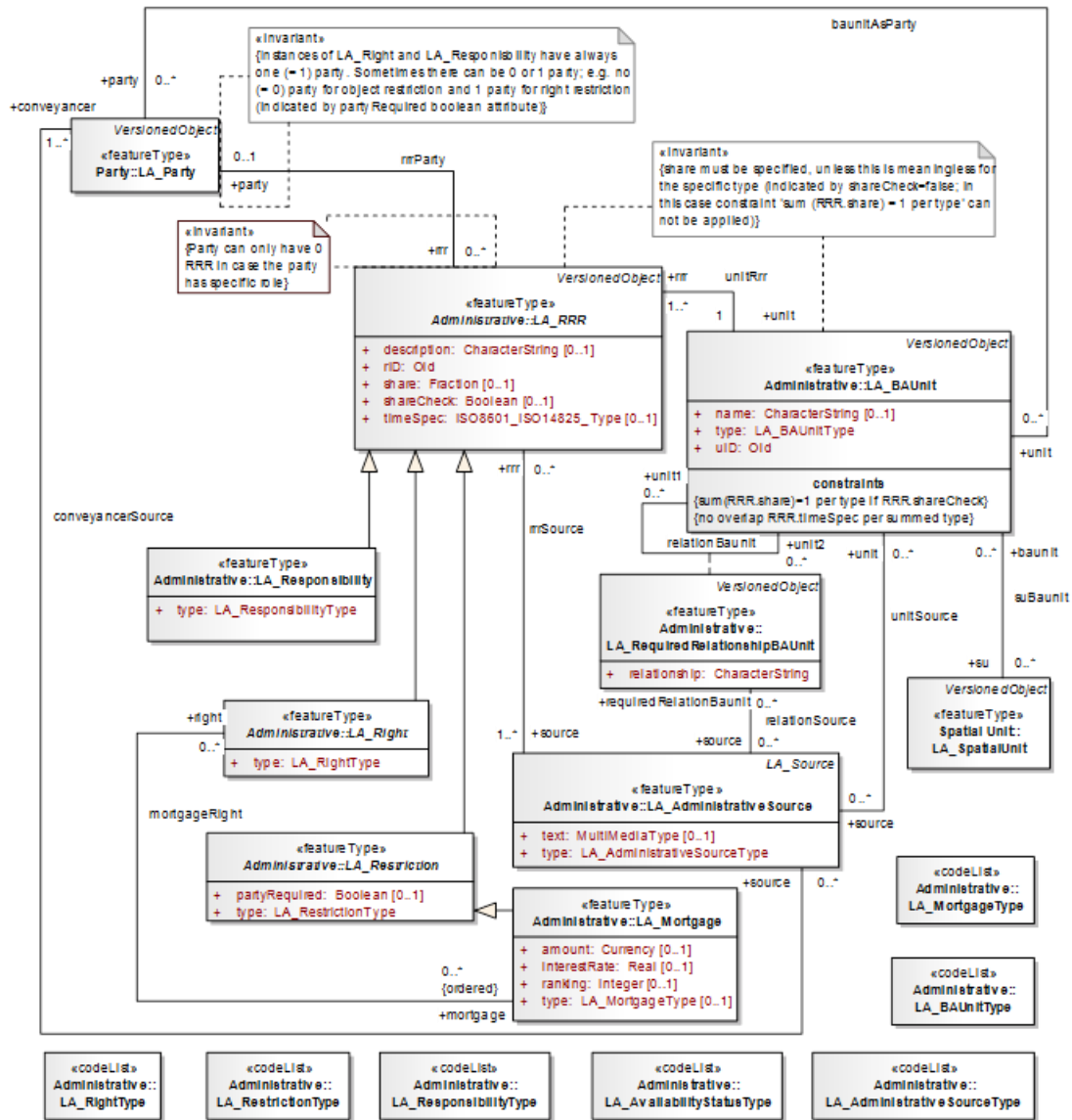


Διάγραμμα 5-9 Εξωτερικές Οντότητες

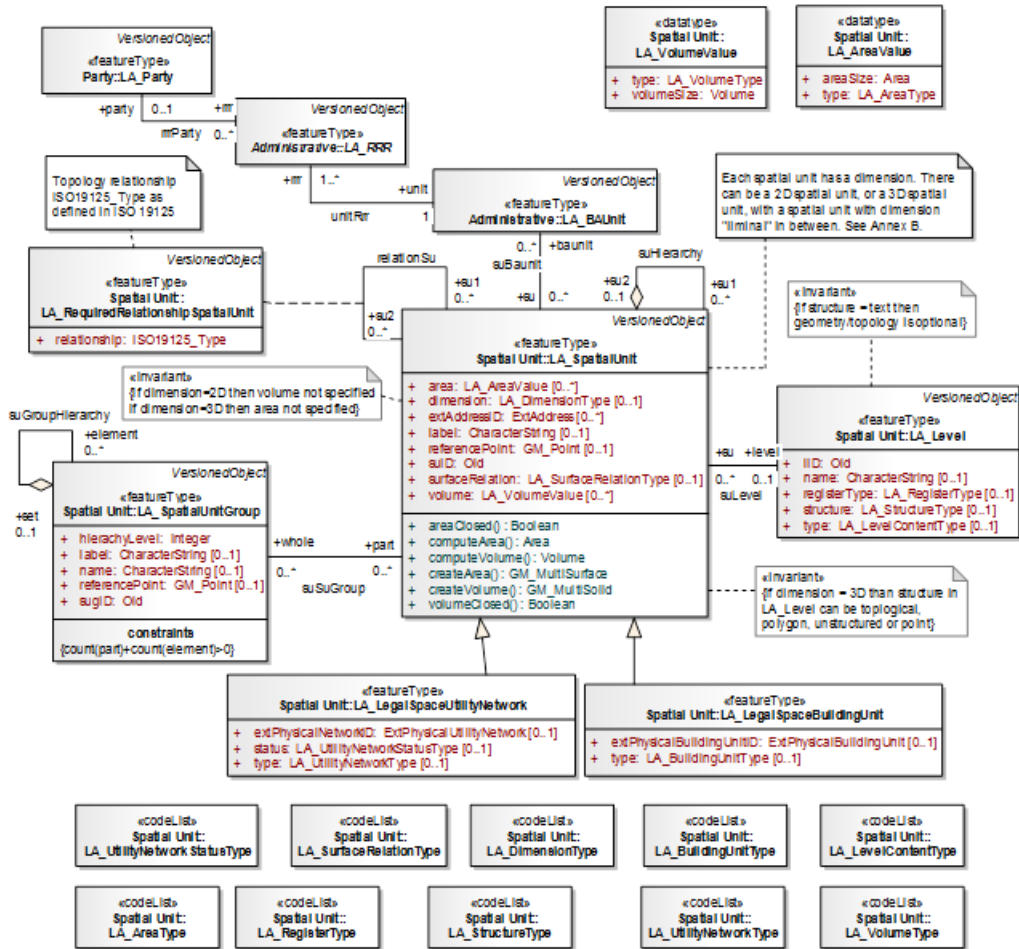
Οι εξωτερικές οντότητες στις οποίες γίνεται αναφορά είναι οι εξής:

- Καταγραφή προσώπου (ExtParty)
- Καταγραφή διεύθυνσης (ExtAddress)
- Καταγραφή Φορολογίας (ExtTaxation)
- Καταγραφή Χρήσης Γης (ExtLandUse)
- Καταγραφή Κάλυψης Γης (ExtLandCover)

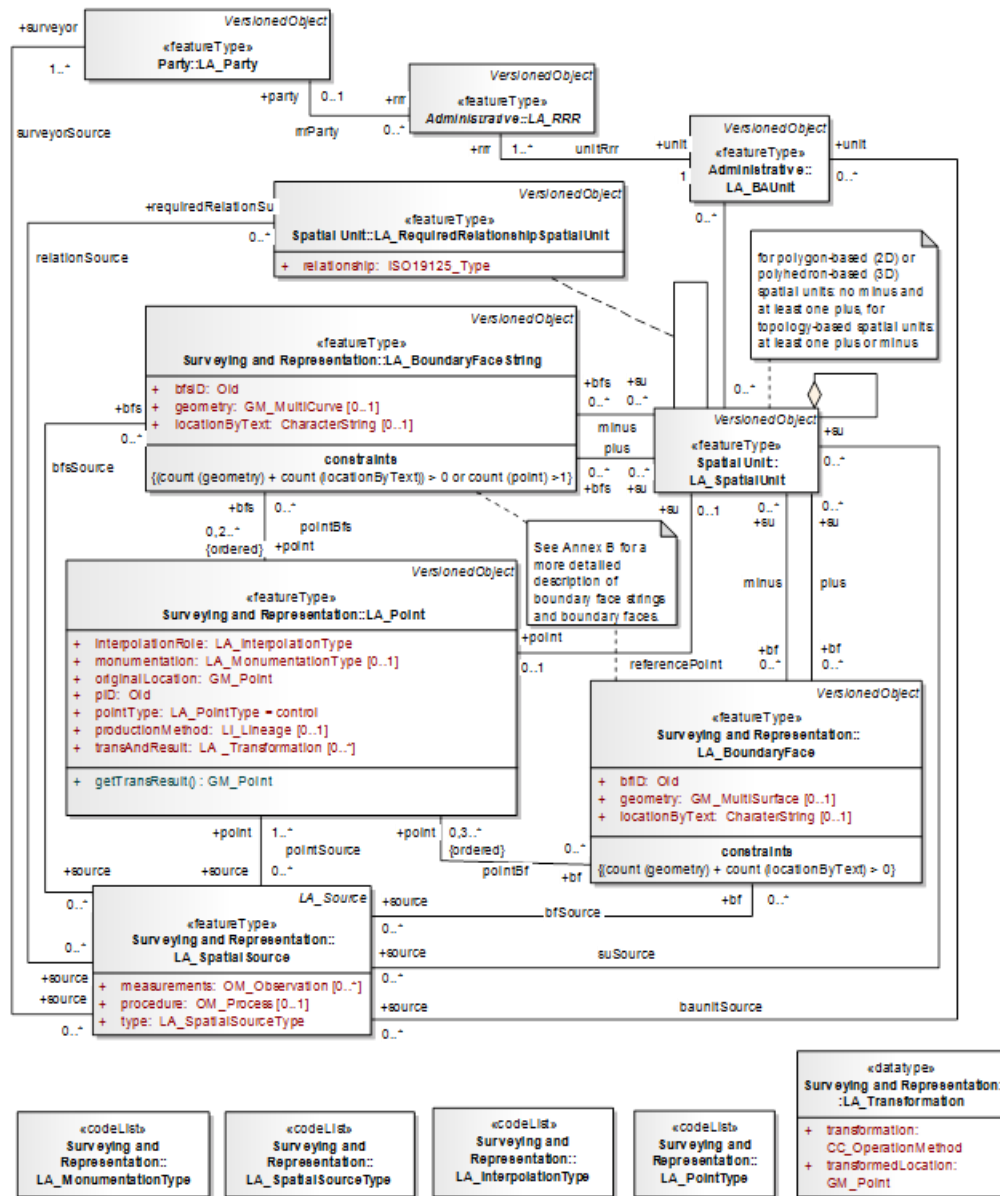




Διάγραμμα 5-11 Περιεχόμενα της Διοικητικής ομάδας και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E)



Διάγραμμα 5-12 Περιεχόμενα της ομάδας Χωρικής Μονάδας και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E)

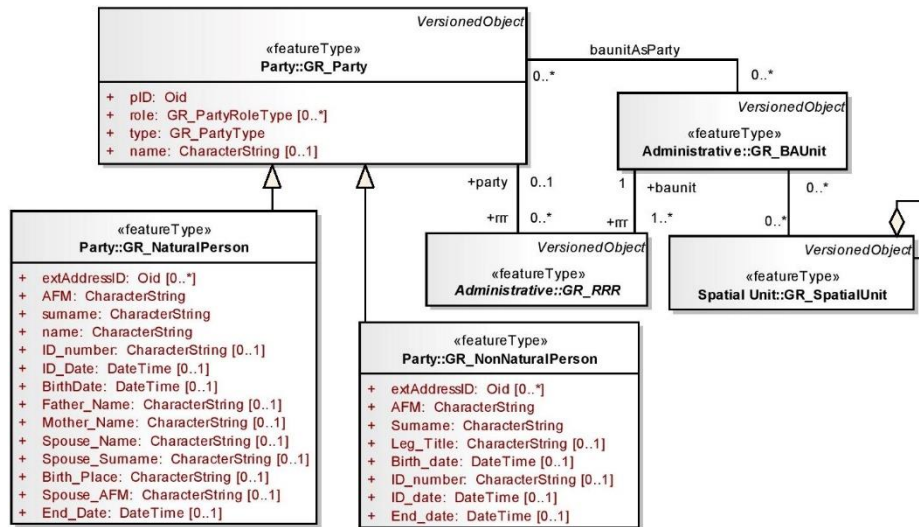


Διάγραμμα 5-13 Περιεχόμενα της υποομάδας Τοπογραφίας και Αναπαράστασης και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E)

## 5.6 Η Ελληνική προσαρμογή του LADM

Η βασική διερεύνησή για την προσαρμογή του Εθνικού Κτηματολογίου με τα πρότυπα του LADM έχει γίνει από την Ψωμαδάκη ( Διερεύνηση Προσαρμογής Εθνικού Κτηματολογίου με τα διεθνή πρότυπα). Μέσα από αυτή την εργασία έγινε αντιστοίχιση των ομάδων που αναφέρονται στο LADM και αντιστοίχιση με το σύστημα του Ελληνικού Κτηματολογίου και μια σειρά λιστών κωδικών οι οποίοι ανταποκρίνονται στην ελληνική νομική και θεσμική πραγματικότητα.

### 5.6.1 Ομάδα Προσώπων



Διάγραμμα 5-14 Ομάδα Προσώπων (Πηγή Ψωμαδάκη 2014)

Οντότητες:

- GR\_Party όπου αποτελεί υπερομάδα των GR\_NaturalPerson και GR\_Non Natural Person που συνιστούν Φυσικά και Νομικά Πρόσωπα αντιστοίχως.
- Φυσικά και Νομικά πρόσωπα διέπονται από κάποιες λίστες κωδικών όπως για παράδειγμα του ρόλου ή του είδους των προσώπων

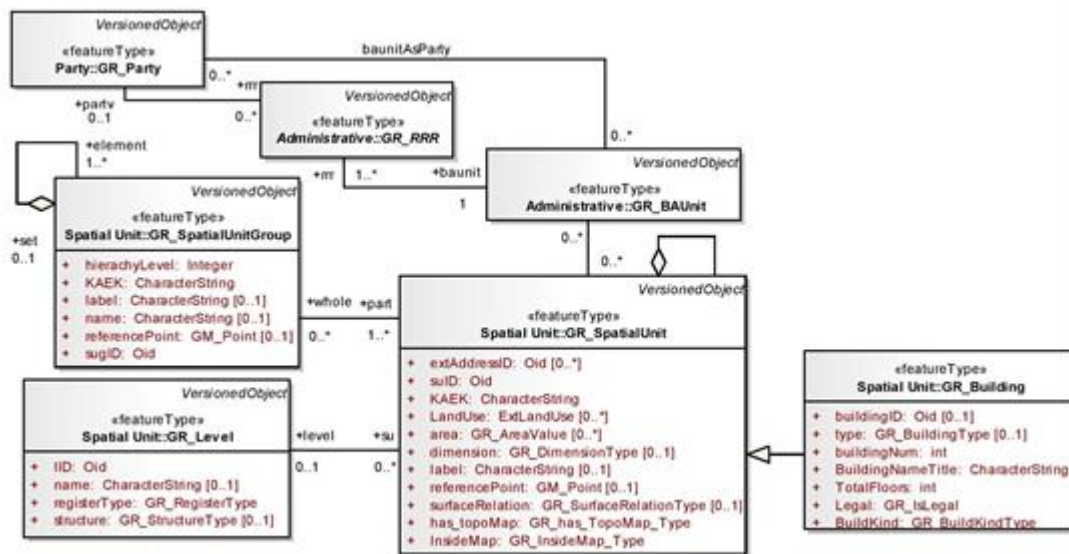




### 5.6.3 Χωρική Ομάδα

Η Χωρική Μονάδα ή Spatial Unit εντάσσεται στην ομάδα χωρικής μονάδας. Η οντότητα αυτή περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με:

- τη διεύθυνση της χωρικής μονάδας, δηλαδή της ιδιοκτησίας, (address – εξωτερική οντότητα),
- το πρωτεύον κλειδί της χωρικής μονάδας (suID),
- τις χρήσεις γης (LandUse – εξωτερική οντότητα),
- το εμβαδόν της ιδιοκτησίας (area),
- τη διάσταση αναπαράστασης της χωρικής μονάδας (dimension),
- γραπτή περιγραφή της χωρικής μονάδας (label),
- σημείο αναφοράς της ιδιοκτησίας (referencePoint),
- την ένδειξη αν η χωρική μονάδα βρίσκεται πάνω ή κάτω από την επιφάνεια της γης (surfaceRelation),
- την ένδειξη αν έχει προσκομιστεί τοπογραφικό για το ακίνητο (has\_topoMap)
- την ένδειξη αν το ακίνητο βρίσκεται εντός ή εκτός σχεδίου (InsideMap).



Διάγραμμα 5-16 Χωρική Ομάδα (Πηγή Ψωμαδάκη 2014)

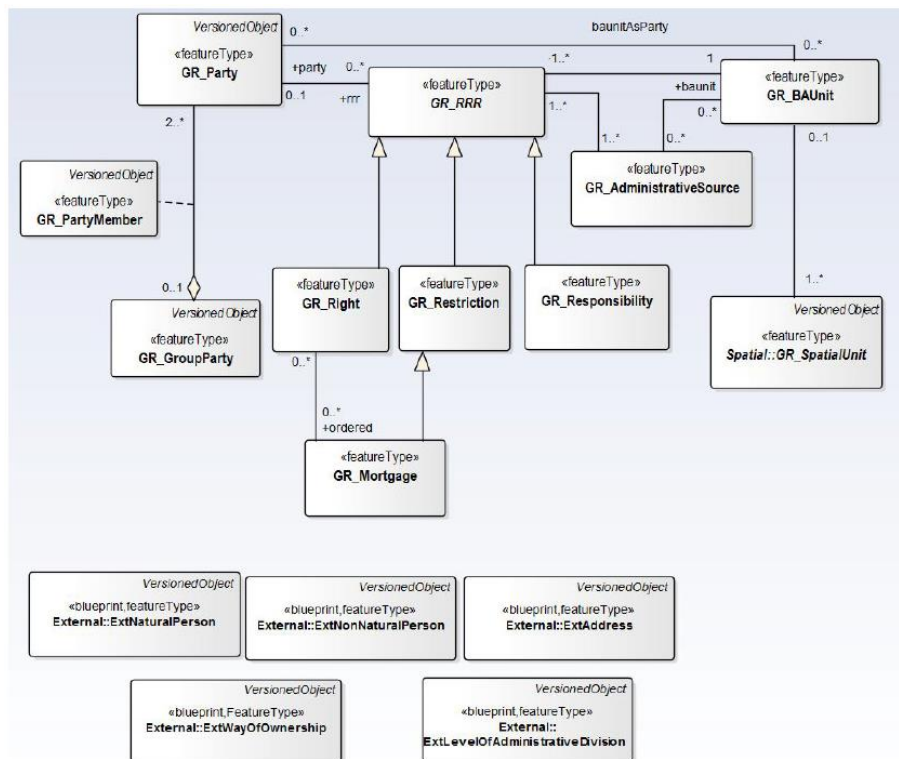
## 5.7 Τρισδιάστατη Προσαρμογή

Η τρισδιάστατη προοπτική του LADM είναι πραγματική για κατασκευή ενός προτεινόμενου μοντέλου τρισδιάστατου κτηματολογίου. Η πιο τεκμηριωμένη εργασία που αφορά αυτή την κατασκευή είναι της Kalogianni E. (Design of a 3D multipurpose land administrative system for Greece in the Context of LADM 2015). Σε αυτή την εργασία τεκμηριώνεται ένα μοντέλο στο πλαίσιο του LADM για τρισδιάστατη διαχείριση γης και έχει πολλαπλές χρήσεις όπως κτηματολογική χρήση αλλά και για άλλους σκοπούς πολλαπλών χρήσεων όπως (θαλάσσιο κτηματολόγιο, διαχείριση μεταλλευτικών και άλλων υπογείων δικαιωμάτων κλπ.)

Το μοντέλο αυτό όπως και το LADM χρησιμοποιεί την UML (Unified Modeling Language) που χρησιμοποιείται στην αρχιτεκτονική συστημάτων και στην μηχανική λογισμικού για μοντελοποίηση σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που ορίζουν τα διεθνή πρότυπα. Το μοντέλο αυτό μοιράζεται τις ίδιες σχεδόν οντότητες με το LADM με ορισμένες προσθήκες σε αυτές αλλά και προσθήκες με ορισμένες λίστες κωδικών για ορισμένα πεδία των οντοτήτων.

### 5.7.1 Προσθήκες Μη Χωρικού Πακέτου:

Οι προσθήκες που αφορούν το πακέτο αυτό είναι για το πώς πρέπει να είναι δομημένες κάποιες εξωτερικές οντότητες και κάποια ελάχιστα στοιχεία που πρέπει να διαθέτουν που είναι χρήσιμη η διαχείριση τους από το σύστημα. Οι οντότητες αυτές διαθέτουν το πρόθεμα External και οι οποίες αφορούν:



Διάγραμμα 5-17 Μη Χωρικό Πακέτο (Πηγή Kalogianni 2015)

- Φυσικό Πρόσωπο - External Natural Person: Η συγκεκριμένη οντότητα μπορεί να είναι στοιχεία των κατόχων ακινήτων τα οποία είναι παρμένα από μια βάση δεδομένων για στοιχεία του πληθυσμού.
- Νομικό Πρόσωπο - External Non Natural Person: Η συγκεκριμένη οντότητα μπορεί να είναι στοιχεία για νομικά πρόσωπα τα οποία είναι κάτοχοι ακινήτων και μπορεί να προέρχονται από μια βάση δεδομένων ενός επιμελητηρίου εταιρειών.
- Δεδομένα Διευθύνσεων External Address : Η συγκεκριμένη οντότητα περιέχει όλα τα στοιχεία για τις διευθύνσεις με την ορολογία που χρησιμοποιείται για τις διατύπωση μιας διεύθυνσης. Αυτές οι προδιαγραφές υπάγονται από το LADM για λόγους ελέγχου ποιότητας και πληρότητας των δεδομένων
- Επίπεδο Διοίκησης External Level of Administration: Η συγκεκριμένη οντότητα εισάγεται διότι για κάθε επίπεδο διοίκησης χρησιμοποιεί διαφορετικές χωρικές μονάδες οι οποίες είναι συνδεδεμένες με διάφορα πρόσωπα και ενδιαφερόμενους.
- Ο τρόπος κτήσης του Δικαιώματος / Περιορισμού / Υποχρέωσης (Way of Ownership) στην πρόταση της Kalogianni τοποθετείται ως εξωτερική οντότητα. Είναι μια διαφοροποίηση από την πρόταση της Ψωμαδάκη όπου ο τρόπος κτήσης τοποθετείται ως πεδίο (με την κατάλληλη λίστα κωδικών) στην οντότητα GR\_Administrative Source.



