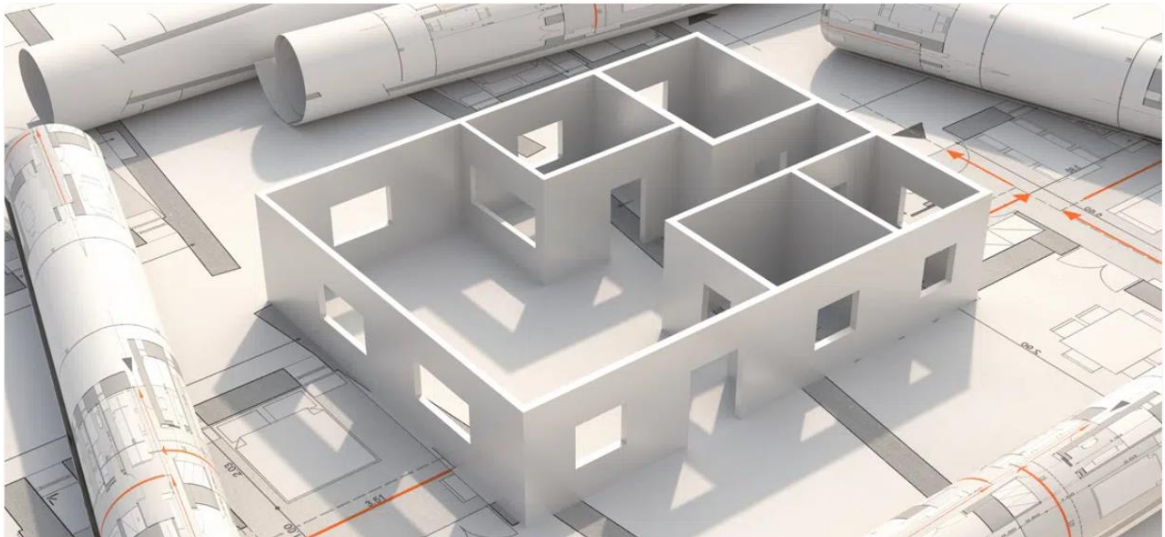




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανακαίνιση Παλαιών Ακινήτων Με Χρήση
Τεχνολογιών BIM και GIS



Σβώκου Ιωάννα

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Χρυσή Πότσιου, Καθηγήτρια Ε.Μ.Π

Αθήνα, Ιούνιος 2025

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κ. Χρυσή Πότσιου, για την καθοδήγηση καθώς και την κ. Δήμητρα Ανδρίτσου για τη συνεχή τεχνική υποστήριξή και τη συνεισφορά της σε κάθε στάδιο της διαδικασίας. Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για τον χρόνο τους, τις παρατηρήσεις τους και τη συμβολή τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αδιάκοπη συμπαράσταση και ενθάρρυνσή της, καθώς και τους φίλους μου για την κατανόηση, την ηθική στήριξη και την πολύτιμη παρουσία τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εστιάζει στην αξιοποίηση του παλαιού κτιριακού αποθέματος μέσω της ανακαινιστικής διαδικασίας, με αφορμή την αυξανόμενη ανάγκη για βιώσιμες και προσιτές λύσεις στέγασης. Στόχο της διπλωματικής αποτελεί η δημιουργία μιας ανοιχτής και προσβάσιμης διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία λειτουργεί ως αποθετήριο για ανακαινιζόμενες παλαιές κατοικίες. Η πλατφόρμα επιτρέπει τον εντοπισμό και την παρουσίαση παλαιών ακινήτων, συγκεντρώνοντας βασικά στοιχεία, τεχνικές πληροφορίες και επιτρέποντας την αξιολόγηση ενδεικτικών σεναρίων ανακαίνισης. Παράλληλα, αξιοποιούνται σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία όπως η τρισδιάστατη μοντελοποίηση (3D) και η κοστολόγηση εργασιών (5D) μέσω του Building Information Modeling (BIM), με σκοπό την υποστήριξη της διαδικασίας ανακαίνισης. Η προσέγγιση αυτή στοχεύει να ενισχύσει την αναβάθμιση και ενεργοποίηση του γεραιού στεγαστικού αποθέματος ακινήτων και την αξιοποίηση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος.

Η υλοποίηση της 3D και 5D μοντελοποίησης πραγματοποιήθηκε στο λογισμικό Autodesk®Revit TM ενώ η δημιουργία της προτεινόμενης πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό ArcGIS Experience Builder Esri.

Λέξεις Κλειδιά: *BIM, 3D Model, 5D, Παλαιά Ακίνητα, Κτηριακό Απόθεμα, Κοστολόγηση, Διαδικτυακή Πλατφόρμα, Συμπεριληπτικές Πολιτικές*

ABSTRACT

The present thesis focuses on the utilization of the old building stock in Greece, prompted by the growing need for sustainable and affordable housing solutions. The creation of an open and accessible online platform is proposed, functioning as a repository of old and inactive residential properties with potential for reuse. The platform enables the identification and presentation of such properties, gathering essential data, technical information, and indicative renovation scenarios. At the same time, modern digital tools such as 3D modeling and cost estimation (5D) through Building Information Modeling (BIM) are utilized to support and simplify the renovation process. This approach aims to support the activation of the aging housing stock, enhancing urban resilience, social inclusion, and the sustainable use of the existing building infrastructure.

The implementation of 3D and 5D modeling was carried out using Autodesk® Revit™, while the proposed platform was developed using Esri's ArcGIS Experience Builder software.

Keywords: BIM, 3D Model, 5D, Old Properties, Building Stock, Cost Estimation, Web Platform, Inclusive Policies

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ	11
1.1 Παλαιά Ακίνητα	11
1.2 Στεγαστική Κρίση στην Αττική	12
1.2.1 Παλαιές Κατοικίες στην Αττική	12
1.3 Τα προβλήματα των Παλαιών Ακινήτων	13
1.3.1 Κλειστά Ακίνητα και Αύξηση Ενοικίων	14
1.4 Αντιμετώπιση Στεγαστικών Προβλημάτων	16
1.4.1 Εργαλεία Παρέμβασης σε Παλαιά Ακίνητα	16
1.4.2 Στρατηγικές Παρεμβάσεων σε Χώρες ΕΕ	17
1.5 Αξιοποίηση Παλαιών Ακινήτων και Ατζέντα 2030	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: BIM (Building Information Model).....	21
2.1 Εισαγωγή στην τεχνολογία BIM	21
2.2 Εξέλιξη των Διαστάσεων BIM	23
2.3 5D-Κοστολόγηση.....	25
2.4 BIM στην Ανακαινιστική Διαδικασία	26
2.5 BIM και Διαχείριση Γης.....	27
2.6 BIM στη Ελλάδα.....	28
2.7 IFC.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ BIM ΜΟΝΤΕΛΟΥ- Πρακτική Εφαρμογή (Case Study)	30
3.1 Τεχνική Προσέγγιση	30
3.2 Μεθοδολογία Ανάπτυξης BIM μοντέλου	30
3.3 Επιλογή Ακινήτου- 2D Δεδομένα	31
3.4 Δημιουργία Τρισδιάστατου Μοντέλου.....	33
3.4.1 Δημιουργία Επιπέδων (Levels).....	33
3.4.2 Δημιουργία Δομικών Αρχιτεκτονικών Στοιχείων (Walls, Floors, Ceiling).....	34
3.4.3 Δημιουργία Μπαλκονιού	36
3.4.4 Εισαγωγή Κουφωμάτων (Παράθυρα – Πόρτες).....	38
3.4.5 Δημιουργία Εσωτερικών Χώρων	41
3.5 Παρεμβάσεις Ανακαίνισης και Κοστολόγηση	44
3.5.1 Επιλογή Παρεμβάσεων Ανακαίνισης	44
3.5.2 Κοστολόγηση Εργασιών και Παρεμβάσεων	46
3.5.3 Τεχνική Εφαρμογή Κοστολόγησης στο Revit.....	46
3.6 Δημιουργία Μοντέλου Ανακαινισμένου Ακινήτου	53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ	57
4.1 Δημιουργία Ψηφιακής Πλατφόρμας	57
4.2 Λειτουργίες Πλατφόρμας	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ	67
5.1 Συμπεράσματα	67
5.2 Προτάσεις Βελτίωσης και Ανάπτυξης Εφαρμογής	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	69

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σύνολο και Κενές Κατοικίες 1991,2011,2021 (Δεδομένα ΕΛΣΤΑΤ).....	13
Εικόνα 2: Σύνολο και Κενές Κατοικίες ανά Περιφέρεια Αττικής (Δεδομένα ΕΛΣΤΑΤ).....	13
Εικόνα 3: Μεταβολή Τιμών Ακινήτων Ανά Περιοχή στην Αττική 2023-2024 (Δεδομένα Spitogatos.gr)	15
Εικόνα 4 https://bimmda.com/en/what-is-bim	23
Εικόνα 5 https://www.sade-cgth.fr/en/blog/innovation-en/do-you-know-bim/	25
Εικόνα 6: Κάτοψη Υπό Μελέτη Ακινήτου	32
Εικόνα 7: Στιγμιότυπο Κάτοψης Ακινήτου.....	32
Εικόνα 8: Εντοπισμός Ακινήτου	32
Εικόνα 9: Στιγμιότυπο των επιπέδων (Levels) από μοντελοποίηση στο REVIT.....	33
Εικόνα 10: Επίπεδα του μοντέλου στο REVIT	34
Εικόνα 11: Οπτικοποίηση διαφόρων υφών δαπέδου ανά χώρο.	35
Εικόνα 12: Ψηφιοποίηση τοίχων του ακινήτου διαφορετικού πάχους.....	35
Εικόνα 13: Οροφή του διαμερίσματος (Ceiling).....	36
Εικόνα 14: Μπαλκόνι διαμερίσματος.....	37
Εικόνα 15: Μπαλκονιού διαμερίσματος.....	37
Εικόνα 16 Διαστάσεις παραθύρων όπου χρησιμοποιούνται βάσει της κάτοψης	38
Εικόνα 17 Διαστάσεις παραθύρων όπου χρησιμοποιούνται βάσει της κάτοψης	39
Εικόνα 18: Παράθυρα ακινήτου (Autodesk Tandem).....	39
Εικόνα 19: : Εσωτερικές και Εξωτερικές Πόρτες ακινήτου (Autodesk Tandem).....	40
Εικόνα 20: Κουφώματα Ακινήτου	41
Εικόνα 21: Εσωτερικοί Χώροι	42
Εικόνα 22: Πίνακας Επιφάνειας Εσωτερικών Χώρων Ακινήτου	42
Εικόνα 23 Μοντελοποίηση Υφιστάμενης Κατάστασης Ακινήτου.....	43
Εικόνα 24 Μοντελοποίηση Υφιστάμενης Κατάστασης Ακινήτου.....	44
Εικόνα 25: Παραμετρική Κοστολόγηση Παραθύρων	47
Εικόνα 26: Πίνακας υπολογισμού κόστους αντικατάστασης παραθύρων στο Revit (Schedule).....	48
Εικόνα 27: Πίνακας υπολογισμού κόστους αντικατάστασης πορτών στο Revit (Schedule) ..	48
Εικόνα 28: Τοίχος όπου καθαιρέθηκε για ενοποίηση του χώρου	49
Εικόνα 29: Πίνακας υπολογισμού κόστους ενοποίησης Κουζίνας-Σαλονιού στο Revit (Schedule).....	49
Εικόνα 30 : Δημιουργία φόρμουλας για κοστολόγηση βαψίματος χώρων.	50
Εικόνα 31 Πίνακας Κοστολόγησης Βαψίματος στο Revit (Schedule)	51
Εικόνα 32: Πίνακας υπολογισμού κόστους Ανακαίνισης Κουζίνας στο Revit (Schedule) ...	52
Εικόνα 33: Συνολικός Πίνακας Κοστολόγησης Εργασιών Ανακαίνισης Revit (Schedule)....	52
Εικόνα 34: Οπτικοποίηση νέας διαρρύθμισης χώρων.....	53
Εικόνα 35: Οπτικοποίηση νέων κουφωμάτων	54
Εικόνα 36: Ανακαινισμένη Κουζίνα	55
Εικόνα 37: Ανακαινισμένο Ακίνητο-Τελικό Αποτέλεσμα.....	56
Εικόνα 38: Ανακαινισμένο Ακίνητο-Τελικό Αποτέλεσμα.....	56
Εικόνες 39,40: Αρχική Σελίδα Ψηφιακής Πλατφόρμας.....	60
Εικόνα 40: Εντοπισμός Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	61
Εικόνα 41: Υφιστάμενη Κατάστασης Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	61
Εικόνα 42: Υφιστάμενη Κατάστασης Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	62
Εικόνα 43: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	62
Εικόνα 44: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	63
Εικόνα 45: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα.....	63
Εικόνα 46: Τελικό Αποτέλεσμα Ανακαίνισης (Πρίν-Μετά).....	64

Εικόνα 47: Τελικό Αποτέλεσμα Ανακαίνισης (Πρίν-Μετά).....	64
Εικόνα 48, Εικόνα 49: Στατιστικά Ακινήτων Ψηφιακή Πλατφόρμα	65
Εικόνα 50: Πολιτικές Επιχορήγησης Ανακαίνισης Ψηφιακή Πλατφόρμα	66

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια τα στεγαστικά προβλήματα στην Αττική οξύνονται συνεχώς, με τη στεγαστική κρίση να επηρεάζει άμεσα μια μεγάλη ομάδα πολιτών. Το πρόβλημα αυτό προκαλεί πολλαπλές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, τόσο σε επίπεδο νοικοκυριών όσο και ευρύτερα στον αστικό ιστό. Βασικός πυλώνας στη δυσκολία πρόσβασης σε προσιτή και ποιοτική κατοικία είναι η ύπαρξη μεγάλου αριθμού παλαιών και υποβαθμισμένων ακινήτων, τα οποία παρά τη ζήτηση, παραμένουν τεχνικά απαρχαιωμένα και λειτουργικά ακατάλληλα για άμεση χρήση. Η αναβάθμισή τους κρίνεται απαραίτητη, τόσο για την κάλυψη των αυξανόμενων στεγαστικών αναγκών όσο και για τη βιώσιμη διαχείριση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος. Η μείωση της στεγαστικής κρίσης μέσω της ανακαίνισης και αναβάθμισης του γεραιού αποθέματος απαιτεί σύγχρονες, ευέλικτες και προσβάσιμες μεθόδους. Η αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να λειτουργήσει υποστηρικτικά στην ενίσχυση της ανακαίνισης των υφιστάμενων κατοικιών.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία εστιάζει στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στη διαδικασία αποτύπωσης, αξιολόγησης και ανακαίνισης παλαιών κατοικιών. Ειδικότερα, αξιοποιούνται εργαλεία τρισδιάστατης και πενταδιάστατης μοντελοποίησης μέσω της τεχνολογίας Building Information Modeling (BIM) για οπτικοποίηση και κοστολόγηση ανακαίνισης παλαιού ακινήτου, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη μιας διαδικτυακής πλατφόρμας με στοιχεία γεωπληροφορικής (GIS), που επιτρέπει την απεικόνιση και παρουσίαση ακινήτων με δυνατότητες επανάχρησης.

Βασικός στόχος της εργασίας είναι να διερευνηθεί αν και σε ποιο βαθμό η αξιοποίηση των εργαλείων BIM και GIS μπορεί να συμβάλει στην ενεργοποίηση του ανενεργού κτιριακού αποθέματος, προσφέροντας ένα πρακτικό εργαλείο υποστήριξης για την ανακαίνιση παλαιών κατοικιών και την αντιμετώπιση της στεγαστικής κρίσης. Η εργασία φιλοδοξεί, να συμβάλει στην ανάπτυξη εργαλείων που καθιστούν την ανακαίνιση του παλαιού αποθέματος πιο προσιτή, υποστηρίζοντας την ευρύτερη στρατηγική ενεργοποίησης του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος.

Η τεχνολογία Building Information Modeling (BIM) στον τομέα του σχεδιασμού και της διαχείρισης κατασκευών προσφέρει σύγχρονα εργαλεία για την τρισδιάστατη απεικόνιση (3D), τη διαχείριση πληροφοριών καθώς και την κοστολόγηση επεμβάσεων (5D). Το BIM χρησιμοποιείται κυρίως σε μεγάλης κλίμακας έργα και σύνθετα κατασκευαστικά έργα υποδομής, ωστόσο στην παρούσα εργασία αξιοποιείται σε μικρής κλίμακας ακίνητο (αστικό διαμέρισμα), αφενός λόγω της προσωπικής εξοικείωσης με την τεχνολογία μέσα από ακαδημαϊκό πλαίσιο καθώς και για την πειραματική εφαρμογή του με αποδοτικό τρόπο για έργα μικρού μεγέθους.

Η εργασία δομείται σε πέντε κεφάλαια, στα οποία πραγματοποιείται περιγραφή και μελέτη του θεωρητικού υπόβαθρου, μελέτη των τεχνολογιών που αξιοποιούνται, η πρακτική εφαρμογή τους και τα τελικά συμπεράσματα με προτάσεις για μελλοντική βελτίωση.

Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο, όπου αναλύονται οι βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη στεγαστική κρίση, την αναγκαιότητα αξιοποίησης του παλαιού κτιριακού αποθέματος, στρατηγικές που εφαρμόζονται και τον ρόλο των ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της ανακαίνισης.

Το δεύτερο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην ανάλυση της τεχνολογίας που υιοθετείται, περιγράφοντας τα εργαλεία και τις τεχνικές της τεχνολογίας BIM, τα πλεονεκτήματα, τις προκλήσεις και τις δυνατότητες της.

Στο τρίτο κεφάλαιο ακολουθεί η πρακτική εφαρμογή της μεθόδου σε επιλεγμένο υφιστάμενο παλαιό ακίνητο το οποίο οπτικοποιείται σε 3D μοντέλο, εξετάζεται ως προς τα προβλήματα που παρουσιάζει ενώ εφαρμόζεται στοχευμένο σενάριο ανακαίνισης και κοστολόγησης του.

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τη διαδικτυακή πλατφόρμα και τη λειτουργικότητά της ως εργαλείο προσβασιμότητας και πληροφόρησης για τον χρήστη.

Τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο διατυπώνονται τα κύρια συμπεράσματα της εργασίας, καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα και ευρύτερη αξιοποίηση της μεθοδολογίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΤΕΓΑΣΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ

1.1 Παλαιά Ακίνητα

Ως παλαιά ακίνητα ορίζονται τα κτίρια όπου έχουν συμπληρώσει ένα σταθερό χρονικό όριο ηλικίας, το οποίο καθορίζεται από διεθνείς ή τοπικούς φορείς. Σε διεθνές επίπεδο, γεραιά θεωρούνται τα κτίρια που έχουν συμπληρώσει έναν ορισμένο αριθμό ετών, μετά τον οποίο θεωρείται ότι χρήζουν τεχνικής ή λειτουργικής αναβάθμισης. Σύμφωνα με την καθιερωμένη προσέγγιση διεθνών οργανισμών (UNESCO), ένα ακίνητο που έχει κατασκευαστεί για τουλάχιστον 50 έτη μπορεί να χαρακτηριστεί παλαιό ή ακόμα και ιστορικής σημασίας, καθώς η πάροδος του χρόνου επιτρέπει την αξιολόγηση της πολιτισμικής, αρχιτεκτονικής και κοινωνικής του αξίας. Παράλληλα, σε πιο τεχνικά και ενεργειακά πλαίσια, η έννοια της παλαιότητας σχετίζεται συχνά με την περίοδο κατασκευής ενός ακινήτου σε σχέση με την εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών ως προς τις ενεργειακές τους επιδόσεις, δεδομένου ότι δεν ενσωματώνουν τις τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας που εισήχθησαν αργότερα (Garbasevski, 2020).

Στην Ελλάδα τα ακίνητα τα οποία έχουν ανεγερθεί, σύμφωνα με ημερομηνία έκδοσης της οικοδομικής τους άδειας (Ν. 4223/2013), σε προγενέστερη περίοδο από την επίσημα καθορισμένη θεωρούνται παλαιά. Η παλαιότητα ενός ακινήτου υπολογίζεται μετά τη συμπλήρωση δύο ετών από την ημερομηνία έκδοσης της οικοδομικής άδειας ή την τελευταία αναθεώρησή της και αποτελεί ακέραιο αριθμό ετών, με την παραδοχή ότι χρονικό διάστημα μικρότερο του εξαμήνου δεν λαμβάνεται υπόψη, ενώ μεγαλύτερο προστίθεται σαν έτος. Επίσημως, με βάση τις διατάξεις του Υπουργείου Οικονομικών και ειδικότερα της Γενικής Γραμματείας Φορολογικής Πολιτικής, ως παλαιά θεωρούνται τα ακίνητα όπου έχουν κατασκευαστεί πριν το 2006.

Σύμφωνα με τα δεδομένα από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), το μεγαλύτερο ποσοστό του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα εντάσσεται στην κατηγορία των παλαιών ακινήτων. Συγκεκριμένα, στα μεγαλύτερα αστικά κέντρα όπως η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη, ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των κατοικιών αποτελούν κατασκευές όπου αναγέρθηκαν κατά την περίοδο 1950 έως 1980. Αυτά τα κτίσματα, συχνά δεν είναι λειτουργικά επαρκή ενώ ταυτόχρονα δεν πληρούν και ενεργειακές προδιαγραφές ούτε και τις σύγχρονες κατασκευαστικές απαιτήσεις.

Τα παλαιά ακίνητα παρουσιάζουν ιδιαιτερότητες και η πλειονότητά τους συχνά απαιτούν εκτεταμένες επεμβάσεις ανακαίνισης για να καταστούν λειτουργικά και ανταγωνιστικά στην αγορά. Συγχρόνως παρά τις κατασκευαστικές ελλείψεις όπου παρουσιάζουν, τα παλαιά ακίνητα παραμένουν στο επίκεντρο της αγοράς, καθώς αποτελούν ευκαιρίες για επενδύσεις ή ανακαινίσεις που θα οδηγήσουν σε μισθώσεις ή και επαναχρησιμοποίηση για τουριστικούς και πολιτιστικούς σκοπούς. Έτσι προκύπτει πως η παλαιότητα των ακινήτων εκτός από τεχνικό μειονέκτημα λειτουργεί και σαν κρίσιμος παράγοντας προσδιορισμού αξίας στο ακίνητο.

1.2 Στεγαστική Κρίση στην Αττική

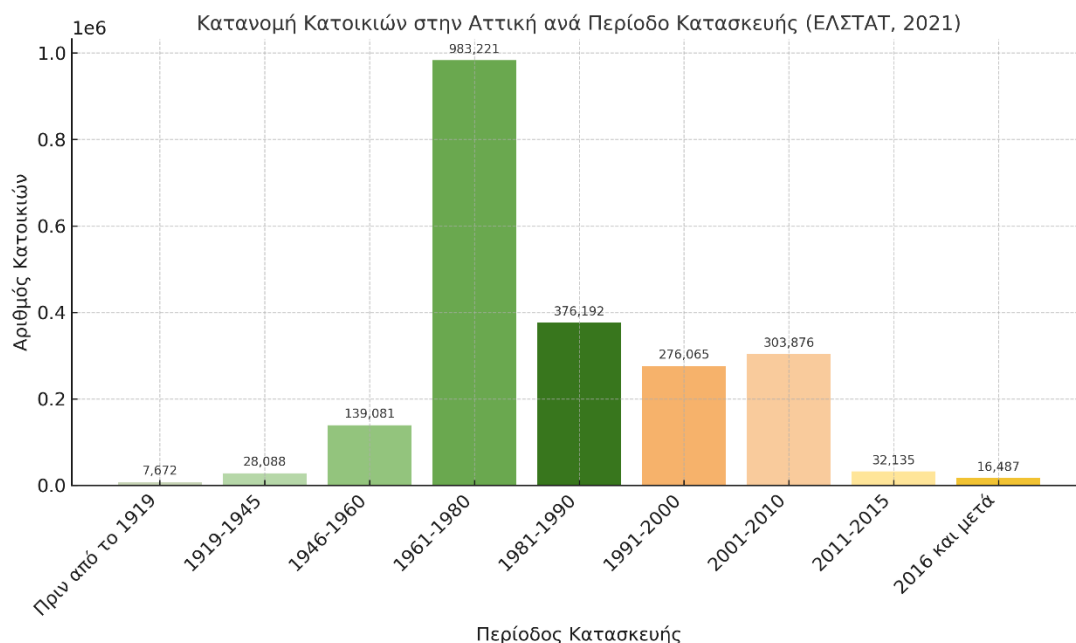
Η Αττική όπου αποτελεί το αστικό κέντρο με την μεγαλύτερη πληθυσμιακή συγκέντρωση στη χώρα αποτελεί και τον κύριο δέκτη του προβλήματος της στεγαστικής κρίσης. Καθώς συγκεντρώνει πανεπιστημιακά ιδρύματα, υποδομές, υπηρεσίες κλπ. η ζήτηση και ανάγκη για στέγαση είναι πολύ υψηλή όμως τα διαθέσιμα ακίνητα είναι περιορισμένα. Αυτό το φαινόμενο οφείλεται σε πολλούς παράγοντες. Εμβαθύνοντας σε αυτούς, αρχικά τα τελευταία χρόνια και μετά την οικονομική κρίση η οικοδομική δραστηριότητα στην Αττική μειώθηκε σημαντικά αποτρέποντας την ανανέωση του κτηριακού αποθέματος. Έτσι, η προσφορά των διαθέσιμων ακινήτων στην αγορά δεν ακολούθησε την ίδια αυξητική τάση με την ζήτηση κατοικίας. Παράλληλα, αποτρεπτικό παράγοντα στη συντήρηση και την ενεργή αξιοποίηση των παλαιών ακινήτων αποτέλεσε η αυξημένη φορολογία της ακίνητης περιουσίας την τελευταία δεκαετία, ενισχύοντας τη σταδιακή εγκατάλειψη πολλών εξ αυτών (Λιαργκόβας και Τριανταφύλλου, 2019). Ταυτόχρονα, το ποσοστό των μη χρηστικών κατοικιών στην Αττική είναι αυξημένο καθώς μέχρι πρότινος υπήρχε έλλειψη οικονομικής υποστήριξης για ανακαινίσεις των ακινήτων. (Μπαλαμπανίδου, 2022). Τα τελευταία χρόνια η τάση για εκμετάλλευση των ακινήτων για βραχυχρόνια μίσθωση (π.χ. Airbnb) αυξάνεται διαρκώς μεταβάλλοντας τη χρήση πολλών κατοικιών και ωθώντας αρκετούς ιδιοκτήτες να αποσύρουν τα ακίνητα τους από τη μακροχρόνια μίσθωση, οδηγώντας έτσι σε τεχνητή μείωση της προσφοράς στην αγορά (Κοσμίδου, 2021). Η εξάπλωση των βραχυχρόνιων μισθώσεων στην Ελλάδα σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την αύξηση του τουρισμού τα τελευταία χρόνια, αλλά και με την έλλειψη ουσιαστικής στεγαστικής πολιτικής (Κουραχάνης, 2019α). Έτσι, το φαινόμενο αυτό αναπτύχθηκε μέσα σε ένα περιβάλλον διαδοχικών κρίσεων, ξεκινώντας από την οικονομική κρίση γεγονός που επηρέασε σημαντικά τη διαμόρφωση της σημερινής στεγαστικής κατάστασης (Καψάλης κ.ά., 2021).