## 6 Εφαρμογή

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση της εφαρμογής. Στα πρώτα τρία εδάφια παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης καθώς και η μεθοδολογία που θα ακολουθήσει η εφαρμογή. Στην συνέχεια θα γίνει μια περιγραφή του εννοιολογικού μοντέλου του οποίου ακολουθεί η εφαρμογή. Μετά θα γίνει η κατασκευή της γεωμετρίας των χωρικών δεδομένων και η κατασκευή της Βάσης Περιγραφικών Δεδομένων και ακολούθως η σύνδεση μεταξύ τους. Τέλος με βάση την γεωμετρία θα γίνει μια μελέτη περιπτώσεων σεναρίων με καταχώρηση στοιχείων

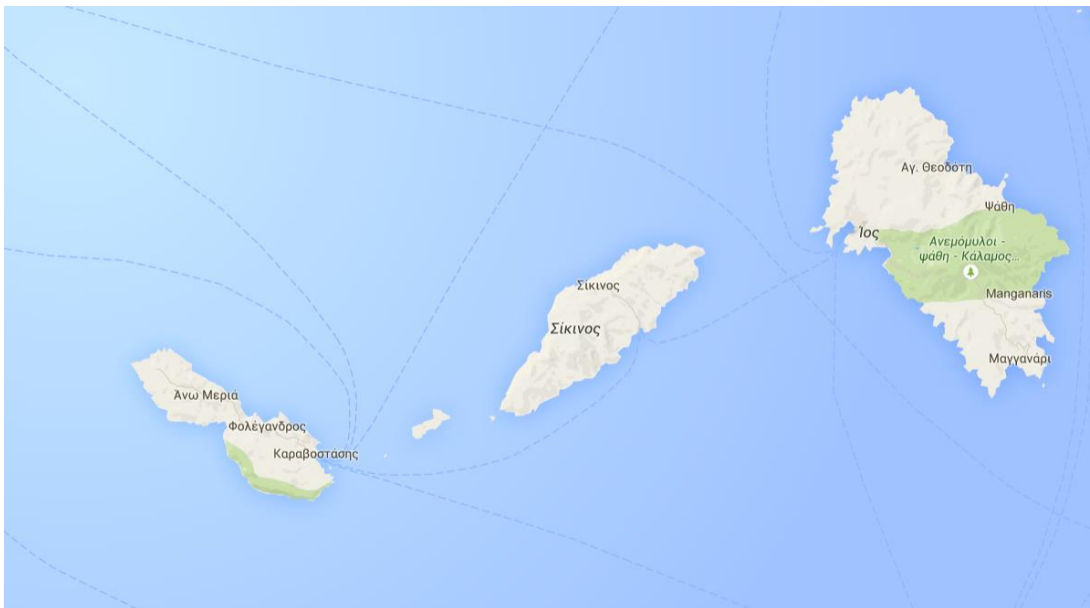
### 6.1 Περιοχή Μελέτης

Η περιοχή μελέτης της εφαρμογής επιλέχθηκε με βάση κάποιες προδιαγραφές:

- Να είναι περιοχή που να υπάρχει το εθνικό δίκαιο
- Να υπάρχουν ιδιοκτησίες όπου να αποτελούν ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο το οποίο να αποτελεί ταυτόχρονα αντικείμενο έρευνας από το τρισδιάστατο κτηματολόγιο.
- Τα χωρικά δεδομένα που είναι διαθέσιμα να διαθέτουν υψομετρική πληροφορία.

Με βάση αυτά τα κριτήρια επιλέχθηκε ως περιοχή μελέτης ο οικισμός στην Χώρα της Ν. Σίκινου καθώς τα δεδομένα που υπήρχαν πληρούσαν και τις τρεις προϋποθέσεις.

Η Ν. Σίκινος βρίσκεται στο σύμπλεγμα των Κυκλάδων ανάμεσα στις νήσους Φολέγανδρο και Ίο και σε απόσταση 14 και 10 μίλια αντίστοιχα.



Εικόνα 6-1 Θέση της Ν. Σίκινου σε σχέση με τα γειτονικά νησιά

Η επιφάνειά της εκτιμάται στα 41,676 km<sup>2</sup>. ενώ έχει μήκος ακτών 40 km και έχει σχετικά έντονο ανάγλυφο με τα ψηλότερα βουνά να είναι του υψομέτρου της τάξης των 550-450 μέτρων. Υπάρχουν τρεις οικισμοί: στο νησί Αλοπρόνια που είναι και το λιμάνι, το Χωριό και το Κάστρο. Το νησί όπως και τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων δεν χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα από βλάστηση και καλύπτεται κυρίως από χαμηλή βλάστηση.

Η αρχιτεκτονική του νησιού είναι η κλασική κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική που συναντιέται και στα υπόλοιπα μεγαλύτερα και πιο δημοφιλή νησιά των Κυκλάδων. Επηρεάστηκε από το κλίμα και το φυσικό έδαφος και για λόγους ασφάλειας από πειρατές στα παλιότερα χρόνια οι οικισμοί είναι χτισμένοι εντός ενός κλειστού οχυρωμένου κάστρου (και έτσι εξηγείται η ονομασία του μεγαλύτερου οικισμού του νησιού). Η ανάπτυξη των οικισμών μεγάλωνε χωρίς κάποιο σχέδιο παρά μόνο ότι ακολουθεί το φυσικό έδαφος.

Σε κλίμακα οικίας μια τυπική αντιπροσωπευτική κυκλαδίτικη οικία με σχήμα μονόχωρου κύβου με τυπικό εμβαδό 3 επί 4 μέτρων και ύψος 2.5 μέτρων λόγω της έλλειψης ξυλείας. Ο προσανατολισμός είναι συνήθως νοτιοανατολικός για να επωφελείται του φυσικού φωτός. Το πάχος των τοίχων είναι της τάξης των 60 με 80 εκατοστών για διασφάλιση δροσερής θερμοκρασίας. Τοποθετούνται επίσης ανοίγματα στην βόρεια πλευρά της οικίας ώστε τους καλοκαιρινούς μήνες να διασφαλίζεται δροσιά από τα μετέμια (εποχικοί ψυχροί άνεμοι) και να προστατεύονται ταυτόχρονα από τους βοριάδες τον χειμώνα. (Μπούρας 1992)

## **6.2 Μεθοδολογία**

Η μεθοδολογία στην οποία κινείται η ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής θα παρουσιαστεί σε αυτό το εδάφιο. Έγινε προηγουμένως λόγος για την περιοχή μελέτης. Τα δεδομένα που ήταν διαθέσιμα για αυτή ήταν από τοπογραφικού διαγράμματος της περιοχής σε κλίμακα 1 : 500 από τους οικισμούς Κάστρο και Χωριό αντιστοίχως. Από αυτά επιλέγηκαν συγκεκριμένα δύο ιδιοκτησίες οι οποίες αποτελούσαν ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα. Συγκεκριμένα και οι δύο ιδιοκτησίες τεμνόntonουσαν από δημόσιο πεζόδρομο που συνεχιζόταν μέσω στοάς μέσα από την ιδιοκτησία.

Σε πρώτο στάδιο με βάση την τελευταία έρευνα που παρουσιάστηκε σε προηγούμενα κεφάλαια πάνω στις τελευταίες εξελίξεις του LADM έγινε μια επιλογή του προτεινόμενου εννοιολογικού μοντέλου που θα υπάρχει για τα χωρικά και μη χωρικά δεδομένα και αργότερα να προχωρήσει η υλοποίηση.

Συγκεκριμένα στην υλοποίηση αρχικά από τα δεδομένα του τοπογραφικού διαγράμματος έπρεπε να ληφθούν τα χωρικά δεδομένα από τα οποία θα κατασκευαζόταν η τρισδιάστατη γεωμετρία.

Σε δεύτερο στάδιο της υλοποίησης συνεχίζεται ο Φυσικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων με βάση το προτεινόμενο εννοιολογικό μοντέλο που δημιουργήθηκε.

Διαθέτοντας την τρισδιάστατη γεωμετρία και την βάση δεδομένων πρέπει να γίνει η μεταξύ τους σύνδεση ώστε τα χωρικά δεδομένα να μπορούν να λάβουν εγγραφές και καταχωρήσεις από την βάση δεδομένων.

Σε τελευταίο στάδιο τα στοιχεία που θα καταχωρηθούν στην βάση δεδομένων θα αποτελέσουν και μελέτες περιπτώσεων για το πώς θα μπορούσε να λειτουργήσει ένα σύστημα με αυτή την μορφή και από τα αποτελέσματα αυτά να βγουν ορισμένα συμπεράσματα.

## **6.3 Προτεινόμενο Εννοιολογικό Μοντέλο**

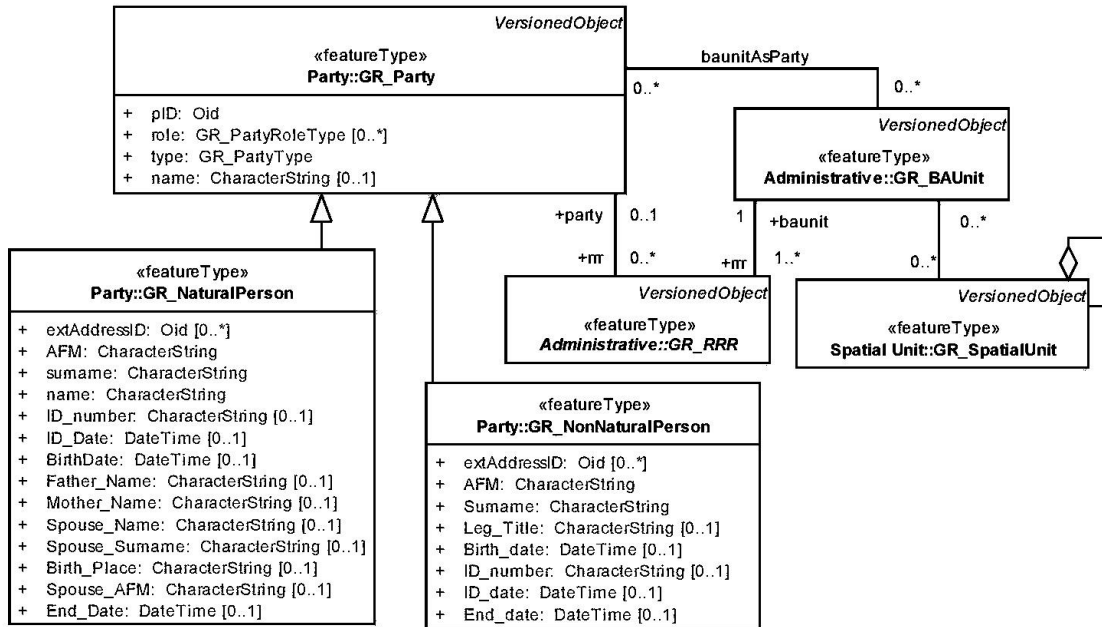
Με βάση την τελευταία έρευνα που έχει γίνει στο πρότυπο LADM και τις τελευταίες εξελίξεις του που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο συγκροτήθηκε μια καινούργια πρόταση. Συγκεκριμένα, το προτεινόμενο εννοιολογικό μοντέλο απαρτίζεται και αυτό από τις τρεις ομάδες (Packages) όπως προβλέπει το LADM οι οποίες είναι η Ομάδα Προσώπων, η Διοικητική Ομάδα και η Χωρική μονάδα. Το προτεινόμενο μοντέλο ουσιαστικά είναι ένας συνδυασμός από τις προτάσεις των Ψωμαδάκη 2014 για



την ομάδα των προσώπων, και της Kalogianni 2015 (με ορισμένες διαφοροποιήσεις) για την Χωρική Ομάδα. Η Διοικητική ομάδα είναι κοινή και στις δύο προτάσεις οπότε υπάρχει ίδια δομή.

### 6.3.1 Ομάδα Προσώπων:

Το μοντέλο σε αυτή την ομάδα έχει την ακόλουθη δομή. Η οντότητα GR\_Party έχει συσταθεί από κάθε είδους πρόσωπο που συμμετέχει στην κτηματολογική διαδικασία και περιέχει τα γενικά χαρακτηριστικά των προσώπων αυτών.

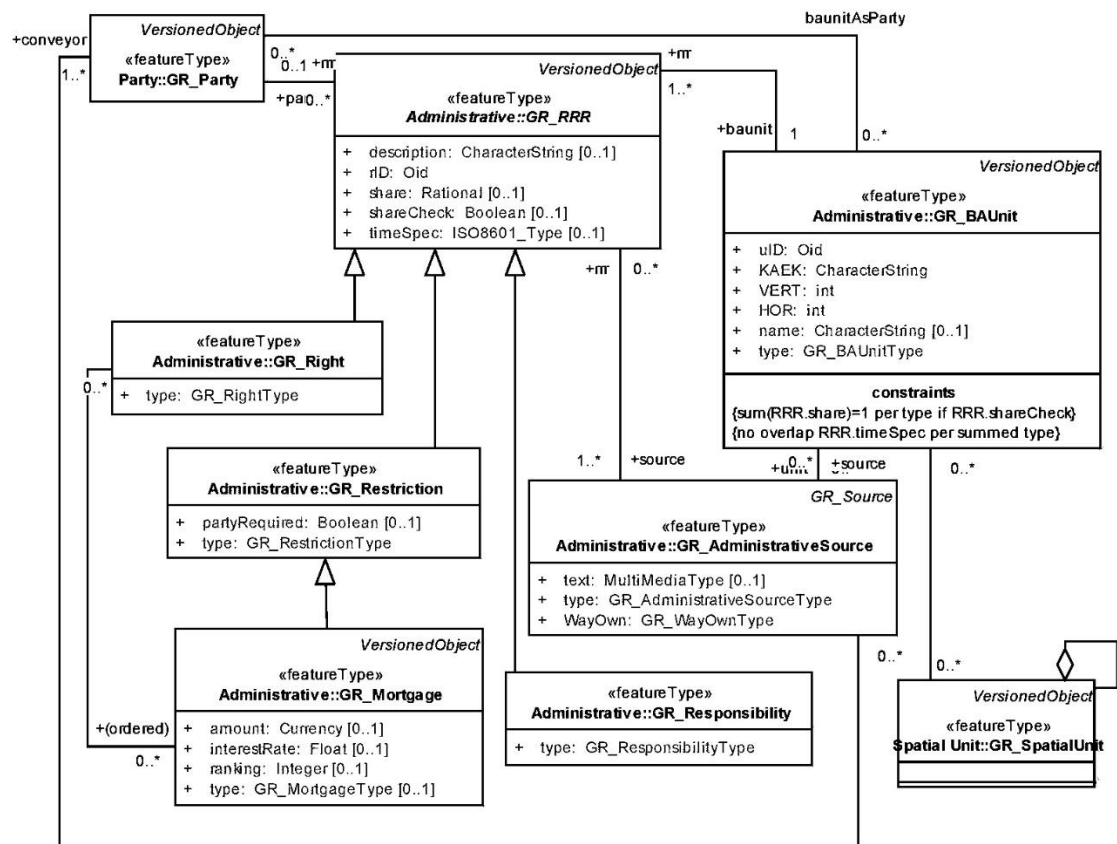


Διάγραμμα 6-1 Βέλτιστη Λύση για Ομάδα Προσώπων (Πηγή Ψωμαδάκη 2014)

Σε αυτή την πρόταση οι οντότητες των Φυσικών και Νομικών Προσώπων (GR\_NaturalPerson ,GR\_NonNaturalPerson) συνδέονται με την οντότητα GR\_Party και δεν αποτελούν εξωτερικές οντότητες σε αντίθεση με το μοντέλο της Kalogianni. Εκτίμηση είναι ότι η πρόταση της Ψωμαδάκη με σύνδεση των οντοτήτων συνάδει καλύτερα με την παρούσα πρόταση καθώς το μοντέλο της Kalogianni έχει σχεδιαστεί ως με σκοπό την πολλαπλότητα των χρήσεων οπότε η παροχή μιας ευελιξίας ήταν επιβεβλημένη.

### 6.3.2 Διοικητική Ομάδα:

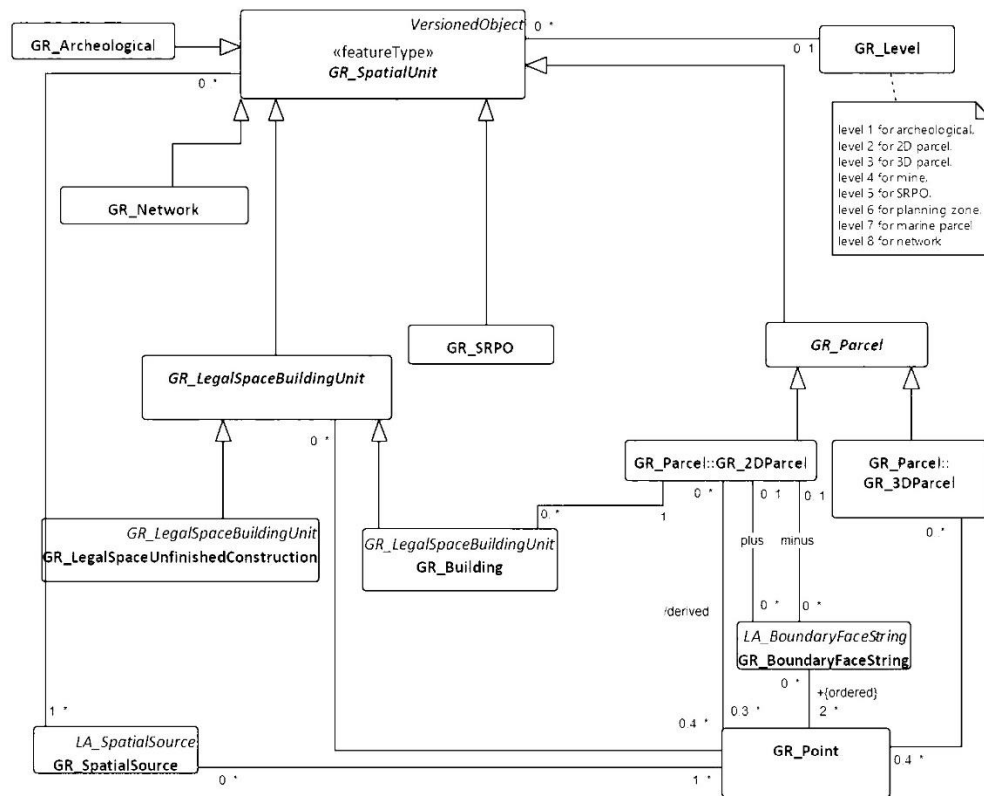
Το μοντέλο σε αυτή την ομάδα έχει την ακόλουθη δομή και κινείται κατά το πλαίσιο της πρότασης της Ψωμαδάκη. Το μοντέλο παρουσιάζει σχεδόν τα ίδια στοιχεία με της Kalogianni πλην της διαφοράς που αναφέρθηκε και αφορά τον τρόπο κτήσης των RRRs σε προηγούμενο εδάφιο. Για τον λόγο ότι η διαφοροποίηση αυτή προέρχεται σε μια προσπάθεια σχεδιασμού ενός πιο γενικού πλαισίου δεν ακολουθήθηκε η συγκεκριμένη πρακτική και ο τρόπος κτήσης του RRR αναφέρεται ως πεδίο στην οντότητα GR\_AdministrativeSource.



Διάγραμμα 6-2 Βέλτιστη Λύση για Διοικητική Ομάδα (Πηγή Ψωμαδάκη 2014)

### 6.3.3 Χωρική Ομάδα:

Η χωρική ομάδα όπως έχει προαναφερθεί ακολουθεί τις προτεινόμενο μοντέλο της Καλογιάννη με ορισμένες αλλαγές. Επειδή αφορά μόνο για χερσαίες οντότητες έχουν αφαιρεθεί οι οντότητες που αφορούν θαλάσσιο χώρο. Το ίδιο είχε συμβεί και με τις οντότητες που αφορούν μεταλλεία και κοιτάσματα. Για τον λόγο ότι το μοντέλο αφορά και παραδοσιακούς οικισμούς έχουν κρατηθεί οι οντότητες που αφορούν αρχαιολογικό ενδιαφέρον καθώς και έχουν παραμείνει και οι οντότητες που αφορούν υποδομές (GR\_Network). Τέλος έχουν αφαιρεθεί οι οντότητες επίσης που αφορούν χωροταξική οργάνωση και διαχείριση σε περιφερειακό επίπεδο καθώς και αυτές είναι εκτός του σκοπού για το οποίο προορίζεται η σχεδιαζόμενη παρούσα πρόταση.



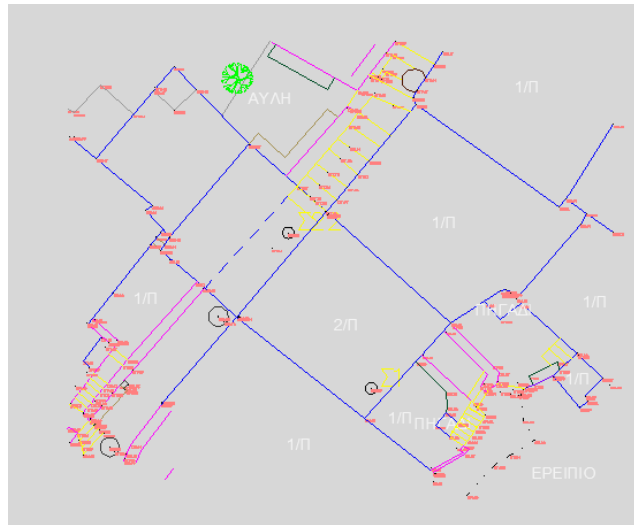
Διάγραμμα 6-3 Βέλτιστη Λύση για Διοικητική Ομάδα (Πηγή Καλογιάννη 2015)

## 6.4 Κατασκευή 3D Γεωμετρίας

Στο παρόν εδάφιο γίνεται μια περιγραφή της διαδικασίας δημιουργίας της τρισδιάστατης γεωμετρίας από τα αρχικά χωρικά δεδομένα . Στο πρώτο μέρος θα γίνει περιγραφή της μοντελοποίησης της πρώτης ιδιοκτησίας και στο δεύτερο της δεύτερης ιδιοκτησίας αντίστοιχα.

### 6.4.1 Μοντελοποίηση Πρώτης Ιδιοκτησίας.

Τα αρχικά δεδομένα που ήταν διαθέσιμα σε αυτή την περίπτωση ήταν το ψηφιακό αρχείο σε πρότυπο dwg του τοπογραφικού διαγράμματος της ιδιοκτησίας



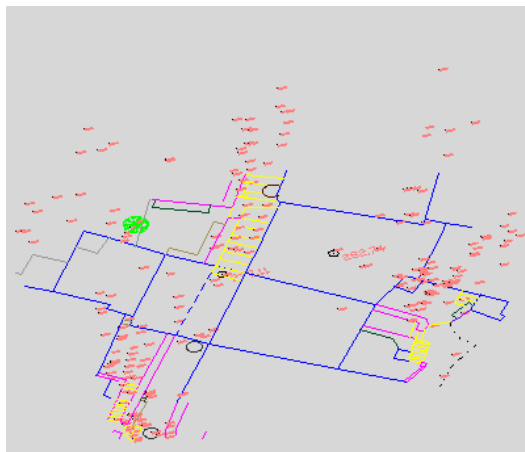
Διάγραμμα 6-4 Απόσπασμα από Τοπογραφικό Διάγραμμα

καθώς και ορισμένες πρόσφατες φωτογραφίες.



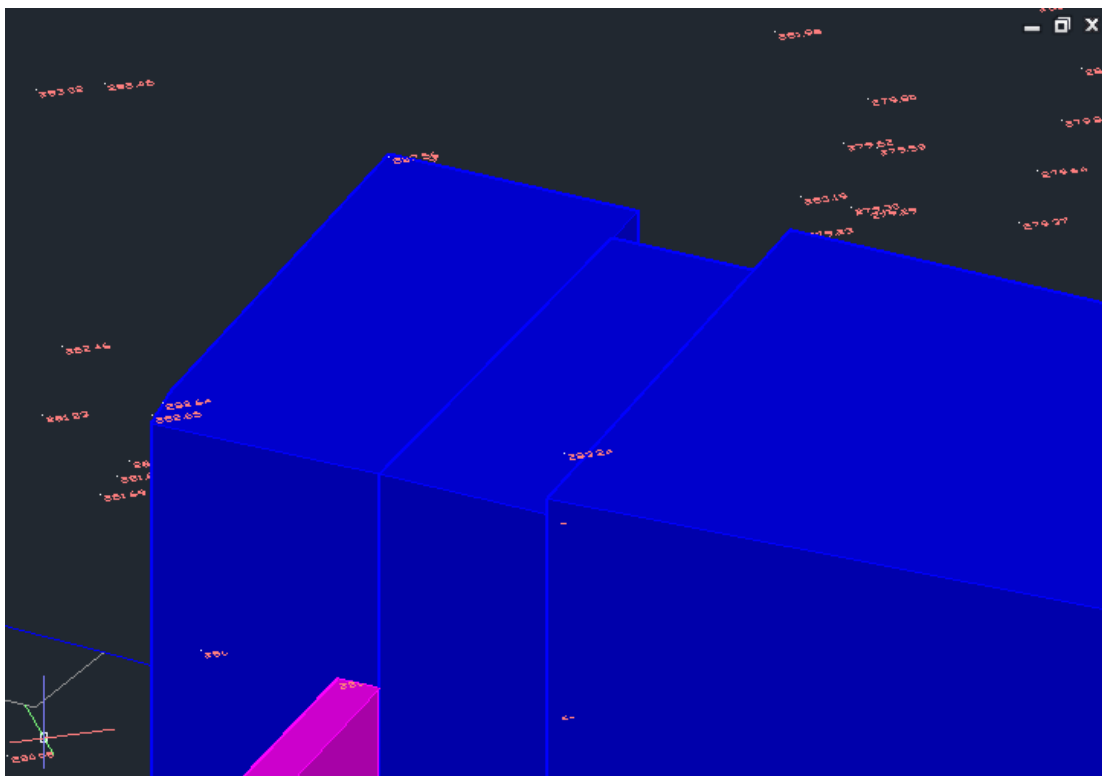
*Διάγραμμα 6-5 Επιτόπιες Φωτογραφίες του Κτίσματος*

Χρησιμοποιώντας την υψομετρική πληροφορία που ήταν διαθέσιμη για όλα τα σημεία του τοπογραφικού διαγράμματος τοποθετήθηκε κάθε σημείο στην φυσική του τρισδιάστατη θέση στον χώρο και έτσι δημιουργήθηκε ένα νέφος σημείων.



*Διάγραμμα 6-6 Τρισδιαστατο Νέφος Σημείων*

Χρησιμοποιώντας το νέφος σημείων που κατασκευάστηκε καθώς και τις πληροφορίες από τις φωτογραφίες, ήταν δυνατή η χρήση της εντολής extrude για τρισδιάστατη κατασκευή ορισμένων οντοτήτων της ιδιοκτησίας όπως σκαλιά, μανδρότοιχοι κ.λπ.



Διάγραμμα 6-7 Extrude επιφάνειας μέχρι εφαπτομένου σημείου

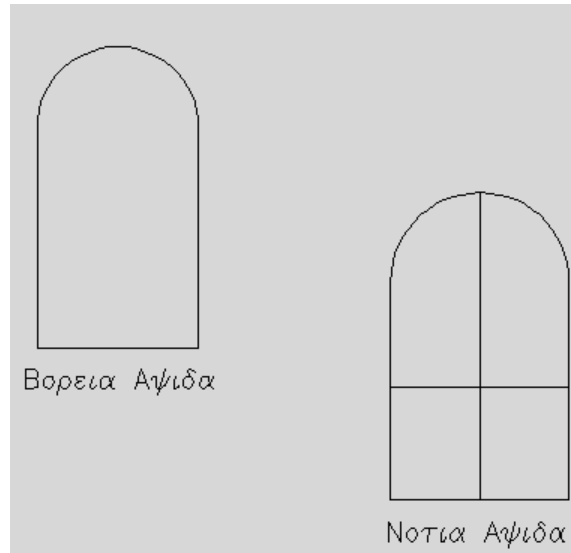
Κάθε φορά γινόταν extrude της επιφάνειας που ήταν επιθυμητή με snapping σε κάποιο σημείο (στις περισσότερες φορές σε αυτό που ήταν το πιο χαμηλό) νοουμένου ότι σίγουρα θα υπήρχαν ορισμένες διαφορές (της τάξης των 2-3 cm) ανάμεσα σε γειτονικά σημεία για τον λόγο ότι ποτέ κανένα αντικείμενο δεν είναι απόλυτα λείο και το λογισμικό AutoCAD στην κατασκευή στερεών με την συγκεκριμένη εντολή κατασκευάζει πάντα λεία στερεά.

### Κατασκευή της Στοάς.

Το ίχνος της στοάς κατασκευάστηκε σε ένα άλλο αρχείο με πλάτος ίσο όσο στο τοπογραφικό διάγραμμα για το ύψος της στοάς ελήφθησαν μετρήσεις.

	(m)
Ύψος Βόρειας στοάς με κυκλικό τόξο (σκαλιά)	1.99
Ύψος Βόρειας στοάς χωρίς κυκλικό τόξο	1.28
Ύψος Νότιας στοάς με κυκλικό τόξο	2.05
Ύψος Νότιας στοάς χωρίς κυκλικό τόξο	1.615

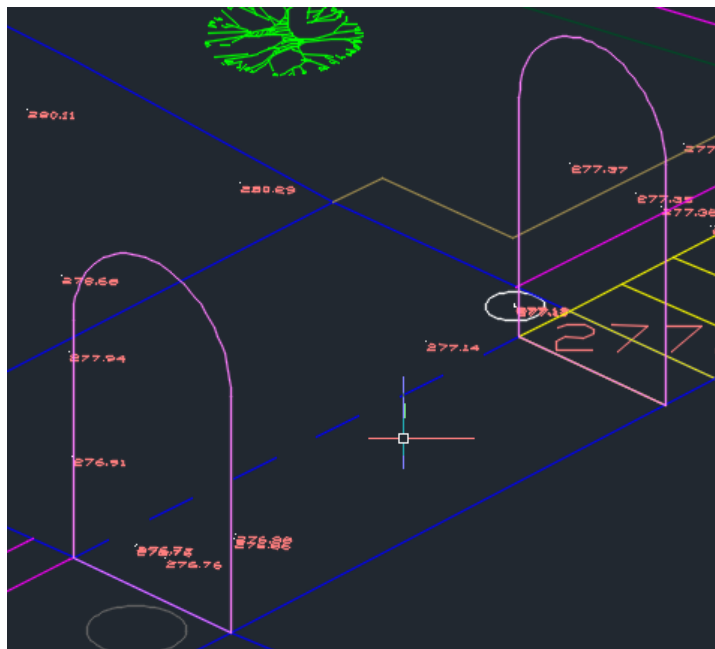
Δύο για κάθε όψη, το συνολικό ύψος της στοάς και το πλαϊνό ύψος χωρίς το κυκλικό τόξο. Στην συγκεκριμένη περίπτωση οι μετρήσεις έγιναν με μετροταινία και τα δεδομένα ήταν όπως φαίνονται στον προηγούμενο πίνακα.



Διάγραμμα 6-8 Οψη Αψίδας κάμαρας

Η παραπάνω μέθοδος για την κατασκευή της στοάς είναι προσεγγιστική καθώς γίνεται παραδοχή ότι η αψίδα διαθέτει κυκλικό τόξο πράγμα το οποίο όπως μπορεί να φανεί και στις φωτογραφίες δεν αντιστοιχεί στην πραγματικότητα καθώς δεν είναι τέλειο κυκλικό τόξο αλλά ούτε έχει ίδια πλαιϊνά ύψη δεξιά και αριστερά.

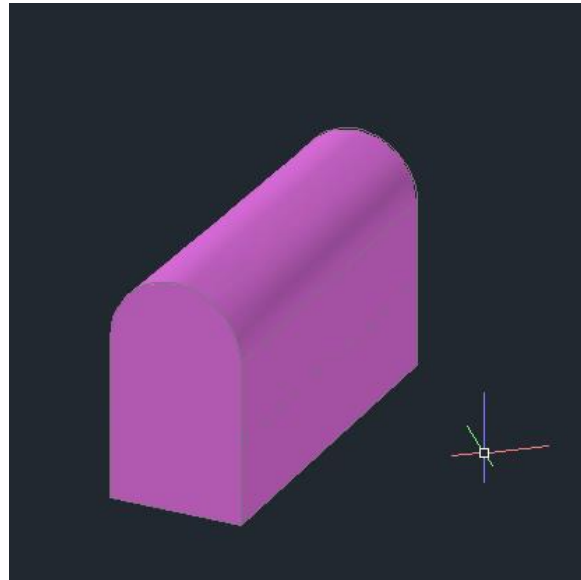
Επιπλέον όταν έγινε προσθήκη των αψίδων στο 3D διάγραμμα τοποθετήθηκε με την εντολή Align. Με αυτή την εντολή για να γίνει προσαρμογή γίνεται μια μικρή αναπροσαρμογή της κλίμακας της αψίδας με αποτέλεσμα να υπάρχει μια διαφοροποίηση του τελικού σχήματος από την πραγματικότητα. Παρόλα αυτά η διαδικασία αυτή κρατήθηκε καθώς η ακρίβεια αυτή ήταν αποδεκτή για τους σκοπούς της παρούσης εφαρμογής.



Εικόνα 6-2 Τοποθέτηση αψίδων με την εντολή Align

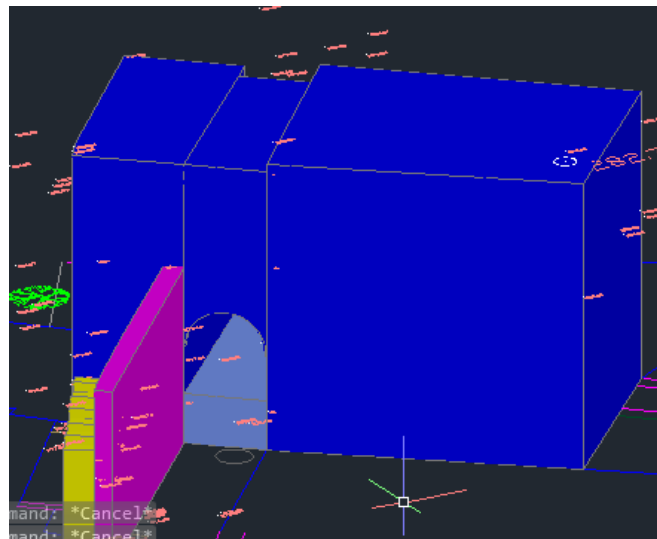


Έχοντας την μπροστινή και πίσω ίχνη της αψίδας μας το λογισμικό σχεδίασης μας επιτρέπει να κατασκευάσουμε ένα στερεό που ενώνει τις δύο προσόψεις με την εντολή Loft.



Εικόνα 6-3 Δημιουργία Στερεού με την εντολή Loft

Το στερεό που δημιουργείται ουσιαστικά πρόκειται για τον χώρο τον οποίο καταλαμβάνει η στοά. Για να δημιουργηθεί το στερεό της ιδιοκτησίας ουσιαστικά θα πρέπει να αφαιρεθεί το στερεό της στοάς από το στερεό της ιδιοκτησίας. Αυτό μπορεί να γίνει με την εντολή Subtract.

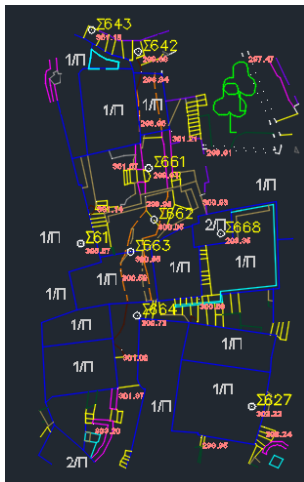


Εικόνα 6-4 Δημιουργία Στερεού Ιδιοκτησίας

Με την εκτέλεση της εντολής Subtract ουσιαστικά ολοκληρώνεται καθώς το στερεό το οποίο οριοθετεί την ιδιοκτησία έχει ολοκληρωθεί.

#### 6.4.2 Μοντελοποίηση Δεύτερης Ιδιοκτησίας.

Τα αρχικά δεδομένα που ήταν διαθέσιμα σε αυτή την περίπτωση ήταν το ψηφιακό αρχείο σε πρότυπο dwg του τοπογραφικού διαγράμματος της ιδιοκτησίας καθώς και ορισμένες πρόσφατες φωτογραφίες.



Εικόνα 6-5 Απόσπασμα από Τοπογραφικό Διάγραμμα



Εικόνα 6-6 Επιτόπιες Φωτογραφίες του Κτίσματος

Σε αυτή την περίπτωση δεν ήταν διαθέσιμη υψομετρική πληροφορία στα σημεία σε αυτό το τοπογραφικό διάγραμμα καθώς ήταν διαθέσιμη μόνο η οριζοντιογραφική πληροφορία (X , Y). Οπότε για την κατασκευή των τρισδιάστατων αντικειμένων έγινε μια επιπλέον συλλογή μετρήσεων υψομετρικών διαφορών με μετροταινία.

	(m)
Ύψος Βεράντας	2.13
Ύψος Οικίας	4.18
Ύψος βόρειου Μαντρότοιχου	1.963
Ύψος νότιου Μαντρότοιχου	1.76

Βάσει αυτών των μετρήσεων ήταν δυνατή η εξαγωγή (Εντολή Extrude) όπως έγινε στην προηγούμενη περίπτωση με την διαφορά ότι εδώ υπήρχε διαθέσιμο απευθείας το ύψος και όχι σημείο.

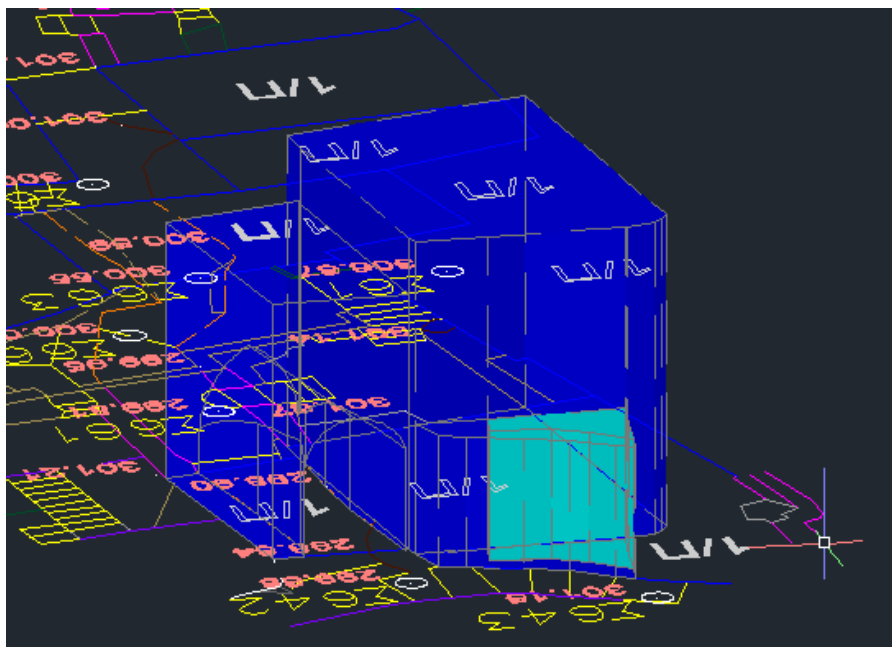
#### Κατασκευή της Στοάς.

Το ίχνος της στοάς κατασκευάστηκε σε ένα άλλο αρχείο με πλάτος ίσο όσο στο τοπογραφικό διάγραμμα για το ύψος της στοάς ελήφθησαν μετρήσεις.

	(m)
Ύψος Βόρειας στοάς με κυκλικό τόξο (σκαλιά)	1.256
Ύψος Βόρειας στοάς χωρίς κυκλικό τόξο	2.192
Ύψος Νότιας στοάς με κυκλικό τόξο	1.95
Ύψος Νότιας στοάς χωρίς κυκλικό τόξο	0.70

Η τρισδιάστατη σχεδίαση της στοάς έγινε με τον ίδιο ακριβώς μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε και στον σχεδιασμό της στοάς στην πρώτη ιδιοκτησία. Συνοπτικά γίνεται ξανά μια αναφορά στην σχεδιαστική διαδικασία:

- Extrude οντοτήτων ιδιοκτησίας στο κατάλληλο ύψος
- Σχεδιασμός της νότιας και βόρειας πρόσοψης της στοάς σε άλλο αρχείο (ίχνος)
- Align των δυο ίχνων στον χώρο με κατάλληλη στροφή και μικρή μετατόπιση στην κλίμακα
- Δημιουργία του στερεού που καταλαμβάνει τον χώρο της στοάς με βάσει τις δυο προσόψεις με την εντολή Loft.
- Αφαίρεση του στερεού που περικλείει την στοά από το στερεό της ιδιοκτησίας για να δημιουργηθεί η πραγματική ιδιοκτησία.



Εικόνα 6-7 Τελικό Αποτέλεσμα Οπτικοποίησης της Ιδιοκτησίας

## 6.5 Δημιουργία βάσης Περιγραφικών Δεδομένων

Ο σχεδιασμός μιας βάσης δεδομένων περνάει από διάφορες φάσεις σχεδιασμού μέχρι τελικά να παραχθεί το ζητούμενο προϊόν. Οι φάσεις αυτές είναι (Elmasri & Navathe, 2011):

- Εννοιολογικός σχεδιασμός βάσης δεδομένων. Η ουσία της συγκεκριμένης φάσης είναι να δημιουργηθεί ένα εννοιολογικό σχήμα για τη βάση δεδομένων. Απαραίτητο είναι το εννοιολογικό σχήμα να είναι ανεξάρτητο από κάποιο συγκεκριμένο Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (ΣΔΒΔ). Στην πράξη κυρίως χρησιμοποιείται το μοντέλο Οντοτήτων – Συσχετίσεων όπως είναι γνωστό στην διεθνή βιβλιογραφία ως Entity-relationship model.
- Λογικός σχεδιασμός βάσης δεδομένων. Στη παρούσα φάση αυτή το εννοιολογικό σχήμα της προηγούμενης φάσης απεικονίζεται στο μοντέλο δεδομένων του ΣΔΒΔ. Το μοντέλο αυτό είναι εξαρτώμενο από το μοντέλο δεδομένων που μπορεί να δεχτεί το σύστημα της Βάσης Δεδομένων (πρότυπα αρχείων κλπ.) αλλά είναι ανεξάρτητο συστήματος.
- Φυσικός σχεδιασμός βάσης δεδομένων. Σε αυτή τη φάση σχεδιάζονται οι προδιαγραφές για την βάση δεδομένων σε ό,τι αφορά τις φυσικές δομές αποθήκευσης, την τοποθέτηση των εγγραφών και τις διαδρομές προσπέλασης, το υλικό (hardware που θα χρησιμοποιηθεί), κλπ.
- Υλοποίηση συστήματος βάσης δεδομένων και ρύθμιση. Κατά τη φάση αυτή, υλοποιείται και εκτελείται ο σχεδιασμός που έγινε στα προηγούμενα στάδια. Η βάση δεδομένων και το λογισμικό των εφαρμογών γίνονται πραγματικότητα. Τέλος όλα αυτά, ελέγχονται, και τελικά παραδίδονται στον χρήστη (απλό χρήστη αλλά και διαχειριστή της βάσης δεδομένων)

Τον εννοιολογικό σχεδιασμό σε αυτή την περίπτωση τον έχει καλύψει το προτεινόμενο εννοιολογικό μοντέλο. Ο φυσικός σχεδιασμός γίνεται σε αυτό το πρότυπο με εμπλουτισμό των Ελληνικών ιδιαιτεροτήτων. Σειρά παίρνει ο φυσικός σχεδιασμός και σε αυτή την φάση είναι απαραίτητη η επιλογή ενός συστήματος διαχείρισης βάσης δεδομένων. Υπάρχουν διάφορα κριτήρια επιλογής αυτού του συστήματος τεχνικής φύσεως όπως η υποστήριξη διαφόρων διεπαφών, πλατφορμών για χρήστες διαχειριστές και προγραμματιστές, δομών αποθήκευσης, προοπτικών επέκτασης κλπ. Σε αυτή την

περίπτωση το κατάλληλο σύστημα είναι ένα το οποίο έχει ξαναειπωθεί απαιτείται μια δομή που να είναι εύκολη στο χειρισμό και να υποστηρίζει καλά χωρικά δεδομένα τέτοιας μορφής όπως τα τρισδιάστατα. Στην προκειμένη περίπτωση θα ήταν καλύτερα να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα βάσης δεδομένων όπως της Oracle Database που έχει επιλογή για χωρικά δεδομένα από το Oracle Spatial ή την PostgresSQL η οποία υποστηρίζει καλά χωρικά δεδομένα και είναι και ανοιχτού κώδικα αλλά επειδή το λογισμικό σχεδίασης CAD που χρησιμοποιήθηκε στην συγκεκριμένη περίπτωση (AutoCAD Map 3D) είναι αρκετά εξελιγμένο σε υποστηριξη βάσεων δεδομένων και κινείται αρκετά και προς την κατεύθυνση των GIS, επιτρέπει την χρήση και την Microsoft Access την οποία και επιλέγεται. Η ευκολία χρήσης της Microsoft Access καθώς και το γεγονός ότι δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού ήταν οι κύριοι λόγοι για τους οποίους προτιμήθηκε

Για κάθε οντότητα του προτεινόμενου μοντέλου σύμφωνα με το LADM, δημιουργείται ένας πίνακας στο ΣΒΔΔ. Σε κάθε πίνακα καθορίζεται ένα πρωτεύον κλειδί και κάθε πεδίο παίρνει έναν συγκεκριμένο τύπο δεδομένων. Οι σχέσεις πολλά προς πολλά των διαγραμμάτων της UML, δημιουργούνται με τη δημιουργία ενός τρίτου πίνακα με πεδία τα πρωτεύοντα κλειδιά των δύο συσχετιζόμενων πινάκων.