1.2.1 Παλαιές Κατοικίες στην Αττική

Συλλέγοντας δεδομένα όπου λήφθηκαν στην Απογραφή Κτιρίων της ΕΛΣΤΑΤ (2021), διερευνάται το σύνολο των κατοικιών στην Αττική ως προς το έτος κατασκευής του. Από το σύνολο των 2.162.826 κατοικιών, η πλειονότητα έχει ανεγερθεί σε παλαιότερες δεκαετίες, με τις περισσότερες εξ αυτών να έχουν χτιστεί μεταξύ 1961 και 1980. Συγκεντρωτικά με τις κατασκευές πριν από το 1960, το ποσοστό των παλαιών κατοικιών ξεπερνά το 56%, δηλαδή περισσότερες από τις μισές κατοικίες της Αττικής έχουν ηλικία άνω των 45 ετών. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί η συγκριτικά μικρή οικοδομική δραστηριότητα των τελευταίων ετών, με μόλις 48.622 κατοικίες να έχουν ανεγερθεί μετά το 2011, τονίζοντας περισσότερο τη δυσκολία ανανέωσης του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος (Εικόνα 1).

Περιγραφή/Περίοδος κατασκευής	Κανονικές κατοικίες				
	Σύνολο	Τύπος κτιρίου			
		Μονοκατοικία	Διπλοκατοικία	Πολυκατοικία	Κτίριο που η κύρια χρήση του δεν είναι κατοικία
ΑΤΤΙΚΗ	2.162.826	326.737	262.685	1.567.091	6.315
Πριν από το 1919	7.672	4.317	1.455	1.815	82
1919-1945	28.088	12.218	6.417	9.243	219
1946-1960	139.081	36.352	28.511	73.607	614
1961-1980	983.221	106.773	101.765	772.386	2.300
1981-1990	376.192	68.625	50.639	255.606	1.330
1991-2000	276.065	49.564	38.167	187.468	862
2001-2010	303.876	40.090	30.096	232.937	751
2011-2015	32.135	5.656	3.607	22.768	100
2016 και μετά	16.487	3.137	2.033	11.261	10

Εικόνα 1: Κατανομή Κατοικιών ανά Περίοδο Κατασκευής στην Αττική (Δεδομένα ΕΛΣΤΑΤ)



Εικόνα 2: Κατανομή Κατοικιών ανά Περίοδο Κατασκευής στην Αττική (Δεδομένα ΕΛΣΤΑΤ)

1.3 Τα προβλήματα των Παλαιών Ακινήτων

Η ύπαρξη μεγάλου αριθμού παλαιών και μη λειτουργικών κατοικιών στην Αττική αποτελεί σημαντικό κοινωνικοοικονομικό πρόβλημα που επηρεάζει άμεσα τη λειτουργία της πόλης, την ποιότητα ζωής και τη στεγαστική επάρκεια. Οι συνέπειες του φαινομένου είναι πολυεπίπεδες. Αρχικά λόγω των πολυπληθών προβλημάτων και ελλείψεων που συχνά παρουσιάζουν, και καθώς το κόστος για κάλυψη των απαιτούμενων παρεμβάσεων ανακαίνισης είναι οικονομικά απρόσιτο από τους ιδιοκτήτες, συχνά παραμένουν τα γεραία ακίνητα παραμένουν κλειστά ή αναξιοποίητα.

Έτσι, αποτελούν κτηριακό απόθεμα που δεν αξιοποιείται ούτε από τους ιδιοκτήτες για κατοίκηση αλλά ούτε προσφέρεται στην αγορά προς ενοικίαση ή πώληση οξύνοντας έτσι τα στεγαστικά προβλήματα. Συγχρόνως, τεχνικά τα κτήρια όπου έχουν αναγερθεί πριν τη θέσπιση των σύγχρονων κανονισμών (π.χ. προ 1980), συχνά εμφανίζουν σημαντικές δομικές φθορές καθώς δεν ανταποκρίνονται στους σημερινούς αντισεισμικούς κανονισμούς, με αποτέλεσμα να θεωρούνται επισφαλή σε περίπτωση ισχυρού σεισμού. Ταυτόχρονα, συχνά δεν είναι ενεργειακά αποδοτικά με έλλειψη θερμομόνωσης, διπλών υαλοπινάκων και ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων όπου αυξάνει το ενεργειακό κόστος, υποβαθμίζοντας τις κατοικίες και επιβαρύνοντας περιβαλλοντικά τις πόλεις. Επιπλέον, τα παλαιά ακίνητα έχουν μειωμένη αξία ενώ συχνά παρουσιάζουν αποτρεπτικό παράγοντα στην ενοικίαση τους κυρίως λόγω των τεχνικών και ενεργειακών τους αδυναμιών που παρουσιάζουν. (Aroperatosi, 2025). Αξίζει να σημειωθεί πως η ύπαρξη εκτεταμένου παλαιού κτιριακού αποθέματος δυσχεραίνει τις αστικές αναπλάσεις και επενδυτικά σχέδια, καθώς απαιτούνται κατεδαφίσεις ή συναινέσεις πολλών ιδιοκτητών, γεγονός που εμποδίζει την ανανέωση των πόλεων. Τέλος, συχνά προκύπτουν και περιορισμοί που απορρέουν από την υπόσταση κάποιων κτισμάτων ως διατηρητέων τα οποία επιβάλλουν αυστηρές προδιαγραφές, μειώνοντας τη δυνατότητα επεμβάσεων (Zanardi, 2020).

1.3.1 Κλειστά Ακίνητα και Αύξηση Ενοικίων

Η ύπαρξη μεγάλου αριθμού παλαιών κατοικιών οδηγεί σε αύξηση των κλειστών και ανεκμετάλλετων ακινήτων επιδρώντας άμεσα και καθοριστικά στην αγορά κατοικίας, με πιο χαρακτηριστική συνέπεια την άνοδο των ενοικίων. Καθώς, ένα σημαντικό μέρος του κτιριακού αποθέματος παραμένει εκτός της διαθέσιμης αγοράς, η προσφορά προς ενοικίαση περιορίζεται αισθητά. Αυτό εντείνει τη ζήτηση, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλό ενδιαφέρον, όπως γειτονίες κοντά σε μέσα μεταφοράς, πανεπιστήμια, υποδομές.

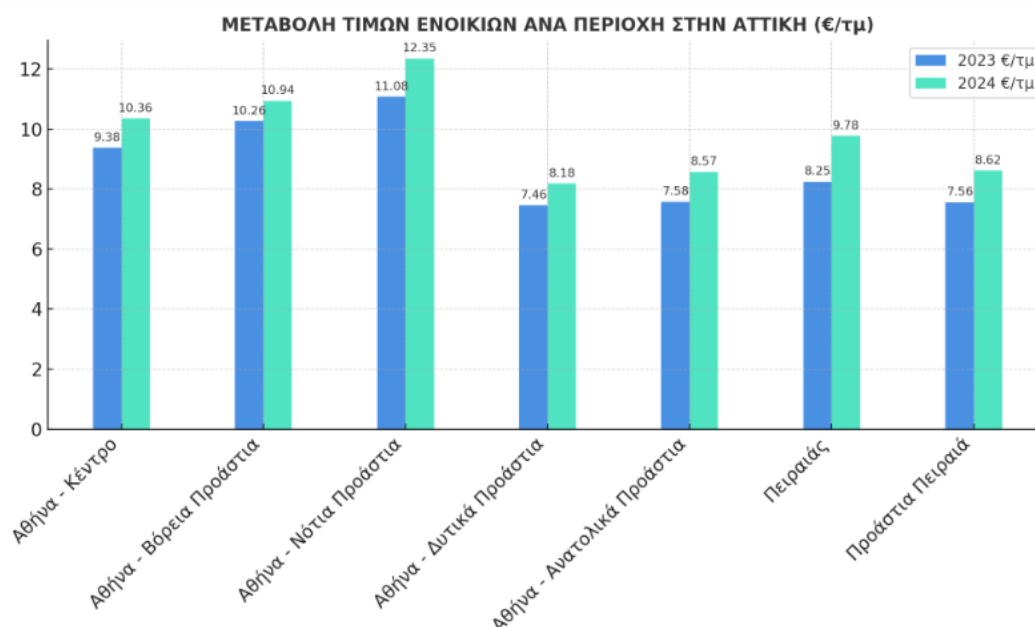
Η έλλειψη αυτή οδηγεί σε σημαντικές αυξήσεις των τιμών, επιβαρύνοντας ιδιαίτερα τα χαμηλότερα και μεσαία εισοδηματικά στρώματα. Οι νέοι, οι φοιτητές, αλλά και οι οικογένειες οι οποίοι αναζητούν προσιτή στέγη σε περιοχές με βασικές υποδομές, έρχονται αντιμέτωποι με υπερβολικές τιμές και συχνά επισφαλείς όρους ενοικίασης. Σε αυτό το πλαίσιο, η μη αξιοποίηση διαθέσιμων κατοικιών δεν αποτελεί μόνο χαμένη αναπτυξιακή δυνατότητα αλλά επηρεάζει άμεσα την κοινωνική συνοχή και περιορίζει την πρόσβαση των πολιτών σε αξιοπρεπείς συνθήκες στέγασης.

Συλλέγοντας δεδομένα για την μεταβολή των τιμών μηνιαίων μισθώσεων, προκύπτει σύμφωνα με τον διεθνή δείκτη (Global Property Guide) ετήσια αύξηση από το 2023 στο 2024 ποσοστό 6,75%. Ταυτόχρονα, για πληρέστερη απεικόνιση των τάσεων συλλέχθηκαν και δεδομένα από την πλατφόρμα αγγελιών ακινήτου (Spitogatos), όπου για το ίδιο διάστημα σημειώθηκε ποσοστό αύξησης 8,9%.

Τα δεδομένα που απεικονίζονται στο διάγραμμα όπου δημιουργήθηκε από δεδομένα ιστοσελίδας αγοροπωλησιών (Spitogatos) καταγράφουν την αυξητική τάση των τιμών ενοικίασης ανά τετραγωνικό μέτρο (€/τ.μ.) σε όλες τις περιοχές της Αττικής μεταξύ του 2023 και του 2024, επιβεβαιώνοντας τη στεγαστική πίεση που εντοπίζεται ευρύτερα στην Αττική (Εικόνα 3).

Η πιο έντονη αύξηση παρατηρείται στα Δυτικά Προάστια, όπου η μέση τιμή ενοικίου από 11,08 €/τ.μ. το 2023 ανήλθε στα 12,35 €/τ.μ. το 2024 αποτελώντας μεταβολή που ξεπερνά το 11%. Σημαντική αύξηση εντοπίζεται επίσης στα Νότια Προάστια (από 10,26 σε 10,94 €/τ.μ.) και στο Κέντρο της Αθήνας, όπου οι τιμές ανέβηκαν από 9,38 σε 10,36 €/τ.μ. Τόσο η των βραχυχρόνιων μισθώσεων όσο και η ανεπαρκής προσφορά κατοικιών ενισχύουν αυτή την αυξητική τάση, ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονη τουριστική και εμπορική δραστηριότητα. Αντίστοιχα, στον Πειραιά και τα Προάστια Πειραιά, οι τιμές ενοικίων εμφανίζουν σημαντική αύξηση φτάνοντας τα 9,78 €/τ.μ. από 8,25€/τ.μ και τα προάστια του στα 8,62 €/τ.μ. από 7,56€/τ.μ. Τέλος στα Ανατολικά και Βόρεια Προάστια η άνοδος των τιμών είναι πιο περιορισμένη ωστόσο επίσης παρουσιάζουν την αυξητική τάση, με αυξήσεις περίπου 1 €/τ.μ. κατά μέσο όρο.

Συνολικά, η έλλειψη διαθέσιμων κατοικιών, σε συνδυασμό με την ύπαρξη μεγάλου ποσοστού κλειστών ακινήτων, συμβάλλει στην εκτόξευση των τιμών. Καθίσταται έτσι η ανάγκη για ενεργοποίηση δράσεων και πολιτικών που θα ωθήσουν την επαναφορά των ανεκμετάλλετων ακινήτων στην αγορά, με στόχο την αποκατάσταση της ισορροπίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης (Housing Europe, 2023).



Διάγραμμα 1: Μεταβολή Τιμών Ακινήτων Ανά Περιοχή στην Αττική 2023-2024 (Δεδομένα Spitogatos.gr)

1.4 Αντιμετώπιση Στεγαστικών Προβλημάτων

Η μείωση των στεγαστικών προβλημάτων είναι καίριας σημασίας και απαιτεί πληθώρα παρεμβάσεων και δράσεων αντιμετώπισης σε θεσμικό, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο. Η αναβάθμιση των παλαιών δημόσιων και ιδιωτικών κλειστών ακινήτων αποτελεί μια κρίσιμη στρατηγική για την αντιμετώπιση της στεγαστικής κρίσης και της χωρικής ανισότητας (Scanlon et al., 2015).

Εστιάζοντας στις απαιτούμενες ενέργειες για την άβλυνση του προβλήματος· θεμελιώδη ρόλο κατέχει η απογραφή και χαρτογράφηση του παλαιωμένου κτηριακού αποθέματος. Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ) έχει επισημάνει την ανάγκη συστηματικής απογραφής και ενίσχυσης του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος, στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής και της ευρωπαϊκής στόχευσης για σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης κτίρια. Η συστηματική απογραφή τους αποτελεί τη βάση για εφαρμογή κάθε πιθανής στρατηγικής καθώς χωρίς ακριβή και επικαιροποιημένα δεδομένα, δεν είναι εφικτός ο σχεδιασμός αποτελεσματικών πολιτικών. Έτσι, με τη χρήση ψηφιακών μητρώων και γεωχωρικών εργαλείων (GIS) καταγραφής τους επιτρέπεται να εντοπιστούν η έκταση και τα χαρακτηριστικά του φαινομένου (Mallach, 2018).

1.4.1 Εργαλεία Παρέμβασης σε Παλαιά Ακίνητα

Αφού έχει προηγηθεί η ουσιαστική καταγραφή και χαρτογράφηση των παλαιών ακινήτων, καθίσταται πλέον εφικτός ο σχεδιασμός στοχευμένων παρεμβάσεων για αναβάθμιση και χρηστική αξιοποίηση τους. Η αντιμετώπιση του φαινομένου απαιτεί πολυεπίπεδες παρεμβάσεις οικονομικών, θεσμικών, πολεοδομικών και κοινωνικών μέτρων που θα διαθέσουν το γερασμένο κτηριακό απόθεμα προς όφελος του δημόσιου συμφέροντος. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορεί να προκύπτουν είτε από το κράτος, είτε σε συνεργασία με τους πολίτες και τους ιδιοκτήτες, ή ακόμα και από καινοτόμα μοντέλα διαχείρισης των ιδιοκτησιών. Ακολουθούν ορισμένες προτάσεις που μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στην ενίσχυση της αναβάθμισης του αποθέματος των παλαιών ακινήτων και στην άμβλυνση του στεγαστικού προβλήματος ενώ ταυτόχρονα θα βελτιώσουν της ποιότητας ζωής στις πόλεις.

1. Οικονομικά Κίνητρα

Μια πρώτη ουσιαστική κατεύθυνση είναι η παροχή οικονομικών και φορολογικών κινήτρων στους ιδιοκτήτες των παλαιών ακινήτων, με στόχο τη διευκόλυνση της επαναφοράς τους σε ενεργή χρήση (Scanlon et al., 2015). Ειδικότερα, η εφαρμογή μειώσεων σε δημοτικά τέλη ή φορολογικές ελαφρύνσεις για όσους ανακαινίζουν τα ακίνητα τους μπορούν να λειτουργήσουν καταλυτικά. Παράλληλα, η δημιουργία προγραμμάτων επιδότησης ή παραχώρηση δανείων χαμηλού επιτοκίου για την κάλυψη εξόδων ανακαίνισης ή ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων αποτελεί κίνητρο για τους ιδιοκτήτες καθώς οι παρεμβάσεις αυτές θα αποτελούσαν οικονομικά βιώσιμη επένδυση όπου θα έχει όφελος και προσωπικό και κοινωνικό. (CECODHAS Housing Europe, 2013, Ballegooijen & Rocco, 2013).

Με τον τρόπο αυτόν, ο ιδιοκτήτης ενθαρρύνεται να βελτιώσει το παλαιό ακίνητο του μέσα από μια συνεργατική σχέση με το κράτος ή την τοπική αυτοδιοίκηση, καθιστώντας την ανακαινιστική διαδικασία πιο ελκυστική και κοινωνικά ωφέλιμη. (Termeer et al., 2011).

2. Φορολογία και Αναγκαστική Επανένταξη

Παράλληλα απαιτούνται και θεσμικά εργαλεία και νομοθετικές ρυθμίσεις όπου θα επιτρέπουν σε δημόσιους φορείς ή στην τοπική αυτοδιοίκηση να επεμβαίνει σε περιπτώσεις ακινήτων όπου παραμένουν για παρατεταμένο χρονικό διάστημα αναξιοποίητα λόγω παλαιότητας (European Parliament, 2020). Έτσι, μπορούν να εφαρμοστούν πρακτικές όπως η προσωρινή αναγκαστική παραχώρηση των ακινήτων για κοινωνική χρήση, με στόχο την αποτροπή της μακροχρόνιας εγκατάλειψής τους και την εξυπηρέτηση άμεσων κοινωνικών αναγκών. Παράλληλα, η εφαρμογή μέτρων όπως υποχρεωτικές μισθώσεις (obligatory leasing schemes) για αξιοποίηση κατοικιών για κοινωνικούς ή οικονομικούς σκοπούς μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην άμβλυνση του φαινομένου (Tsenkova, 2014). Ως αντικίνητρο, θα μπορούσε να αποτελέσει η υποβολή οικονομικών κυρώσεων σε περίπτωση παλαιών μη χρηστικών ακινήτων όπου παραμένουν αναξιοποίητα. Αξίζει να σημειωθεί πως τα αντικίνητρα λειτουργούν καλύτερα όταν συνοδεύονται από σαφή κανάλια επανένταξης (κοινωνική μίσθωση, στεγαστικά προγράμματα). Σε αντίθετη περίπτωση κινδυνεύουν να γίνουν απλώς εισπρακτικά μέτρα (Tsenkova, 2014).

Ψηφιακά Μέσα

Η συνεργασία μεταξύ πολιτών, κράτους και τοπικής αυτοδιοίκησης μπορεί να ενισχυθεί ουσιαστικά μέσα από σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία). Μέσα από ψηφιακές πλατφόρμες δηλωμένης αδράνειας ακινήτων ή γεωχωρικών εργαλείων (GIS) γίνεται εφικτή η βέλτιστη παρακολούθηση του φαινομένου όσο και η διευκόλυνση στη διαδικασία παρέμβασης σε αυτά (Hollander et al., 2009). Ταυτόχρονα, μέσω της δημιουργίας ψηφιακών μέσων προσβάσιμων από πολίτες, δημόσιες αρχές, τεχνικούς φορείς και επενδυτές ενισχύεται η διαφάνεια, η ανταλλαγή πληροφοριών και η συμμετοχή στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Τέτοιου τύπου πλατφόρμες μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλεία όπου συγκεντρώνονται και οπτικοποιούνται δεδομένα σχετικά με τα παλαιά ακίνητα, τεχνικές προδιαγραφές, δυνατότητες αναβάθμισης για αξιοποίηση και σενάρια κοστολόγησης, προσφέροντας ολοκληρωμένη και διαδραστική πληροφόρηση.

1.4.2 Στρατηγικές Παρεμβάσεων σε Χώρες ΕΕ

Εστιάζοντας στη σημασία των προτεινόμενων παρεμβάσεων όπου αναφέρθηκαν παρουσιάζονται επιλεγμένα παραδείγματα ήδη εφαρμοσμένων μοντέλων στεγαστικής πολιτικής από διάφορες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κάθε περίπτωση αναλύεται ως προς τη φιλοσοφία, τους στόχους, τη λειτουργία και τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη που προσφέρει αναδεικνύοντας τις διαφορετικές προσεγγίσεις για τη διασφάλιση του δικαιώματος στην στέγαση.

Βιέννη (Αυστρία)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα κρατικής παρέμβασης στον τομέα της κατοικίας αποτελεί η περίπτωση της Βιέννης, η οποία αποτελεί υπόδειγμα κοινωνικής στέγασης στην Ευρώπη. Το πρόγραμμα «Wohnbau-Offensive 2024+» στοχεύει στην κατασκευή επιπλέον 22.200 κατοικιών, εστιάζοντας σε οικολογικά πρότυπα δόμησης, όπως πράσινες στέγες και βιώσιμες τεχνολογίες (City of Vienna, 2023). Η ενίσχυση της ποιότητας ζωής, η διατήρηση του κοινωνικού ιστού και η παροχή σταθερής κατοικίας σε πολίτες με μεσαία και χαμηλά εισοδήματα αποτελούν βασικούς στόχους αυτής της πολιτικής.

Η προσέγγιση της Βιέννης αποδεικνύει τον ρόλο του δημόσιου τομέα στον έλεγχο των στεγαστικών αγορών, αλλά και στη διαμόρφωση μακροπρόθεσμων πολιτικών στέγασης που ευνοούν τόσο την περιβαλλοντική βιωσιμότητα όσο και την κοινωνική ισότητα. Αποτελεί ένα από τα πιο επιτυχημένα παραδείγματα στην Ευρώπη, καθώς έχει καταφέρει να διατηρήσει τις τιμές ενοικίων σε σταθερά επίπεδα, να αποτρέψει την κερδοσκοπία και να ενισχύσει τη μικτή κοινωνική σύνθεση στις γειτονιές. Η αποτελεσματικότητα κρίνεται πολύ υψηλή, λόγω του εύρους, της διάρκειας και του κοινωνικού αντίκτυπου της πολιτικής.

Γαλλία

Η Γαλλία, στο πλαίσιο της εθνικής στρατηγικής για την ενεργειακή βιωσιμότητα, έχει θεσπίσει από το 2020 το πρόγραμμα επιχορήγησης MaPrimeRénov', όπου είναι κρατικό πρόγραμμα με στόχο την ενίσχυση της ενεργειακής ανακαίνισης των κατοικιών. Ο βασικός στόχος του MaPrimeRénov' είναι να ενθαρρύνει τους ιδιοκτήτες να προβούν σε ενεργειακές παρεμβάσεις στα ακίνητά τους, προκειμένου να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Το πρόγραμμα είναι ανοιχτό τόσο σε ιδιοκτήτες κατοικιών όσο και σε ενοικιαστές, καθώς και σε ιδιοκτήτες που νοικιάζουν ακίνητα, γεγονός που ενισχύει την προσβασιμότητα και την κοινωνική διάσταση της πολιτικής. Η επιχορήγηση καλύπτει πολυπληθείς παρεμβάσεις και εργασίες, όπως η μόνωση τοίχων, στεγών και δαπέδων, η αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με πιο αποδοτικές λύσεις (όπως αντλίες θερμότητας ή λέβητες βιομάζας), η εγκατάσταση θερμοστατών και η γενική αναβάθμιση των ενεργειακών συστημάτων του κτιρίου. Το ποσό της επιδότησης καθορίζεται βάσει του εισοδήματος του νοικοκυριού, του τύπου της παρέμβασης και της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας, καθιστώντας το πρόγραμμα κοινωνικά δίκαιο και οικονομικά βιώσιμο.

Το πρόγραμμα, παρουσιάζει υψηλή αποτελεσματικότητα ως προς την προώθηση ενεργειακής ανακαίνισης σε μεγάλο φάσμα πληθυσμού, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και την ποιότητα των κατοικιών συμπεριλαμβανομένων ιδιοκτητών και ενοικιαστών παρότι δεν επηρεάζει άμεσα τη στεγαστική προσφορά. Η διαχείριση του προγράμματος μέσω ψηφιακών πλατφορμών επίσης βελτιώνει την προσβασιμότητα.