Για τη δημιουργία των λιστών κωδικών δημιουργούνται οι πίνακες που περιέχουν την απαιτούμενη κωδικοποίηση και, στη συνέχεια, αυτοί συνδέονται με τα σχετικά πεδία. Έτσι, είναι δυνατές οι αλλαγές σε κάθε λίστα χωρίς να επηρεάζεται η υπόλοιπη βάση δεδομένων. Όλες οι λίστες κωδικών βρίσκονται στο παράρτημα.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται ενδεικτικά σε μορφή σχεδιασμού ένας από τους πίνακες με τα πεδία και το είδος των δεδομένων που δέχονται. Όλοι οι πίνακες σε αυτή την μορφή παρουσιάζονται στην συνέχεια.

GR_2DParcel			
	Field Name	Data Type	
🔑	p2DID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δισδιάστατου Γεωτεμαχίου
	area	Short Text	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου (Codelist) (GR_AreaType)
	TotalBndLength	Number	Περίμετρος Γεωτεμαχίου
	volume	Short Text	Είδος Όγκου (Codelist) (GR_VolumeType)
	area_	Number	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου
	volume_	Number	Όγκος

GR_3DParcel			
	Field Name	Data Type	
🔑	p3DID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δισδιάστατου Γεωτεμαχίου
	area	Short Text	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου (Codelist) (GR_AreaType)
	TotalBndLength	Number	Περίμετρος Γεωτεμαχίου
	volume	Short Text	(Codelist) (GR_VolumeType)
	area_	Number	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου
	volume_	Number	Όγκος

GR_AdministrativeSource			
Field Name	Data Type	Description (C	
siD	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Διοικητικής Πηγής	
DateAcceptance	Date/Time	Ημερομηνία αποδοχής της ισχύος της πηγής	
AvailabilityStatusType	Short Text	Διαθεσιμότητα πηγής (Codelist) (GR_AvailabilityStatusType)	
type	Short Text	Είδος της Διοικητικής Πηγής (Codelist) (GR_AdministrativeSourceType)	
wayown	Short Text	Αιτία Κτήσης του Δικαιώματος / Περιορισμού / Υποχρέωσης (GR_WayOwnType)	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	
text_	Short Text	Περιγραφή περιεχομένου της Πηγής	
recordation	Date/Time	Ημερομηνία καταγραφής της πηγής από την αρμόδια υπηρεσία	
submission	Date/Time	Ημερομηνία υποβολής από το πρόσωπο	
maintype	Short Text	Είδος εγγράφου	
extArchiveID	Number	Αναγνωριστικό πηγής σε εξωτερική αναφορά	
lifeSpanStamp	Date/Time	Ημερομηνία επεξεργασίας στο σύστημα	

GR_Archeological			
Field Name	Data Type		
idArch	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Αρχαιολογικού Χώρου	
Type	Short Text	Είδος Αρχαιολογικού Χώρου (Codelist) (GR_ArcheologicalType)	
Zone	Short Text	Είδος Αρχαιολογικής Ζώνης (Codelist) (GR_ArcheologicalZoneType)	
area	Number	Εμβαδόν Αρχαιολογικού Χώρου	

GR_BAUnit			
Field Name	Data Type	Descrip	
uID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας	
extArchiveID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Αρχείου (Εξωτερική Πηγή)	
KAEK	Short Text	Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου	
verticalPropertyID	Short Text	Κωδικός Αριθμός Καθέτου Ιδιοκτησίας	
horizontalPropertyID	Number	Κωδικός Αριθμός Οριζοντίου Ιδιοκτησίας	
type	Short Text	Τύπος Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας (Codelist) (GR_BAUnitType)	
Onoma	Short Text	Όνομα Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Building			
Field Name	Data Type	Description (Or	
extPhysicalBuildingUnitID	Number		
(Shared/Individual)	Short Text	(Codelist) (GR_BuildingUnitType)	
buildingID	Number		
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα	
KAEK	Short Text	Μοναδικός κωδικός αναγνώρισης κτιρίου	
type	Short Text	Είδος κτίσματος (Codelist) (GR_BuildingType)	
BuildingNameTitle	Short Text	Τίτλος Κτιρίου	
TotalFloors	Number	Συνολικό πλήθος ορόφων	
height	Number	Υψος Κτιρίου	
Legal	Yes/No	Αναφορά σε συμβόλαιο ή Οικοδομική άδεια	
buildingKind	Short Text	Ενδειξη αν πρόκειται για κτίριο, κτίσμα ή παρακολούθημα (GR_BuildingKindType)	
LandUse	Short Text	Λίστα χρήσεων γης	
Area	Number	Εμβαδόν κτιρίου	
Volume	Number	Όγκος κτιρίου	
Dimension	Short Text	Διάσταση αναπαράστασης της χωρικής μονάδας (2D,3D)	
referencePoint	Short Text	Σημείο αναφοράς κτιρίου	
surfaceRelation	Short Text	Ενδειξη του είδους της σχέσης με την επιφάνεια	
hasTopoMap	Short Text	Ενδειξη ύπαρξης ή όχι τοπογραφικού διαγράμματος	
InsideMap	Short Text	Ενδειξη θέσης σε περιοχή εντός ή εκτός σχεδίου δόμησης	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Level		
Field Name	Data Type	
IID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Επιπέδου
name_	Short Text	Όνομα επιπέδου
registerType	Short Text	Είδος εγγραφής επιπέδου (CodeList) (GR_RegisterType)
structure	Short Text	Δομή Επιπέδου Γεωμετρίας (CodeList) (GR_StructureType)
type	Short Text	(CodeList) (GR_LevelContentType)

GR_Mortgage		
Field Name	Data Type	Descri
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Υποθήκης
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα
amount	Currency	Ποσό Εμπράγματης Ασφάλειας
InterestRate	Number	Επιτόκιο Δανείου
ranking	Number	Τάξη της εμπράγματης ασφάλειας
Type	Short Text	Τύπος υποθήκης CodeList GR_MortgageType
partyRequired	Yes/No	Ενδειξη αν απαιτείται πρόσωπο για την εγγραφή του Περιορισμού
description	Short Text	Περιγραφή
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας του Δανείου
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντοτητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσίμος
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί το δικαίωμα να ασκηθεί
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής

GR_NaturalPerson		
Field Name	Data Type	Descri
NaturalPersonID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Φυσικού Προσώπου
AFM	Number	Αριθμός Φορολογικού Μητρώου
BirthDate	Date/Time	Ημερομηνία γεννήσεως ΦΠ
extAddressID	Number	Αναγνωριστικό της Διεύθυνσης του ΦΠ στην εξωτερική πηγή (ξένο κλειδί)
pID	Number	Αναγνωριστικό προσώπου (ξένο κλειδί)
ID_Number	Short Text	Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας/ Διαβατηρίου
Surname	Short Text	Επώνυμο ΦΠ
name_	Short Text	Όνομα ΦΠ
ID_Date	Date/Time	Ημερομηνία εκδόσεως ΑΔΤ/Δ
Father_name	Short Text	Όνομα Πατρός ΦΠ
Mother_name	Short Text	Όνομα Μητρός ΦΠ
Spouce_name	Short Text	Όνομα Συζύγου ΦΠ
Birth_place	Short Text	Τόπος γέννησεως ΦΠ
End_Date	Date/Time	Ημερομηνία Θανάτου

GR_Network		
Field Name	Data Type	
extPhysicalNetworkID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικτύου (Εξωτερική Πηγή)
kind	Short Text	(CodeList) (GR_NetworkKind)
status	Short Text	(CodeList) (GR_NetworkStatusType)
type	Short Text	(CodeList) (GR_NetworkType)



GR_NonNaturalPerson			
Field Name	Data Type	Description	
NonNaturalPersonID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Νομικού Προσώπου	
pID	Number	Αναγνωριστικό προσώπου (ξένο κλειδί)	
AFM	Short Text	Αριθμός Φορολογικού Μητρώου (ΑΦΜ) ΝΠ	
ExtAddressID	Number	Αναγνωριστικό της Διεύθυνσης του ΝΠ στην εξωτερική πηγή (ξένο κλειδί)	
representativeName	Short Text	Όνομα Εκπροσώπου ΝΠ	
Legal_Title	Short Text	Διακριτικός τίτλος	
Birth_Date	Date/Time	Ημερομηνία σύστασης ΝΠ	
ID_number	Short Text	Αριθμός Πράξης σύστασης νομικού προσώπου	
ID_date	Date/Time	Ημερομηνία δημοσίευσης της πράξης σύστασης	
End_date	Date/Time	Ημερομηνία λήξης ΝΠ	

GR_Party			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
pID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό	
extID	Number	Αναγνωριστικό Προσώπου (Εξωτερική Πηγή)	
type	Short Text	Είδος Προσώπου (CodeList) (GR_PartyType)	
role	Short Text	Ρόλος Προσώπου (CodeList) (GR_PartyRoleType)	
name_onoma	Short Text	Όνομα Προσώπου	
extLevelOfAdministrativeDivision	Short Text	Επίπεδο Διοίκησης (Εξωτερική Πηγή) (CodeList) (GR_LevelOfAdministrativeDivisionType)	
beginLifespanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας της εγγραφής στο σύστημα	
endLifespanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος Οργανισμός για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Responsibility			
Field Name	Data Type	Description	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Υποχρέωσης	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος Υποχρέωσης (CodeList) (GR_ResponsibilityType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας της Υποχρέωσης	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντότητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσμένος	
description	Short Text	Περιγραφή Υποχρέωσης	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί η Υποχρέωση να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Restriction			
Field Name	Data Type	Description	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Περιορισμού	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος Περιορισμού (CodeList) (GR_RestrictionType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
PartyRequired	Yes/No	Ενδειξη αν απαιτείται πρόσωπο για την εγγραφή του Περιορισμού	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας του Δικαιώματος	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντότητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσμένος	
description	Short Text	Περιγραφή Περιορισμού	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί ο Περιορισμός να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Right			
Field Name	Data Type	Description	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικαιώματος	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος δικαιώματος CodeList (GR_RightType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
share	Number	Ποσοστό Συγκρισιμότητας του Δικαιώματος	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντότητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσμένος	
description	Short Text	Περιγραφή δικαιώματος	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί το δικαίωμα να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

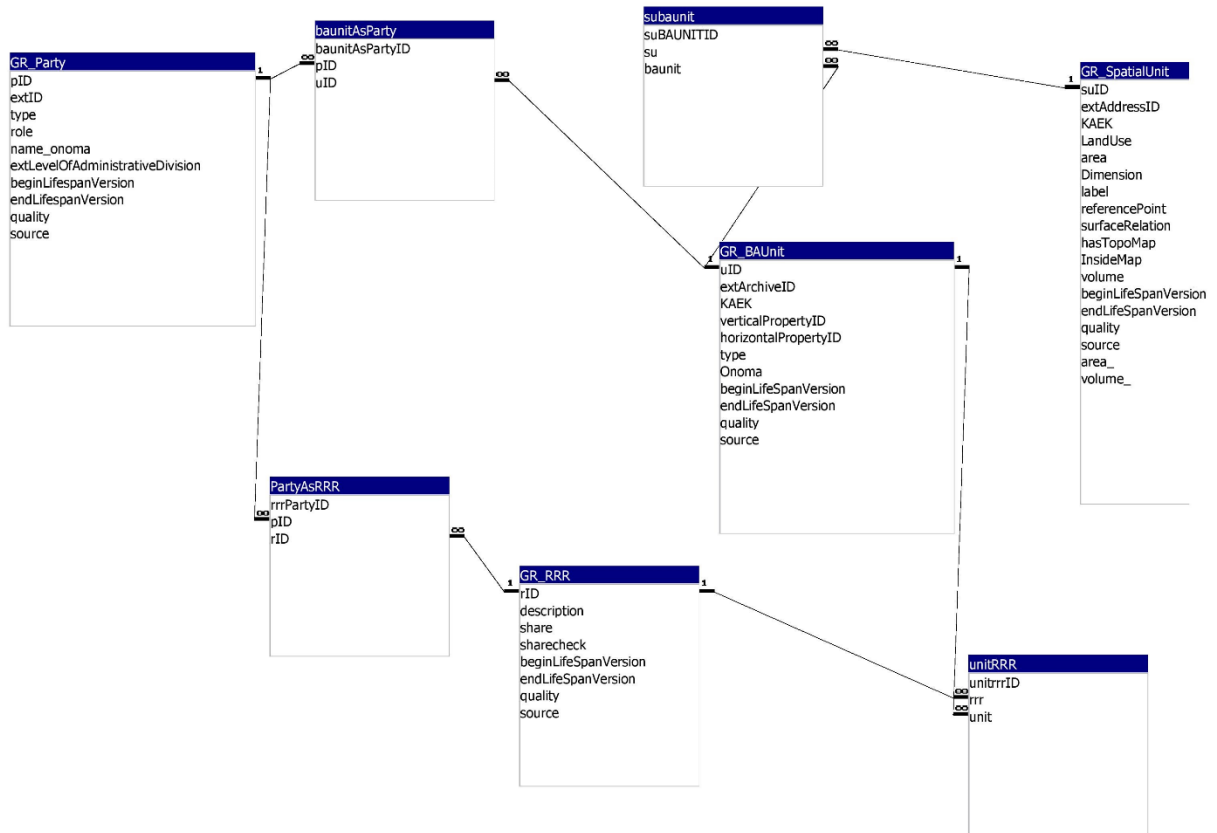
GR_RRR			
Field Name	Data Type	Description	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικαιώματος/Περιορισμού/Υποχρέωσης/	
description	Short Text	Περιγραφή	
share	Number	Ποσοστό Συγκρισιμότητας του Δικαιώματος/Περιορισμού/Υποχρέωσης/	
sharecheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντότητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσμένος	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_SpatialUnit			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
suiID	Number	Μοναδικό αναγνωριστικό χωρικής μονάδας	
extAddressID	Number	Αναγνωριστικό της διεύθυνσης της χωρικής μονάδας	
KAEK	Short Text	Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου	
LandUse	Short Text	Λίστα χρήσεων γης	
area	Short Text	Είδος Εμβαδού της ιδιοκτησίας (GR_AreaType)	
Dimension	Short Text	Διάσταση αναπαράστασης της χωρικής μονάδας (2D,3D) (CodeList) (GR_DimensionType)	
label	Short Text	Γραπτή περιγραφή της χωρικής μονάδας	
referencePoint	Short Text	Σημείο αναφοράς της ιδιοκτησίας	
surfaceRelation	Short Text	Ενδειξη του είδους της σχέσης με την επιφάνεια (GR_SurfaceRelationType)	
hasTopoMap	Short Text	Ενδειξη ύπαρξης ή όχι τοπογραφικού διαγράμματος	
InsideMap	Short Text	Ενδειξη θέσης σε περιοχή εντός ή εκτός σχεδίου δόμησης (CodeList) (GR_InsideMapType)	
volume	Short Text	Όγκος (CodeList GR_VolumeType)	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	
area_	Number	Εμβαδόν της ιδιοκτησίας	
volume_	Number	Όγκος της ιδιοκτησίας	

GR_UnfinishedConstruction			
Field Name	Data Type	Description	
extPhysicalBuildingUnitID (Shared/Individual)	Number	(CodeList) (GR_BuildingUnitType)	
unfinishedID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Μη Ολοκληρωμένης Κατασκευής	
endExpected	Date/Time	Ημερομηνία Ολοκλήρωσης της Κατασκευής (Αναμενόμενη)	
startExpected	Date/Time	Ημερομηνία Έναρξης της Κατασκευής	
type	Short Text	Είδος Μη Ολοκληρωμένης Κατασκευής (CodeList) (GR_UnfinishedType)	

Επιπλέον στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζεται ένα το βασικό μέρος του διαγράμματος οντοτήτων – συσχετίσεων ο τρόπος διασύνδεσης των πινάκων μέσω των πρωτευόντων και ξένων κλειδιών. Ολόκληρο το διάγραμμα οντοτήτων- συσχετίσεων περιλαμβάνεται επίσης στο Παράρτημα.

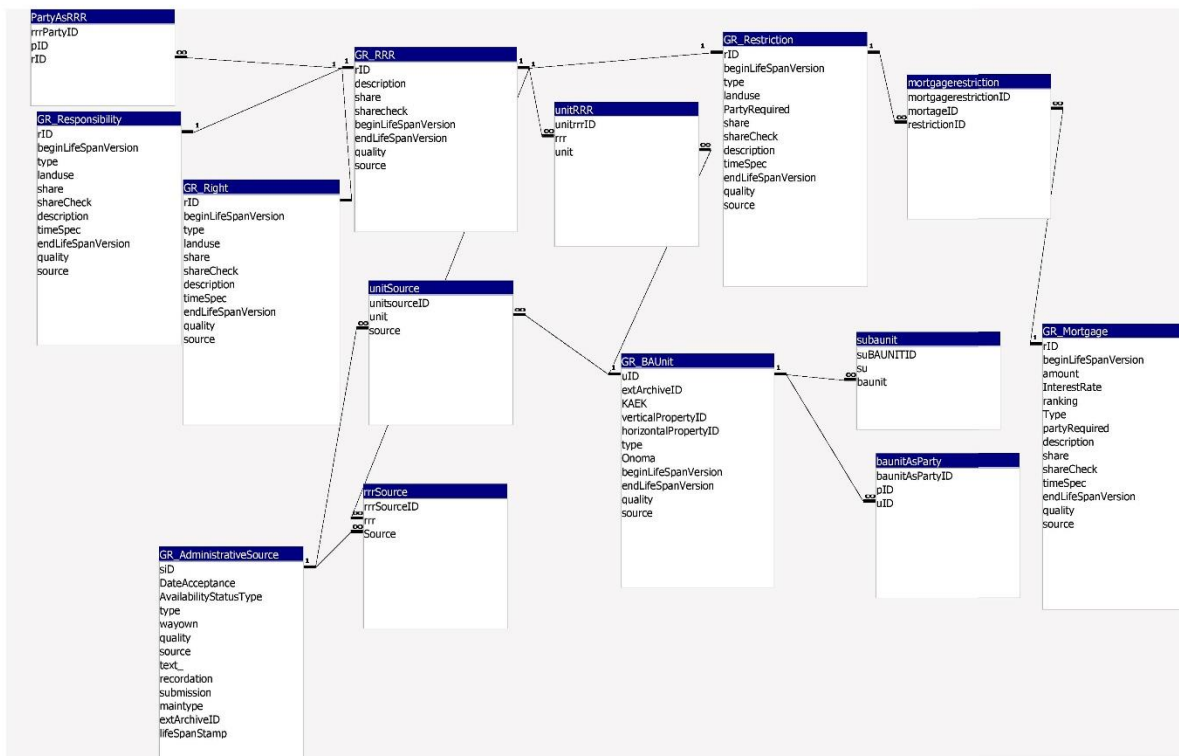
### 6.5.1 Βασικό Πακέτο



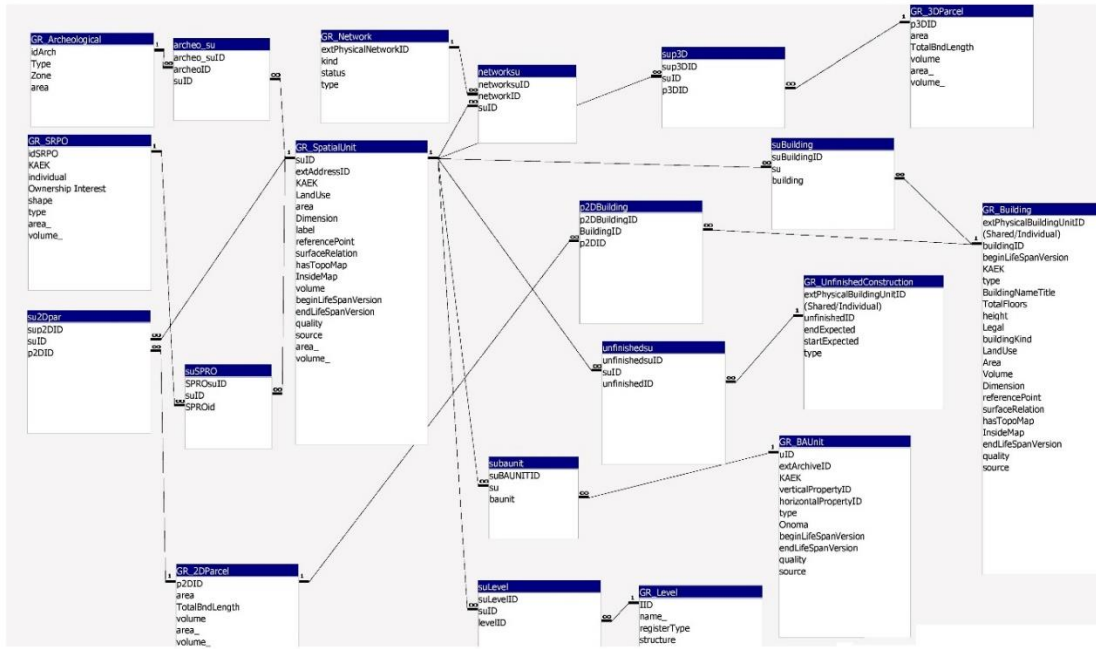
## 6.5.2 Πακέτο Προσώπων



## 6.5.3 Διοικητικό Πακέτο



## 6.5.4 Χωρικό Πακέτο



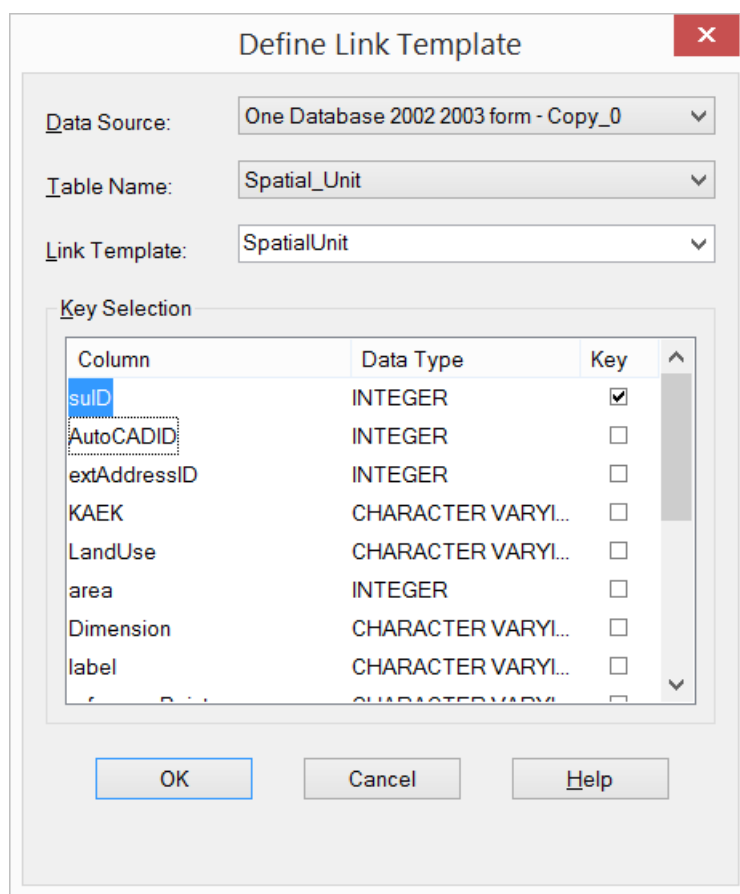
## 6.6 Σύνδεση Βάσης Περιγραφικών Δεδομένων με Χωρικά Δεδομένα σε περιβάλλον CAD

Η Σύνδεση των δύο συστημάτων πραγματοποιείται με την ακόλουθη διαδικασία μέσα από το περιβάλλον του λογισμικού AutoCAD Map 3D.

Ανοίγεται το αρχείο το οποίο περιέχει τα τρισδιάστατα δεδομένα τα οποία δημιουργήθηκαν στο προηγούμενο εδάφιο.

Επιλέγεται στο Attach Data Source και επιλέγεται το αρχείο σε πρότυπο mdb και γίνεται Attach η βάση περιγραφικών δεδομένων

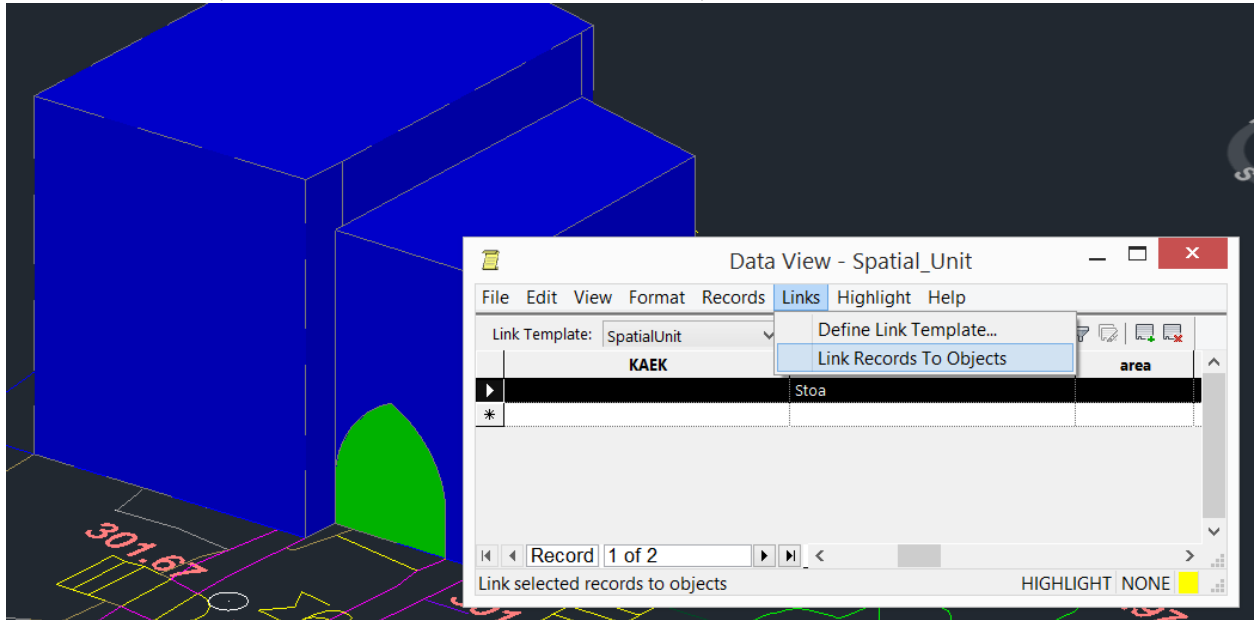
Για να πραγματοποιηθεί η σύνδεση θα πρέπει να οριστεί ένα Link Template αυτό γίνεται επιλέγοντας ένα πίνακα στον οποίο θα καταχωρηθούν οι εγγραφές.



Εικόνα 6-8 Παράθυρο Καθορισμού Προτύπου Σύνδεσης (Link Template) με την Βάση Δεδομένων

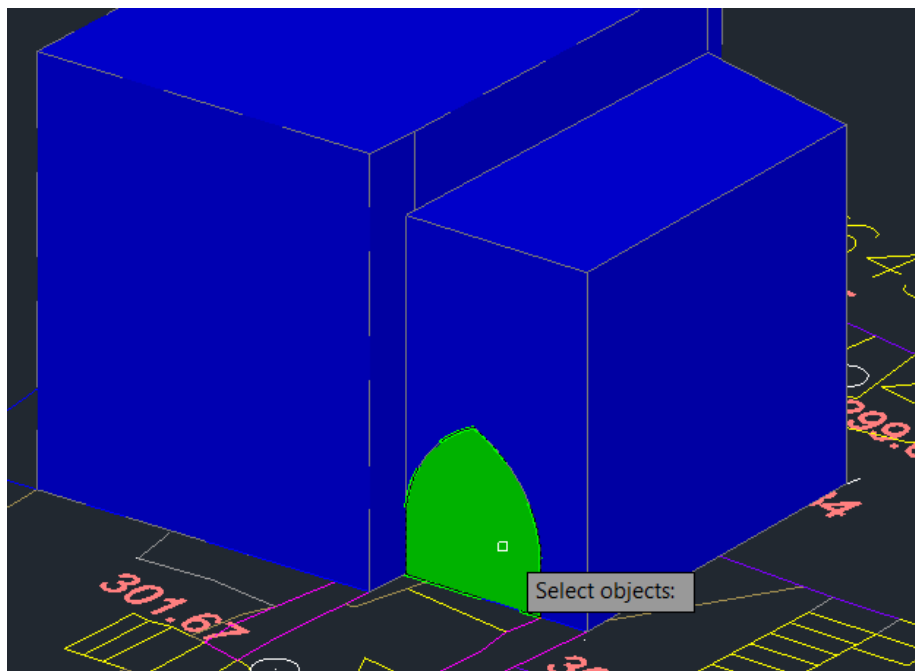
Σε αυτό το μενού επιλέγεται ένα όνομα για την σύνδεση συνήθως καταλληλότερο είναι ένα όνομα που να μοιάζει με τον πίνακα που θα συμπληρώνεται με εγγραφές και το πρωτεύον κλειδί.

Ακολούθως ανοίγεται το μενού Edit Table και επιλέγεται ο πίνακας που θα συμπληρωθεί



Εικόνα 6-9 Ο πίνακας της Βάσης Δεδομένων στο περιβάλλον CAD

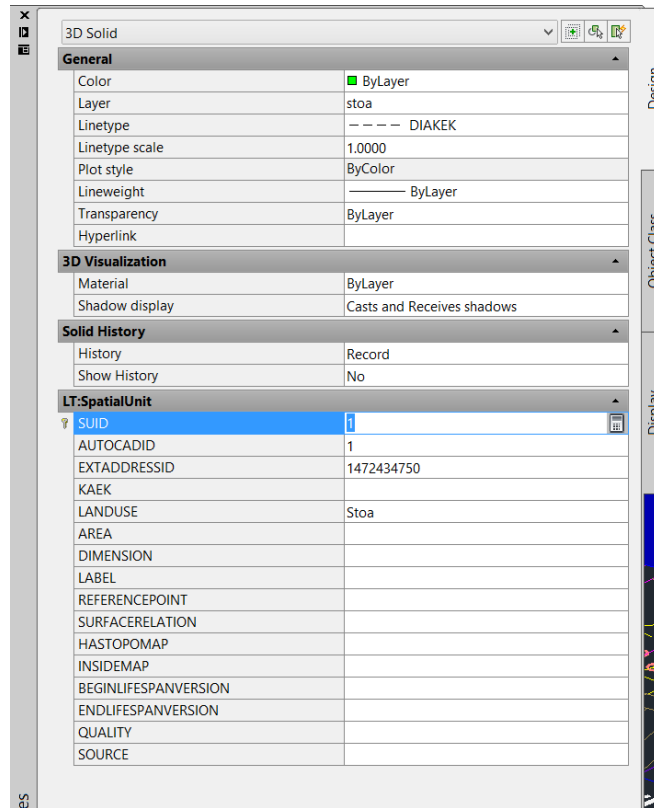
Συμπληρώνονται τα στοιχεία και για να γίνει η ζεύξη επιλέγεται ολόκληρη η εγγραφή και επιλέγεται από το μενού η επιλογή link records to objects και επιλέγεται το αντικείμενο που αφορά η εγγραφή.



Εικόνα 6-10 Επιλογή αντικειμένου για σύνδεση



Όταν γίνει η επιλογή τα περιγραφικά δεδομένα είναι δυνατό να εμφανιστούν στις ιδιότητες του αντικειμένου μαζί με την γεωμετρία.



Εικόνα 6-11 Ιδιότητες Αντικειμένου. Παρατηρείται ότι εμφανίζεται ο πίνακας SpatialUnit της ΒΔ

## **6.7 Εφαρμογές – Μελέτες Περιπτώσεων**

Σε κάθε περίπτωση η υλοποίηση δεν τελειώνει απλά με τον εννοιολογικό σχεδιασμό και με την φυσική υλοποίηση του μοντέλου. Για να είναι ολοκληρωμένη αυτή η διεργασία χρειάζεται και δοκιμή. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να γίνει εξέταση κατά πόσο ο σχεδιασμός ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και να αποκαλυφθούν λάθη και παραλείψεις. Με βάση αυτή την ανατροφοδότηση η διαδικασία να γυρίσει προς τα πίσω και να τα διορθώσει στο στάδιο στο οποίο προκύπτουν.

Στη συνέχεια θα εξετασθούν δύο περιπτώσεις εθιμικού δικαίου σύμφωνα με τη γεωμετρία τους από το τοπογραφικό διάγραμμα της περιοχής μελέτης όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο:

1. Επικάλυψη περιουσίας με στοά δημοσίου πεζοδρόμου.
2. Τριπλή επικάλυψη περιουσιών με στοά δημοσίου δρόμου όπου ο πρώτος όροφος αποτελεί ανεξάρτητη περιουσία (κατώι, ανώι – landless περίπτωση) με την παρουσία μιας επιπλέον υποχρέωσης για το ισόγειο (κατώι).

### **6.7.1 Περίπτωση 1 Επικάλυψη Ακινήτου με στοά δημοσίου πεζοδρόμου:**

Στην συγκεκριμένη περίπτωση υπάρχει ένα κτήριο το οποίο στεγάζει κατοικία. Η γεωμετρία είναι η ίδια που ψηφιοποιήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο από δεδομένα από τον οικισμό Σικίνου. Το ακίνητο και το γεωτεμάχιο στο οποίο εδράζεται το ακίνητο είναι στην κυριότητα ενός κυρίου. Διαμέσου της ιδιοκτησίας αυτής διέρχεται στοά δημοσίου πεζοδρόμου όπου μέσω αυτής εξασφαλίζεται η ελεύθερη διακίνηση πεζών. Σημειώνεται επίσης ότι τα περιγραφικά στοιχεία αυτά είναι πλασματικά και είναι για τους σκοπούς της εφαρμογής

#### **Βασικά Καταχωρημένα στοιχεία στο Σύστημα**

Σπυρίδων Στεφάνου είναι το φυσικό πρόσωπο που είναι ο κύριος της περιουσίας και ο Δήμος Σικίνου θα είναι το νομικό πρόσωπο δημόσιου στο οποίο θα παραχωρείται ο περιορισμός της παραχώρησης δημόσιας διέλευσης διαμέσου της στοάς.

GR_Party			
pID	type	role	name_onoma
2	P06 - Greek Public State	PR19 - Local Authority	Δήμος Σικίνου
11	P02 - Natural Person	PR04 - Citizen	Στεφανου Σπυρίδων

Τα RRRs σε αυτή την περίπτωση είναι τρία. Δύο δικαιώματα κυριότητας επί του ακινήτου και επί του γεωτεμαχίου αντίστοιχα και ένας περιορισμός, η παραχώρηση διόδου του χώρου της στοάς που τέμνει το ακίνητο στο δημόσιο.

GR_RRR				
rID	description	share	sharecheck	beginLifeSpanVersion
11	Πλήρης Κυριότητα	100	Yes	8/9/1993
12	Παραχώρηση Διόδου	100	Yes	8/9/1993
13	Πλήρης Κυριότητα	100	Yes	8/9/1993

Τα δικαιώματα καταγράφονται αναλυτικότερα στον πίνακα των δικαιωμάτων με τα ποσοστά δικαιοδοσίας τις ημερομηνίες καταγραφής κλπ.

GR_Right					
rID	beginLifeSpanVersion	type	landuse	share	shareCheck
11	8/9/1993	RG01 - Full Ownership	Residence	100	True
13	8/9/1993	RG01 - Full Ownership	Residence	100	True

Ο περιορισμός εγγράφεται στον πίνακα που αφορά τους περιορισμούς. Το είδος που καταχωρείται είναι ως δουλεία διόδου αλλά υπάρχει η διαφοροποίηση ότι ο συγκεκριμένος περιορισμός συνδέεται απευθείας με το αντικείμενο που υλοποιεί την διέλευση στον χώρο στην οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η στοά (3D δικαίωμα ουσιαστικά) και όχι έμμεσα πάνω σε κάποιο άλλο γεωτεμάχιο

GR_Restriction							
rID	beginLifeSpanVersion	type	landuse	PartyRequired	share	shareCheck	description
12	8/9/1993	RT01 - Access servitude	Στοά Πεζοδρόμου	False	100	False	Υποχρέωση Διόδου Πεζοδρόμου

Στην Διοικητική μονάδα καταχωρούνται το γεωτεμάχιο, η στοά και το ακίνητο σύμφωνα με το νομικό τύπο στο οποίο υπάγεται η κάθε μια οντότητα, γεωτεμάχιο και ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα αντιστοίχως. Η στοά επειδή είναι δημόσιος χώρος δεν λαμβάνει ΚΑΕΚ χωρίς όμως να είναι δεσμευτικό αυτό το φαινόμενο καθώς στις προδιαγραφές του ΕΚ αναφέρεται ότι μπορεί να λάβει ΚΑΕΚ από το γεωτεμάχιο που εμπλέκεται.

GR_BAUnit				
uID	extArchiveID	ΚΑΕΚ	type	Όνομα
11	0	290820702084	BA05 - Special Real Propety	κατοικια κυκλαδιτικου τύπου
12	0	0	BA05 - Special Real Propety	Στοά
13	0	290820702083	BA01 - Cadastral Parcel	γεωτεμάχιο εντός οικισμού

Χωρικές μονάδες είναι το γεωτεμαχιο, η στοά και το ακίνητο και αναγράφονται στην περιγραφή. Λόγω μεγέθους έχει χωριστεί ο πίνακας της Χωρικής Μονάδας σε τρία μέρη. Γεωτεμάχιο είναι δισδιάστατη οντότητα ενώ όλα τα υπόλοιπα αντικείμενα τρισδιάστατες.

GR_SpatialUnit (I)				
suID	KAEK	LandUse	area	Dimension
11	290820702084	LU02 - Residential area	AT02 - Topographic map area	DT04 - 3D
12		LU26 - Common Space	AT02 - Topographic map area	DT04 - 3D
13	290820702083	LU02 - Residential area	AT02 - Topographic map area	DT03 - 2D

Η σχέση των οντοτήτων σε σχέση με την γη είναι ως εξής. Το ακίνητο βρίσκεται πάνω στην γη όπως και το γεωτεμάχιο ενώ η στοά επειδή διαθέτει σκαλιά όπου κατεβαίνει μπορεί να θεωρηθεί σε χαμηλότερο επίπεδο από την επιφάνεια. Ο όγκος επειδή είναι από μέθοδο extrusion από τοπογραφικό που σε αυτό έχει ληφθεί η χαρτογραφική παραμόρφωση συν του ότι ο όγκος αυτός είναι χωρίς να ληφθούν υπόψη ο όγκος που καταλαμβάνουν οι τοίχοι και ο φέρον οργανισμός του ακινήτου καταχωρείται ως non official.

GR_SpatialUnit (II)				
label	surfaceRelation	hasTopoMap	InsideMap	volume
κατοικία κυκλαδιτικού τύπου	SR04 - ONnSurface	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume
Στοά Πεζοδρόμου	SR02 - Below	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume
γεωτεμάχιο εντός οικισμού	SR04 - ONnSurface	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume

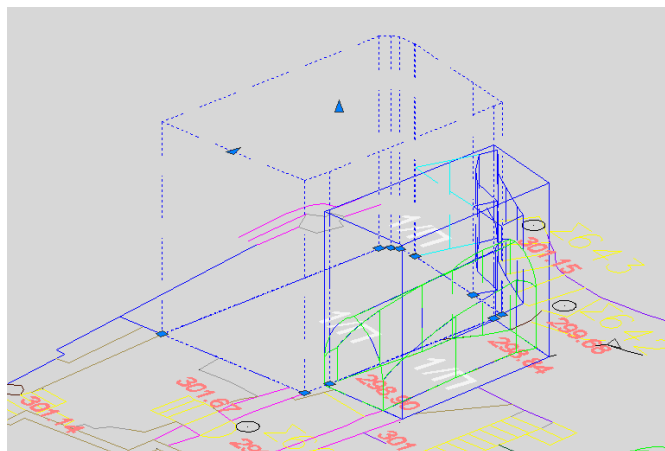
Επιπλέον το εμβαδόν το οποίο είναι μετρημένο και εμφανίζεται είναι από το τοπογραφικό του γεωτεμαχίου και πάλι διότι δεν είναι γνωστό το ωφέλιμο εμβαδόν του κτίσματος.

GR_SpatialUnit (III)		
beginLifeSpanVersion	area_	volume_
8/9/1993	-	158.5033
8/9/1993	-	12.1081
8/9/1993	35.4356	-

Σε κάθε εγγραφή στην οντότητα Spatial Unit συνδέεται μετά ανάλογα με το είδος του αντικειμένου της κάθε εγγραφής συνδέονται με αυτή άλλες οντότητες όπου σε αυτή συνδέονται περισσότερες λεπτομέρειες.

Για παράδειγμα το ακίνητο συνδέεται επίσης και με την οντότητα GR\_Building καθώς αποτελεί αυτοτελές ακίνητο και όχι περίπτωση ανώι - κατώι. Θα μπορούσε επειδή είναι κυκλαδίτικο κτίσμα να καταχωρηθεί και στα SPRO (Ειδικά Ιδιοκτησιακά Αντικείμενα) αλλά επειδή η επόμενη περιπτώσιολογική μελέτη έχει αντικείμενο που το εξετάζει αυτό κρίθηκε σε αυτή την περίπτωση να συνδεθεί με την οντότητα του GR\_Building.

Geometry	
Solid type	Extrusion
Height	5.1000
Taper angle	0
Direction X	0.0000
Direction Y	0.0000
Direction Z	5.1000
Solid History	
History	Record
Show History	No
LT:GR_Building	
BUILDINGID	11
LT:Spatial_Unit	
SUID	11
EXTADDRESSID	
KAEK	290820702084
LANDUSE	LU02 - Residential area
AREA	AT02 - Topographic map area
DIMENSION	DT04 - 3D
LABEL	κατοικία κυκλαδίτικου τύπου
REFERENCEPOINT	
SURFACERELATION	SR04 - ONnSurface
HASTOPOMAP	yes
INSIDEMAP	IM01 - Inside
VOLUME	VT03 - Non Official Volume
BEGINLIFESPANVERSION	



Εικόνα 6-13 Η μελετούμενη περιοχή

Εικόνα 6-12 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων όταν έχει γίνει η σύνδεση σε περιβάλλον CAD

Στην οντότητα GR\_Building λοιπόν μπαίνουν οι απαραίτητες πληροφορίες ότι είναι μονοκατοικία, ύψος πλήθος ορόφων, χρήση γης εντός οικισμού ή όχι κλπ.