Ολλανδία

Στην Ολλανδία, η πολιτική για τις επιδοτούμενες ανακαινίσεις εστιάζει στη βιώσιμη ανακαίνιση και στη μείωση των εκπομπών CO₂ μέσω της αξιοποίησης του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος. Οι επιδοτήσεις απευθύνονται κυρίως σε πολίτες που αναλαμβάνουν την επαναξιοποίηση και μετατροπή παλαιών και κενών ακινήτων σε ενεργειακά αποδοτικές κατοικίες ή χώρους προς αξιοποίηση. Τα προγράμματα αυτά λειτουργούν συχνά σε συνδυασμό με φορολογικά ή οικονομικά κίνητρα για την ενεργειακή αναβάθμιση και υποχρεωτικά πρότυπα ενεργειακής απόδοσης, όπως το Energy Performance Certificate (EPC). Παράλληλα, υποστηρίζονται από ψηφιακές πλατφόρμες, οι οποίες διευκολύνουν την πρόσβαση των πολιτών σε πληροφορίες, οδηγίες και ηλεκτρονικές αιτήσεις. Η προσέγγιση της Ολλανδίας ουσιαστικά ενισχύει οικονομικά τους πολίτες προωθώντας την αποδοτική χρήση του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών κλιματικών στόχων. Η πολιτική αξιοποιεί στρατηγικά το υπάρχον κτιριακό απόθεμα με έμφαση στην ανακαίνιση και ενεργειακή αναβάθμιση, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα χωρίς να απαιτεί εκτεταμένες νέες κατασκευές. Η αποτελεσματικότητα είναι ικανοποιητική, ιδιαίτερα ως προς τους περιβαλλοντικούς στόχους και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ελλάδα

Στο πλαίσιο της ευρύτερης ευρωπαϊκής πολιτικής για βιώσιμη και κοινωνικά δίκαιη κατοικία στην Ελλάδα έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια στοχευμένα προγράμματα που επιδιώκουν την ενεργειακή αναβάθμιση, την επαναχρησιμοποίηση παλαιών κατοικιών καθώς και την ενίσχυση της προσβασιμότητας στη στέγαση για ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού. Τα προγράμματα αυτά συνδυάζουν κρατική επιχορήγηση, ψηφιακές υπηρεσίες και συγκεκριμένες υποχρεώσεις των δικαιούχων, ώστε να επιτευχθούν πολυεπίπεδα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη.

Μία εφαρμογή των παραπάνω αποτελεί το πρόγραμμα «Ανακαινίζω-Νοικιάζω» (ΦΕΚ Β' 2161/08-04-2024), το οποίο στοχεύει στην αξιοποίηση κενών ή εγκαταλελειμμένων κατοικιών. Οι ιδιοκτήτες που συμμετέχουν λαμβάνουν επιδότηση έως και το 60% του κόστους ανακαίνισης, με ανώτατο ποσό τα 13.500 ευρώ, υπό την προϋπόθεση ότι θα διαθέσουν το ανακαινισμένο ακίνητο για μακροχρόνια μίσθωση για τουλάχιστον τρία χρόνια. Οικονομικά επιδοτούνται μια πληθώρα εργασιών όπου καλύπτει ένα ευρύ φάσμα ανακαινιστικών παρεμβάσεων. Το πρόγραμμα αυτό ενισχύει τόσο την ενεργειακή και λειτουργική αναβάθμιση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος, όσο και την αύξηση της προσφοράς στην αγορά κατοικιών για ενοικίαση.

Ταυτόχρονα, έχει δημιουργηθεί και το πρόγραμμα «Εξοικονομώ» όπου επικεντρώνονται στην ενεργειακή αναβάθμιση της πρώτης κατοικίας. Οι ωφελούμενοι μπορούν να λάβουν σημαντική χρηματοδότηση για παρεμβάσεις όπως θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων, αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης κλπ. Παράλληλα, έχει τεθεί σε εφαρμογή και το πρόγραμμα «Σπίτι μου», το οποίο στοχεύει κυρίως στη στήριξη νέων για την απόκτηση πρώτης κατοικίας μέσω χορήγησης χαμηλότοκων ή άτοκων στεγαστικών δανείων. Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα σε ευάλωτες κοινωνικές ομάδες να αποκτήσουν πρόσβαση στην ιδιόκτητη στέγαση, αξιοποιώντας το υπάρχον κτιριακό απόθεμα, δηλαδή διαμερίσματα παλαιότητας άνω των 15 ετών. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύεται η απορρόφηση κλειστών κατοικιών από τη στεγαστική

αγορά και συγχρόνως αντιμετωπίζονται ζητήματα στεγαστικής επισφάλειας στους νέους.

Συνολικά, η στρατηγική της Ελλάδας τα τελευταία χρόνια ενισχύει την κινητοποίηση για επανααχρησιμοποίηση κτιρίων, την ενεργειακή αποδοτικότητα και τη μετάβαση σε πιο έξυπνες μορφές κατοικίας. Η αξιοποίηση υφιστάμενων ακινήτων, η στήριξη των νέων και η ενεργειακή αναβάθμιση αποτελούν σημαντικά εργαλεία. Ωστόσο, η αποτελεσματικότητα χαρακτηρίζεται ως μέτρια προς καλή, με κάποια από αυτά ακόμα να παρουσιάζουν χαμηλή συμμετοχή.

1.5 Αξιοποίηση Παλαιών Ακινήτων και Ατζέντα 2030

Η αξιοποίηση των παλαιών ακινήτων δεν αποτελεί μόνο λύση στη στεγαστική κρίση, αλλά ταυτόχρονα αλληλοεπιδρά με θεμελιώδεις στόχους της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη. Η Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι ένα παγκόσμιο πλαίσιο δράσης που έχει υιοθετηθεί από όλα τα κράτη μέλη του ΟΗΕ από το 2015 με στόχο τη δημιουργία ενός πιο «δίκαιου και βιώσιμου κόσμου» έως το 2030. Το πλαίσιο περιλαμβάνει 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) που καλύπτουν κρίσιμα ζητήματα όπως η φτώχεια, η ανισότητα, η υγεία, η εκπαίδευση, η κλιματική αλλαγή, η βιώσιμη αστικοποίηση και η ειρήνη. Οι στόχοι αυτοί είναι αλληλένδετοι και απαιτούν συλλογική δράση από κυβερνήσεις, πολίτες και φορείς για την επίτευξή τους. Συγκεκριμένα, η αναβάθμιση και αξιοποίηση του οικιστικού αποθέματος συνδέεται με τον Στόχο 1: «Εξάλειψη της Φτώχειας», καθώς η πρόσβαση σε αξιοπρεπή και προσιτή κατοικία αποτελεί βασική προϋπόθεση για την κοινωνική και οικονομική ένταξη ευάλωτων ομάδων. Ταυτόχρονα, συμβάλλει σημαντικά στον Στόχο 11: «Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες», καθώς η αξιοποίηση των υπαρχόντων ακινήτων μέσω ανακαίνισης και ενεργειακής αναβάθμισης συμβάλλει στην ενεργοποίηση του υφιστάμενου αστικού ιστού, περιορίζοντας την ανάγκη για νέα δόμηση και άρα την περαιτέρω κατανάλωση εδάφους και πόρων. Συγχρόνως, η βιωσιμότητα που προκύπτει αφορά τόσο την περιβαλλοντική όσο και την κοινωνική διάσταση, αφού ενισχύεται η ανθεκτικότητα και η προσβασιμότητα των κατοικιών, μειώνονται οι εκπομπές μέσω ενεργειακά αποδοτικών λύσεων, και προάγεται η ισόρροπη ανάπτυξη των κοινοτήτων. Η αποτροπή νέας άναρχης δόμησης μέσα από την χρήση του υπάρχοντος κτηριακού αποθέματος κατοικιών περιορίζει την περιβαλλοντική επιβάρυνση και ενισχύει τη βιώσιμη κατανάλωση πόρων, στοιχείο που συνδέεται και με τον Στόχο 12: «Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή». Παράλληλα, η μείωση των κοινωνικών ανισοτήτων που προκαλεί η στεγαστική ανασφάλεια συνδέεται με τον Στόχο 10: «Μείωση των ανισοτήτων». Τέλος, η πολιτική πρόβλεψη και η συλλογική δράση για την βελτίωση των παλαιών ακινήτων μέσω συνεργασιών μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα συνδέεται άμεσα με τον Στόχο 17: «Ενίσχυση των μέσων υλοποίησης και σύναψης συνεργασιών για τη βιώσιμη ανάπτυξη». Συνεπώς, η αναβάθμιση των παλαιών ακινήτων δεν είναι μόνο εθνική ανάγκη αλλά κατέχει και παγκόσμια απήχηση στο πλαίσιο της βιωσιμότητας και της κοινωνικής δικαιοσύνης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: BIM (Building Information Model)

2.1 Εισαγωγή στην τεχνολογία BIM

Η ανάπτυξη του BIM τα τελευταία χρόνια είναι ραγδαία αφού προσφέρει πολυδιάστατες δυνατότητες για τη διαχείριση και παρακολούθηση ενός έργου ή μιας κατασκευής καθ'όλη τη διάρκεια ζωής τους, από τον αρχικό σχεδιασμό έως τη διαχρονική παρακολούθηση τους. Η μελέτη, η κατασκευή και η διαχείριση κτιρίων περνούν από το δισδιάστατο σχέδιο (2D) στο τρισδιάστατο (3D) πληροφοριακό μοντέλο. Στα μοντέλα συγκεντρώνεται όλη η πληροφορία για τις επιμέρους κατασκευές και χαρακτηριστικά υλικών, τεχνικές διαδικασίες κατασκευής, οικονομικά στοιχεία κλπ αποτελώντας μια βάση δεδομένων όλων αυτών των τεχνικών χαρακτηριστικών.

- Πλεονεκτήματα BIM

Η τεχνολογία Building Information Modeling (BIM) προσφέρει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων που την καθιστούν πλέον αναπόσπαστο εργαλείο στον τομέα της αρχιτεκτονικής, της μηχανικής και των κατασκευών. Ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του BIM αποτελεί η δυνατότητα ολοκληρωμένης διαχείρισης της πληροφορίας ενός έργου, η οποία καθίσταται προσβάσιμη και διαφανής για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Αναλυτικότερά, συμβάλλει στην συνεργασία μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων, όπως των αρχιτεκτόνων, μηχανολόγων, ηλεκτρολόγων και ενεργειακών μελετητών, οδηγώντας σε έγκαιρη αναγνώριση και αντιμετώπιση πιθανών συγκρούσεων στον σχεδιασμό (Eastman et al., 2011).

Επιπλέον, η χρήση BIM διευκολύνει την προσομοίωση και τον προγραμματισμό των κατασκευαστικών διαδικασιών πριν ξεκινήσει η υλοποίηση του έργου, γεγονός που μειώνει σημαντικά το κόστος και τον χρόνο κατασκευής (Azhar, 2011). Μέσω της τρισδιάστατης απεικόνισης, δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να εντοπίζουν ατέλειες και να προσαρμόζουν το σχέδιο χωρίς τις συνέπειες που θα είχε αυτό σε μεταγενέστερο στάδιο. Παράλληλα, η τεχνολογία BIM υποστηρίζει την ανάλυση ενεργειακής απόδοσης και τον βιώσιμο σχεδιασμό, προάγοντας τη δημιουργία κτιρίων με χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα (Krygiel & Nies, 2008).

Η δυνατότητα συσχέτισης των πληροφοριών με χρονικά και οικονομικά δεδομένα (4D και 5D BIM) συμβάλλει στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών κατασκευής, αλλά και στη διαχείριση κόστους, προσφέροντας ένα πλήρως συγκεντρωτικό και ελεγχόμενο περιβάλλον σχεδιασμού (Succar, 2009). Παράλληλα, η εύκολη αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών από το μοντέλο ενισχύει και τη διαφάνεια στη λήψη αποφάσεων του έργου, καθιστώντας το BIM όχι μόνο εργαλείο σχεδιασμού αλλά και μέσο ολοκληρωμένης διαχείρισης του κύκλου ζωής του κτιρίου.

Συνολικά, η εφαρμογή του BIM οδηγεί σε περισσότερη ακρίβεια, πρόληψη σφαλμάτων καθώς και εξασφάλιση της συνεργασίας μεταξύ διαφόρων εμπλεκόμενων ιδιοτήτων, ενώ αποτελεί βασικό πυλώνα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της κατασκευαστικής βιομηχανίας.

- Περιορισμοί BIM

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνολογία Building Information Modeling (BIM), η εφαρμογή της εξακολουθεί να συνοδεύεται από προκλήσεις που περιορίζουν τη διάδοσή της, ιδιαίτερα σε μικρότερες αγορές ή σε έργα με περιορισμένους πόρους. Μία από τις βασικότερες προκλήσεις αφορά την απουσία καθολικών προτύπων διαλειτουργικότητας γεγονός που καθιστά δύσκολη την ομαλή ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών λογισμικών και εμπλεκόμενων (Gu & London, 2010). Οι διαφορετικές πλατφόρμες BIM συχνά χρησιμοποιούν ασύμβατες μορφές αρχείων, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη συνέπεια των δεδομένων.

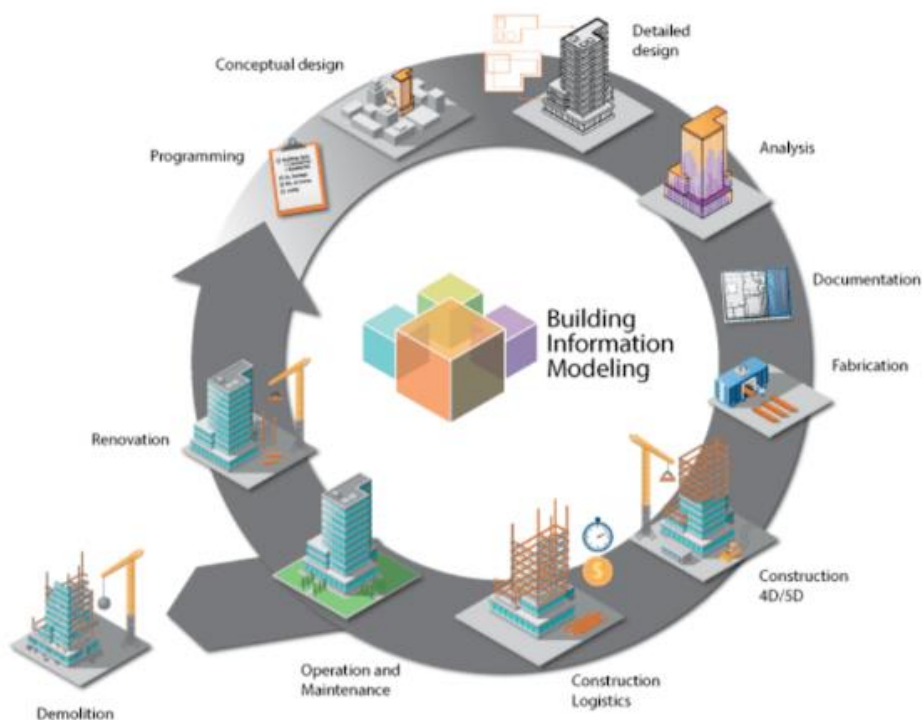
Επιπλέον, η εκπαίδευση με σκοπό την ενσωμάτωση της τεχνολογίας BIM απαιτεί σημαντική οικονομική επένδυση. Ο εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού, η προμήθεια αδειών λογισμικού και η κατάρτιση του προσωπικού απαιτούν ένα υψηλό κόστος, το οποίο συχνά λειτουργεί ανασταλτικά για μικρές ή μεσαίες επιχειρήσεις (Azhar, Khalfan & Maqsood, 2012). Παράλληλα, υπάρχει συχνά αντίσταση στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών, είτε λόγω έλλειψης ψηφιακής κουλτούρας είτε λόγω φόβου απώλειας του ελέγχου στο έργο.

Μια ακόμη πρόκληση σχετίζεται με τα νομικά ζητήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του BIM. Η δημιουργία και διαχείριση ενός ενιαίου ψηφιακού μοντέλου, το οποίο τροποποιείται από πολλαπλούς χρήστες εγκυμονεί κινδύνους σχετικά με την αναγνώριση και απόδοση ευθυνών για τυχόν σφάλματα, καθώς και την κατανομή αρμοδιοτήτων μεταξύ των εμπλεκόμενων (Sacks et al., 2018).

Η απουσία έτσι ρυθμιστικού πλαισίου μπορεί να δημιουργήσει ανασφάλεια, κυρίως σε δημόσια έργα ή σε έργα πολλών εμπλεκόμενων.

Συνοπτικά για την επίτευξη της πλήρους ενσωμάτωσης του BIM απαιτείται τόσο τεχνολογική υποδομή αλλά και διαμόρφωση νέων διαδικασιών και προτύπων στον τρόπο διαχείρισης ενός έργου από το σχεδιασμό έως τη συντήρησή του.

Η συνεχής ανάπτυξη του θεσμικού πλαισίου και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς και η αναγνώριση της σημασίας του BIM και τον ρόλο του ως καινοτόμο μέθοδο στον κατασκευαστικό τομέα, αναμένεται να περιορίσουν τις προκλήσεις και να ενισχύσουν τη διάδοσή του.



Εικόνα 3 <https://bimmda.com/en/what-is-bim>

2.2 Εξέλιξη των Διαστάσεων BIM

Η χρήση των Building Information Modeling (BIM) δεν περιορίζεται απλώς στη δημιουργία ενός τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου, αλλά επεκτείνεται σε ένα ευρύτερο σύστημα διαχείρισης πληροφοριών που υποστηρίζει όλες τις φάσεις ζωής ενός έργου. Το BIM αποτελεί ένα πολυδιάστατο εργαλείο το οποίο ενσωματώνει επιπλέον επίπεδα πληροφορίας, όπως την παράμετρο του χρόνου, το κόστος, την ενεργειακή απόδοση, την ασφάλεια κλπ. Κάθε μία από αυτές τις «διαστάσεις» προσθέτει λειτουργική αξία στο μοντέλο, διευκολύνοντας τόσο τον προγραμματισμό των εργασιών όσο την επίβλεψη και τη μακροχρόνια διαχείριση του κατασκευαστικού έργου. Οι βασικές διαστάσεις του BIM είναι οκτώ (Εικόνα 5) οι οποίες αποτελούν τη βάση για μια πιο αποδοτική προσέγγιση στον σύγχρονο κατασκευαστικό σχεδιασμό και την αξιοποίηση υφιστάμενων ή νέων κτιριακών υποδομών. Αναλυτικότερα,

1. 1D Κείμενο - Περιγραφικά δεδομένα

Αφορά τα βασικά κείμενα και τεχνικά έγγραφα, τις αρχικές προδιαγραφές και τις γενικές πληροφορίες του έργου. Αν και δεν αναγνωρίζεται πάντα ως ξεχωριστή διάσταση, η πληροφορία αυτή αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία στηρίζεται το ψηφιακό μοντέλο.

2. 2D Δισδιάστατα Σχέδια

Αποτελεί βασική αναπαράσταση, με σχέδια κατόψεων, τομών και όψεων. Τα 2D σχέδια εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με το BIM, ειδικά για έλεγχο λεπτομερειών ή έκδοση συμβατικών εγγράφων.

3. 3D Γεωμετρικό Μοντέλο

Αποτελεί τον «πυρήνα» του BIM. Το 3D μοντέλο περιλαμβάνει την πλήρη τρισδιάστατη γεωμετρία του έργου, αλλά και επιμέρους πληροφορίες για κάθε αντικείμενο (υλικά, προδιαγραφές, διαστάσεις). Παρέχει οπτικοποίηση και συντονισμό μεταξύ διαφορετικών ειδικοτήτων, μειώνοντας τα σφάλματα και τις ασυμβατότητες στον σχεδιασμό.

4. 4D Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής (Time Scheduling)

Η τέταρτη διάσταση προσθέτει τον χρονικό παράγοντα. Συνδέει το 3D μοντέλο με το χρονοδιάγραμμα των εργασιών κατασκευής, επιτρέποντας την προσομοίωση της εξέλιξης του έργου στον χρόνο. Αυτό προσφέρει δυνατότητες για βελτιωμένο προγραμματισμό, πρόβλεψη καθυστερήσεων και αποδοτικότερη διαχείριση πόρων.

5. 5D Κοστολόγηση (Cost Estimation)

Η πέμπτη διάσταση αφορά την ενσωμάτωση του οικονομικού κόστους στο μοντέλο. Επιτρέπει την δυναμική παρακολούθηση του προϋπολογισμού ανά φάση ή εργασία, τη δημιουργία εκτιμήσεων κόστους σε πραγματικό χρόνο και τον έλεγχο υπερβάσεων. Η 5D ανάλυση υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων οικονομικών αποφάσεων.

6. 6D Διαχείριση Ενεργειακής Απόδοσης & Βιωσιμότητας

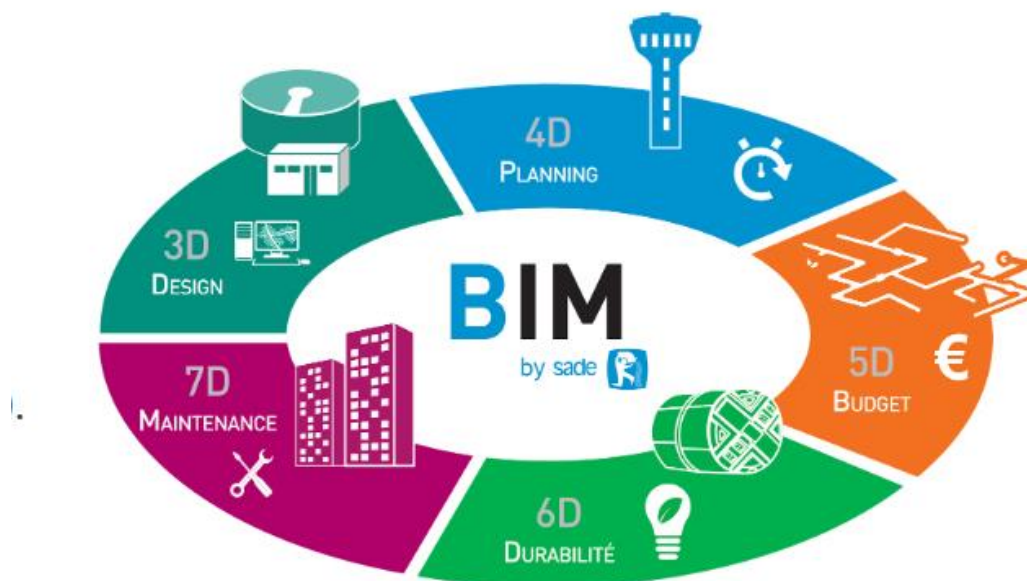
Σε αυτή τη διάσταση περιλαμβάνονται παράμετροι ενεργειακής απόδοσης, περιβαλλοντικών επιπτώσεων και βιωσιμότητας του έργου. Η 6D εφαρμογή επιτρέπει ενεργειακές προσομοιώσεις, ανάλυση κύκλου ζωής (LCA), και τον σχεδιασμό πράσινων κτιρίων. Συμβάλλει καθοριστικά στην επίτευξη στόχων βιώσιμης ανάπτυξης.

7. 7D Διαχείριση Εγκαταστάσεων (Facility Management)

Η έβδομη διάσταση επικεντρώνεται στη διαχείριση και συντήρηση του κτιρίου μετά την κατασκευή. Το μοντέλο BIM χρησιμοποιείται ως εργαλείο για την καταγραφή πληροφοριών λειτουργίας, προγράμματα συντήρησης, τεχνικές επεμβάσεις και διαχείριση πόρων. Προσφέρει μια «ψηφιακή ταυτότητα» του έργου για ολόκληρη τη διάρκεια ζωής του.

8. 8D Ασφάλεια και Υγεία στο Εργοτάξιο (Health & Safety)

Η όγδοη διάσταση αφορά τον σχεδιασμό και έλεγχο μέτρων ασφαλείας κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Μέσω του BIM, μπορούν να εντοπιστούν επικίνδυνες φάσεις, να σχεδιαστούν ζώνες προστασίας, να δημιουργηθούν οδηγίες για την πρόληψη ατυχημάτων και να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με κανονισμούς.



Εικόνα 4 <https://www.sade-cgth.fr/en/blog/innovation-en/do-you-know-bim/>

2.3 5D-Κοστολόγηση

Αναλύοντας την 5D διάσταση του BIM και τις δυνατότητες που προσφέρει, αποτελεί εργαλείο όπου επιτυγχάνει τη σύνδεση των γεωμετρικών δεδομένων ενός μοντέλου με τις πληροφορίες κόστους. Ουσιαστικά, με τη χρήση του 5D BIM, οι επαγγελματίες και κυρίως οι εκτιμητές ποσοτήτων (Quantity Surveyors) έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν προϋπολογισμούς κόστους που ενημερώνονται αυτόματα καθώς εξελίσσεται ο σχεδιασμός. Καθώς η εκτίμηση κόστους και η καταμέτρηση ποσοτήτων είναι μερικές από τις πιο χρονοβόρες και επιρρεπείς σε λάθη δραστηριότητες στις κατασκευές, λόγω των πολλών χειροκίνητων υπολογισμών και μετρήσεων, τα μοντέλα 5D προσφέρουν τη δυνατότητα να αυτοματοποιήσουν αυτές τις διαδικασίες,

παρέχοντας ακριβείς και χωρίς λάθη εκτιμήσεις για κάθε στάδιο. Έτσι, καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής οι κοστολογικές αλλαγές όπου προκύπτουν περνούν στο μοντέλο δημιουργώντας μια αυτόματα τροποποιημένη κοστολόγηση των ποσοτήτων. Ταυτόχρονα, διευκολύνεται και η σύγκριση πολλαπλών εκτιμήσεων κόστους για την λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για την ευνοϊκότερη και οικονομικά συμφέρουσα κοστολόγηση.

Συγχρόνως, η χρήση της 5D διάστασης για τον υπολογισμό κόστους εγκυμονεί και προκλήσεις καθώς απαιτεί τεχνογνωσία και εκπαίδευση. Η σωστή χρήση των 5D εργαλείων απαιτεί από τους επαγγελματίες να διαθέτουν γνώσεις τόσο τεχνικές (BIM) όσο και κοστολόγησης (QTO, cost planning). Σε περιπτώσεις όπου το 3D μοντέλο δεν είναι σωστά κατασκευασμένο ή ενημερωμένο, οι υπολογισμοί κόστους και χρονοδιαγράμματος που βασίζονται σε αυτό μπορεί να προκύψουν ανακριβείς. Αξίζει να σημειωθεί πως η δημιουργία ενός πλήρους και αξιόπιστου 5D μοντέλου στην αρχική φάση του έργου μπορεί να απαιτεί περισσότερο χρόνο σε σχέση με τις απλές μεθόδους σχεδιασμού και ανάλυσης. Πολλοί επαγγελματίες έτσι, δείχνουν διστακτικότητα στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών λόγω έλλειψης εκπαίδευσης ή ανασφάλειας για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Τέλος αξίζει να σημειωθεί πως ακόμα είναι περιορισμένος ο αριθμός των εκπαιδευμένων ειδικών στα μοντέλα BIM (QS/BIM specialists).

2.4 BIM στην Ανακαινιστική Διαδικασία

Η χρήση του Building Information Modelling (BIM) αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο και στην ανακαινιστική διαδικασία. Το BIM αποτελεί εργαλείο όπου παρέχει τη δυνατότητα συγκέντρωσης όλων των χαρακτηριστικών της κατασκευής με στόχο την αποφυγή ασυμβατοτήτων μεταξύ νέων εγκαταστάσεων και υφιστάμενων δομικών στοιχείων, καθώς και στον εντοπισμό συγκρούσεων. Επιπλέον, συντελεί στην ακριβή προσομοίωση και οπτικοποίηση των επικείμενων αλλαγών για την εξέταση διαφόρων σεναρίων από τους μηχανικούς αλλά και τους ενδιαφερόμενους ιδιοκτήτες. Ταυτόχρονα, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας χρονοδιαγράμματος εργασιών και προγραμματισμού αυτών ενώ είναι εφικτή και η άμεση κοστολόγηση των παρεμβάσεων ανακαίνισης (υλικά, εργασίες κλπ). Όλα αυτά αποτελούν χρήσιμα εργαλεία για ακριβέστερο και αποτελεσματικότερο προγραμματισμό και ολοκλήρωση των διαδικασιών ανακαίνισης. Αξίζει να σημειωθεί, πως σε σύγκριση με τα νέα κατασκευαστικά έργα, η χρήση του BIM σε ανακαινίσεις είναι ακόμα περιορισμένη. Αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη εξοικείωσης με την τεχνολογία από πλευράς των χρηστών και των πελατών, καθώς και σε επιφυλάξεις που σχετίζονται με το κόστος ή την πολυπλοκότητα στην επένδυση στην συγκεκριμένη τεχνολογία. Ωστόσο, οι τάσεις δείχνουν ότι η αξιοποίηση του BIM σε ανακαινιστικά έργα αυξάνεται σταδιακά, καθώς η ενημέρωση και η επίγνωση των πλεονεκτημάτων του επεκτείνονται διαρκώς (Gökgür 2015). Συγχρόνως, το BIM εφαρμόζεται συχνότερα σε μεγάλης κλίμακας οικιστικά έργα, με τη χρήση του συχνά να περιορίζεται κυρίως στις φάσεις του σχεδιασμού και της κατασκευής και πολύ λιγότερο στη φάση της λειτουργίας και συντήρησης. Λόγω αυτού, χρησιμοποιείται κυρίως από αρχιτέκτονες και γενικούς εργολάβους και λιγότερο από μηχανικούς ή εξειδικευμένους υπεργολάβους. Επιπλέον, η

αποτελεσματικότητα του BIM σχετικά με τη μείωση του κόστους και χρόνου καθώς και των καθυστερήσεων στις παρεμβάσεις ανακαίνισης εξαρτάται από τον τύπο των έργων, το μέγεθος του εργοταξίου και τους συνεργαζόμενους μηχανικούς. Συνοπτικά, προκύπτει πως τα οφέλη από τη χρήση των BIM στα έργα ανακαίνισης είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με το είδος των παρεμβάσεων, τη διάσταση του έργου και τη συνεργασία των συμμετεχόντων.

2.5 BIM και Διαχείριση Γης

Οι σύγχρονες αστικές πόλεις χαρακτηρίζονται από αυξημένη περιπλοκότητα καθιστώντας τη διαχείριση τους αρκετά δύσκολη. Καθώς υπάρχουν πολλαπλά επίπεδα χρήσεων, αλληλοκαλύψεις ιδιοκτησιών, υπόγειες και υπέργειες υποδομές, αλλά και ταυτόχρονα σύνθετα δικαιώματα (ιδιωτικά, δημόσια, κοινά) οι ανάγκες για χρήση νέων τεχνολογιών με στόχο την ακριβή απόδοσή τους κρίνεται απαραίτητη. Για την επίτευξη ακριβούς απόδοσης των παραπάνω τα παραδοσιακά 2D κτηματολογικά εργαλεία και σχεδιαγράμματα πλέον δεν επαρκούν. Το Building Information Modeling (BIM) προσφέρει μια εναλλακτική προσέγγιση, η οποία επιτρέπει την τρισδιάστατη, παραμετρική αναπαράσταση του κτιριακού αποθέματος, ενσωματώνοντας γεωμετρικά δεδομένα, λειτουργικές, τεχνικές και διοικητικές πληροφορίες (Eastman et al., 2011). Μέσα από αυτή την προσέγγιση, καθίσταται εφικτή η ακριβής αποτύπωση τόσο της κατασκευαστικής μορφής ενός ακινήτου όσο και των δικαιωμάτων που το συνοδεύουν, προσφέροντας ένα αποτελεσματικότερο εργαλείο για τον χωρικό σχεδιασμό και την αναπτυξιακή πολιτική (Zlatanova et al., 2016). Συμβάλει έτσι, στην ακριβή καταγραφή των ιδιοκτησιών και αποτελεσματική διαχείριση δικαιωμάτων ενώ αποτελεί χρήσιμη εφαρμογή σε παλιά, πολυώροφα ή εγκαταλελειμμένα ακίνητα, επαναφέροντάς τα σε ενεργό χρήση.

Συγχρόνως, η χρήση των BIM συστημάτων ενισχύει επίσης τη δυνατότητα ενσωμάτωσης δεδομένων σχετικά με τη βιωσιμότητα, την ενεργειακή απόδοση, τη στατική επάρκεια και την προσβασιμότητα των κατασκευών. Μέσα από αυτήν την πολυπαραμετρική προσομοίωση, γίνεται εφικτή η δημιουργία ενός ενιαίου πληροφοριακού συστήματος, χρήσιμο για τον σχεδιασμό και την μελέτη αστικών περιοχών, ενισχύοντας τον στόχο για βιώσιμες πόλεις. (Volk et al., 2014).

Παράλληλα, τα GIS προσφέρουν τις απαραίτητες λειτουργίες για τη χωρική ανάλυση και τη σύνδεση γεωχωρικών δεδομένων με πληροφορίες νομικού, διοικητικού ή λειτουργικού χαρακτήρα. Η συνδυαστική αξιοποίηση BIM και GIS μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση του πλαισίου ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων, των χρήσεων γης και της αστικής υποδομής σε πολλαπλά επίπεδα (Biljecki et al., 2021). Επίσης, η ενσωμάτωση του προτύπου LADM (Land Administration Domain Model) στο IFC (Industry Foundation Classes), ενισχύει περαιτέρω τη δυνατότητα σύνδεσης της γεωμετρικής και φυσικής πληροφορίας ενός ακινήτου με τα αντίστοιχα νομικά και διοικητικά χαρακτηριστικά (Andrée et al. 2018). Πρακτικά, προκύπτει πως κάθε αντικείμενο στο BIM μοντέλο μπορεί να φέρει τόσο κατασκευαστικά δεδομένα όσο και πληροφορίες δικαιωμάτων ή περιορισμών των ιδιοκτησιών.

Η συνεργασία GIS και BIM διευκολύνει την ολοκληρωμένη και διαλειτουργική διαχείριση του αστικού χώρου, επιτρέποντας τόσο στους τεχνικούς φορείς όσο και στις διοικητικές αρχές να χρησιμοποιούν ένα κοινό μοντέλο είτε για πολεοδομικό σχεδιασμό, είτε για την καταγραφή και προστασία δικαιωμάτων (Andrée et al., 2018). Η δημιουργία ενός ανοιχτού, διαδραστικού και ψηφιακού μητρώου χρήσεων γης, το οποίο ενσωματώνει 3D μοντελοποίηση και παραμένει προσβάσιμο από το ευρύ κοινό, δύναται να ενισχύσει τη διαφάνεια στη λήψη αποφάσεων, την επανάχρηση εγκαταλελειμμένων ακινήτων και την ευρύτερη κατανόηση της αστικής δυναμικής.

Ωστόσο, παρά τις τεχνικές δυνατότητες των μοντέλων BIM, σε αυτή τη φάση της ανάπτυξής τους δεν υποστηρίζουν άμεσα νομικές ή ιδιοκτησιακές πληροφορίες (Atazadeh, 2017). Παράλληλα, παρότι οι τεχνικές λύσεις υπάρχουν, η ευρεία εφαρμογή τους σε λειτουργικά κτηματολογικά συστήματα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως η χαμηλή διαλειτουργικότητα μεταξύ BIM-GIS, η έλλειψη νομικών πλαισίων για υποδομές 3D cadastre, καθώς και η ανάγκη για τυποποίηση των εισαγόμενων στην ψηφιακή πλατφόρμα δεδομένων κανόνων. Παράλληλα, η υλοποίηση τέτοιων τεχνολογικών υποδομών πρέπει να συνοδεύεται από μέτρα προστασίας των προσωπικών δεδομένων, τα οποία να ισχύουν τόσο σε περιβάλλοντα 2D όσο και σε αντίστοιχα 3D (Kitchin, 2014).

Λογισμικά όπως το Autodesk Revit ενσωματώνουν λειτουργίες για την αναπαράσταση των ιδιοκτησιών σε τρισδιάστατο ψηφιακό περιβάλλον, αξιοποιώντας εργαλεία όπως οι χωρικές ενότητες. Παρ' όλα αυτά, οι δυνατότητες αυτές δεν ανταποκρίνονται πλήρως στις προδιαγραφές και απαιτήσεις του σύγχρονου κτηματολογικού συστήματος. Έτσι, ενώ η τεχνολογία BIM συμβάλλει σημαντικά στον σχεδιασμό και τη διαχείριση του δομημένου χώρου, εξακολουθεί να παρουσιάζει ελλείψεις όσον αφορά την αξιόπιστη καταγραφή νομικών και ιδιοκτησιακών στοιχείων, περιορίζοντας έτσι την εφαρμογή της σε τομείς γεωπληροφορικής και δικαίου.

2.6 BIM στη Ελλάδα

Στην περίπτωση της Ελλάδας, η χρήση της τεχνολογίας BIM δεν είναι ακόμα πλήρως καθιερωμένη ενώ κυρίως χρησιμοποιείται σε κατασκευή έργων μεγάλης κλίμακας και μεγάλες κατασκευές. Τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής της μεθοδολογίας BIM στον σχεδιασμό και την κατασκευή κτιρίων αυτά μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην επανεκκίνηση του κατασκευαστικού κλάδου, ο οποίος υπέστη έντονη συρρίκνωση κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης.

Παρότι η υιοθέτηση του BIM ενισχύεται σε ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω κανονιστικών ρυθμίσεων, η πλήρης ενσωμάτωσή του στην ελληνική αγορά απαιτεί ιδιαίτερη προσαρμογή, δεδομένων των δομικών ιδιοτεροτήτων της εγχώριας κατασκευαστικής δραστηριότητας. Η αστικοποίηση στην Ελλάδα εξελίχθηκε κυρίως μέσα από ατομική πρωτοβουλία και μικρής κλίμακας επενδύσεις, σε αντίθεση με άλλες χώρες όπου κυριάρχησε η οργανωμένη κρατική κατοικία. Το φαινόμενο της αντιπαροχής αποτέλεσε για δεκαετίες τον κυρίαρχο μηχανισμό παραγωγής κατοικίας στα μεγάλα αστικά κέντρα, ενώ η εκτεταμένη αυθαίρετη δόμηση εντάχθηκε σταδιακά στο θεσμικό πλαίσιο μέσω «τακτοποιήσεων».

Ταυτόχρονα, η καθιέρωση του μοντέλου του «μικρού ιδιοκτήτη» οδήγησε στη διαμόρφωση μιας αγοράς με πληθώρα μικρών εργολάβων και τεχνικών συνεργείων, γεγονός που ενίσχυσε την απουσία πρότυπων διαδικασιών και την έλλειψη συστηματοποίησης. Παρ' όλα αυτά, ο κλάδος των κατασκευών παραμένει κρίσιμος για την ελληνική οικονομία, και τα τελευταία χρόνια ιδίως μετά το 2017 καταγράφεται ήπια ανοδική τάση, με βάση τα στατιστικά στοιχεία έκδοσης οικοδομικών αδειών. Η σταδιακή ανάκαμψη και η ανάγκη για ορθολογικότερη διαχείριση των κατασκευαστικών έργων καθιστούν το BIM ένα πολύτιμο εργαλείο για τη μετάβαση σε ένα πιο σύγχρονο, διαφανές και αποδοτικό κατασκευαστικό περιβάλλον.

2.7 IFC

Η χρήση της μορφής αρχείων IFC (Industry Foundation Classes) αποτελεί έναν θεμελιώδη πυλώνα του ανοικτού BIM, ενισχύοντας τη δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ διαφορετικών λογισμικών καθόλη τη διάρκεια ζωής ενός έργου (Gkeli et al., 2021). Το IFC επιτρέπει τη δομημένη διαχείριση πληροφοριών όπως η γεωμετρία, τα υλικά, η επιφάνεια και οι όγκοι χώρων, τα δεδομένα κόστους και χρονοπρογραμματισμού, καθιστώντας το μοντέλο λειτουργικό για επεξεργασία.

Η ανοικτή μορφή IFC αποτελεί Διεθνές Πρότυπο (ISO 16739) και έχει σχεδιαστεί ώστε να διευκολύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ εφαρμογών CAD, BIM και συστημάτων Facility Management, επιτρέποντας την απρόσκοπτη είσοδο και εξαγωγή πληροφοριών σε διαφορετικά επίπεδα χρήσης εντός της ίδιας ψηφιακής πλατφόρμας. Αυτό καθιστά δυνατή τη δημιουργία συνδεδεμένων ψηφιακών μοντέλων.

Ωστόσο, παρά τις δυνατότητες του IFC, υπάρχουν σοβαρές προκλήσεις στην πρακτική εφαρμογή του. Πολλά λογισμικά δεν υποστηρίζουν πλήρως όλες τις κλάσεις του IFC, γεγονός που οδηγεί σε απώλεια ορισμένων δεδομένων, ασυμφωνίες στην αναπαράσταση της γεωμετρίας και των ιδιοτήτων και συχνές δυσλειτουργίες στην ανταλλαγή αρχείων μεταξύ διαφορετικών περιβαλλόντων. Πέραν της τεχνικής προσαρμογής, οι δομές του IFC και η ευθυγράμμισή τους με τις εγχώριες διαδικασίες απαιτούν αλλαγές στις πρακτικές οργάνωσης. Η πλήρης αξιοποίηση του IFC προϋποθέτει συνεργασία ανάμεσα στα αντίστοιχα τμήματα ώστε να διασφαλίζεται ο εμπλουτισμός του μοντέλου από κάθε εμπλεκόμενο μέλος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΑΠΤΥΞΗ BIM ΜΟΝΤΕΛΟΥ- Πρακτική Εφαρμογή (Case Study)

3.1 Τεχνική Προσέγγιση

Η παρούσα διπλωματική εργασία, στη διαδικασία δημιουργίας της ψηφιακής πλατφόρμας οπτικοποίησης και κοστολόγησης ανακαινίσεων παλαιών ακινήτων ακολουθεί μεθόδους που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του Διδακτορικού της κ. Δήμητρας Ανδρίτσου. Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος δημιουργίας των BIM μοντέλων αξιοποιώντας ακριβή αρχιτεκτονικά και τοπογραφικά σχέδια αναφέρεται στην Εργασία: A BIM/IFC–LADM solution aligned to the Greek legislation. Η μέθοδος δημιουργίας 3D ογκομετρικών ιδιοκτησιών χώρων αναπτύχθηκε στην Εργασία: Merging BIM, land use and 2D cadastral maps into a digital twin fit-for-purpose geospatial infrastructure. Τέλος, η αξιοποίηση ανοιχτών εργαλείων όπως ArcGIS Experience για την κατάστρωση ανοιχτών διαδικτυακών πλατφορμών για σκοπούς βέλτιστης κτιριακής και αστικής διαχείρισης αναφέρεται στις Εργασίες: CadaSPACE: A Cloud Based Platform for a low-cost 3D visualization of property rights available in a 2D cadastral registry. An example for urban multi–storey buildings.

3.2 Μεθοδολογία Ανάπτυξης BIM μοντέλου

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού τρισδιάστατου μοντέλου (Building Information Modeling) BIM παλαιού αστικού διαμερίσματος, με στόχο την αναπαράσταση, προσομοίωση και παρουσίαση επεμβάσεων ανακαίνισης και της κοστολόγησης του μέσω του λογισμικού Autodesk Revit. Η συγκεκριμένη διαδικασία αποτελεί το τεχνικό υπόβαθρο της ψηφιακής πλατφόρμας που παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο. Για την εκπόνηση της εργασίας επιλέγεται ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα παλαιάς κατοικίας της Αττικής, με βασικά λειτουργικά προβλήματα, του οποίου η ανακαίνιση για επαναξιοποίηση είναι αναγκαία. Το διαμέρισμα μοντελοποιείται σε 3D μοντέλο σε λογισμικό Autodesk Revit ακολουθώντας τις εξής φάσεις: 1) 3D μοντελοποίηση σε BIM 2) ψηφιοποίηση ως 3D ογκομετρικών οντοτήτων των δωματίων και εσωτερικών χώρων του διαμερίσματος, 3) παραμετρική κοστολόγηση 4) 3D μοντελοποίηση του ανακαινισμένου .

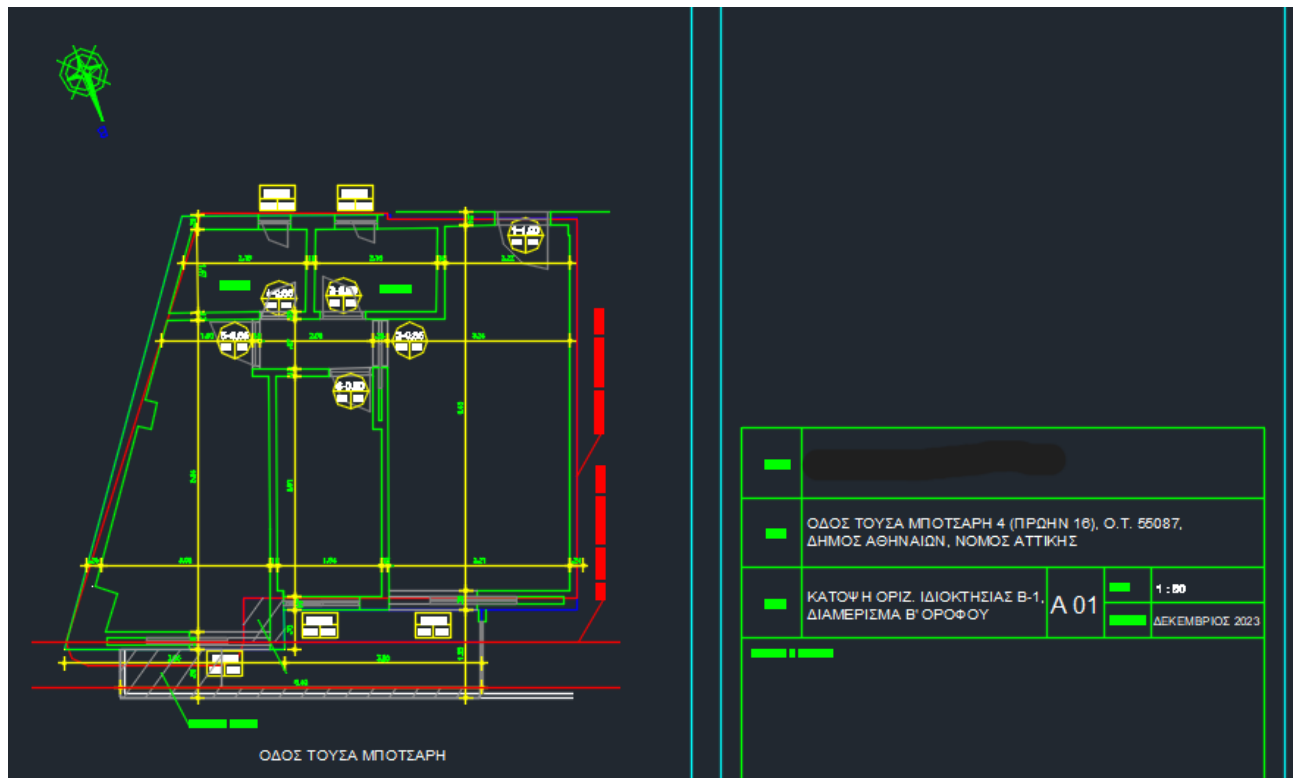
3.3 Επιλογή Ακινήτου- 2D Δεδομένα

Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται ένα αστικό διαμέρισμα στο Κουκάκι, περιοχή του κέντρου της Αθήνας της 1^{ης} δημοτικής κοινότητας η οποία παρουσιάζει ιδιαίτερη πολεοδομική και κοινωνική σημασία, αλλά και έντονη παρουσία παλαιών, μη ανακαινισμένων κατοικιών.

Το συγκεκριμένο ακίνητο επιλέγεται καθώς αποτελεί πραγματική κατοικία η οποία παραμένει αναξιοποίητη καθώς λόγω παλαιότητας παρουσιάζει έλλειψη σύγχρονων υποδομών και απαραίτητων εργαλείων για αξιοπρεπή στέγαση. Αποτελεί έτσι ενδεικτικό παράδειγμα όπου αντικατοπτρίζει τα ευρύτερα χαρακτηριστικά του φαινομένου των παλαιών ακινήτων στην Αττική ενώ είναι κατάλληλο και για την ανάπτυξη εργαλείων οπτικοποίησης και κοστολόγησης επεμβάσεων ανακαίνισης.

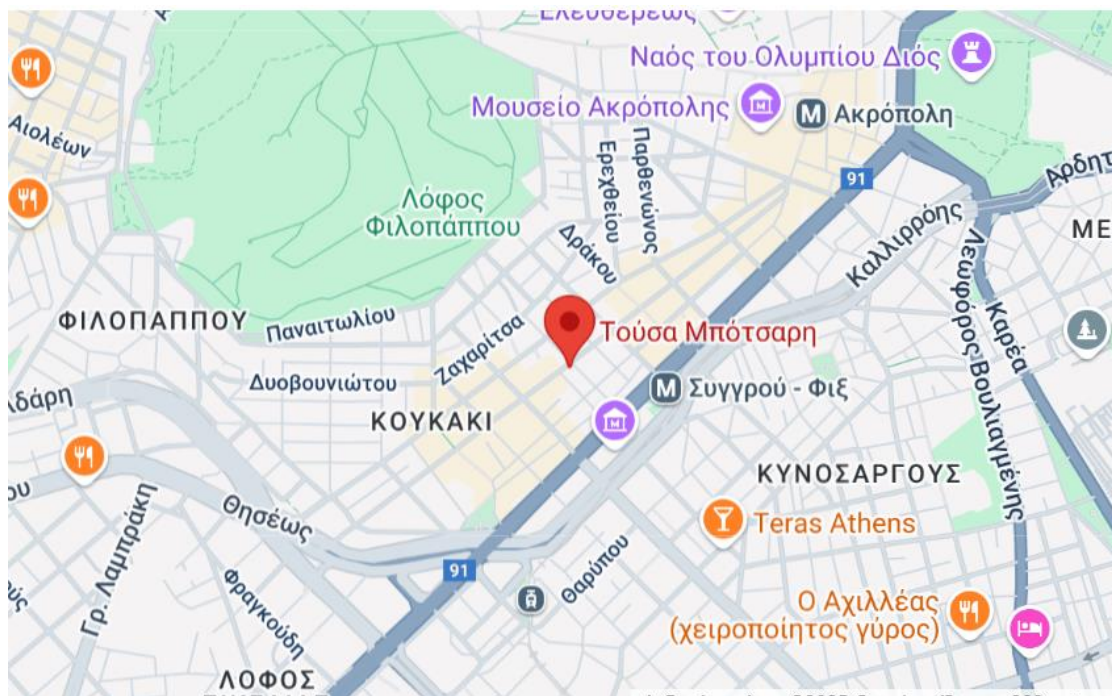
Ως δεδομένα τα οποία αποτελούν τη βάση για την μεταγενέστερη τρισδιάστατη μοντελοποίηση του ακινήτου, χρησιμοποιούνται η υπάρχουσα 2D κάτοψη του, η οποία αποτυπώνει την κατανομή των χώρων, τις διαστάσεις, τη θέση των κουφωμάτων και των σταθερών δομικών στοιχείων (Εικόνα 6). Ταυτόχρονα, λαμβάνονται και οι βασικές πληροφορίες για το ακίνητο από τοπογραφικά διαγράμματα και συμβόλαια με στόχο την όσο το δυνατόν πιστότερη αναπαράσταση της υπάρχουσας κατάστασης του ακινήτου.

Το διαμέρισμα όπου επιλέχθηκε έχει επιφάνεια 55 τ.μ. εκ των οποίων τα 5 τ.μ αποτελούν τον χώρο της βεράντας, και βρίσκεται στον δεύτερο όροφο της πολυκατοικίας. Κατασκευάστηκε τη δεκαετία του '80 (ανέγερση 1980) ενώ αποτελείται από δύο κρεβατοκάμαρες, σαλόνι, κουζίνα και μπάνιο.