GR_Building							
(Shared/Individual)	buildingID	beginLifeSpanVersion	KAEK	type	TotalFloors	height	Legal
BU01 - Individual	11		290820702084	BT03 - Residential building	2		No

GR_Building (συνέχεια)					
buildingKind	LandUse	Area	Volume	Dimension	hasTopoMap
BK01 - Building	Residential	100	158.5033	3D	Yes

Όποτε στην οντότητα των SPRO καταχωρείται η στοά με όλες τις λεπτομέρειες που αναφέρονται στα ειδικά ιδιοκτησιακά δικαιώματα.

LT: Spatial_Unit	
SUID	12
EXTADDRESSID	0
KAEK	0
LANDUSE	LU26 - Common Space
AREA	AT02 - Topographic map area
DIMENSION	DT04 - 3D
LABEL	Στοά Πεζοδρόμου
REFERENCEPOINT	
SURFACERELATION	SR02 - Below
HASTOPOMAP	yes
INSIDEMAP	IM01 - Inside
VOLUME	VT03 - Non Official Volume
BEGINLIFESPANVERSION	
ENDLIFESPANVERSION	
QUALITY	
SOURCE	
AREA_	0
VOLUME_	0
LT: SRPO	
IDSRPO	11
KAEK	
INDIVIDUAL	-1
"Ownership Interest"	OI03 - 1000%
SHAPE	στοα
TYPE	SR10 - Arcades
AREA_	0
VOLUME_	0

Εικόνα 6-14 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit και SRPO

GR_SPRO							
idSRPO	KAEK	individual	Ownership Interest	shape	type	area_	volume_
11		Yes	OI03 - 1000%	στοα	SR10 - Arcades	0	12.1081

Και στην οντότητα των δισδιάστατων γεωτεμαχίων οι πληροφορίες για το γεωτεμάχιο.

GR_2DParcel				
p2DID	area	TotalBndLength	volume	area_
11	AT02 - Topographic map area		-	35.4356



Geometry	
Start X	1132702.5333
Start Y	3945820.5131
Start Z	0.0000
End X	1132706.6736
End Y	3945820.8840
End Z	0.0000
Delta X	4.1403
Delta Y	0.3710
Delta Z	0.0000
Length	4.1568
Angle	13

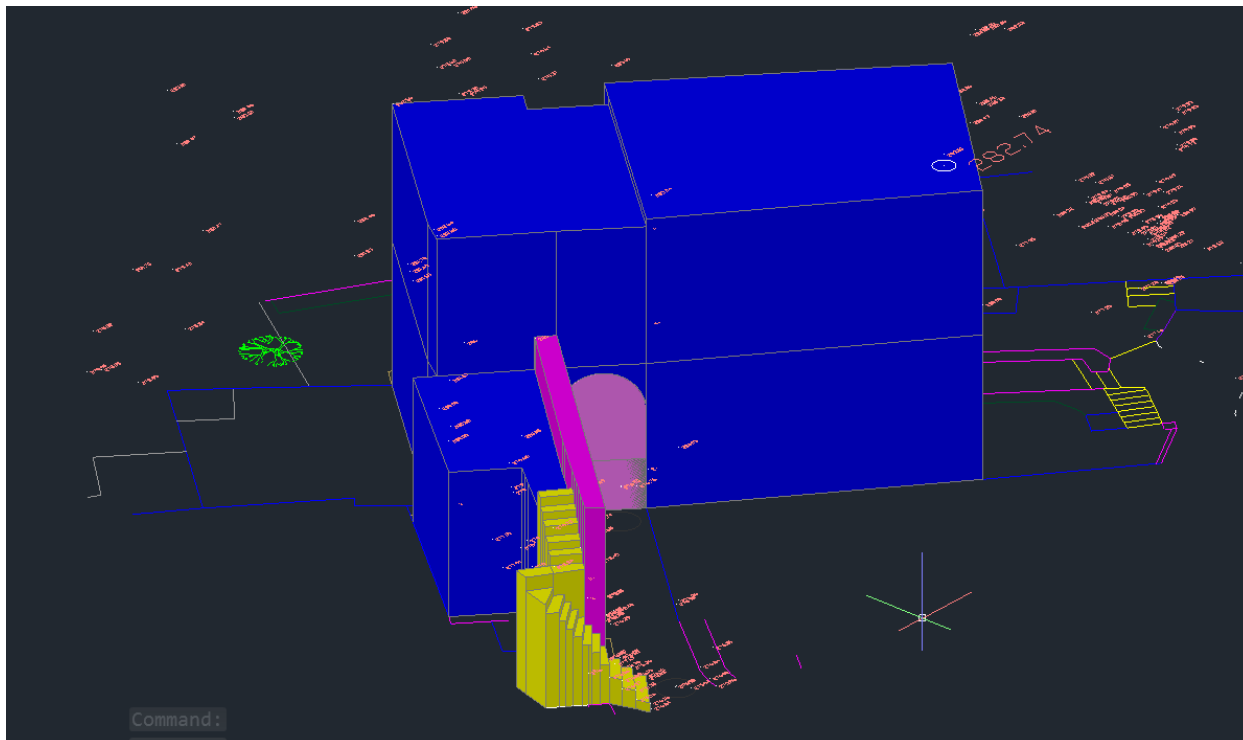
LT:2DParcel	
P2DID	11
AREA	AT02 - Topographic map area
TOTALBNDLENGTH	0.0000
VOLUME	
AREA_	0
VOLUME_	0

Εικόνα 6-15 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για 2DParcel

#### 6.7.2 Περίπτωση 2: Τριπλή επικάλυψη περιουσιών με στοά δημοσίου δρόμου όπου ο πρώτος όροφος αποτελεί ανεξάρτητη περιουσία με την παρουσία μιας επιπλέον υποχρέωσης για το ισόγειο (κατώι).

Σε αυτό το παράδειγμα υπάρχει μια περίπτωση όπου ο πρώτος όροφος (ανώι) είναι διαφορετική και ανεξάρτητη περιουσία χωρίς ποσοστό γης στο γεωτεμάχιο (landless) καθώς αυτό είναι προσαρτημένο κατά 100% στο ακίνητο στο ισόγειο. Σημειώνεται επίσης ότι τα περιγραφικά στοιχεία αυτά είναι πλασματικά και είναι για τους σκοπούς της εφαρμογής. Η γεωμετρία είναι η ίδια που ψηφιοποιήθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο από δεδομένα τοπογραφικού διαγράμματος.

Το κτίσμα τέμνει δημόσιος πεζόδρομος και συνεχίζεται εντός αυτού. Αυτό όπως και στην προηγούμενη περίπτωση είναι περιορισμός παροχής διόδου που υλοποιείται μέσω της στοάς και το πρόσωπο όπου καταχωρείται είναι ο Δήμος Σικίνου . Η ιδιαιτερότητα σε αυτή την περίπτωση πέραν αυτό που έχει προαναφερθεί με το ότι το ανώι δεν διαθέτει ποσοστό επί του γεωτεμαχίου είναι ότι υπάρχει μια σειρά από υποχρεώσεις που τις έχει το κατώι έναντι του επάνω ώστε να μπορεί να υπάρχει συνοχή στην ιδιοκτησία του ανωγείου.



Εικόνα 6-16 Η εικόνα της περιουσίας στην δεύτερη μελέτη περίπτωσης

Οι υποχρεώσεις αυτές είναι η διατήρηση του φέροντος οργανισμού του κτίσματος από τον ιδιοκτήτη του κατωγείου σε λειτουργική κατάσταση και η διατήρηση μιας εισόδου στο ανώγειο δηλαδή ο κάτοχος του ισογείου δεν έχει το δικαίωμα να τροποποιήσει αν και βρίσκονται πάνω στο δικό του κτίσμα τις εγκαταστάσεις που δομούν μια είσοδο προς το ανώγειο όπως είναι οι εγκαταστάσεις της σκάλας και το πλαϊνό κτίσμα.

### Βασικά Καταχωρημένα στοιχεία στο Σύστημα

Παπαδόπουλος Στέφανος είναι το φυσικό πρόσωπο που είναι ο κύριος του ανωγείου, Ιακώβου Δήμητρα η κυρία του κατωγείου και ο Δήμος Σικίνου θα είναι το νομικό πρόσωπο δημόσιου στο οποίο θα παραχωρείται ο περιορισμός της παραχώρησης δημόσιας διέλευσης διαμέσου της στοάς.

GR_Party			
pID	type	role	name_onoma
2	P06 - Greek Public State	PR19 - Local Authority	Δήμος Σικίνου
31	P02 - Natural Person	PR04 - Citizen	Παπαδόπουλος Στέφανος
32	P02 - Natural Person	PR04 - Citizen	Ιακώβου Δήμητρα

Τα RRRs σε αυτή την περίπτωση είναι έξι. Τα τρία είναι δικαιώματα πλήρους κυριότητας και αφορούν το ανώγειο, κατώγειο και το γεωτεμάχιο. Το ένα είναι ο περιορισμός της παροχής διόδου και δύο υποχρεώσεις συντήρησης μια για τον φέροντα οργανισμό της κατασκευής και μια υποχρέωση διατήρησης της εισόδου.

GR_RRR				
rID	description	share	sharecheck	beginLifeSpanVersion
31	Πλήρης Κυριότητα	100	Yes	7/1/1987
32	Πλήρης Κυριότητα	100	Yes	7/1/1987
33	Πλήρης Κυριότητα	100	Yes	7/1/1987
34	Διατήρηση συντήρηση συνοχής της πρόσβασης στο ανώι	100	Yes	7/1/1987
35	Περιορισμός Διόδου	100	Yes	7/1/1987
36	Διατήρηση του φέροντος οργανισμού της κατασκευής	100	Yes	7/1/1987

Τα δικαιώματα καταγράφονται αναλυτικότερα στον πίνακα των δικαιωμάτων με τα ποσοστά δικαιοδοσίας τις ημερομηνίες καταγραφής κλπ.

GR_Right					
rID	beginLifeSpanVersion	type	landuse	share	shareCheck
31	7/1/1987	RG01 - Full Ownership	Residence	100	True
32	7/1/1987	RG01 - Full Ownership	Residence	100	True
33	7/1/1987	RG01 - Full Ownership	Residence	100	True

Ο περιορισμός εγγράφεται στον πίνακα που αφορά τους περιορισμούς. Το είδος που καταχωρείται είναι ως δουλεία διόδου αλλά υπάρχει η διαφοροποίηση ότι ο συγκεκριμένος περιορισμός συνδέεται απευθείας με το αντικείμενο που υλοποιεί την διέλευση στον χώρο στην οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι η στοά (3D δικαίωμα ουσιαστικά) και όχι έμμεσα πάνω σε κάποιο άλλο γεωτεμάχιο

GR_Restriction							
rID	beginLifeSpanVersion	type	landuse	PartyRequired	share	shareCheck	description
35	7/1/1987	RT01 - Access servitude	Στοά Πεζοδρόμου	False	100	False	Υποχρέωση Διόδου Πεζοδρόμου

Οι ευθύνες καταγράφονται με περισσότερες λεπτομέρειες στον πίνακα των αρμοδιοτήτων. Οι ευθύνες καταχωρούνται ως τύπος κατηγορίας εθνικού δικαίου καθώς η συντήρηση που αναφέρεται δεν αποτελεί απλά αρχιτεκτονικό καθήκον αλλά επηρεάζει θετικά την κατάσταση της ιδιοκτησίας του ανωγείου.

GR_Responsibility						
rID	beginLifeSpanVersion	type	landuse	share	shareCheck	description
34	7/1/1987	RP08 - Customary rights	Residence	100	True	Διατήρηση συντήρηση συνοχής της πρόσβασης στο ανώι
36	7/1/1987	RP08 - Customary rights	Residence	100	True	Διατήρηση του φέροντος οργανισμού της κατασκευής

Στην Διοικητική μονάδα καταχωρούνται το γεωτεμάχιο, η στοά, το ανώγειο και το κατώγειο σύμφωνα με το νομικό τύπο στο οποίο υπάγεται η κάθε μια οντότητα, γεωτεμάχιο και ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα αντιστοίχως.

GR_BAUnit						
uID	extArchiveID	KAEK	verticalPropertyID	horizontalPropertyID	type	Όνομα
31	0	290820702085		0	BA05 - Special Real Propety	κατοικια κυκλαδιτικου τύπου ανωι
32	0	290820702084		0	BA05 - Special Real Propety	κατοικια κυκλαδιτικου τύπου κατώι
33	0			0	BA05 - Special Real Propety	Στοά
34	0	290820702083		0	BA01 - Cadastral Parcel	γεωτεμάχιο εντός οικισμού

Χωρικές μονάδες είναι το γεωτεμαχιο, η στοά, το ανώγειο και το κατώγειο και αναγράφονται στην περιγραφή. Λόγω μεγέθους έχει χωριστεί ο πίνακας της Χωρικής Μονάδας σε τρία μέρη. Γεωτεμάχιο είναι δισδιάστατη οντότητα ενώ όλα τα υπόλοιπα αντικείμενα τρισδιάστατες. KAEK για την στοά επειδή είναι δημόσιος χώρος δεν καταγράφεται.

GR_SpatialUnit (I)				
suID	KAEK	LandUse	area	Dimension
31	290820702085	LU02 - Residential area	AT02 - Topographic map area	DT04 - 3D
32	290820702084	LU02 - Residential area	AT02 - Topographic map area	DT04 - 3D
33		LU26 - Common Space	AT02 - Topographic map area	DT04 - 3D
34	290820702083	LU02 - Residential area	AT02 - Topographic map area	DT03 - 2D

Το ανώγειο βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της γης, το κατώγειο στην επιφάνεια ενώ η στοά επειδή κατεβαίνει σε χαμηλότερο επίπεδο και σε αυτή την περίπτωση καταχωρείται ως κάτω. Το εμβαδόν το οποίο είναι μετρημένο και εμφανίζεται είναι από το τοπογραφικό του γεωτεμαχίου και πάλι διότι δεν είναι γνωστό το ωφέλιμο εμβαδόν του κτίσματος.

GR_SpatialUnit (II)				
label	surfaceRelation	hasTopoMap	InsideMap	volume
κατοικία κυκλαδιτικού τύπου ανωι	SR03 - Above	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume
κατοικία κυκλαδιτικού τύπου κατώι	SR02 - Below	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume
Στοά	SR04 - ONnSurface	yes	IM01 - Inside	VT03 - Non Official Volume
γεωτεμάχιο εντός οικισμού	SR02 - Below	yes	IM01 - Inside	γεωτεμάχιο εντός οικισμού

Επιπλέον, επειδή ο όγκος είναι από μέθοδο extrusion από τοπογραφικό που σε αυτό έχει ληφθεί η χαρτογραφική παραμόρφωση συν του ότι ο όγκος αυτός είναι χωρίς να ληφθούν υπόψη ο όγκος που καταλαμβάνουν οι τοίχοι και ο φέρων οργανισμός του ακινήτου καταχωρείται ως non official.

GR_SpatialUnit (III)		
beginLifeSpanVersion	area_	volume_
7/1/1987		223.4255
7/1/1987		238.6253+
7/1/1987		28.7081
7/1/1987	69.0462	

Σε κάθε εγγραφή στην οντότητα GR\_SpatialUnit συνδέεται μετά ανάλογα με το είδος του αντικειμένου της κάθε εγγραφής συνδέονται με αυτή άλλες οντότητες όπου σε αυτή συνδέονται περισσότερες λεπτομέρειες.

Το ανώγειο και το κατώγειο και η στοά θα συνδεθούν με την οντότητα GR\_SPRO, ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το ανώγειο επειδή δεν συνοδεύεται από γεωτεμάχιο όπως επίσης ούτε και η στοά, επιλέγονται ως ανεξάρτητα (individual). Το κατώγειο επειδή συνοδεύεται δεν θεωρείται ανεξάρτητο.

GR_SPRO							
idSRPO	KAEK	individual	Ownership Interest	shape	type	area_	volume_
31		Yes	O101 - no ownership interest	κατοικια κυκλαδιτικου τύπου ανωι	SR01 - Anogia	0	223.4255
32		No	O103 - 1000%	κατοικια κυκλαδιτικου τύπου κατώι	SR02 - Katogia	0	238.6253
33		Yes	O103 - 1000%	στοα	SR10 - Arcades	0	28.7081

Ενδεικτικά παρουσιάζεται μια εικόνα του πως παρουσιάζεται βάση περιγραφικών δεδομένων στο σχεδιαστικό πακέτο.

LT:GR_SPRO	
IDSRPO	31
KAEK	
INDIVIDUAL	-1
"Ownership Interest"	OI01 - no ownership interest
SHAPE	κατοικια κυκλαδικου τυπο...
TYPE	SR01 - Anogia
AREA_	0
VOLUME_	0

LT:SpatialUnit	
SUID	31
EXTADDRESSID	-753954242
KAEK	290820702085
LANDUSE	LU02 - Residential area
AREA	AT02 - Topographic map ar...
DIMENSION	DT04 - 3D
LABEL	κατοικια κυκλαδικου τυπο...
REFERENCEPOINT	
SURFACERELATION	SR03 - Above
HASTOPOMAP	yes
INSIDEMAP	IM01 - Inside
VOLUME	
BEGINLIFESPANVERSION	
ENDLIFESPANVERSION	
QUALITY	
SOURCE	

Εικόνα 6-17 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit



Και τέλος στην οντότητα των δισδιάστατων γεωτεμαχίων οι πληροφορίες για το γεωτεμάχιο

GR_2DParcel				
p2DID	area	TotalBndLength	volume	area_
31	AT02 - Topographic map area	0		69.0462

LT:GR_2DParcel	
P2DID	31
AREA	AT02 - Topographic map ar...
TOTALBNDLENGTH	0.0000
VOLUME	
AREA_	0
VOLUME_	0
LT:SpatialUnit	
SUID	34
EXTADDRESSID	-753954242
KAEK	290820702083
LANDUSE	LU02 - Residential area
AREA	AT02 - Topographic map ar...
DIMENSION	DT03 - 2D
LABEL	γεωτεμάχιο εντός οικισμού
REFERENCEPOINT	
SURFACERELATION	SR02 - Below
HASTOPOMAP	yes
INSIDEMAP	IM01 - Inside
VOLUME	
BEGINLIFESPANVERSION	
ENDLIFESPANVERSION	
QUALITY	

Εικόνα 6-18 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit και 2DParcel

## 7 Συμπεράσματα

Σαν τελευταίο μέρος της εργασίας είναι απαραίτητη μια διατύπωση κάποιων συμπερασμάτων που έχουν βγει από την εμπειρία της εργασίας σε γενικό πλαίσιο αλλά και από την εμπειρία της εφαρμογής σε ειδικό πλαίσιο.

Αναμφίβολα οι συνθήκες για την υιοθέτηση ενός συστήματος τρισδιάστατου κτηματολογίου είναι πολύ καλύτερες σε σχέση με πριν δέκα ή δεκαπέντε χρόνια όπου έχουν γίνει οι πρώτες αναφορές σε αυτή την έννοια. Σε αυτό οφείλεται η εξέλιξη όχι γενικά της τεχνολογίας αλλά συγκεκριμένα η εξέλιξη των τρισδιάστατων δυνατοτήτων μοντελοποίησης της γεωμετρίας, η αναβάθμιση της δομής των βάσεων δεδομένων, η βελτιστοποίηση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών αλλά και η εξέλιξη των παροχών web-based υπηρεσιών.

Ένα αρκετά σημαντικό γνωστικό πεδίο που είναι βασικός πυλώνας του τρισδιάστατου κτηματολογίου είναι και το νομικό πλαίσιο. Αρκετές χώρες έχουν προχωρήσει σε αυτό το επίπεδο και αυτή η εξέλιξη δεν αντικατοπτρίζεται στο ελληνικό νομικό πλαίσιο. Αντικειμενικά είναι μια αρκετά δύσκολη η μετεξέλιξη αυτή και ίσως η πιο καθοριστική διότι θέτει τους κανονισμούς ιδιοκτησίας και συναλλαγών. Ένα σταθερό και σαφές νομικό πλαίσιο είναι απαραίτητο συστατικό για οποιαδήποτε λειτουργία κτηματολογίου γενικότερα. Αν και η συγκεκριμένη εργασία δεν ασχολείται τόσο με το συγκεκριμένο αντικείμενο αλλά με πιο τεχνικά ζητήματα αλλά διαμέσου αυτής δεν αναιρείται το συμπέρασμα της προηγούμενης πρότασης. Για αυτό το λόγο δεν είναι τυχαίο ότι προσπαθείται τα τελευταία χρόνια να δημιουργηθεί ένα domain model για το νομικό περιβάλλον του κτηματολογίου (Legal Cadastre Domain Model LCDM κατά το LADM). Παρόλα αυτά υπάρχει και μια πρόσθετη δυσκολία θέσπισης ενός κτηματολογικού συστήματος τέτοιας φύσης στις περιπτώσεις όπου υπάρχει το εθνικό δίκαιο.

Προχωρώντας στα τεχνικά θέματα. Αρχικά το LADM και οι διάφορες παραλλαγές όπως έχουν εξελιχθεί καταφέρνει όπως υποδεικνύεται από την έρευνα ότι μπορεί να αποτελέσει και να ανταποκριθεί σε μεγάλο βαθμό στο πεδίο του τρισδιάστατου κτηματολογίου. Μπορεί να ανταποκριθεί και σε εφαρμογές ποικίλων μορφών ακόμα και σε περιπτώσεις εθνικού δικαίου όπως έχουν παρουσιαστεί στην παρούσα εργασία.