Εικόνα 5: Κάτοψη Υπό Μελέτης Ακινήτου

Εικόνα 6: Στιγμιότυπο Κάτοψης Ακινήτου.



Εικόνα 7: Εντοπισμός Ακινήτου

3.4 Δημιουργία Τρισδιάστατου Μοντέλου

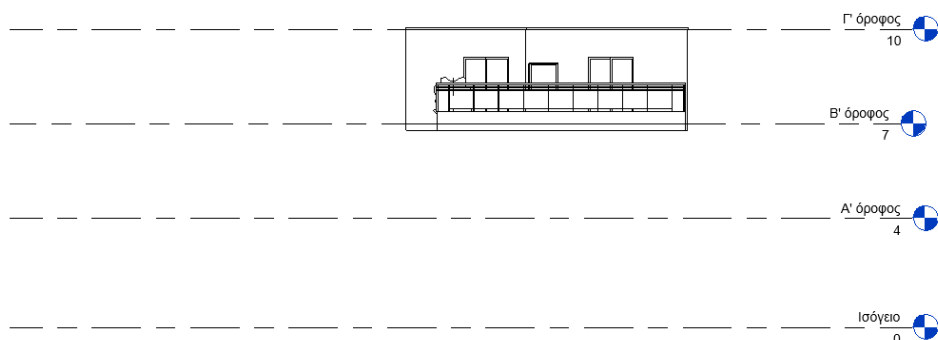
Ύστερα από τη συλλογή και επεξεργασία των 2D δεδομένων, το επόμενο στάδιο της μεθοδολογίας αφορά τη δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου του ακινήτου στο λογισμικό Autodesk Revit, όπου αποτελεί εξειδικευμένο BIM (Building Information Modeling) εργαλείο το οποίο επιτρέπει την ακριβή οπτικοποίηση ενός χώρου. Αποτελεί πρόγραμμα όπου επιτρέπει τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων με ακρίβεια, λεπτομέρεια και τη δυνατότητα εξαγωγής ποσοτήτων και κοστολόγησης. Η επιλογή του Revit βασίστηκε στις πολυπληθείς δυνατότητές του για παραμετρικό σχεδιασμό και προσομοίωση κτιρίων, καθώς και στη δυνατότητα ενσωμάτωσης πληροφοριών κοστολόγησης υλικών και εργασιών προσφέροντας μια ολοκληρωμένη οπτικοποίηση της ανακαινιστικής διαδικασίας.

3.4.1 Δημιουργία Επιπέδων (Levels)

Πρώτο βήμα στην δημιουργία του μοντέλου αποτελεί η κατασκευή των επιπέδων Levels (Εικόνα 10). Η εισαγωγή των επιπέδων αποτελεί το βασικό δομικό πλαίσιο, καθώς πάνω σε αυτά «χτίζεται» κάθε επόμενο στοιχείο του μοντέλου. Από την δοθείσα κάτοψη λήφθηκε πληροφορία για το ύψος κάθε διαμερίσματος του κτηρίου, επομένως βάσει αυτών των δεδομένων επιλέχθηκαν τα υψόμετρα των επιπέδων. Καθώς το διαμέρισμα βρίσκεται στον δεύτερο όροφο της πολυκατοικίας, πραγματοποιείται εισαγωγή της κάτοψης στο αντίστοιχο επίπεδο ((Level 2) και βάσει των στοιχείων της ψηφιοποιείται το μοντέλο.



Εικόνα 8: Στιγμιότυπο των επιπέδων (Levels) από μοντελοποίηση στο REVIT.

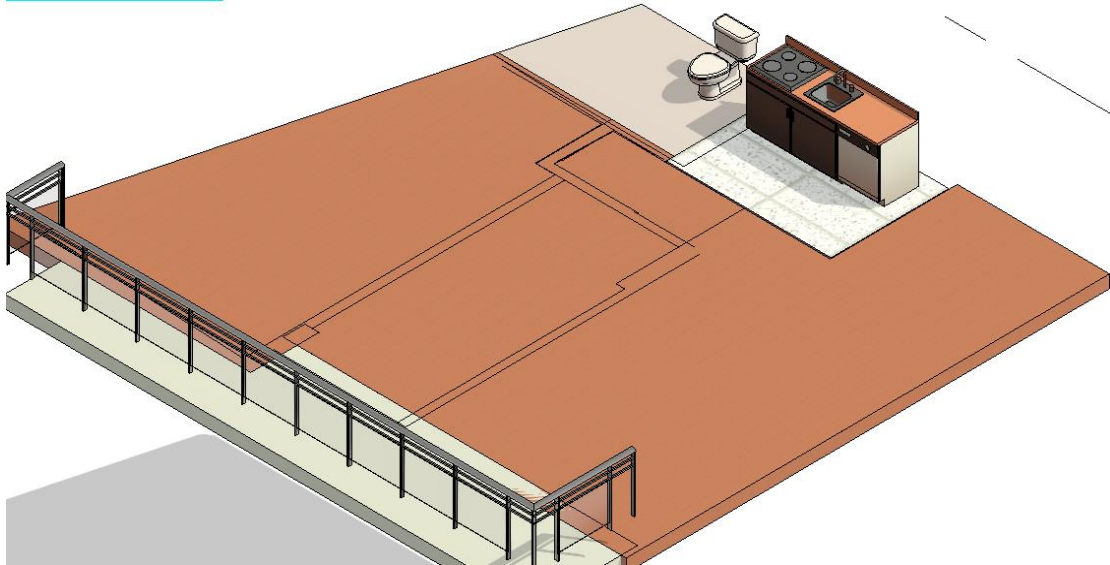


Εικόνα 9: Επίπεδα του μοντέλου στο REVIT

3.4.2 Δημιουργία Δομικών Αρχιτεκτονικών Στοιχείων (Walls, Floors, Ceiling)

1. Δημιουργία Δαπέδων

Ύστερα από την εισαγωγή της αρχιτεκτονικής κάτοψης του υφιστάμενου ακινήτου στο περιβάλλον του Revit, ακολουθείται η διαδικασία μοντελοποίησης των βασικών δομικών στοιχείων, με πρώτο στάδιο τη δημιουργία δαπέδων (floors), σύμφωνα με τα δεδομένα στα αρχιτεκτονικά σχέδια. Επιλέγεται δάπεδο πάχους 0.25 μ., ενώ δίνεται υφή (π.χ. πλακίδια, ξύλο κ.ά.), διαφοροποιούμενη ανάλογα με τον τύπο και τη χρήση του χώρου (Εικόνα 11). Οι υφές επιλέγονται με στόχο τη ρεαλιστική και κατανοητή απεικόνιση του εσωτερικού, ώστε να είναι ευδιάκριτες οι λειτουργικές ζώνες στο 3D μοντέλο. Η διαδικασία σχεδίασης συνοδεύεται από έλεγχο γεωμετρικής ακρίβειας και ευθυγράμμισης, με χρήση των κατάλληλων εργαλείων του λογισμικού ώστε να διασφαλιστεί η σωστή τοποθέτηση τους



Εικόνα 10: Οπτικοποίηση διαφόρων υφών δαπέδου ανά χώρο.

2. Δημιουργία Τοίχων

Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν οι εξωτερικοί και εσωτερικοί τοίχοι. Το πάχος τους αποδίδεται βάσει των δεδομένων όπου προκύπτουν από την κάτοψη. Έτσι, οι τοίχοι επιλέγεται να δημιουργηθούν με πάχος 0,12 μ. και 0,25 μ. Ταυτόχρονα το ύψος τους, ορίζεται από τα επίπεδα ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση μεταξύ αυτών.



Εικόνα 11: Ψηφιοποίηση τοίχων του ακινήτου διαφορετικού πάχους.

3. Δημιουργία Οροφής (Ceiling)

Μετά την ολοκλήρωση των επιμέρους στοιχείων όπως οι τοίχοι και τα δάπεδα, ακολουθεί η δημιουργία της οροφής/ταβανιού (Ceiling) του διαμερίσματος. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη σωστή τοποθέτηση του ως προς τα επίπεδα και τις συνδέσεις με τους τοίχους, ώστε να εξασφαλιστεί η γεωμετρική και λειτουργική αλληλουχία του μοντέλου.

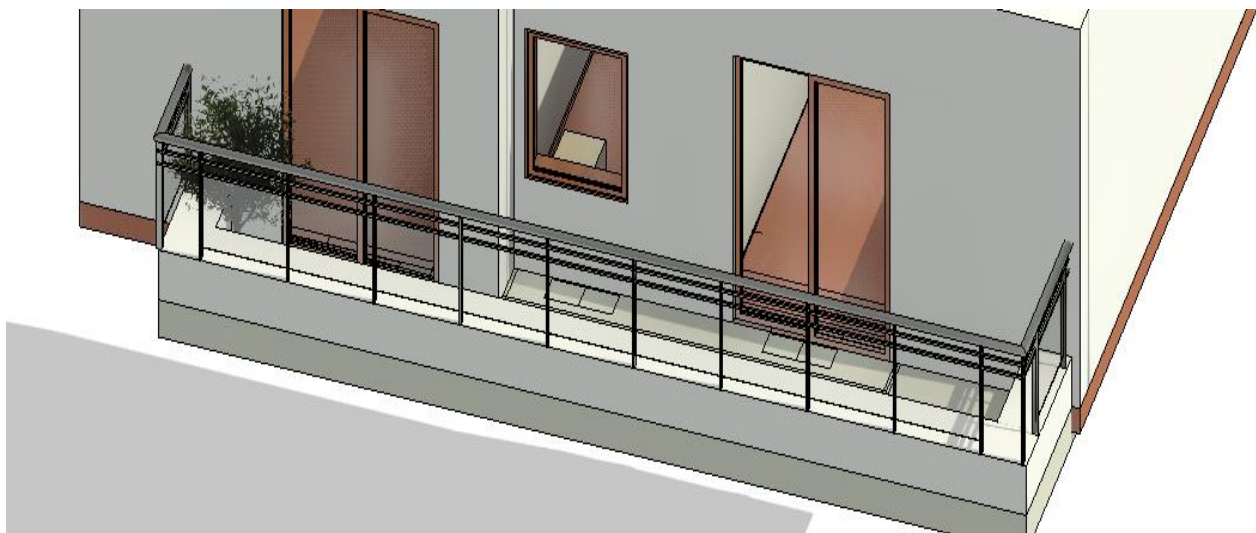


Εικόνα 12: Οροφή του διαμερίσματος (Ceiling)

3.4.3 Δημιουργία Μπαλκονιού

Αφού ολοκληρώνεται η δημιουργία των βασικών δομικών στοιχείων του μοντέλου, προστίθεται το μπαλκόνι στην πρόσοψη του κτιρίου, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και την υφιστάμενη κατάσταση. Η διαδικασία ξεκινάει με τη δημιουργία ενός νέου δαπέδου το οποίο σχεδιάζεται σε κατάλληλο επίπεδο (Level) και πάχος 0.30 μ., ώστε να ανταποκρίνεται στις τυπικές στρώσεις εξώστη.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται εισαγωγή κιγκλιδωμάτων (Railings) περιμετρικά του μπαλκονιού τα οποία προσαρμόστηκαν πάνω σε τοιχίο ύψους 0.40μ. Ως υλικό επιλέγεται τύπος μεταλλικού κιγκλιδώματος, ενώ προσαρμόζονται οι διαστάσεις, όπως το ύψος τους, το οποίο επιλέγεται 0.90 μ. ώστε να είναι όσο πιο ρεαλιστική γίνεται η οπτικοποίηση.



Εικόνα 13: Μπαλκόνι διαμερίσματος



Εικόνα 14: Μπαλκονιού διαμερίσματος

3.4.4 Εισαγωγή Κουφωμάτων (Παράθυρα – Πόρτες)

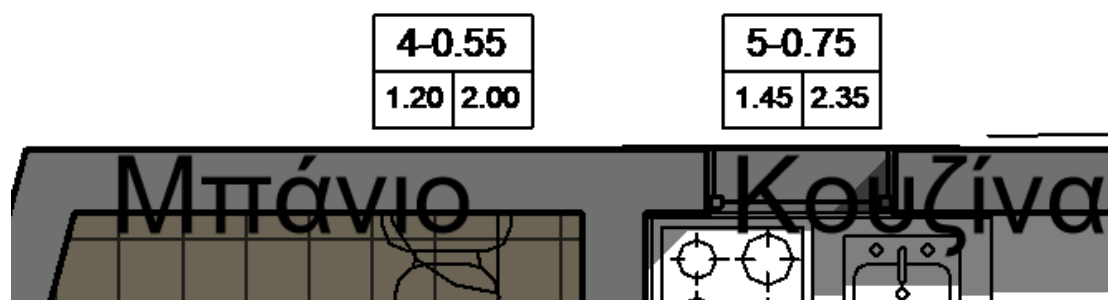
Στη συνέχεια, επόμενο βήμα αποτελεί η εισαγωγή των κουφωμάτων, προκειμένου να αποδοθεί με ακρίβεια η υφιστάμενη κατάσταση των ανοιγμάτων του ακινήτου. Η διαδικασία περιλαμβάνει την τοποθέτηση τόσο παραθύρων όσο και θυρών, βάσει των αρχιτεκτονικών σχεδίων με στόχο την όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστική απόδοση των διαστάσεων, της θέσης και της όψης τους.

1. Τοποθέτηση Παραθύρων

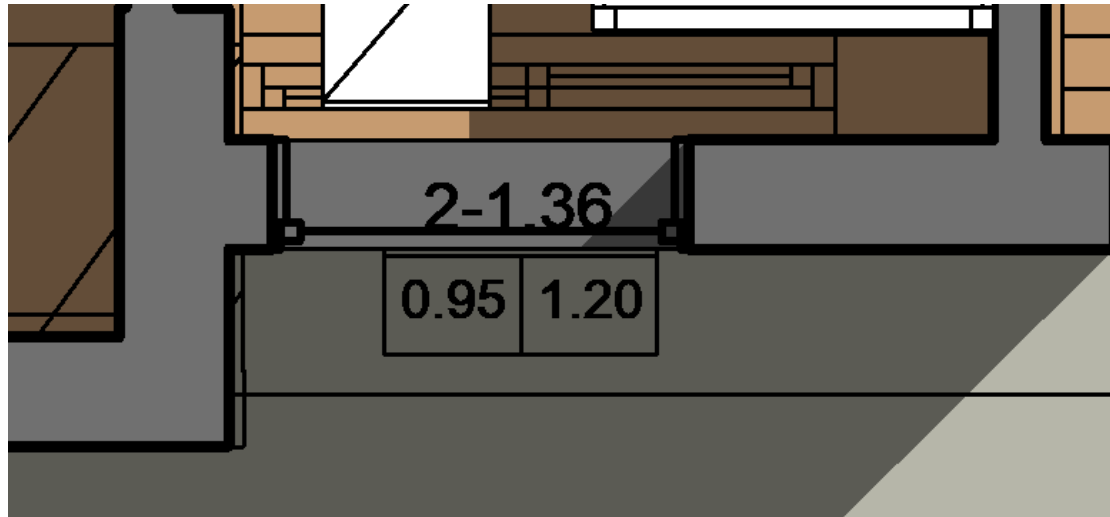
Η εισαγωγή των παραθύρων πραγματοποιείται επιλέγοντας κατάλληλους τύπους από την προ εγκατεστημένη βιβλιοθήκη του Revit. Όπου κρίθηκε απαραίτητο, τροποποιήθηκαν οι διαστάσεις ώστε να ανταποκρίνονται στις αποτυπωμένες διαστάσεις των υφιστάμενων κουφωμάτων. Τα παράθυρα τοποθετούνται σε διαφορετικό ύψος ποδιάς το κάθε ένα από το τελικό δάπεδο, πλάτος και με ύψος κασαρίας.

Επιπροσθέτως, καθορίζονται και τα υλικά και οι υφές, με επιλογές που προσομοιάζουν ξύλινα κουφώματα. Οι τοποθετήσεις ευθυγραμμίστηκαν με τα ανοίγματα των τοίχων όπου δίνονται μέσω των κατόψεων προσδίδοντας την απαραίτητη προσοχή στη συμμετρία και τη γεωμετρία κάθε όψης.

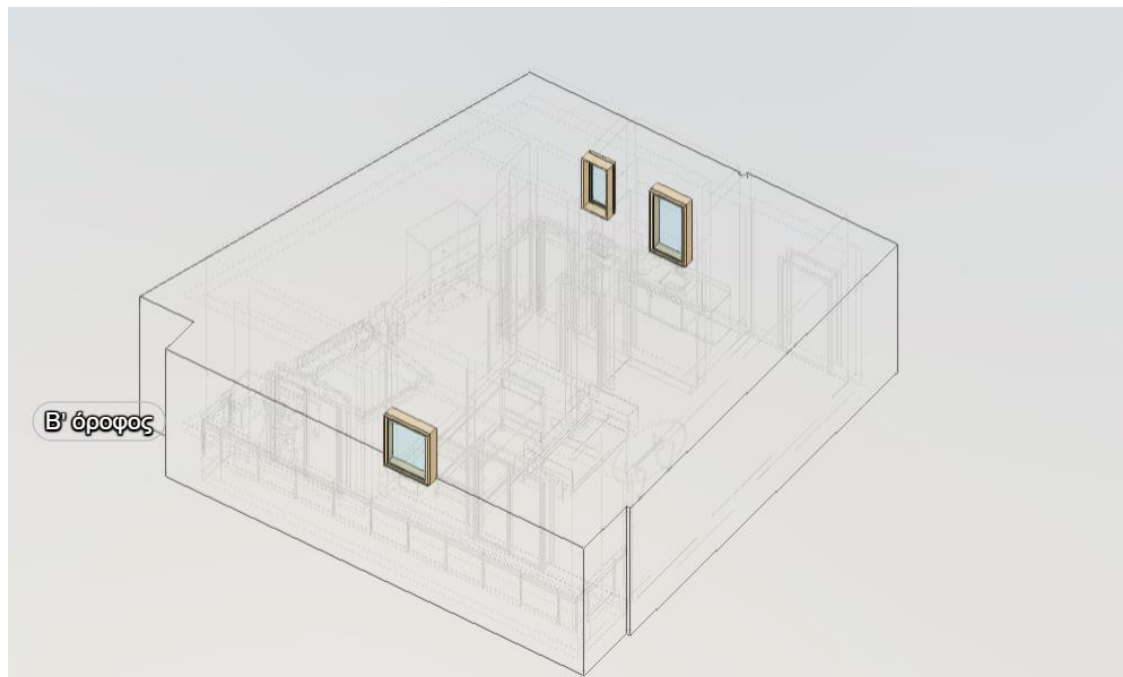
δόθηκαν μέσω των κατόψεων δίνοντας την απαραίτητη προσοχή στη συμμετρία και τη γεωμετρία κάθε όψης.



Εικόνα 15 Διαστάσεις παραθύρων όπου χρησιμοποιούνται βάσει της κάτοψης



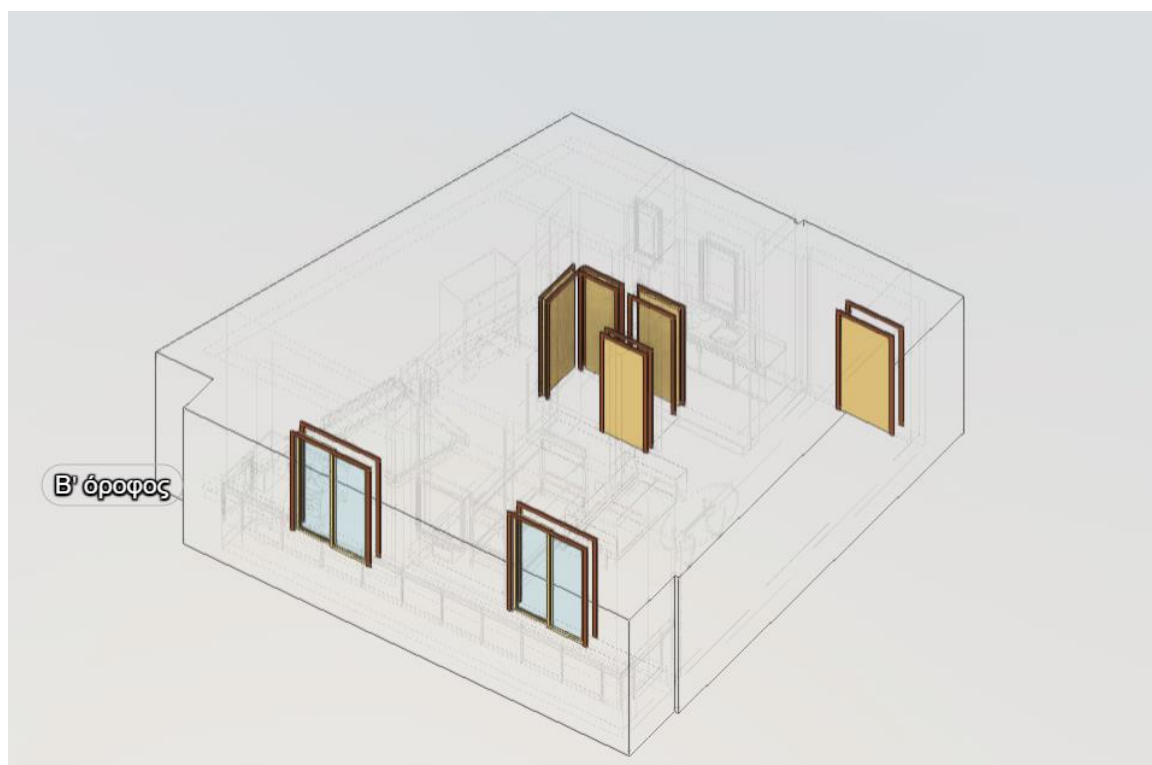
Εικόνα 16 Διαστάσεις παραθύρων όπου χρησιμοποιούνται βάσει της κάτοψης



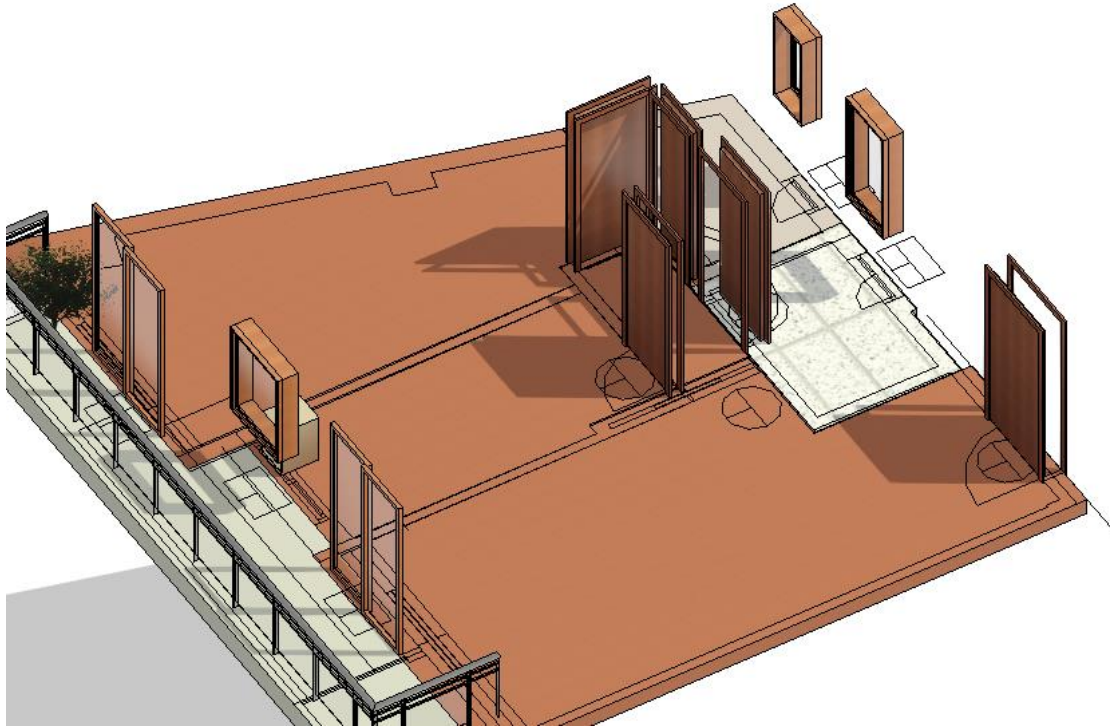
Εικόνα 17: Παράθυρα ακινήτου (Autodesk Tandem).

Εσωτερικές & Εξωτερικές Πόρτες

Αντίστοιχα, οι πόρτες προστίθενται στο μοντέλο με επιλογή απλών θυρών εσωτερικού και εξωτερικού χώρου από τα πρότυπα των βιβλιοθηκών του Revit. Οι διαστάσεις των εξωτερικών θυρών διαφοροποιούνται και επιλέγεται για κάθε μια ξεχωριστά βάσει των πληροφοριών της κάτοψης. Αφού η τοποθέτηση των θυρών βασίζεται στα αρχιτεκτονικά σχέδια, δίνεται και προσοχή στον προσανατολισμό ανοίγματος και τη σωστή σύνδεση με τα τοιχώματα. Σε χώρους όπως μπάνιο και κουζίνα τοποθετήθηκαν αντίστοιχα κατάλληλα μοντέλα. Οι υφές αποδόθηκαν με υλικά που προσεγγίζουν την ξύλινη επιφάνεια.