Επιπλέον ο συγκεκριμένος τρόπος που έχει δημιουργηθεί η γεωμετρία δεν είναι ο ιδανικός καθώς το συγκεκριμένο λογισμικό περιορίζει την συγκεκριμένη στη συγκεκριμένη δομή και στα υπόλοιπα εμπορικά λογισμικά τα οποία υποστηρίζουν τη συγκεκριμένη δομή και πρότυπα αρχείου. Η καλύτερη περίπτωση θα ήταν δημιουργία της γεωμετρίας με ένα μοντέλο γεωμετρίας όπως το CityGML μιας δομής με σημασιολογική μοντελοποίηση. Είναι καλύτερο από την άποψη ότι η συγκεκριμένη μοντελοποίηση επειδή έχει σημασιολογική δομή. Η δομή αυτή επιτρέπει σε αυτά τα συστήματα (αν και έχουν διαφορετική κωδικοποίηση αναμεταξύ τους από έκδοση σε έκδοση) καλύτερη διαλειτουργικότητα διότι παρότι τις διαφορές τα semantics της ίδιας γεωμετρίας από σύστημα σε σύστημα είναι ίδια. Το γεγονός όμως ότι η συγκεκριμένη μοντελοποίηση χρησιμοποιείται κυρίως όμως σε παραδοσιακές πόλεις και όχι σε οικισμούς με άναρχη δόμηση παραδοσιακού τύπου δυσκολεύει την χρήση αυτού του πρότυπου καθώς η γεωμετρία είναι πιο περίπλοκη και με επικαλυπτόμενα μέρη. Η μελλοντική έρευνα και εξέλιξη θα ήταν δυνατό να δείξει σε πόσο βαθμό επιτυγχάνεται καλή γεωμετρία σε περιβάλλοντα άναρχης πολεοδομίας αυτό και ποια θα μπορούσε να είναι τα προβλήματα σε αυτή την μοντελοποίηση. Γενικότερα όμως ένα

σύστημα που χρησιμοποιεί μοντελοποίηση που από την φύση της λογικής του (και μια τέτοια περίπτωση είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιεί μοντελοποίηση με semantics) επιτρέπει την διαλειτουργικότητα είναι πιο βιώσιμο.

Αναφορικά με την βάση δεδομένων στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε η Microsoft Access. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι κυρίως για βάσεις δεδομένων μικρών και γενικών χρήσεων. Η χρήση μιας άλλης εφαρμογής ανάπτυξης βάσης δεδομένων που να υποστηρίζει γεωμετρία σε καλύτερο βαθμό όπως η PostgreSQL και η Oracle Spatial θα ήταν μια πολύ καλύτερη επιλογή.

## 8 Παράρτημα

### 8.1 Πίνακες Βάσης Δεδομένων και τα Πεδία και οι Τύποι των δεδομένων που δέχονται

GR_2DParcel		
Field Name	Data Type	
p2DID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δισδιάστατου Γεωτεμαχίου
area	Short Text	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου (Codelist) (GR_AreaType)
TotalBndLength	Number	Περίμετρος Γεωτεμαχίου
volume	Short Text	Είδος Όγκου (Codelist) (GR_VolumeType)
area_	Number	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου
volume_	Number	Όγκος

GR_3DParcel		
Field Name	Data Type	
p3DID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δισδιάστατου Γεωτεμαχίου
area	Short Text	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου (Codelist) (GR_AreaType)
TotalBndLength	Number	Περίμετρος Γεωτεμαχίου
volume	Short Text	(Codelist) (GR_VolumeType)
area_	Number	Εμβαδό 2D Γεωτεμαχίου
volume_	Number	Όγκος

GR_AdministrativeSource			
Field Name	Data Type		Description (C)
siD	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Διοικητικής Πηγής	
DateAcceptance	Date/Time	Ημερομηνία αποδοχής της ισχύος της πηγής	
AvailabilityStatusType	Short Text	Διαθεσιμότητα πηγής (Codelist) (GR_AvailabilityStatusType)	
type	Short Text	Είδος της Διοικητικής Πηγής (Codelist) (GR_AdministrativeSourceType)	
wayown	Short Text	Αιτία Κτήσης του Δικαιώματος / Περιορισμού / Υποχρέωσης (GR_WayOwnType)	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	
text_	Short Text	Περιγραφή περιεχομένου της Πηγής	
recording	Date/Time	Ημερομηνία καταγραφής της πηγής από την αρμόδια υπηρεσία	
submission	Date/Time	Ημερομηνία υποβολής από το πρόσωπο	
maintype	Short Text	Είδος εγγράφου	
extArchiveID	Number	Αναγνωριστικό πηγής σε εξωτερική αναφορά	
lifeSpanStamp	Date/Time	Ημερομηνία επεξεργασίας στο σύστημα	

GR_Archeological		
Field Name	Data Type	
idArch	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Αρχαιολογικού Χώρου
Type	Short Text	Είδος Αρχαιολογικού Χώρου (Codelist) (GR_ArcheologicalType)
Zone	Short Text	Είδος Αρχαιολογικής Ζώνης (Codelist) (GR_ArcheologicalZoneType)
area	Number	Εμβαδόν Αρχαιολογικού Χώρου

GR_BAUnit		
Field Name	Data Type	Description
uid	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας
extArchiveID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Αρχείου (Εξωτερική Πηγή)
KAEK	Short Text	Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου
verticalPropertyID	Short Text	Κωδικός Αριθμός Καθέτου Ιδιοκτησίας
horizontalPropertyID	Number	Κωδικός Αριθμός Οριζοντίου Ιδιοκτησίας
type	Short Text	Τύπος Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας (CodeList) (GR_BAUnitType)
Onoma	Short Text	Όνομα Βασικής Μονάδας Ακίνητης Ιδιοκτησίας
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής

GR_Building		
Field Name	Data Type	Description (Or
extPhysicalBuildingUnitID	Number	
(Shared/Individual)	Short Text	(CodeList) (GR_BuildingUnitType)
buildingID	Number	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα
KAEK	Short Text	Μοναδικός κωδικός αναγνώρισης κτιρίου
type	Short Text	Είδος κτίσματος (CodeList) (GR_BuildingType)
BuildingNameTitle	Short Text	Τίτλος Κτιρίου
TotalFloors	Number	Συνολικό πλήθος ορόφων
height	Number	Υψος Κτιρίου
Legal	Yes/No	Αναφορά σε συμβόλαιο ή Οικοδομική άδεια
buildingKind	Short Text	Ενδειξη αν πρόκειται για κτίριο, κτίσμα ή παρακολούθημα (GR_BuildingKindType)
LandUse	Short Text	Λίστα χρήσεων γης
Area	Number	Εμβαδόν κτιρίου
Volume	Number	Όγκος κτιρίου
Dimension	Short Text	Διάσταση αναπαράστασης της χωρικής μονάδας (2D,3D)
referencePoint	Short Text	Σημείο αναφοράς κτιρίου
surfaceRelation	Short Text	Ενδειξη του είδους της σχέσης με την επιφάνεια
hasTopoMap	Short Text	Ενδειξη υπάρξης ή όχι τοπογραφικού διαγράμματος
InsideMap	Short Text	Ενδειξη θέσης σε περιοχή εντός ή εκτός σχεδίου δόμησης
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής

GR_Level		
Field Name	Data Type	
IID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Επιπέδου
name_	Short Text	Όνομα επιπέδου
registerType	Short Text	Είδος εγγραφής επιπέδου (CodeList) (GR_RegisterType)
structure	Short Text	Δομή Επιπέδου Γεωμετρίας (CodeList) (GR_StructureType)
type	Short Text	(CodeList) (GR_LevelContentType)

GR_Mortgage			
Field Name	Data Type	Descrip	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Υποθήκης	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
amount	Currency	Ποσό Εμπράγματος Ασφάλειας	
InterestRate	Number	Επιτόκιο Δανείου	
ranking	Number	Τάξη της εμπράγματος ασφάλειας	
Type	Short Text	Τύπος υποθήκης CodeList GR_MortgageType	
partyRequired	Yes/No	Ενδειξη αν απαιτείται πρόσωπο για την εγγραφή του Περιορισμού	
description	Short Text	Περιγραφή	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας του Δανείου	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμος της οντοτητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσιμος	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί το δικαίωμα να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_NaturalPerson			
Field Name	Data Type	Descrip	
NaturalPersonID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Φυσικού Προσώπου	
AFM	Number	Αριθμός Φορολογικού Μητρώου	
BirthDate	Date/Time	Ημερομηνία γεννήσεως ΦΠ	
extAddressID	Number	Αναγνωριστικό της Διεύθυνσης του ΦΠ στην εξωτερική πηγή (ξένο κλειδί)	
pID	Number	Αναγνωριστικό προσώπου (ξένο κλειδί)	
ID_Number	Short Text	Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας/ Διαβατηρίου	
Surname	Short Text	Επώνυμο ΦΠ	
name_	Short Text	Όνομα ΦΠ	
ID_Date	Date/Time	Ημερομηνία εκδόσεως ΑΔΤ/Δ	
Father_name	Short Text	Όνομα Πατρός ΦΠ	
Mother_name	Short Text	Όνομα Μητρός ΦΠ	
Spouce_name	Short Text	Όνομα Συζύγου ΦΠ	
Birth_place	Short Text	Τόπος γέννησεως ΦΠ	
End_Date	Date/Time	Ημερομηνία Θανάτου	

GR_Network			
Field Name	Data Type	Descrip	
extPhysicalNetworkID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικτύου (Εξωτερική Πηγή)	
kind	Short Text	(Codelist) (GR_NetworkKind)	
status	Short Text	(Codelist) (GR_NetworkStatusType)	
type	Short Text	(Codelist) (GR_NetworkType)	

GR_NonNaturalPerson			
Field Name	Data Type	Descrip	
NonNaturalPersonID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Νομικού Προσώπου	
pID	Number	Αναγνωριστικό προσώπου (ξένο κλειδί)	
AFM	Short Text	Αριθμός Φορολογικού Μητρώου (ΑΦΜ) ΝΠ	
ExtAddressID	Number	Αναγνωριστικό της Διεύθυνσης του ΝΠ στην εξωτερική πηγή (ξένο κλειδί)	
representativeName	Short Text	Όνομα Εκπροσώπου ΝΠ	
Legal_Title	Short Text	Διακριτικός τίτλος	
Birth_Date	Date/Time	Ημερομηνία σύστασης ΝΠ	
ID_number	Short Text	Αριθμός Πράξης σύστασης νομικού προσώπου	
ID_date	Date/Time	Ημερομηνία δημοσίευσης της πράξης σύστασης	
End_date	Date/Time	Ημερομηνία λήξης ΝΠ	

GR_Party			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
pID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό	
extID	Number	Αναγνωριστικό Προσώπου (Εξωτερική Πηγή)	
type	Short Text	Είδος Προσώπου (CodeList) (GR_PartyType)	
role	Short Text	Ρόλος Προσώπου (CodeList) (GR_PartyRoleType)	
name_onoma	Short Text	Όνομα Προσώπου	
extLevelOfAdministrativeDivision	Short Text	Επίπεδο Διοίκησης (Εξωτερική Πηγή) (CodeList) (GR_LevelOfAdministrativeDivisionType)	
beginLifespanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας της εγγραφής στο σύστημα	
endLifespanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμοδious Οργανισμός για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Responsibility			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Υποχρέωσης	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος Υποχρέωσης (CodeList) (GR_ResponsibilityType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας της Υποχρέωσης	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντοτητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσσιμος	
description	Short Text	Περιγραφή Υποχρέωσης	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί η Υποχρέωση να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Restriction			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Περιορισμού	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος Περιορισμού (CodeList) (GR_RestrictionType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
PartyRequired	Yes/No	Ενδειξη αν απαιτείται πρόσωπο για την εγγραφή του Περιορισμού	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας του Δικαιωματος	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντοτητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσσιμος	
description	Short Text	Περιγραφή Περιορισμού	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί ο Περιορισμός να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	

GR_Right			
Field Name	Data Type	Description (Optional)	
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικαιωματος	
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία εγγραφής στο σύστημα	
type	Short Text	Είδος δικαιωματος CodeList (GR_RightType)	
landuse	Short Text	Είδος Χρήσης	
share	Number	Ποσοστό Συγκυριοτητας του Δικαιωματος	
shareCheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντοτητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοσσιμος	
description	Short Text	Περιγραφή δικαιωματος	
timeSpec	Short Text	Λειτουργικός χρόνος που μπορεί το δικαίωμα να ασκηθεί	
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα	
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής	
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής	



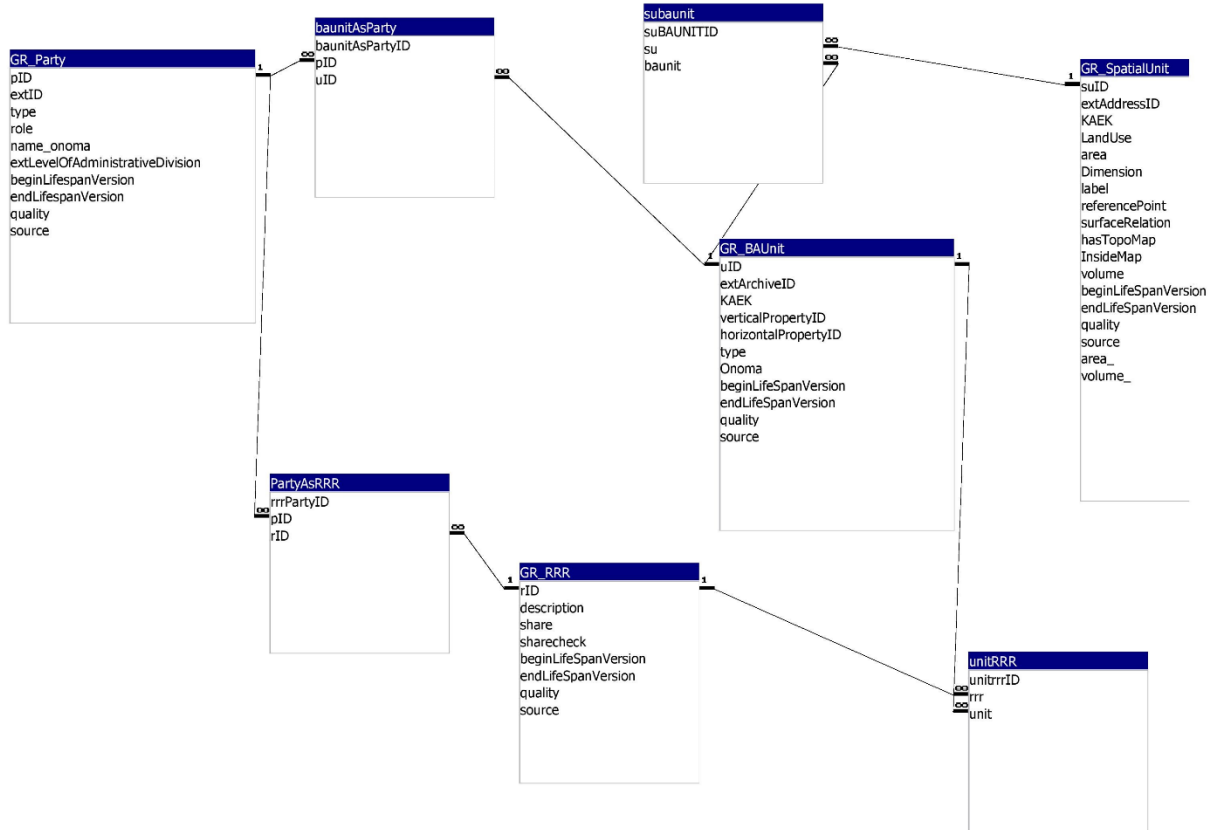
GR_RRR		
Field Name	Data Type	Description
rID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Δικαιώματος/Περιορισμού/Υποχρέωσης/
description	Short Text	Περιγραφή
share	Number	Ποσοστό Συγκρισιμότητας του Δικαιώματος/Περιορισμού/Υποχρέωσης/
sharecheck	Yes/No	Ενδειξη ότι ο Περιορισμός της οντότητας GR_BAUNIT είναι εφαρμοστέος
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής

GR_SpatialUnit		
Field Name	Data Type	Description (Optional)
suID	Number	Μοναδικό αναγνωριστικό χωρικής μονάδας
extAddressID	Number	Αναγνωριστικό της διεύθυνσης της χωρικής μονάδας
KAEK	Short Text	Κωδικός Αριθμός Εθνικού Κτηματολογίου
LandUse	Short Text	Λίστα χρήσεων γης
area	Short Text	Είδος Εμβαδού της ιδιοκτησίας (GR_AreaType)
Dimension	Short Text	Διάσταση αναπαράστασης της χωρικής μονάδας (2D,3D) (Codelist) (GR_DimensionType)
label	Short Text	Γραπτή περιγραφή της χωρικής μονάδας
referencePoint	Short Text	Σημείο αναφοράς της ιδιοκτησίας
surfaceRelation	Short Text	Ενδειξη του είδους της σχέσης με την επιφάνεια (GR_SurfaceRelationType)
hasTopoMap	Short Text	Ενδειξη ύπαρξης ή όχι τοπογραφικού διαγράμματος
InsideMap	Short Text	Ενδειξη θέσης σε περιοχή εντός ή εκτός σχεδίου δόμησης (Codelist) (GR_InsideMapType)
volume	Short Text	Όγκος (Codelist GR_VolumeType)
beginLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία δημιουργίας εγγραφής στο σύστημα
endLifeSpanVersion	Date/Time	Ημερομηνία λήξης της εγγραφής στο σύστημα
quality	Short Text	Ενδειξη της ποιότητας της συγκεκριμένης εγγραφής
source	Short Text	Αρμόδιος οργανισμός για την έκδοση της συγκεκριμένης εγγραφής
area_	Number	Εμβαδόν της ιδιοκτησίας
volume_	Number	Όγκος της ιδιοκτησίας

GR_UnfinishedConstruction		
Field Name	Data Type	Description
extPhysicalBuildingUnitID	Number	
(Shared/Individual)	Short Text	(Codelist) (GR_BuildingUnitType)
unfinishedID	Number	Μοναδικό Αναγνωριστικό Μη Ολοκληρωμένης Κατασκευής
endExpected	Date/Time	Ημερομηνία Ολοκλήρωσης της Κατασκευής (Αναμενόμενη)
startExpected	Date/Time	Ημερομηνία Έναρξης της Κατασκευής
type	Short Text	Είδος Μη Ολοκληρωμένης Κατασκευής (CodeList) (GR_UnfinishedType)

## 8.2 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων της Βάσης Περιγραφικών Δεδομένων

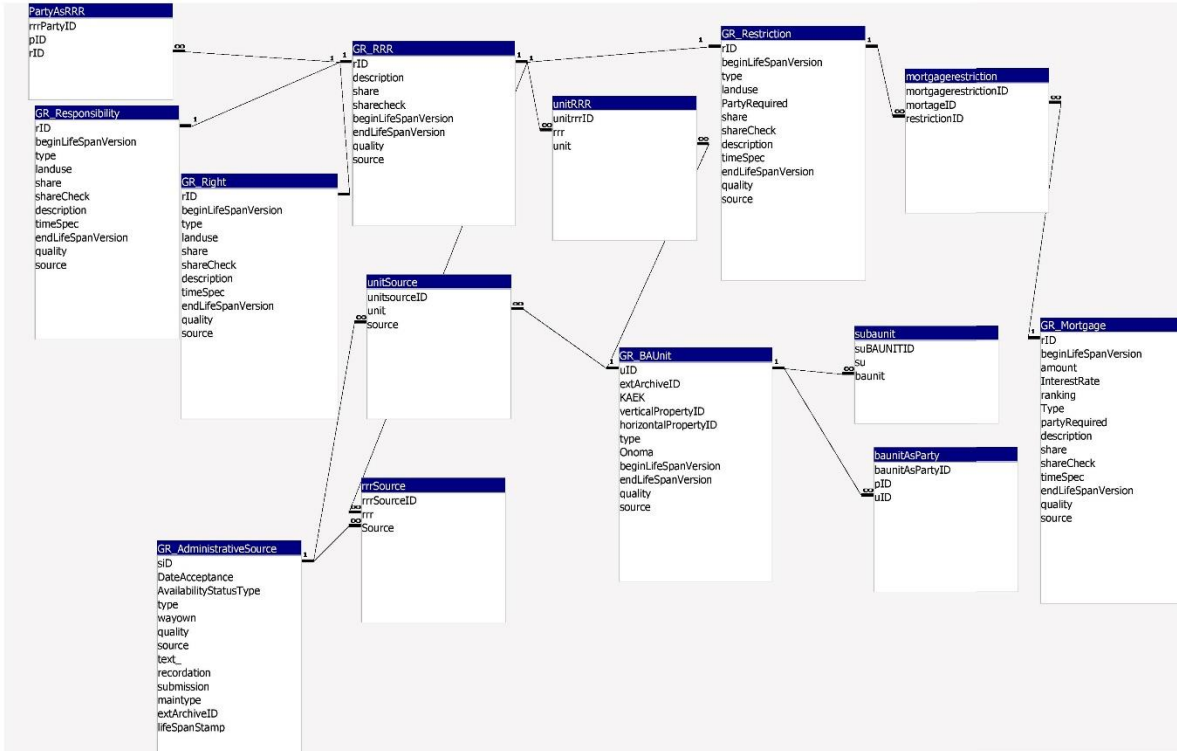
### 8.2.1 Βασικό Πακέτο



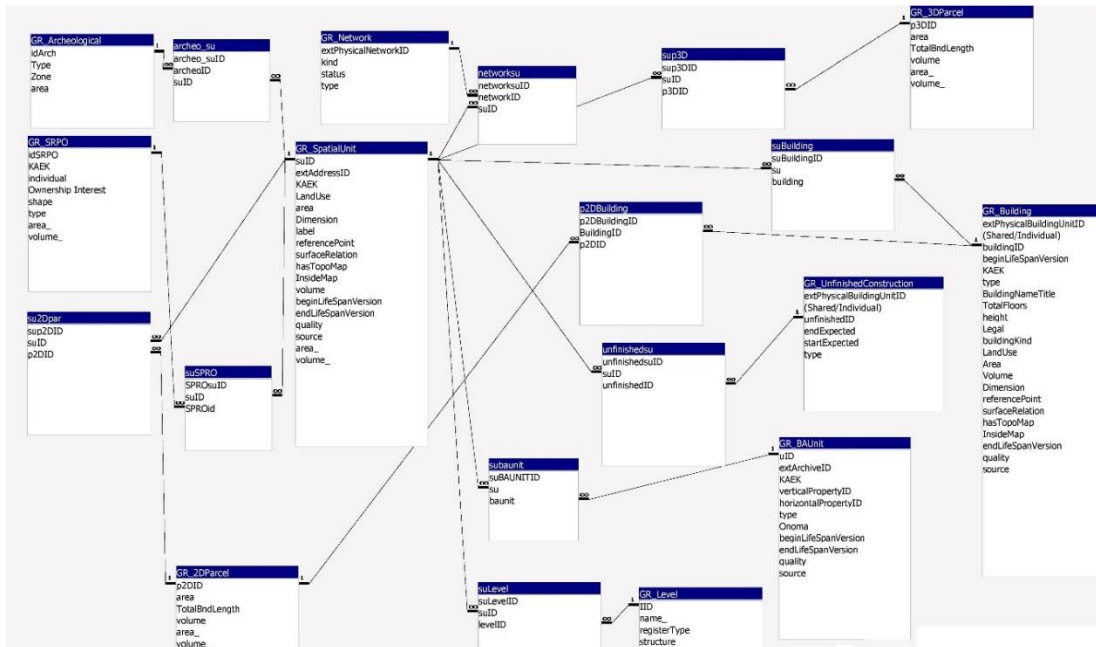
### 8.2.2 Πακέτο Προσώπων



### 8.2.3 Διοικητικό Πακέτο



### 8.2.4 Χωρικό Πακέτο



### 8.3 Λίστες Κωδικών

<b>(CodeList) (GR_PartyRoleType)</b>
PR01 - Lawyer
PR02 - Bank
PR03 - Notary
PR04 - Citizen
PR05 - Institution
PR06 - Tax Office
PR07 - Insurance Organization
PR08 - Church
PR09 - Surveyor
PR10 - Metropolis
PR11 - Parish
PR12 - Court
PR13 - Court of Appeal
PR14 - High Court
PR15 - State Council
PR16 - Legislative Authority
PR17 - Expropriation Committee
PR18 - Ministry
PR19 - Local Authority
PR20 - Urban Planning Authority
PR21 - General Secretary of the Region
PR22 - To be filed