Εικόνα 18: : Εσωτερικές και Εξωτερικές Πόρτες ακινήτου (Autodesk Tandem)



Εικόνα 19: Κουφώματα Ακινήτου

3.4.5 Δημιουργία Εσωτερικών Χώρων

Σε επόμενο στάδιο, πραγματοποιείται η δημιουργία των επιμέρους χώρων του κτιρίου, προκειμένου να αποτυπωθεί με ακρίβεια η λειτουργική οργάνωση του εσωτερικού. Για κάθε δωμάτιο ορίστηκαν βασικά χαρακτηριστικά, όπως ονομασία (π.χ. Υπνοδωμάτιο, Κουζίνα, Λουτρό), επιφάνεια και όγκος. Η αποτύπωση αυτή είναι κρίσιμη, καθώς επιτρέπει τόσο τη σαφή λειτουργική διάκριση των επιφανειών όσο και τη μελλοντική αξιοποίηση των δεδομένων στους υπολογισμούς επιφανειών για την κοστολόγηση υλικών ανά χώρο. Αξίζει να σημειωθεί πως οι χώροι των δωματίων εξάγονται σαν αρχεία IFC με στόχο την αναγνώριση τους για επεξεργασία σε άλλα λογισμικά (π.χ. Autodesk Tandem)



Εικόνα 20: Εσωτερικοί Χώροι

<Δωμάτια>		
A	B	C
Name	Area	Volume
Χολ	2 m ²	5.24 m ³
Μπάνιο	3 m ²	9.81 m ³
Κουζίνα	3 m ²	8.99 m ³
Μπαλκόνι	5 m ²	21.61 m ³
Κρεβατοκάμαρα 2	8 m ²	23.00 m ³
Κρεβατοκάμαρα 1	14 m ²	42.98 m ³
Σαλόνι	20 m ²	61.81 m ³
	55 m ²	

Εικόνα 21: Πίνακας Επιφάνειας Εσωτερικών Χώρων Ακινήτου

Ύστερα από την ολοκλήρωση των παραπάνω βημάτων μοντελοποίησης, δημιουργείται το μοντέλο του ακινήτου στην υφιστάμενη του κατάσταση.



Εικόνα 22 Μοντελοποίηση Υφιστάμενης Κατάστασης Ακινήτου



Εικόνα 23 Μοντελοποίηση Υφιστάμενης Κατάστασης Ακινήτου

3.5 Παρεμβάσεις Ανακαίνισης και Κοστολόγηση

3.5.1 Επιλογή Παρεμβάσεων Ανακαίνισης

Η διαδικασία της ανακαίνισης ενός κλειστού ή ανενεργού ακινήτου αποτελεί απαραίτητο βήμα στην επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση του, τόσο για προσωπική χρήση όσο και για μακροχρόνια ενοικίαση. Στο ακίνητο όπου μελετάται στην παρούσα εργασία, η ανακαινιστική διαδικασία προσεγγίζεται ως ένα ουσιαστικό εργαλείο κοινωνικής και οικονομικής επανένταξης του ακινήτου στην ενεργή αγορά στέγασης και όχι ως μια απλή τεχνική ή αισθητική επέμβαση.

Η επιλογή των παρεμβάσεων ανακαίνισης όπου προτείνονται προκύπτει έπειτα από την εξέταση πολλαπλών σεναρίων, με στόχο την ανεύρεση της ιδανικότερης λύσης η οποία να καλύπτει ένα σύνολο βασικών κριτηρίων. Αρχικά, επιλέγονται παρεμβάσεις όπου είναι οικονομικά προσβάσιμες, ώστε να είναι ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες για ιδιοκτήτες με περιορισμένο προϋπολογισμό.

Πρακτικά στόχος της ανακαίνισης είναι η συνολική αναβάθμιση του χώρου, με τρόπο που να ενισχύεται η λειτουργικότητα, η ενεργειακή αποδοτικότητα και η αισθητική βελτίωση. Παράλληλα, λαμβάνεται υπόψη και η απλοποίηση της κατασκευαστικής διαδικασίας, αποφεύγοντας πολύπλοκες ή οικονομικά μη βιώσιμες λύσεις με σκοπό τη διατήρηση της ανακαινιστικής διαδικασίας εντός ενός ρεαλιστικού και εφαρμόσιμου πλαισίου για κάθε ενδιαφερόμενο πολίτη ή επενδυτή.

Η παρούσα ανακαίνιση λειτουργεί ως ενδεικτικό παράδειγμα, το οποίο μπορεί να αναπαραχθεί και σε άλλες παρόμοιες περιπτώσεις, αξιοποιώντας τα εργαλεία των μοντέλων BIM και τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία που προσφέρονται από δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς.

Οι κύριες παρεμβάσεις οι οποίες επιλέγονται είναι οι εξής:

1. Αλλαγή Κουφωμάτων:

Η αντικατάσταση των κουφωμάτων αποτελεί κομβικής σημασίας παρέμβαση για την ενεργειακή απόδοση και την ασφάλεια ενός ακινήτου. Στην παρούσα κατοικία, τα παλαιά κουφώματα παρουσιάζουν φθορές, χαμηλό βαθμό θερμομόνωσης όπου συνεπάγεται με απώλεια ενέργειας και ασφάλειας στην κατοικία.

Η τοποθέτηση νέων, ενεργειακών κουφωμάτων (παράθυρα, μπαλκονόπορτα και πόρτα ασφαλείας) βελτιώνει τη θερμομονωτική ικανότητα του κτιρίου, μειώνει τις απώλειες θερμότητας τον χειμώνα και την υπερθέρμανση το καλοκαίρι, οδηγώντας σε μειωμένο κόστος κατανάλωσης ενέργειας. Επιπλέον, η νέα πόρτα ασφαλείας συμβάλλει καθοριστικά στην προστασία της κατοικίας, αυξάνοντας το επίπεδο ασφαλείας, ενώ με την αλλαγή των εσωτερικών πορτών αναβαθμίζεται και αισθητικά ο χώρος.

2. Ενοποίηση Χώρου - Κατεδάφιση Διαχωριστικού Τοίχου

Έπειτα χρήσιμη παρέμβαση κρίνεται η κατεδάφιση του διαχωριστικού τοίχου ανάμεσα στην κουζίνα και το καθιστικό και ενοποίηση του χώρου. Η υφιστάμενη κατάσταση περιλαμβάνει έναν πολύ μικρό, περιορισμένο και κλειστό χώρο κουζίνας, όπου δεν ήταν λειτουργική.

Με την ενοποίηση του χώρου δημιουργείται ένας ενιαίος, ευρύχωρος χώρος καθιστικού-κουζίνας, βελτιώνοντας το ακίνητο λειτουργικά και αισθητικά. Η συγκεκριμένη παρέμβαση δεν απαιτεί υψηλό κόστος, ωστόσο προσφέρει σημαντική προστιθέμενη αξία τόσο στη λειτουργικότητα όσο και στην εμπορικότητα της κατοικίας. Παράλληλα, συνάδει με τις σύγχρονες τάσεις διαμόρφωσης εσωτερικών χώρων, που ευνοούν την αίσθηση ανοιχτών και πολυχρηστικών χώρων .

3. Ανακαίνιση Κουζίνας

Ως αλληλένδετη παρέμβαση με την ενοποίηση του χώρου κουζίνας-καθιστικού ακολουθεί η ανακαίνιση στον χώρο της κουζίνας. Στην υπό μελέτη κατοικία, η κουζίνα είναι ελλιπής ως προς τη λειτουργικότητα. Πραγματοποιείται πλήρης αντικατάσταση των παλαιών ντουλαπιών, του πάγκου εργασίας και του νιπτήρα με νέα, σύγχρονα και εργονομικά υλικά, ενώ ταυτόχρονα τοποθετήθηκαν και πλακίδια όπου χρειαζόταν.

Η συγκεκριμένη παρέμβαση βελτιώνει σημαντικά τη λειτουργική χρήση του χώρου, προσφέρει καλύτερη οργάνωση αποθηκευτικών λύσεων και συμβάλλει στην αισθητική ανανέωση του εσωτερικού. Επιπλέον, αποτελεί μια από τις πλέον βασικές εργασίες που καλύπτουν τα επιδοτούμενα προγράμματα .

4. Βάψιμο Εσωτερικών Χώρων

Η ανανέωση των εσωτερικών τοίχων μέσω βαφής αποτελεί μια απλή, αλλά καθοριστική αισθητική παρέμβαση. Οι τοίχοι της κατοικίας παρουσιάζουν φθορές και εικόνα εγκατάλειψης. Η εφαρμογή βαφής σε όλο το εσωτερικό προσφέρει αίσθηση καθαρότητας καθώς και οπτική διεύρυνση του χώρου. Ταυτόχρονα, αποτελεί παρέμβαση χαμηλού κόστους αλλά υψηλής σημασίας για την αξιοποίηση του ακινήτου ενώ παράλληλα ολοκληρώνει αρμονικά τις υπόλοιπες επεμβάσεις .

5. Υπηρεσίες και Βοηθητικές Εργασίες

Τέλος, ως αναπόσπαστο στοιχείο της ανακαινιστικής διαδικασίας χρειάζεται να συμπεριληφθούν στον προϋπολογισμό επιπλέον βοηθητικές εργασίες όπως γενικός καθαρισμός, μικροεπισκευές και αμοιβές τεχνικών.

Αξίζει να σημειωθεί πως το μάνιο του ακινήτου βρίσκεται σε σχετικά καλή κατάσταση, είναι λειτουργικό και για το βασικό, οικονομικά προσβάσιμο σενάριο όπου προτείνεται η ριζική ανακαίνισή του δεν είναι απαιτούμενη. Οι εργασίες που πραγματοποιήθηκαν περιελάμβαναν την αντικατάσταση των πλακιδίων και το βάψιμο, με σκοπό την ανανέωση της αισθητικής και τη βελτίωση της εμφάνισης του χώρου.

3.5.2 Κοστολόγηση Εργασιών και Παρεμβάσεων

Για την εκτίμηση του κόστους των παρεμβάσεων ανακαίνισης που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία, πραγματοποιείται η συλλογή και καταγραφή τιμών από δημόσια διαθέσιμες πηγές. Η στόχευση είναι η δημιουργία ενός ρεαλιστικού και οικονομικά εφαρμόσιμου προϋπολογισμού, βασισμένου σε τιμές αγοράς της ελληνικής πραγματικότητας και όχι σε θεωρητικές προσεγγίσεις .

Οι τιμές μονάδας για τις περισσότερες εργασίες και υλικά συλλέγονται από επίσημες ιστοσελίδες κατασκευαστικών εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ανακαίνισης, οι οποίες δημοσιεύουν ενδεικτικά πακέτα κόστους για εργασίες όπως κουζίνα, βάψιμο, κουφώματα κ.ά. αλλά και περιλαμβάνουν αναλυτικά κόστη για διάφορες τεχνικές εργασίες, όπως κατεδάφιση τοίχου, τοποθέτηση κουφωμάτων, βαφή τοίχων και τοποθέτηση εξοπλισμού κουζίνας (Home Done).

Ταυτόχρονα, λήφθηκαν και δεδομένα από ηλεκτρονικά καταστήματα και πλατφόρμες λιανικής πώλησης, από όπου αντλούνται οι τιμές για συγκεκριμένα είδη (κουφώματα, ντουλάπια κουζίνας, πάγκος, νιπτήρας, χρώματα, πόρτες ασφαλείας κ.λπ.)

Κατά τη διαδικασία κοστολόγησης, και υπό τη συμβουλευτική καθοδήγηση αρμόδιου μηχανικού χρησιμοποιήθηκε ένα μέσο εύρος τιμών, ώστε να αποδοθεί με σχετική ακρίβεια στο οικονομικό μέγεθος κάθε εργασίας. Οι τιμές εισάγονται στο λογισμικό Revit, αξιοποιώντας τη δυνατότητα υποστήριξης της 5ης διάστασης (5D) του BIM, που αφορά τη διαχείριση κόστους.

Η μέθοδος αυτή επιτρέπει τη δημιουργία ενός αναλυτικού προϋπολογισμού, αλληλένδετου με το τρισδιάστατο κτιριακό μοντέλο και τις προτεινόμενες παρεμβάσεις προσφέροντας ένα εύχρηστο εργαλείο τόσο για ιδιοκτήτες όσο και για επαγγελματίες.

3.5.3 Τεχνική Εφαρμογή Κοστολόγησης στο Revit

Η κοστολόγηση των εργασιών ανακαίνισης πραγματοποιείται εντός του περιβάλλοντος του λογισμικού Revit, αξιοποιώντας την παραμετροποίηση «properties» για την τιμή τους κόστους καθώς και της οργάνωσης της κοστολόγησης μέσω Schedules. Η διαδικασία περιλάμβανε την εισαγωγή τιμών κόστους στις σχετικές παραμέτρους και τη δημιουργία πινάκων κοστολόγησης με κατάλληλες μαθηματικές συναρτήσεις προκειμένου να προκύψουν τα αντίστοιχα συνολικά ποσά για κάθε εργασία. Η δυνατότητα δημιουργίας και διαχείρισης Schedules στο Revit αξιοποιείται ως βασικό εργαλείο για την κοστολόγηση των παρεμβάσεων ανακαίνισης. Συγχρονως, οι πίνακες προγραμματισμού (Schedules) επιτρέπουν την καταγραφή, οργάνωση και ποσοτικοποίηση των στοιχείων του μοντέλου παρέχοντας τη δυνατότητα υπολογισμού του κόστους κάθε εργασίας με ακρίβεια .

Κοστολόγηση Αντικειμένων (Παράθυρα, Πόρτες κ.ά.)

Για αντικείμενα όπως παράθυρα και πόρτες προστείνονται ειδική παράμετρος στα περιγραφικά χαρακτηριστικά στο πεδίο του κόστους με τιμή ανα μονάδα (Instance Properties). Η διαδικασία ακολουθείται για όλα τα κουφώματα όπου θα αντικατασταθούν παράθυρα, εσωτερικές πόρτες, μπαλκονόπορτες και πόρτας ασφαλείας. Στη συνέχεια, ακολουθεί η δημιουργία πίνακα κοστολόγησης ανα κατηγορία ξεχωριστά, δηλαδή, πίνακες για Πόρτες και Παράθυρα Schedule όπου ενσωματώνονται οι στήλες: τύπος, πλήθος, κόστος μονάδας και συνολικό κόστος .

Type Properties

Family: Load...

Type: Duplicate... Rename...

Type Parameters

Parameter	Value
Define Thermal Properties by	Schematic Type
Visual Light Transmittance	0.900000
Thermal Resistance (R)	0.2711 (m ² ·K)/W
Solar Heat Gain Coefficient	0.780000
Heat Transfer Coefficient (U)	3.6886 W/(m ² ·K)
Analytic Construction	1/8 in Pilkington single glazing
Identity Data	
Keynote	
Model	
Manufacturer	
Type Comments	
Type Image	
URL	
Description	
Assembly Code	
Cost	450.00
Assembly Description	

[What do these properties do?](#)

Εικόνα 24: Παραμετρική Κοστολόγηση Παραθύρων

<Αλλαγή Παραθύρων>		
A	B	C
Type	Count	Cost
Παράθυρο Κρεβατοκάμαρας	1	450.00€
Παράθυρο Μπάνιου	1	450.00€
Παράθυρο Κουζίνας	1	450.00€
Grand total: 3		1350.00€

Εικόνα 25: Πίνακας υπολογισμού κόστους αντικατάστασης παραθύρων στο Revit (Schedule)

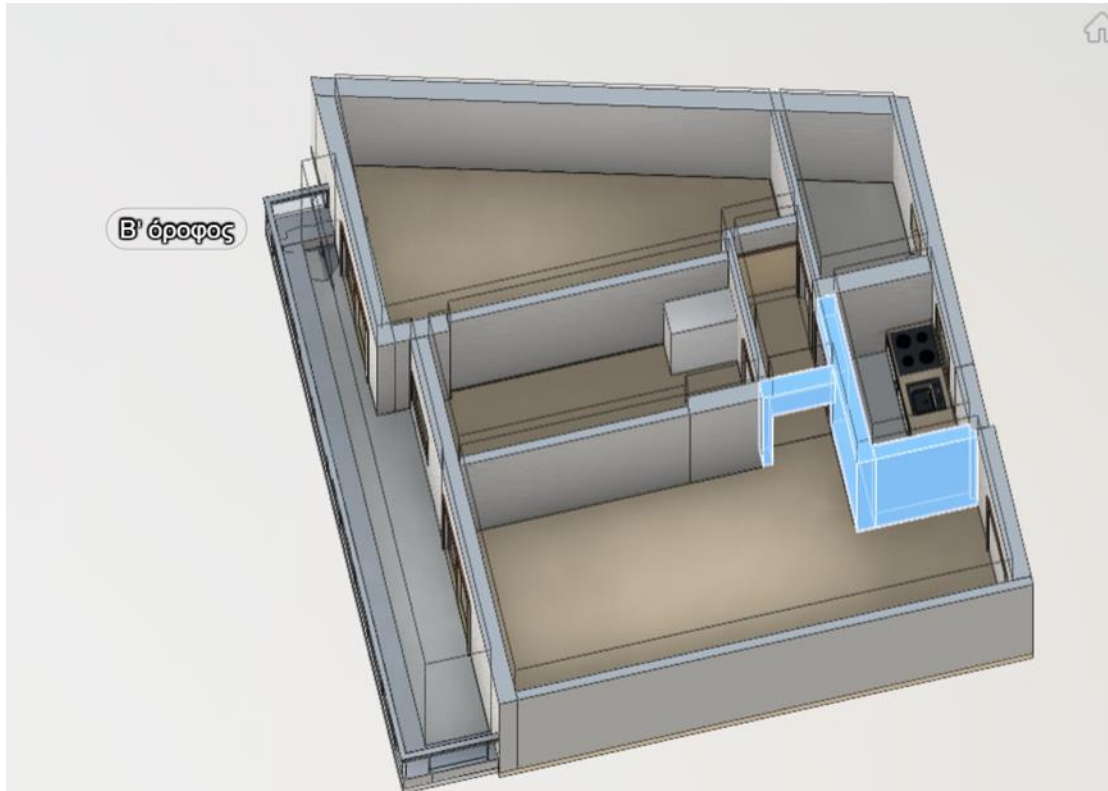
<Αλλαγή Θυρών>		
A	B	C
Type	Count	Cost
Εσωτερική Πόρτα	1	220.00€
Εσωτερική Πόρτα.	1	220.00€
Εσωτερική Πόρτα	1	220.00€
Μπαλκονόπορτα	1	600.00€
Μπαλκονόπορτα	1	600.00€
Πόρτα Ασφαλείας	1	800.00€
Grand total: 6		2660.00€

Εικόνα 26: Πίνακας υπολογισμού κόστους αντικατάστασης πορτών στο Revit (Schedule)

Κοστολόγηση Ενοποίησης Χώρων

Για την κοστολόγηση των εργασιών που απαιτούνται για την ενοποίηση των δύο χώρων, ακολουθείται διαφορετική διαδικασία, δεδομένου ότι η συγκεκριμένη παρέμβαση δεν αντιστοιχεί σε προκαθορισμένο αντικείμενο με ιδιότητες τύπου Family ή Type εντός του περιβάλλοντος BIM. Αντιθέτως, επιλέγεται η χρήση ενός Generic Model, ώστε να αποδοθεί η παρέμβαση και να καταστεί δυνατή η ενσωμάτωσή της στο μοντέλο.

Στο μοντέλο δημιουργούνται πεδία ονόματος και περιγραφής στα οποία καταγράφονται οι επί μέρους εργασίες που αποτελούν την διαδικασία της ενοποίησης, όπως η καθαίρεση του ενδιάμεσου τοίχου και η αποκομιδή των προϊόντων κατεδάφισης (μπάζα). Με βάση αυτές τις εργασίες, δημιουργείται ένας πίνακας κοστολόγησης (schedule), στον οποίο εντάσσονται τα στοιχεία του Generic Model και οι αντίστοιχες τιμές κόστους.



Εικόνα 27: Τοίχος όπου καθαρεύθηκε για ενοποίηση του χώρου

<Ενοποίηση Κουζίνα-Σαλόνι>		
A	B	C
Type	Description	Cost
Γκρέμισμα Τοίχου	Ενοποίηση Χώρου	200.00€
Αποκομιδή	Ενοποίηση Χώρου	250.00€
Grand total: 2		450.00€

Εικόνα 28: Πίνακας υπολογισμού κόστους ενοποίησης Κουζίνας-Σαλονιού στο Revit (Schedule)

Κοστολόγηση Βαψίματος Χώρων

Για το βάψιμο των τοίχων, δημιουργείται Schedule όπου προστίθεται υπολογιστικό πεδίο μέσω formula, με βάση το εμβαδόν του κάθε χώρου. Συγκεκριμένα, οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται για τους επιμέρους χώρους βάσει της επιφάνειας του κάθε τοίχου σε συνυπολογισμό με την επιφάνεια του ταβανιού. Ταυτόχρονα, στον χώρο του μπάνιου τοποθετούνται πλακίδια, επομένως η βαφή πραγματοποιείται αποκλειστικά για το ταβάνι. Για τον χώρο της κουζίνας, στον υπολογισμό συνυπολογίζεται επίσης η επιφάνεια στην οποία τοποθετούνται πλακίδια.

Για την βαφή οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται βάσει της τιμής κόστους πλαστικών χρωμάτων ανά τετραγωνικό μέτρο ενώ όμοια και για την τοποθέτηση πλακιδίων. Η τιμή κόστους των πλαστικών χρωμάτων είναι 9 ευρώ/ τ.μ ενώ η τιμή των πλακιδίων όπου επιλέγονται 35 ευρώ/τ.μ.

Η φόρμουλα όπου χρησιμοποιείται είναι της μορφής:

$$\text{Κόστος} = \text{Area} \times \text{Τιμή/τ.μ} .$$



<Βάψιμο Χώρου>			
A	B	C	D
Family	Area	Comments	Κόστος Βαψίματος
Basic Wall	1 m ²		8.11€
Basic Wall	2 m ²		18.12€
Basic Wall	2 m ²		20.59€
Basic Wall	3 m ²		27.45€
Basic Wall	4 m ²		34.78€
Basic Wall	4 m ²		39.52€
Basic Wall	6 m ²		50.87€
Basic Wall	6 m ²		52.29€
Basic Wall	8 m ²		70.92€
Basic Wall	9 m ²		79.39€
Basic Wall	12 m ²		103.52€
Basic Wall	12 m ²		105.46€
Basic Wall	19 m ²		169.99€
Basic Wall	21 m ²		186.75€
Grand total: 14			967.76€

Εικόνα 29 : Πίνακας Κοστολόγησης Βαψίματος Τοίχων στο Revit (Schedule)

<Βάψιμο Ταβάνι>	
A	B
Area	Βάψιμο Ταβάνι
50 m ²	452.11€

Εικόνα 30: Πίνακας Κοστολόγησης Βαψίματος Ταβανιού στο Revit (Schedule)

<Τοποθέτηση Πλακιδίων Μπάνιου>			
A	B	C	D
Family	Area	Comments	Κόστος Τοποθέτηση
Basic Wall	1 m ²	Μπάνιο	21.15€
Basic Wall	6 m ²	Μπάνιο	193.89€
Basic Wall	6 m ²	Μπάνιο	195.15€
Basic Wall	6 m ²	Μπάνιο	203.35€
Grand total: 4			613.54€

Εικόνα 31 Πίνακας Κοστολόγησης Τοποθέτησης Πλακιδίων Μπάνιου το Revit (Schedule)

Κοστολόγηση Ανακαίνισης Κουζίνας

Για την κοστολόγηση των εργασιών ανακαίνισης της κουζίνας και δεδομένου ότι οι επιμέρους εργασίες όπως η τοποθέτηση νέου πάγκου, ντουλαπιών, πλακιδίων και νεροχύτη δεν μπορούν να αποδοθούν μέσω τυποποιημένων families, επιλέγεται η χρήση generic models για τη μοντελοποίηση κάθε παρέμβασης. Σε κάθε μια αποδίδεται κατάλληλη ονομασία και ταυτόχρονα ενσωματώνονται τιμές κόστους ανά μονάδα μέτρησης (€/m) για την κοστολόγηση τους. Για τα πλακίδια, επιλέγεται η τοποθέτηση σε δύο τοίχους μήκους συνολικά τεσσάρων μέτρων και ύψος εξήντα εκατοστών. Η τιμή πλακιδίων είναι 35 ευρώ/ τ.μ ενώ ο υπολογισμός τοποθέτησης ντουλαπιών στην άνω και κάτω σειρά αλλά και ο υπολογισμός του κόστους τοποθέτησης πάγκου προσδιορίζεται τιμή/μέτρα.

<Ανακαίνιση Κουζίνας>	
A	B
Type	Cost
Τοποθέτηση Πλακιδίων	84.00€
Αντικατάσταση Νεροχύτη	200.00€
Τοποθέτηση Πάγκου	1620.00€
Αντικατάσταση Ντουλαπιών	1620.00€
Grand total: 4	3524.00€

Εικόνα 32: Πίνακας υπολογισμού κόστους Ανακαίνισης Κουζίνας στο Revit (Schedule)

Συνολική Κοστολόγηση Ανακαίνισης

Σύμφωνα με τους πίνακες κοστολόγησης εργασιών οι οποίοι είναι προσαρμοσμένοι ειδικά για τις ανάγκες του σεναρίου, προκύπτει ένα ολοκληρωμένο σύνολο ποσοτήτων και κόστους ανά εργασία. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός πλήρους και τεκμηριωμένου πίνακα, ο οποίος επιτρέπει την άμεση εξαγωγή του συνολικού προϋπολογισμού των παρεμβάσεων ανακαίνισης.

Παρακάτω παρατίθεται η συνολική αποτίμηση του προτεινόμενου σεναρίου ανακαίνισης, όπως προκύπτει από τη συνδυαστική ανάλυση ποσοτήτων, κόστους και εργασιών.