<b>(CodeList) (GR_PartyType)</b>
P01 - Group
P02 - Natural Person
P03 - Non Natural Person
P04 - Basic Administrative Unit
P06 - Greek Public State
P07 - European Union
P08 - Unknown

<b>(CodeList) (GR_PartyRoleType)</b>
PR01 - Lawyer
PR02 - Bank
PR03 - Notary

PR04 - Citizen
PR05 - Institution
PR06 - Tax Office
PR07 - Insurance Organization
PR08 - Church
PR09 - Surveyor
PR10 - Metropolis
PR11 - Parish
PR12 - Court
PR13 - Court of Appeal
PR14 - High Court
PR15 - State Council
PR16 - Legislative Authority
PR17 - Expropriation Committee
PR18 - Ministry
PR19 - Local Authority
PR20 - Urban Planning Authority
PR21 - General Secretary of the Region
PR22 - To be filed

<b>(CodeList) (GR_PartyType)</b>
P01 - Group
P02 - Natural Person
P03 - Non Natural Person
P04 - Basic Administrative Unit
P06 - Greek Public State
P07 - European Union
P08 - Unknown

<b>(CodeList) (GR_ArcheologicalType)</b>
AR01 - Ancient Monument
AR02 - Modern monument
AR03 - Historical Place
AR04 - Archeological site
AR05 - Traditional Village
AR06 - Fortress
AR07 - Movable Objects
AR08 - Public Building

AR09 - Theater
AR10 - Temple
AR11 - Architectural Building
AR12 - Hydraulic Construction

<b>(CodeList) (GR_AreaType)</b>
AT01 - Deed Area
AT02 - Topographic map area
AT03 - Owner's Declaration Area
AT04 - Calculated Area

<b>(CodeList) (GR_BuildingKindType)</b>
BK01 - Building
BK02 - Attachment to Building
BK03 - Accessory
BK04 - Garden

<b>(CodeList) (GR_BuildingType)</b>
BT01 - Industrial building
BT02 - Commercial building
BT03 - Residential building
BT04 - Storage space
BT05 - Open Parking Space
BT06 - Closed Parking Space
BT07 - Reservoir
BT08 - Chamber
BT09 - Archeological Space
BT10 - Special Real Property Object

<b>(CodeList) (GR_BuildingUnitType)</b>
BU01 - Individual
BU02 - Shared

<b>(CodeList) (GR_DimensionType)</b>
DT01 - 0D
DT02 - 1D
DT03 - 2D

DT04 - 3D
-----------

<b>(CodeList) (GR_InsideMapType)</b>
--------------------------------------

IM01 - Inside
IM02 - Outside
IM03 - Urban

<b>(CodeList) (GR_LevelContentType)</b>
---

LC01 - Archeological
LC02 - 2D Parcel
LC03 - 3D Parcel
LC04 - Mine
LC05 - SRPO
LC06 - Planning Zones
LC07 - Marine Parcel

<b>(CodeList) (GR_NetworkKind)</b>
------------------------------------

NK01 - utility
NK02 - transportation

<b>(CodeList) (GR_NetworkStatusType)</b>
--

US01 - Planned
US02 - In Use
US03 - Out of Use
US04 - Under Construction/Repair

<b>(CodeList) (GR_NetworkType)</b>
------------------------------------

NT01 - Gas
NT02 - Oil
NT03 - Telecommunication
NT04 - Water
NT05 - Heating
NT06 - Chemicals
NT07 - Railway Network
NT08 - Primary Road Network
NT09 - Navigation Network

**(CodeList) (GR\_OwnershipInterestType)**

OI01 - no ownership interest
OI02 - smaller than 1000 ‰
OI03 - 1000‰

**(CodeList) (GR\_RegisterType)**

RT01 - Urban
RT02 - Rural
RT03 - Forest
RT04 - Agricultural
RT05 - Mining
RT06 - Public Space

**(CodeList) (GR\_SRPOType)**

SR01 - Anogia
SR02 - Katogia
SR03 - Yposkafa
SR04 - Wells
SR05 - Syrmata
SR06 - Tanks
SR07 - Arches
SR08 - Windmills
SR09 - Domes
SR10 - Arcades
SR11 - Aquaduct

**(CodeList) (GR\_StuctureType)**

ST01 - Point
ST02 - Line
ST03 - Polygon
ST04 - Text
ST05 - Topological
ST06 - Drawing
ST07 - Unstructured

**(CodeList) (GR\_SurfaceRelationType)**

SR01 - Mixed
SR02 - Below
SR03 - Above
SR04 - ONnSurface



**(CodeList) (GR\_UnfinishedType)**

UN01 - Unknown
UN02 - Building
UN03 - Storage space
UN04 - Accessory
UN05 - Common space
UN06 - Pipeline

**(CodeList) (GR\_VolumeType)**

VT01 - Surveyed Volume
VT02 - Deed Volume
VT03 - Non Official Volume
VT04 - Owner's Declaration Volume

**(CodeList)  
(GR\_WayOfOwnershipType)**

WO01 - Sale
WO02 - Donation
WO03 - Exchange
WO04 - Parental concession
WO05 - State concession
WO06 - Common use concession
WO07 - Demarcation act
WO08 - Residence right lease
WO09 - Parcel joint
WO10 - Boundary determination act
WO11 - Expropriation
WO12 - Land Consolidation
WO13 - Urban plan implementation act
WO14 - Act of Settlement
WO15 - Servitude Establishment
WO16 - Merge
WO17 - Modification of co- ownership
WO18 - Trust
WO19 - Usucaption
WO20 - Vehicle's parking space

establishment act
WO21 - Establishment of co-ownership
WO22 - Bestowal in common use
WO23 - Usufruct
WO24 - Compromise
WO25 - Inheritance
WO26 - Bequest
WO27 - Auction
WO28 - Downry

## 9 Κατάλογος

### 9.1 Εικόνων

Εικόνα 2-1 Στεγασμένη γέφυρα - Breezeway .....	12
Εικόνα 2-2 γήπεδο στην Αττική Οδό στο Δήμο Αμαρουσίου.....	13
Εικόνα 2-3 Εμπορικές στοές .....	13
Εικόνα 2-4 Κάμαρα σε Παραδοσιακό Οικισμό.....	14
Εικόνα 2-5 Ιδιωτικοί χώροι υποκείμενοι Δημοσιών Αράχωβα.....	14
Εικόνα 2-6 Υπόγειος χώρος στάθμευσης κάτω από δημόσια Πλατεία.....	15
Εικόνα 2-7 Επικαλυπτόμενοι ιδιωτικοί χώροι σε Παραδοσιακό Οικισμό Σαντορίνη.....	15
Εικόνα 2-8 Υπόσκαφα Σαντορίνης.....	16
Εικόνα 2-9 Αντισυμβατική Κτιριακή Γεωμετρία (Πηγή Khoo et al 2011).....	17
Εικόνα 2-10 Τομή σε μεζονέτα (Πηγή Dimoroulou et al 2006).....	18
Εικόνα 2-11 Παράδειγμα Μικτών Επικαλύψεων Ιδιωτικοί χώροι σε Σταθμό Μετρό Συγγρού Φιξ .....	18
Εικόνα 2-12 Οψοτομή Σταθμού Μετρό με Μικτή Επικάλυψη Ιδιοκτησιών.....	19
Εικόνα 3-1 Κάθετες Ιδιοκτησίες (Πηγή Rokos 2001-Ίδια επεξεργασία) .....	23
Εικόνα 3-2 Σύνθετες Κάθετες Ιδιοκτησίες .....	24
Εικόνα 4-1 Παράδειγμα Πίνακα.....	30
Εικόνα 4-2 Παράδειγμα διαγράμματος ER.....	31
Εικόνα 4-3 Απόσπασμα εικόνας του περιβάλλοντος από μια εφαρμογή 3D GIS (Πηγή ArcGIS ArcView Online Help).....	32
Εικόνα 4-4 όγκος της γραμμής του Μετρό (Πηγή: Ying et. al. (2012).....	33
Εικόνα 4-5 Απόσπασμα εικόνας του περιβάλλοντος από μια εφαρμογή 3D CAD (Πηγή Autodesk manuals).....	34
Εικόνα 4-6 Command line από δυο διαφορετικά λογισμικά CAD. AutoCAD και Microstation. (Πηγή Autodesk - Bentley).....	35
Εικόνα 4-7 Μέθοδος ακανόνιστων τριγώνων (TIN) (Πηγή QGIS manuals).....	36
Εικόνα 4-8 Μέθοδος Extruding (Εξώθησης) (Πηγή Autodesk Help Manuals).....	37
Εικόνα 4-9 Προσεγγίσεις μοντελοποίησης που χρησιμοποιούνται στο πρότυπο IFC - αριστερά (για BIMs) και CityGML- δεξιά αντίστοιχα (Πηγή: Nagel et al. 2009).....	38
Εικόνα 4-10 Ο πραγματικός χώρος και ο νομικός χώρος (Πηγή Ying et al 2012).....	39
Εικόνα 4-11 Ο πραγματικός χώρος και ο νομικός χώρος II (Πηγή Ying et al 2012) .....	39
Εικόνα 4-12 Κτηριακό συγκρότημα (Πηγή Abdul et al 2011). .....	42
Εικόνα 4-13 Η οπτικοποίηση σε CAD περιβάλλον (Πηγή Abdul et al 2011) .....	42
Εικόνα 4-14 Το τρισδιάστατο μοντέλο σε περιβάλλον Oracle Spatial (Πηγή Abdul et al 2011).....	43
Εικόνα 4-15 Οπτικοποίηση ερωτήματος στην Βάση Δεδομένων (Πηγή Abdul et al 2011).....	43
Εικόνα 4-16 Το Μοντέλο του Νομικού Χώρου του Κτηρίου (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan- prototype.shtml</a> 2015) .....	44

Εικόνα 4-17 Το Μοντέλο του Φυσικού Χώρου του Κτηρίου (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	44
Εικόνα 4-18 Υπόμνημα Νομικού Χώρου (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	44
Εικόνα 4-19 Αρχιτεκτονικά Σχέδια Κτηρίου (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	45
Εικόνα 4-20 Βασικές Πληροφορίες και κωδικοί του μοντέλου (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	45
Εικόνα 4-21 Αναζήτηση Συγκεκριμένης Περιουσίας στο Μοντέλο (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	46
Εικόνα 4-22 Η Διαφοροποίηση Νομικού και Φυσικού Χώρου ως προς μια ιδιοκτησία (Πηγή <a href="https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml">https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml</a> 2015) .....	47
Εικόνα 4-23 Κτήριο και Σταθμός Μετρό .....	48
Εικόνα 4-24 Επικάλυψη Νομικού Χώρου Κτηρίου και Χώρου Σταθμού Μετρό.....	48
Εικόνα 4-25 Τοπογραφικό Διάγραμμα που απεικονίζει την γενική τοποθεσία .....	49
Εικόνα 4-26 Τρισδιάστατο Μοντέλο Εμπορικού Κέντρου.....	49
Εικόνα 4-27 το κτήριο υπο ψηφιοποίηση .....	50
Εικόνα 4-28 Ο όγκος στο CAD.....	50
Εικόνα 4-29 Οι πράξεις Boolean στο σχεδιαστικό πακέτο SketchUp (Πηγή GUO et al 2014).....	53
Εικόνα 4-30 Απόσπασμα 3D Πιστοποιητικού (Πηγή GUO et al 2014).....	54
Εικόνα 6-1 Θέση της Ν. Σικίνου σε σχέση με τα γειτονικά νησιά (Πηγή Google Maps).....	74
Εικόνα 6-2 Τοποθέτηση αψίδων με την εντολή Align .....	82
Εικόνα 6-3 Δημιουργία Στερεού με την εντολή Loft .....	83
Εικόνα 6-4 Δημιουργία Στερεού Ιδιοκτησίας .....	83
Εικόνα 6-5 Απόσπασμα από Τοπογραφικό Διάγραμμα.....	84
Εικόνα 6-6 Επιτόπιες Φωτογραφίες του Κτίσματος .....	84
Εικόνα 6-7 Τελικό Αποτέλεσμα Οπτικοποίησης της Ιδιοκτησίας .....	86
Εικόνα 6-8 Παράθυρο Καθορισμού Προτύπου Σύνδεσης (Link Template) με την Βάση Δεδομένων .....	95
Εικόνα 6-9 Ο πίνακας της Βάσης Δεδομένων στο περιβάλλον CAD .....	96
Εικόνα 6-10 Επιλογή αντικειμένου για σύνδεση .....	96
Εικόνα 6-11 Ιδιότητες Αντικειμένου. Παρατηρείται ότι εμφανίζεται ο πίνακας SpatialUnit της ΒΔ .....	97
Εικόνα 6-12 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων όταν έχει γίνει η σύνδεση σε περιβάλλον CAD .....	102

Εικόνα 6-13 Η μελετούμενη περιουσία .....	102
Εικόνα 6-14 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit και SRPO .....	103
Εικόνα 6-15 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για 2DParcel .....	104
Εικόνα 6-16 Η εικόνα της περιουσίας στην δεύτερη μελέτη περίπτωσης .....	105
Εικόνα 6-17 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit .....	110
Εικόνα 6-18 Τα καταχωρημένα στοιχεία στη Βάση Δεδομένων στο CAD για SpatialUnit και 2DParcel.....	111

## 9.2 Διαγραμμάτων:

Διάγραμμα 3-1 Εννοιολογικό μοντέλο των αντικειμένων καταγραφής Ελληνικού Κτηματολογίου (Πηγή Rokos 2001).....	25
Διάγραμμα 4-1 Εννοιολογικά μοντέλα τρισδιάστατου κτηματολογίου. (α) Πλήρες τρισδιάστατο κτηματολόγιο, (β) Υβριδική μορφή κτηματολογίου και (γ) Δισδιάστατο κτηματολόγιο με εξωτερικές παραπομπές (Πηγή: Stoter et al, 2002) .....	29
Διάγραμμα 4-2 Οι σχέσεις μεταξύ πινάκων 3D και 2D Χωρικής βάσης δεδομένων (Πηγή GUO et al 2014).....	52
Διάγραμμα 5-1 Βασικές Οντότητες LADM .....	57
Διάγραμμα 5-2 Η ομάδα των Προσώπων .....	57
Διάγραμμα 5-3 Η διοικητική ομάδα.....	58
Διάγραμμα 5-4 Η ομάδα χωρικής μονάδας .....	59
Διάγραμμα 5-5 Η υποομάδα τοπογραφίας και αναπαράστασης.....	60
Διάγραμμα 5-6 Η οντότητα Versioned Object.....	61
Διάγραμμα 5-7 Η Οντότητα Fraction.....	61
Διάγραμμα 5-8 Η οντότητα LA_Source .....	62
Διάγραμμα 5-9 Εξωτερικές Οντότητες.....	63
Διάγραμμα 5-10 Περιεχόμενα της ομάδας Προσώπων και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες(Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012).....	64
Διάγραμμα 5-11 Περιεχόμενα της Διοικητικής ομάδας και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E) .....	65
Διάγραμμα 5-12 Περιεχόμενα της ομάδας Χωρικής Μονάδας και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E) .....	66
Διάγραμμα 5-13 Περιεχόμενα της υποομάδας Τοπογραφίας και Αναπαράστασης και διασυνδέσεις με άλλες βασικές οντότητες Πηγή: ISO/FDIS 19152:2012(E) .....	67
Διάγραμμα 5-14 Ομάδα Προσώπων (Πηγή Ψωμαδάκη 2014) .....	68
Διάγραμμα 5-15 Διοικητική Ομάδα (Πηγή Ψωμαδάκη 2014).....	69
Διάγραμμα 5-16 Χωρική Ομάδα (Πηγή Ψωμαδάκη 2014) .....	70
Διάγραμμα 5-17 Μη Χωρικό Πακετό (Πηγή Kalogianni 2015) .....	71
Διάγραμμα 5-18 Χωρικό Πακετό (Πηγή Kalogianni 2015).....	73
Διάγραμμα 6-1 Βέλτιστη Λύση για Ομάδα Προσώπων (Πηγή Ψωμαδάκη 2014) .....	76
Διάγραμμα 6-2 Βέλτιστη Λύση για Διοικητική Ομάδα (Πηγή Ψωμαδάκη 2014) .....	77

Διάγραμμα 6-3 Βέλτιστη Λύση για Διοικητική Ομάδα (Πηγή Kalogianni 2015) .....	78
Διάγραμμα 6-4 Απόσπασμα από Τοπογραφικό Διάγραμμα .....	79
Διάγραμμα 6-5 Επιτόπιες Φωτογραφίες του Κτίσματος .....	80
Διάγραμμα 6-6 Τρισδιάστατο Νέφος Σημείων .....	80
Διάγραμμα 6-7 Extrude επιφάνειας μέχρι εφαπτομένου σημείου .....	81
Διάγραμμα 6-8 Οψη Αψίδας κάμαρας .....	82

### 9.3 Πινάκων

Πίνακας 4-1 Πίνακες και τύποι δεδομένων (Πηγή Abdul et al 2011) .....	41
Πίνακας 4-2 Πίνακας αποτελεσμάτων πλήθους παρεμβάσεων και απαιτούμενου χρόνου για ψηφιοποίηση (Πηγή Kolbe, T. H. et al 2010).....	51
Πίνακας 4-3 Πίνακας αποτελεσμάτων πλήθους παρεμβάσεων και απαιτούμενου χρόνου για δημιουργία όγκου (Πηγή Kolbe, T. H. et al 2010) .....	51

## 10 Βιβλιογραφία

- Alias Abdul Rahman, T. C. (2011). Embedding 3D into Multipurpose Cadastre. *FIG Working Week Bridging the Gap between Cultures*. Marrakech, Morocco.
- Benoit Frédéricque, K. R. (2011, August). 3D GIS Applied to Cadastre A Benchmark of Today's Capabilities. Bentley White Paper .
- Dong-hoon JEONG, T.-j. K.-h.-s.-k. (2011). A Review of 3D Cadastre Pilot Project and the Policy of 3D NSDI in the Republic of Korea. *2nd International Workshop on 3D Cadastres*, (σσ. 311 - 332). Delft Netherlands.
- Geographic information — Land Administration Domain Model ISO/DIS 19152. (2011). International Organization for Standardization.
- Kalogianni, E. (2015). Design of a 3D multipurpose land administrative system for Greece in the context of LADM.
- Kolbe, T. H., König, G., & Nagel, C. (2011). 3D Cadastre in the province of Quebec: A First experiment for the construction of a volumetric representation. *Advances in 3D Geo-Information Sciences*.
- Renzhong Guo, F. L. (2014). The Applications and Practices of 3D Cadastre in Shenzhen. *4th International Workshop on 3D Cadastres*, (σσ. 299-312). Dubai.
- Victoria, S. L. (2015, May 27). *SPEAR Land Victoria*. Ανάκτηση από Land Victoria 3D ePlan Prototype: <https://www.spear.land.vic.gov.au/spear/pages/eplan/3d-digital-cadastre/land-victoria-3d-eplan-prototype.shtml>
- Γογολου, Χ. (2013). Σχεδιασμός Μοντέλου για το Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο με βάση Διεθνή Πρότυπα.
- Ζεντέλης, Π. (2011). *Περι Κτημάτων Λόγος και Κτηματολόγιο*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.
- Κωστή, Β. (2014, Ιούλιος). Κανονιστική Μοντελοποίηση Στο Τρισδιάστατο Κτηματολόγιο Με Εφαρμογή Σε Λεπτομερές 3D Κτηριακό Μοντέλο.
- Λαλαγιάννη, Α. (2014). Νομικό Πλαίσιο 3D Κτηματολογικών Καταγραφών.
- Μπούρας, Χ. (1992). Αρχιτεκτονική και πολεοδομία στους παραδοσιακούς οικισμούς του Αιγαίου. Στο *Το Αιγαίο επίκεντρο του ελληνικού*. Εκδοτικός Οίκος Μέλισσα.
- Παπαηλία, Ε. (2015). Σχεδιασμός Μοντέλου Κτηματολογικής Διαχείρισης του Αγροτικού Χώρου με βάση Διεθνή Πρότυπα.
- Σπύρου, Σ. (2011, Νοέμβριος). Ανάπτυξη ενός τρισδιάστατου υβριδικού Μοντέλου Καταγραφής Για Το Εθνικό Κτηματολόγιο.

Τράνακα, Π. (2014, Ιουλιος). 3D Κανονιστική Μοντελοποίηση Κτιρίων της Παλιάς Πόλης της Κέρκυρας. 2014. Αθήνα.

Τσιλιάκου, Ε. (2013). Κανονιστική μοντελοποίηση στο 3D Κτηματολόγιο - Εφαρμογή στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.

Ψωμαδάκη, Σ. (2014, Ιούλιος). Διερεύνηση των Δυνατοτήτων Εναρμόνισης του Εθνικού Κτηματολογίου με Διεθνή Πρότυπα.