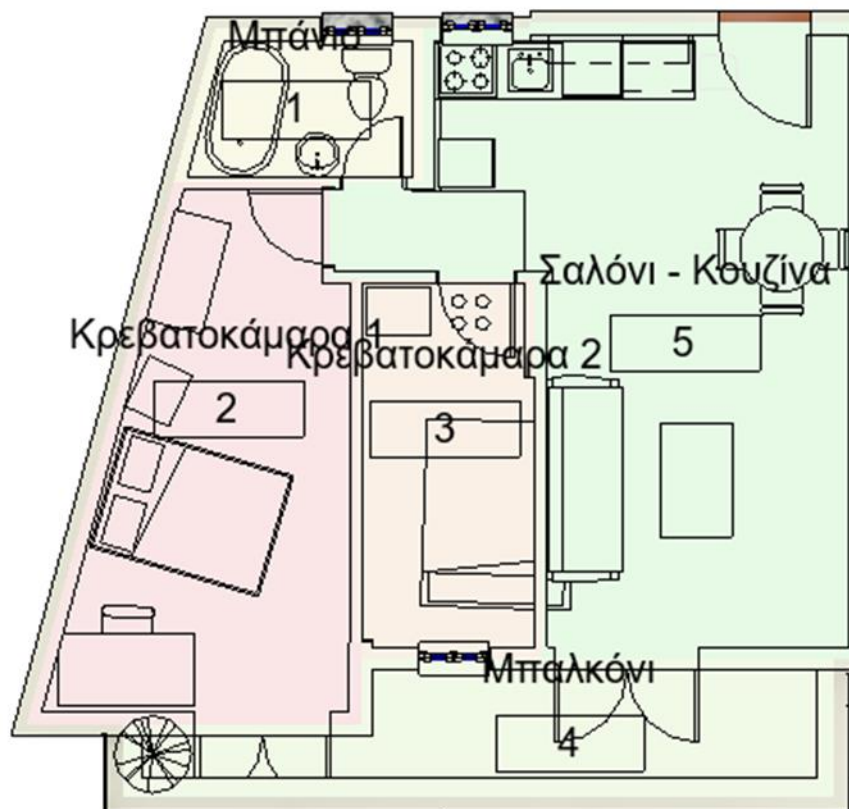
Παρέμβαση	Εργασία	Μονάδα Μέτρησης	Ποσότητα	Κόστος Μονάδας (€)	Συνολικό Κόστος (€)
Αλλαγή Κουφωμάτων	Αντικατάσταση Παραθύρων	Τεμάχια	3	450	1350
	Αντικατάσταση Μπαλκονόπορτας	Τεμάχια	2	600	1200
	Τοποθέτηση Πόρτας Ασφαλείας	Τεμάχια	1	800	800
	Αντικατάσταση Εσωτερικών Θυρών	Τρεχ. Μέτρα	3	280	840
Ανακαίνιση Κουζίνας	Ντουλάπια Κουζίνας	Τρεχ. Μέτρα	3	540	1620
	Πάγκος Κουζίνας	Τρεχ. Μέτρα	3	540	1620
	Τοποθέτηση Πλακιδίων	m ²	2	35	84
	Νεροχύτης	Τεμάχια	1	200	200
Ένωση Κουζίνας-Σαλονιού	Γκρέμισμα τοίχου	Τεμάχια	1	200	200
	Αποκομιδή Μπάζων	Κατ' εκτίμηση		250	250
Βάψιμο Εσωτερικών Χώρων	Τοποθέτηση Πλακιδίων Μπάνιου	m ²	19	35	665
	Βάψιμο Ταβανιού	m ²	50	9	450
	Βάψιμο Εσωτερικών Χώρων (Πλαστικά Χρώματα)	m ²	108	9	968
Επιπλέον Εργασίες	Καθαρισμός, Υγιεινές	Κατ' εκτίμηση	-	-	2500
				Συνολικό Κόστος	12.747 €

Εικόνα 33: Συνολικός Πίνακας Κοστολόγησης Εργασιών Ανακαίνισης.

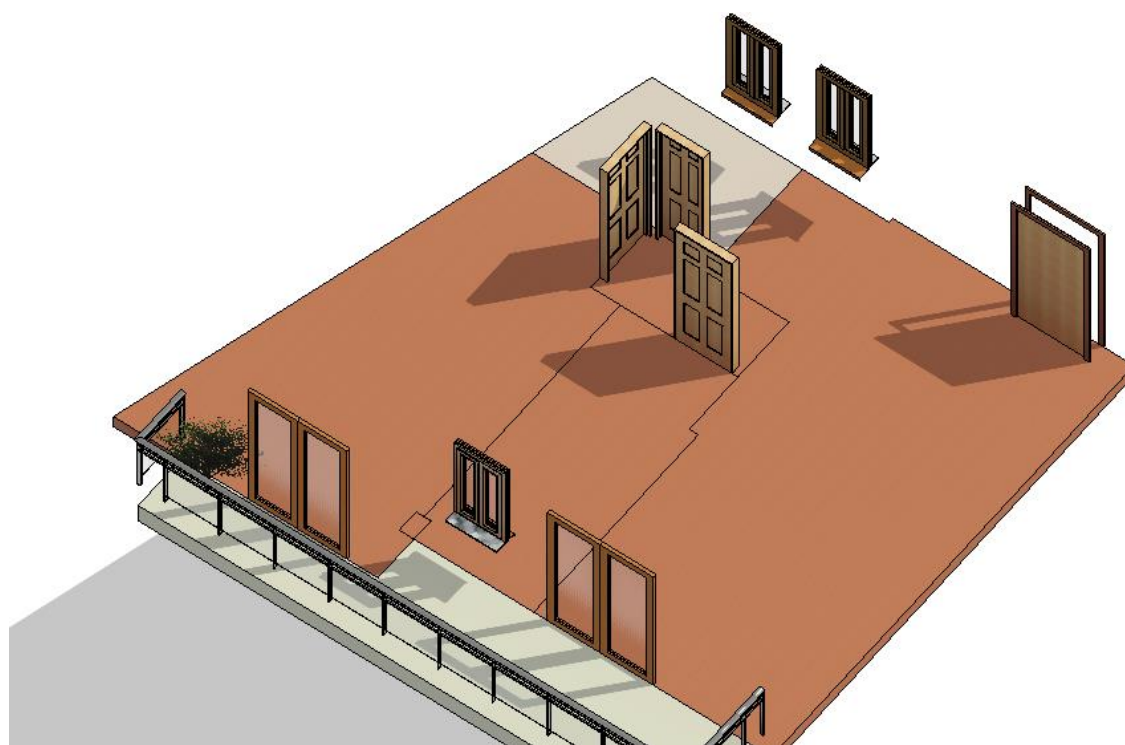
3.6 Δημιουργία Μοντέλου Ανακαινισμένου Ακινήτου

Βάσει των υπο μελέτη παρεμβάσεων οι οποίες προτείνονται για την αναβάθμιση του ακινήτου, καθώς και ακολουθώντας όμοια μεθοδολογία με το μοντέλο αρχικής υφιστάμενης κατάστασης του ακινήτου δημιουργείται η νέα ανακαινισμένη εκδοχή. Ουσιαστικά, το νέο μοντέλο ενσωματώνει τις προτεινόμενες επεμβάσεις που περιγράφηκαν αναλυτικά στα προηγούμενα στάδια της μελέτης, προκειμένου να αποτυπωθεί η νέα αρχιτεκτονική και λειτουργική εικόνα του χώρου.

Για την οπτικοποίηση των αλλαγών, όπως η αντικατάσταση των κουφωμάτων, η νέα επιλογή πραγματοποιήθηκε από έτοιμες βιβλιοθήκες αντικειμένων που προσεγγίζουν τα πρότυπα και τις τεχνικές περιγραφές που δόθηκαν. Αντίστοιχα, η νέα διαμόρφωση των χώρων όπως η ενοποίηση καθιστικού και κουζίνας αποτυπώθηκε με βάση τη σχεδιαστική πρόταση. Το τελικό αποτέλεσμα στοχεύει στην βέλτιστη οπτικοποίηση του ακινήτου ύστερα από την υλοποίηση των ανακαινιστικών εργασιών.



Εικόνα 34: Οπτικοποίηση νέας διαρρύθμισης χώρων



Εικόνα 35: Οπτικοποίηση νέων κουφωμάτων



Εικόνα 36: Ανακαινισμένη Κουζίνα



Εικόνα 37: Ανακαινισμένο Ακίνητο-Τελικό Αποτέλεσμα



Εικόνα 38: Ανακαινισμένο Ακίνητο-Τελικό Αποτέλεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΨΗΦΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΑΚΙΝΗΤΩΝ

Η παρούσα εργασία στοχεύει στη δημιουργία ενός ψηφιακού μέσου και συγκεκριμένα ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής προκύπτει από το γεγονός ότι η διαδικασία ανακαίνισης ενός ακινήτου, παρότι θα μπορούσε να προσφέρει λύσεις σε σημαντικά κοινωνικά ζητήματα όπως η αντιμετώπιση της στεγαστικής κρίσης και της υποεκμετάλλευσης του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος συχνά παραμένει πολύπλοκη και μη προσβάσιμη για τον μέσο πολίτη. Μέσα από αυτή την πλατφόρμα, επιχειρείται να καταστεί η διαδικασία της ανακαίνισης πιο κατανοητή, προσβάσιμη προσφέροντας απλές, ρεαλιστικές και οικονομικά βιώσιμες προτάσεις. Με τον τρόπο αυτό, οι ιδιοκτήτες μπορούν να αποκτήσουν ξεκάθαρη εικόνα για τις παρεμβάσεις που απαιτούνται, να ενημερωθούν για το κόστος και να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις. Η πλατφόρμα φιλοδοξεί να λειτουργήσει ως μοχλός ενεργοποίησης για την ανακαίνιση παλαιών ακινήτων τα οποία παρουσιάζουν βασικές τεχνικές ελλείψεις, ενισχύοντας την κινητοποίηση τόσο των πολιτών όσο και των κρατικών φορέων, μέσα από έναν τεχνολογικά σύγχρονο τρόπο.

Ταυτόχρονα, αποτελεί ένα πιθανό σημείο συνεργασίας ανάμεσα σε κρατικούς φορείς και ιδιώτες, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση σε κρατικά προγράμματα επιδότησης δίνοντας στους ενδιαφερόμενους τη δυνατότητα να προγραμματίσουν, να κοστολογήσουν και να οπτικοποιήσουν τις παρεμβάσεις σε ένα ακίνητο με ακρίβεια και σαφήνεια. Κατά την χρήση της πλατφόρμας, ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί εικονικά στον χώρο, να κατανοήσει τη διαφορά μεταξύ της υφιστάμενης κατάστασης και της προτεινόμενης λύσης και να ενημερωθεί για το αντίστοιχο κόστος ανά εργασία και χώρο. Απευθύνεται τόσο σε πολίτες που επιθυμούν να αναβαθμίσουν τα παλαιά ακίνητα, όσο και σε μηχανικούς ή φορείς που χρειάζονται ένα οργανωμένο περιβάλλον παρουσίασης και τεκμηρίωσης έργων ανακαίνισης.

4.1 Δημιουργία Ψηφιακής Πλατφόρμας

Για την υλοποίηση της ψηφιακής πλατφόρμας επιλέγεται το ArcGIS Experience Builder, όπου αποτελεί ένα ανοιχτό και εύχρηστο εργαλείο της πλατφόρμας ArcGIS του φορέα Esri, το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα δημιουργίας διαδραστικών διαδικτυακών εφαρμογών με ενσωμάτωση χαρτών, δεδομένων και περιεχομένου. Η επιλογή αυτή βασίζεται σε κριτήρια που αφορούν την οικονομική βιωσιμότητα, την προσβασιμότητα για όλους τους χρήστες καθώς και τη συμβατότητα με ανοιχτά δεδομένα και εργαλεία GIS.

Το ArcGIS Experience Builder συνάδει ταυτόχρονα και με τη φιλοσοφία της παρούσας εργασίας, αφού αποτελεί εργαλείο χαμηλού κόστους, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί άμεσα από πολίτες, επαγγελματίες και δημόσιους φορείς. Η χρήση του δεν απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού, δίνει τη δυνατότητα σχεδιασμού φιλικών περιβαλλόντων εργασίας ενώ παρέχει δομημένη πληροφορία και εύκολη πλοήγηση για τον χρήστη. Κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της πλατφόρμας, δημιουργείται ένα διαδραστικό περιβάλλον που επιτρέπει την οπτικοποίηση στοιχείων του εκάστοτε ακινήτου, την παρουσίαση των φάσεων ανακαίνισης, καθώς και την κοστολόγηση των

παρεμβάσεων. Ο σχεδιασμός βασίζεται στη λογική της απλότητας και της πρακτικής χρήσης, με στόχο να μπορεί ο χρήστης να κατανοήσει τις παρεμβάσεις που προτείνονται, να δει τον χώρο πριν και μετά, αλλά και να αντιληφθεί τη χρηστικότητά τους.

Η πλατφόρμα διαμορφώνεται γύρω από το διαμέρισμα το οποίο μελετάται, αποτελώντας παράδειγμα χρήσης της εφαρμογής, ως το πρώτο ακίνητο όπου εισάχθηκε στην πλατφόρμα. Η ψηφιακή πλατφόρμα προσφέρει στον χρήστη την δυνατότητα να μελετήσει το ακίνητο, να δει τις προτεινόμενες παρεμβάσεις, να ενημερωθεί για το κόστος και να αποκτήσει μια σαφή εικόνα για το τελικό αποτέλεσμα .

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά τα βασικά στοιχεία και λειτουργίες της πλατφόρμας, συνοδευόμενα από ενδεικτικά στιγμιότυπα της τελικής εφαρμογή

4.2 Λειτουργίες Πλατφόρμας

1. Αρχική σελίδα - Εισαγωγή στην Πλατφόρμα

Η αρχική σελίδα της εφαρμογής λειτουργεί ως εισαγωγική πύλη για τον χρήστη, παρέχοντας βασικές πληροφορίες για το τι είναι η πλατφόρμα, ποιος είναι ο σκοπός της, τις δυνατότητες που προσφέρει και σε ποιους απευθύνεται. Στόχος είναι η άμεση εξοικείωση του επισκέπτη με το περιεχόμενο, μέσω μιας απλούστερης παρουσίασης. Έτσι, γίνεται αντιληπτό στον χρήστη ότι πρόκειται για μια πλατφόρμα που αφορά την ανακαίνιση και επαναχρησιμοποίηση ακινήτων, με τη βοήθεια τεχνολογικών εργαλείων (Εικόνα 39,40).

2. Εντοπισμός Ακινήτου - Διαδραστικός Χάρτης

Σε αυτή τη σελίδα, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει το προς ανακαίνιση ακίνητο του μέσω ενός διαδραστικού χάρτη. Ταυτόχρονα, κατά την εύρεση του έχουν ενσωματωθεί βασικές πληροφορίες για το ακίνητο όπως τοποθεσία, επιφάνεια, έτος κατασκευής και άλλες χρήσιμες λεπτομέρειες. Η λειτουργία αυτή προσφέρει μια εύκολη, οπτική προσέγγιση, ενισχύοντας την κατανόηση της γεωγραφικής θέσης του ακινήτου (Εικόνα 41).

3. Το Ακίνητο Σήμερα - Παρούσα Κατάσταση

Η σελίδα αυτή παρουσιάζει την τρέχουσα κατάσταση του ακινήτου μέσω εικόνων ή αποσπασμάτων από το τρισδιάστατο μοντέλο που δημιουργήθηκε. Παράλληλα παρατίθενται βασικές πληροφορίες όπως διαρρύθμιση, γενική κατάσταση, υλικά και προβλήματα που εντοπίζονται στον χώρο. Η ενότητα αυτή παρέχει την απαραίτητη βάση για την κατανόηση της ανάγκης για παρεμβάσεις και τη διαμόρφωση της πρότασης ανακαίνισης (Εικόνα 42).

4. Πρόταση Ανακαίνισης - Παρεμβάσεις και Κόστος

Σε αυτή τη σελίδα παρουσιάζονται οι επιλεγμένες παρεμβάσεις ανακαίνισης. Ο χρήστης μπορεί να δει αναλυτικά τις εργασίες που προτάθηκαν, όπως αντικατάσταση κουφωμάτων, ανακαίνιση κουζίνας, ενοποίηση χώρων κ.ά. Παράλληλα, παρατίθενται τόσο ολοκληρωμένος πίνακας κοστολόγησης των εργασιών όσο και μεμονωμένοι

πίνακες για κάθε εργασία αντίστοιχα στους οποίους υπολογίζεται το κόστος ανά εργασία, όπως αυτό υπολογίστηκε με χρήση Revit. Ο χρήστης έτσι, λαμβάνει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα ανακαίνισης (Εικόνα 43).

5. Οπτικοποίηση - Πριν και Μετά

Η σελίδα αυτή δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δει συγκριτικά την εικόνα του ακινήτου πριν και μετά τις παρεμβάσεις. Μέσω της αξιοποίησης του 3D μοντέλου, γίνεται οπτικά αισθητή η διαφορά στο ακίνητο ενώ αποτυπώνεται η αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση. Η λειτουργία αυτή βοηθά στην κατανόηση του τελικού αποτελέσματος και ενισχύει το αίσθημα σκοπιμότητας της ανακαίνισης (Εικόνα 44).

6. Στατιστικά Ακινήτων - Ανάλυση Στεγαστικών Προβλημάτων

Ταυτόχρονα, η πλατφόρμα προσδίδει στον χρήστη την δυνατότητα πρόσβασης σε βασικά στατιστικά για την κατάσταση των ακινήτων στην Αττική, όπως ποσοστά κλειστών κατοικιών, μέσες τιμές ενοικίων και κατασκευαστικές ηλικίες κτιρίων. Τα δεδομένα αυτά βοηθούν στη σύνδεση του παραδείγματος της εφαρμογής με την στεγαστική κρίση, τονίζοντας τη σημασία της αξιοποίησης του υπάρχοντος αποθέματος κατοικιών (Εικόνα 45).

7. Πολιτικές Επιχορήγησης - Ενημέρωση για Προγράμματα

Τέλος, δίνεται η δυνατότητα παρουσίασης πληροφοριών για ενεργά προγράμματα επιδότησης ανακαινίσεων. Ο χρήστης μπορεί να δει ποιες παρεμβάσεις καλύπτονται, ποιοι είναι οι δικαιούχοι και ποια είναι τα βασικά βήματα συμμετοχής. Η ενσωμάτωση αυτής της ενότητας στοχεύει στο να προσφέρει οικονομικό κίνητρο κάνοντας την ανακαίνιση πιο προσιτή και εφαρμόσιμη (Εικόνα 46).

Στη συνέχεια παρατίθενται στιγμιότυπα από την ψηφιακή εφαρμογή όπου δημιουργήθηκε.

Αρχική ▾
Στατιστικά Ακινήτων ▾
Πολιτικές Επιχορήγησης Ανακαίνισης ▾

Ξεκίνα τώρα →

Ψηφιακή Πλατφόρμα Ανακαίνισης Παλαιών Ακινήτων

Ανακαίνισε Ψηφιακά



Τι είναι και ποιους αφορά;

Πλατφόρμα Ψηφιακής Ανακαίνισης Ακινήτου

Η παρούσα πλατφόρμα δημιουργήθηκε με στόχο την αξιοποίηση κενών ακινήτων μέσω ψηφιακών εργαλείων .

Ο χρήστης μπορεί:

- Να εντοπίσει ακίνητο
- Να δει εργασίες ανακαίνισης
- Να υπολογίσει κόστος
- Να δει απεικόνιση 3D "πριν & μετά"

Αφορά: Ιδιοκτήτες, Δήμους, Μηχανικούς & Ειπενδυτές

Πως Λειτουργεί;

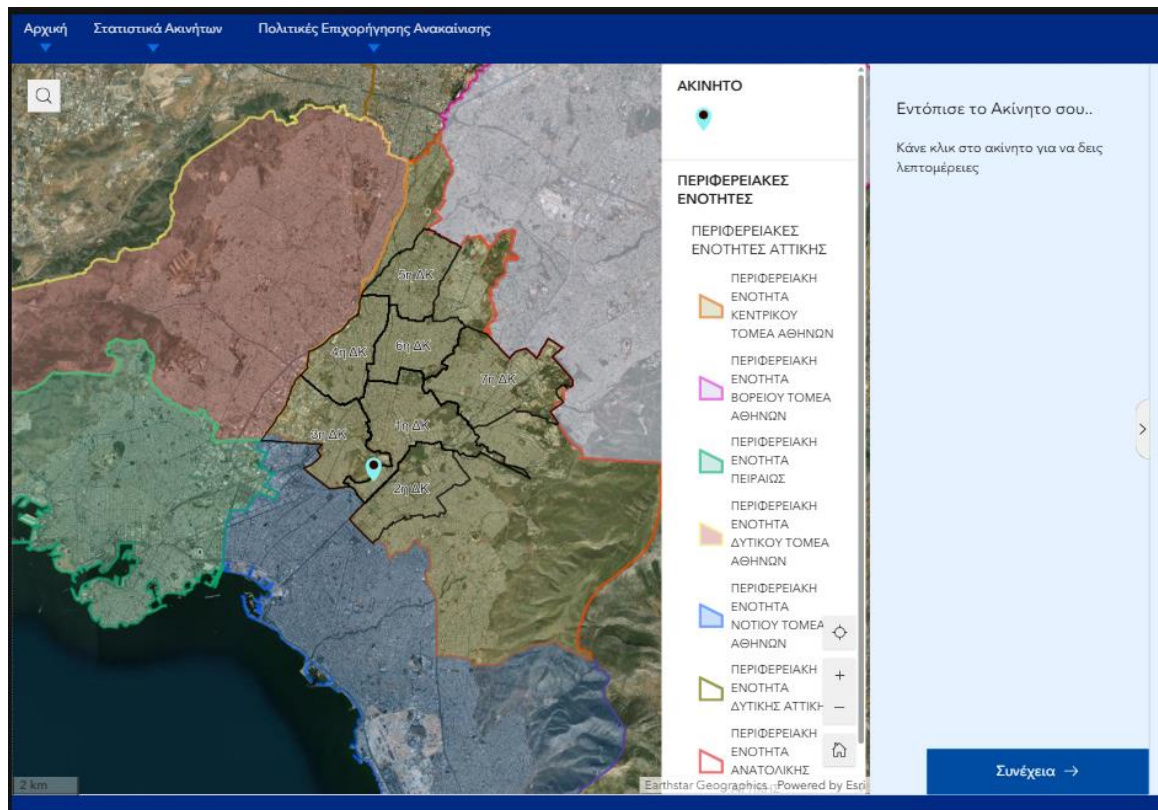
Επίλεξε Ακίνητο

Εντοπισμός και Χαρακτηριστικά Ακινήτου

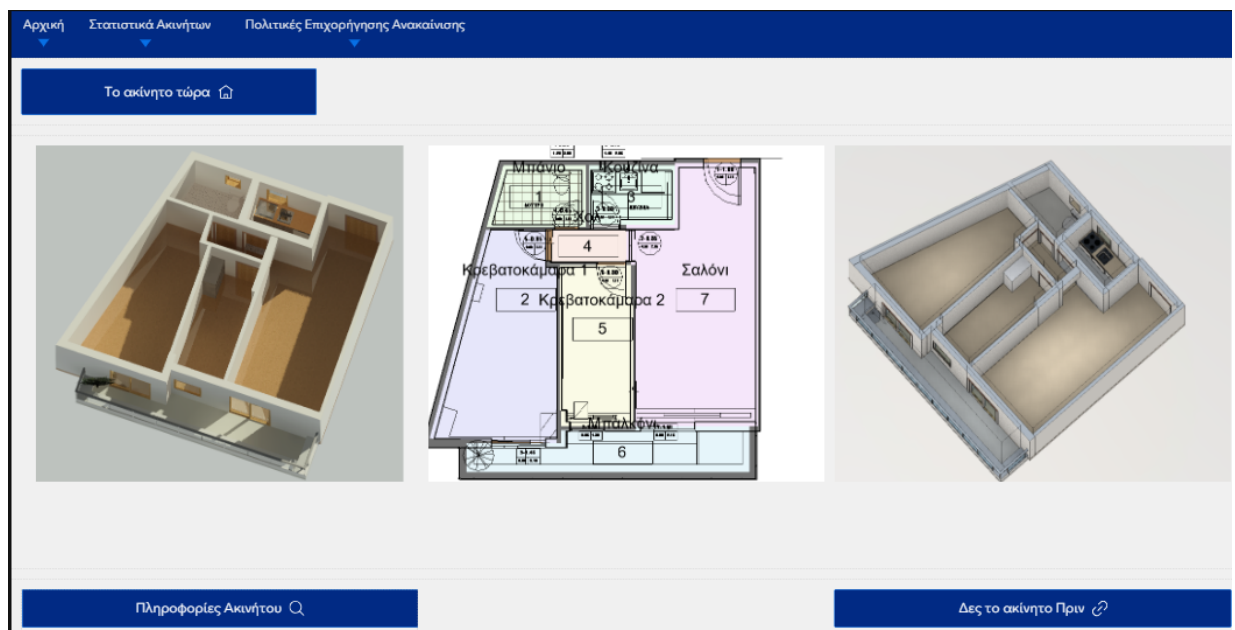
Δες Προτεινόμενες Παρεμβάσεις Και Κοστολόγηση

☰ ☰

Εικόνες 39,40: Αρχική Σελίδα Ψηφιακής Πλατφόρμας



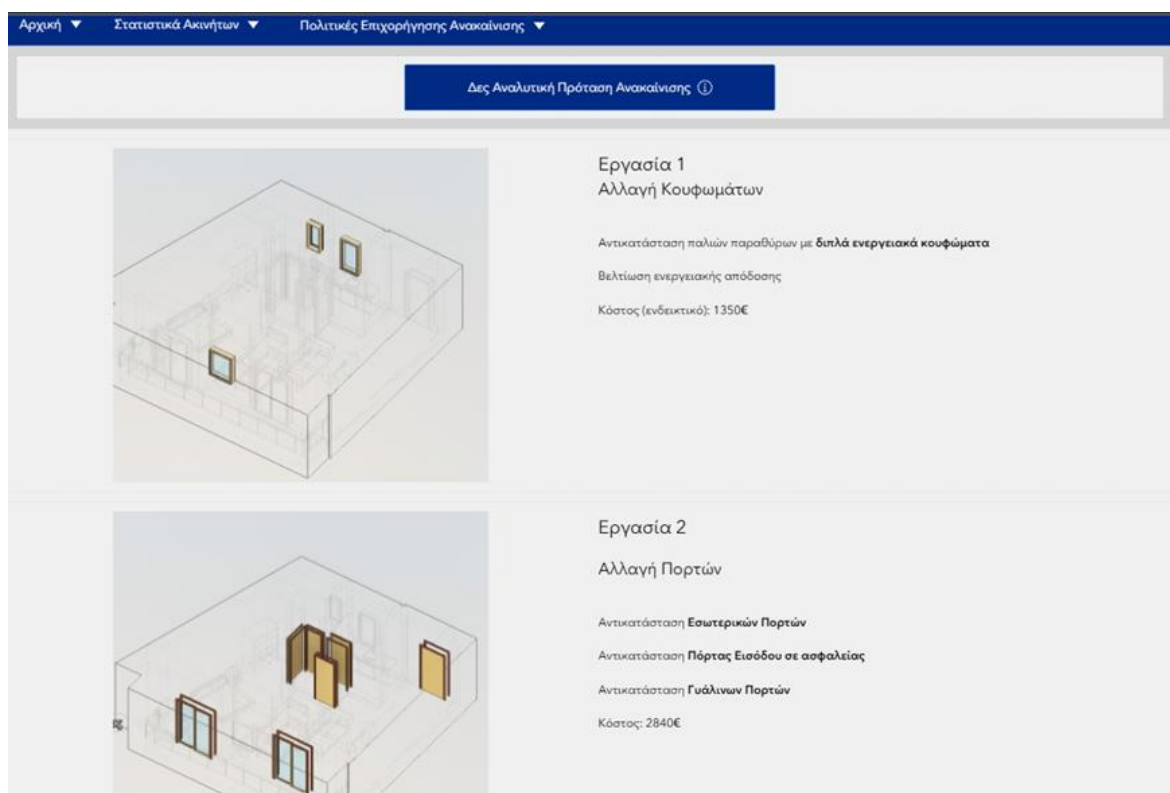
Εικόνα 40: Εντοπισμός Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα



Εικόνα 41: Υφιστάμενη Κατάσταση Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα



Εικόνα 42: Υφιστάμενη Κατάσταση Ακινήτου στη Ψηφιακή Πλατφόρμα



Εικόνα 43: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα

Εργασία 3

Ενωποίηση Χώρου



Γκρέμισμα Τοίχου
Απακομιδή Μπάζων
Κόστος: 450€



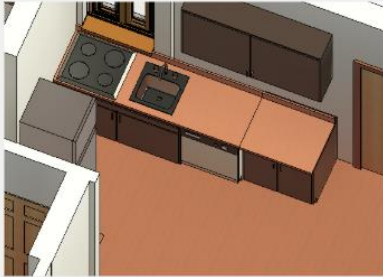
Εικόνα 44: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα

Εργασία 4

Ανακαίνιση Κουζίνας

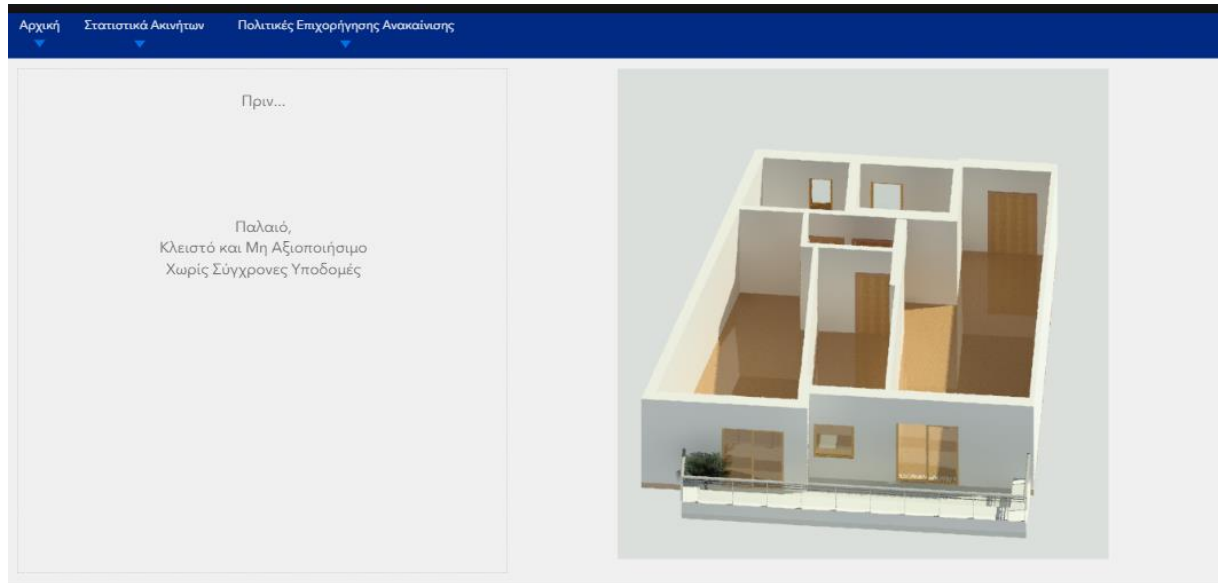


Τοποθέτηση Ντουλαπιών
Αλλαγή Νεραχίτη
Κόστος 3524€



[Δες το σπίτι σου](#) 🏠

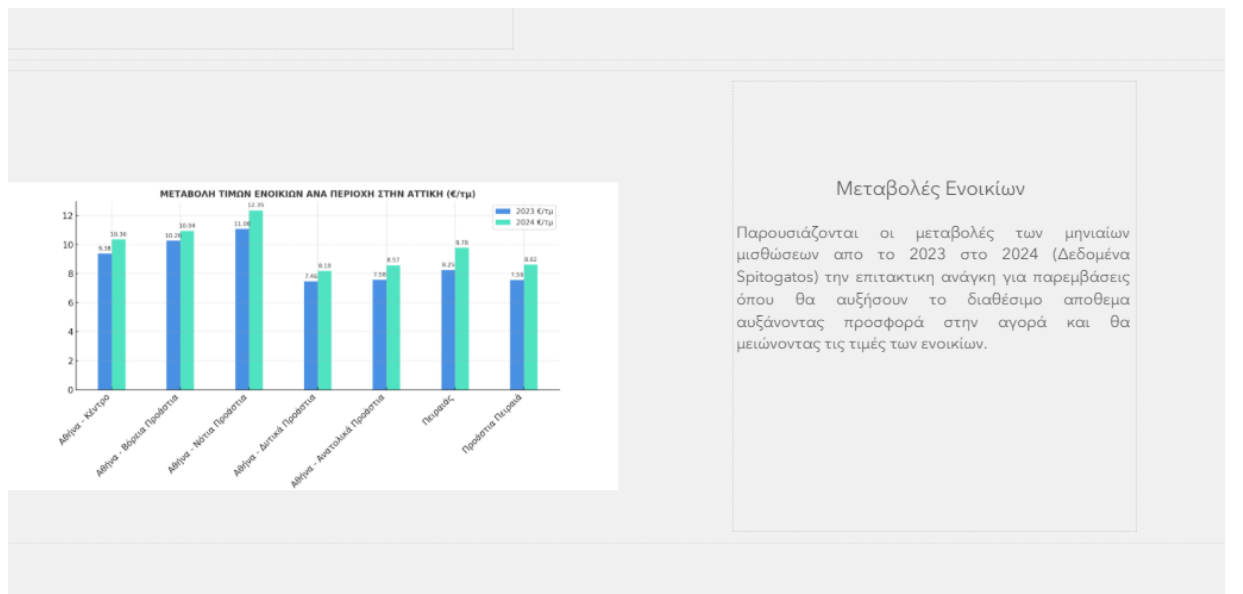
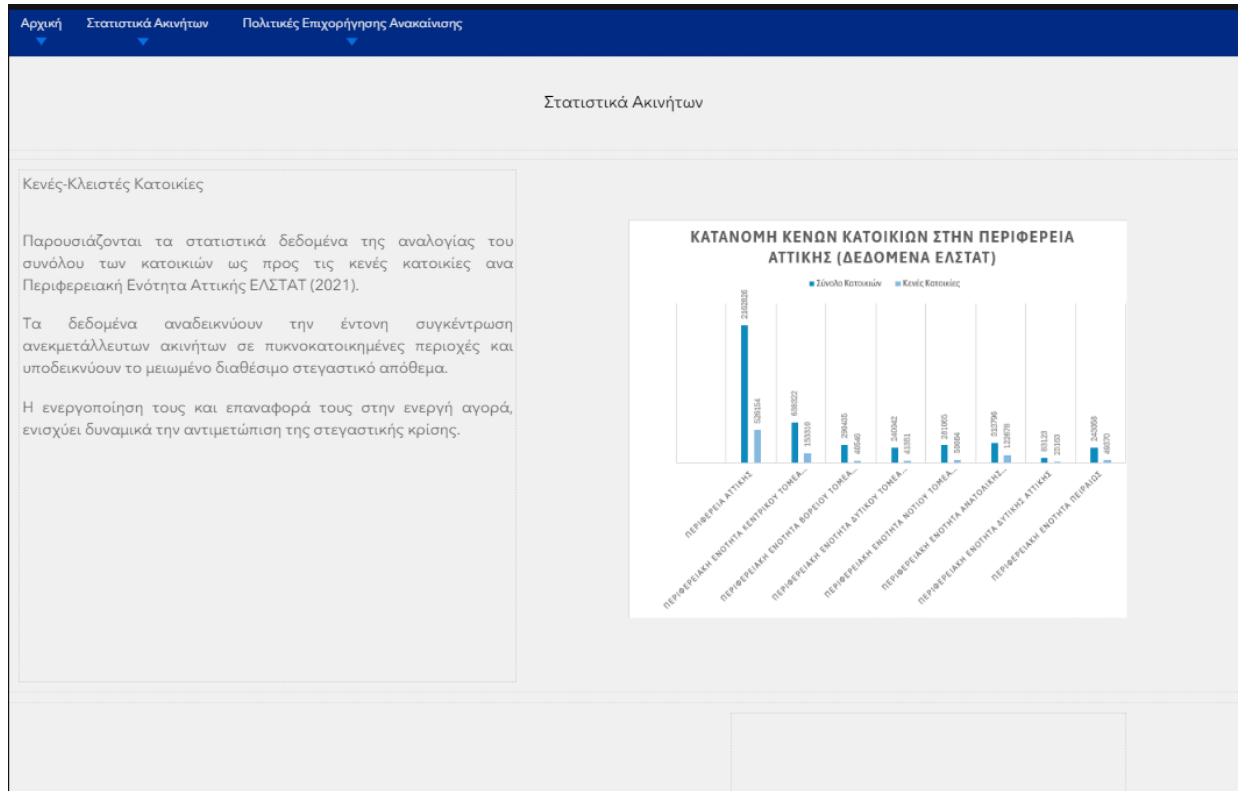
Εικόνα 45: Πρόταση Ανακαίνισης στη Ψηφιακή Πλατφόρμα



Εικόνα 46: Τελικό Αποτέλεσμα Ανακαίνισης (Πριν-Μετά)



Εικόνα 47: Τελικό Αποτέλεσμα Ανακαίνισης (Πριν-Μετά)



Εικόνα 48, Εικόνα 49: Στατιστικά Ακινήτων Ψηφιακή Πλατφόρμα

Αρχική ▼ Στατιστικά Ακινήτων ▼ Πολιτικές Επιχορήγησης Ανακαίνισης ▼

Ανακαίνισε το Σπίτι σου με Επιδότηση

Επιωφελήσου από προγράμματα επιδότησης ανακαίνισης.

Ανακαινίζω-Νοικιάζω

Κάλυψη Εξόδων Εργασιών Ανακαίνισης έως 13.500 ευρώ

Ενισχύει την επαναχρησιμοποίηση κενών ή μη αξιοποιούμενων ακινήτων

Προάγει τη βιώσιμη κατοικία και τις δίκαιες πόλεις

Απευθύνεται σε ιδιοκτήτες που επιθυμούν να διαθέσουν το ακίνητό τους προς ενοίκιαση

Υποχρέωση εκμίσθωσης για τουλάχιστον 3 χρόνια

Απλές διαδικασίες, με πλήρη διαφάνεια και έλεγχο

Χρηματοδότηση Εργασιών

Αντικατάσταση κουφωμάτων (παράθυρα, μπαλκονόπορτες, πόρτες ασφαλείας)

Ανακαίνιση/αντικατάσταση εσωτερικών θυρών

Ανακαίνιση κουζίνας (ντουλάπια, πάγκος, υδραυλικά, εξοπλισμός)

Ανακαίνιση μπάνιου (είδη υγιεινής, πλακίδια, σωληνώσεις)

Κατεδαφίσεις & ενοποιήσεις χώρων (π.χ. κουζίνα - σαλόνι)

Ελαιοχρωματισμοί / Βάψιμο εσωτερικών & εξωτερικών χώρων

Αναβάθμιση ηλεκτρολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων

Τοποθέτηση συστημάτων θέρμανσης / ψύξης

Καθαρισμός & τελική παράδοση χώρου

Αναδιοργάνωση / επίπλωση / διακόσμηση

[Δες Λεπτομέρειες](#)

Εικόνα 50: Πολιτικές Επιχορήγησης Ανακαίνισης Ψηφιακή Πλατφόρμα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

5.1 Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία διερευνά σε ποιο βαθμό η αξιοποίηση σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών, και συγκεκριμένα των εργαλείων BIM και GIS, μπορεί να συμβάλει στην ενεργοποίηση του παλαιού κτιριακού αποθέματος και να λειτουργήσει υποστηρικτικά στην αντιμετώπιση της στεγαστικής κρίσης. Επιχειρεί να συνδέσει τη μελέτη ανακαίνισης με την τεχνολογική και κοινωνική διάσταση που επιβάλλουν οι σύγχρονες ανάγκες για στέγαση και αξιοποίηση παλαιού κτηριακού αποθέματος. Μέσω της δημιουργίας μιας προσβάσιμης και διαδραστικής ψηφιακής πλατφόρμας, δίνεται έμφαση τόσο στην τεχνική ανάλυση των παρεμβάσεων όσο και στη δυνατότητα του πολίτη να προσεγγίσει την ανακαίνιση ως ρεαλιστική και εφαρμόσιμη λύση για την αναβάθμιση του ακινήτου του

Η πρακτική εφαρμογή της μεθόδου σε παλαιό ακίνητο αναδεικνύει ότι η τεχνολογία Building Information Modeling (BIM), και ειδικά η χρήση του Revit, παρέχει τη δυνατότητα για ολοκληρωμένη τρισδιάστατη αποτύπωση και πολυδιάστατη ανάλυση. Η ενσωμάτωση γεωμετρικών δεδομένων, υλικών και κοστολόγησης σε ενιαίο ψηφιακό περιβάλλον επιτρέπει τον σαφή σχεδιασμό και την εύκολη κατανόηση της διαδικασίας ανακαίνισης από τεχνικούς αλλά και μη ειδικούς χρήστες.

Παράλληλα, μέσω της χρήσης της πλατφόρμας ArcGIS Experience Builder, επιτεύχθηκε η διασύνδεση τεχνικών και γεωχωρικών δεδομένων με σκοπό τη δημιουργία μιας διαδραστικής, προσβάσιμης εφαρμογής. Η πλατφόρμα έτσι λειτουργεί ως ένα απλοποιημένο περιβάλλον παρουσίασης και υποστήριξης αποφάσεων για τον πολίτη, αναδεικνύοντας τις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων να ενισχύσουν την ενεργοποίηση του ανενεργού οικιστικού αποθέματος.

Ωστόσο, για την ευρύτερη εφαρμογή αυτής της προσέγγισης απαιτείται:

- εξοικείωση των τεχνικών επαγγελματιών με τα ψηφιακά εργαλεία,
- ενίσχυση θεσμικών κινήτρων για ανακαινίσεις (φορολογικά, χρηματοδοτικά),
- και ενδεχομένως, δημιουργία προτυποποιημένων ψηφιακών μοντέλων.

Συνοψίζοντας, η εργασία επιβεβαιώνει ότι η αξιοποίηση των τεχνολογιών BIM και GIS μπορεί να λειτουργήσει ως αποτελεσματικό και προσβάσιμο εργαλείο στην αναβάθμιση παλαιών κατοικιών, ενισχύοντας την προοπτική επανάχρησης και συμβάλλοντας, έστω και συμπληρωματικά, στην άμβλυνση των στεγαστικών πιέσεων στον αστικό χώρο.

5.2 Προτάσεις Βελτίωσης και Ανάπτυξης Εφαρμογής

Για την περαιτέρω ενίσχυση της λειτουργικότητας και της πρακτικής χρησιμότητας της πλατφόρμας, εξετάζονται ορισμένες στοχευμένες παρεμβάσεις και δυνατότητες εξέλιξης. Καταρχάς, η ενσωμάτωση δυναμικής επιλογής σεναρίων ανακαίνισης (όπως βασικό, μεσαίο ή πλήρες σενάριο παρεμβάσεων) θα επέτρεπε στον χρήστη να συγκρίνει εναλλακτικές εκδοχές της ίδιας ανακαίνισης τόσο σε επίπεδο κόστους όσο και σε τελικό αποτέλεσμα. Η λειτουργία αυτή, σε συνδυασμό με εργαλείο υπολογισμού της απόδοσης της επένδυσης (Return on Investment - ROI), θα ενισχύσει σημαντικά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων για ιδιώτες και επενδυτές.

Επιπλέον, η σύνδεση της πλατφόρμας με γεωχωρικά δεδομένα (GIS) θα εμπλουτίσει το υπόβαθρο λήψης αποφάσεων με πληροφορίες για τη θέση του ακινήτου, όπως πρόσβαση σε μεταφορές, τάσεις αγοράς ή εγγύτητα σε βασικές υποδομές. Παράλληλα, μία λειτουργία αυτόματου ελέγχου συμμόρφωσης με βασικά πολεοδομικά ή ρυθμιστικά όρια (π.χ. μέγιστο ύψος, επιτρεπόμενη χρήση γης) θα διευκόλυνε σημαντικά τον αρχικό σχεδιασμό των παρεμβάσεων.

Ως προς την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, η πλατφόρμα μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα εκτίμησης της ενεργειακής κλάσης του ακινήτου ύστερα από τις παρεμβάσεις. Η συγκεκριμένη δυνατότητα θα αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο τόσο για την εξοικονόμηση ενέργειας όσο και για την επιλογή των αντίστοιχων σε προγράμματα χρηματοδότησης ή επιδότησης.

Τέλος, προτείνεται η ανάπτυξη ενός φιλικού και απλοποιημένου περιβάλλοντος χρήσης που θα επιτρέπει ακόμη και σε μη εξοικειωμένους με BIM επαγγελματίες να χρησιμοποιούν την πλατφόρμα, καθώς και η υποστήριξη συνεργατικής εργασίας, με δυνατότητα πολλών χρηστών να αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο.

Οι παραπάνω προτάσεις αποσκοπούν στην εξέλιξη της πλατφόρμας σε ένα ολοκληρωμένο, προσβάσιμο και αποτελεσματικό εργαλείο για τον σχεδιασμό, την αξιολόγηση και την υποστήριξη αποφάσεων γύρω από την ανακαίνιση ακινήτων, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην αξιοποίηση του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agence Nationale de l'Habitat (Anah). (2023). MaPrimeRénov' 2023–Aide à la rénovation énergétique des logements. <https://www.maprimerenov.gouv.fr>
- Andrianesi, D. E., & Dimopoulou, E. (2020). An integrated BIM-GIS platform for representing and visualizing 3D cadastral data. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 6(4/W1), 3–11.
- Andrée, M., Paasch, J. M., Paulsson, J., & Seipel, S. (2018, May). BIM and 3D property visualisation. Proceedings of the FIG Congress 2018, Istanbul, Turkey
- Andritsou, D., Gkeli, M., Soile, S., & Potsiou, C. (2022). A BIM/IFC – LADM solution aligned to the Greek legislation. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIII-B4, 471-477.
- Azhar, S. (2011). Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry. *Leadership and Management in Engineering*.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2012). Building Information Modeling (BIM): Now and Beyond. *Australasian Journal of Construction Economics and Building*.
- Atazadeh, B., Kalantari, M., Rajabifard, A., Ho, S., & Ngo, T. (2016). Building information modelling for high-rise land administration. *Transactions in GIS*, 21(1), 91–113.
- Bakogiannis, E., Papadaki, K., Kyriakidis, C., & Potsiou, C. (2020). How to Adopt BIM in the Building Construction Sector across Greece? *Applied Sciences*, 10(4), 1371.
- Biljecki, F., Stouffs, R., & Hoekstra, J. (2021). Exploring the automation of building footprints with BIM data — Lessons from high-rise applications. *Automation in Construction*, 121, Article 103440. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103440>
- Bjerregaard Jensen, L., & Nielsen, M. V. (2011). Energy renovation of listed buildings. In Proceedings of ISES Solar World Congress 2011
- City of Vienna. (2023). Wohnbau-Offensive 2024+: Affordable housing for a sustainable future. Vienna Housing Authority (MA 50). Retrieved from <https://www.wien.gv.at>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. 2nd ed. Wiley.
- European Commission. (2020). A Renovation Wave for Europe: greening our buildings, creating jobs, improving lives
- European Parliament. (2020). Report on maximising the energy efficiency potential of the EU building stock (A9-0134/2020). European Parliament.
- Eurostat. (2023). Housing statistics–EU member states comparison. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat>
- Garbasevski, A. (2020). Energy Performance of Old Buildings in Europe. *Energy and Buildings Journal*, 223, 110151.
- Gkeli, M., Potsiou, C., & Ioannidis, C. (n.d.). BIM data as input to 3D crowdsourced cadastral sur

Global Property Guide. (2024). Greece: Rental Yields, Property Price Trends. Retrieved from <https://www.globalpropertyguide.com/Europe/Greeceveying-Potential and perspectives>. *FIG*.

Government of the Netherlands. (2023). Making homes more sustainable: Grants and financing. <https://www.government.nl/topics/sustainable-energy/making-homes-more-sustainable>

Gu, N., & London, K. (2010). Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. *Automation in Construction*.

Hollander, J. B., Pallagst, K. M., Schwarz, T., & Popper, F. (2009). Planning shrinking cities. *Progress in Planning*, 72(4), 223–232.

Housing Europe. (2023). The State of Housing in the EU 2023. Retrieved from <https://www.housingeurope.eu>

Ilgar, A., Kara, A., & Çağdaş, V. (2024). Identifying legal, BIM data and visualization requirements to form legal spaces and developing a web-based 3D cadastre prototype: A case study of condominium building. *Land*, 13(9), 1380

Jones, M., Smith, K., & Taylor, D. (2020). Understanding the persistence of housing vacancy: Policy failure or market dynamics? *Housing Studies*.

Kalogianni, E., Dimopoulou, E., Lemmen, C., & van Oosterom, P. (2020). BIM/IFC files for 3D real property registration: An initial analysis. Στο *Proceedings of the FIG Working Week 2020: Smart Surveyors for Land and Water Management*, Amsterdam.

Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>

Krygiel, E., & Nies, B. (2008). *Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling*. Wiley.

Lee, S., & Chang, J. (2020). Challenges of managing residential properties abroad: Evidence from absentee homeowners. *Property Management*.

Lopez Oliveira, M. N. P. de O., & Correa, F. R. (2023). Usage of Interface Management System in Adaptive Reuse of Buildings. *Buildings*, 9(5), 105.

Lydon, M., & Garcia, A. (2015). *Tactical urbanism: Short-term action for long-term change*. Island Press. <https://doi.org/10.5822/978-1-61091-567-0>

OECD. (2023). *Housing and Inclusive Growth in Greece*. OECD Publishing.

Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers*. 3rd ed. Wiley.

Sacks, R., Girolami, M., Brilakis, I., Building Information Modelling, Artificial Intelligence and Construction Tech, Developments in the Built Environment, <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100011>.

Savoie, É., Sapinski, J. P., & Laroche, A.-M. (2025). Key factors for revitalising heritage buildings through adaptive reuse. *Buildings and Cities*, 6(1), 103–120.

Scanlon, K., Fernández Arrigoitia, M., & Whitehead, C. M. E. (2015). Social housing in Europe. *European Policy Analysis*, (17), 1–12. London School of Economics and Political Science. <https://eprints.lse.ac.uk/62938>

Social housing in Europe. *European Policy Analysis*, (17), 1–12. London School of Economics and Political Science. <https://eprints.lse.ac.uk/62938>

Smith, A., & Smith, J. (2018). *Empty Homes: Understanding and Tackling the Problem*. Policy Press.

Spitogatos.gr. (2024). Εξέλιξη τιμών ενοικίων ανά περιοχή – Στατιστικά Α' Τρίμηνο 2024. Ανακτήθηκε από <https://www.spitogatos.gr>

Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. *Automation in Construction*.

Termeer, C. J. A. M., Dewulf, A. R. P. J., van Rijswijk, H. F. M. W., van Buuren, A., Huitema, D., Meijerink, S., Rayner, T., & Wiering, M. (2011). The regional governance of climate adaptation: A framework for developing legitimate, effective, and resilient governance arrangements. *Climate Law*, 2(2), 159–179. <https://doi.org/10.1163/CL-2011-032>

UNESCO. (2011). Recommendation on the Historic Urban Landscape. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Volk, R., Stengel, J., & Schultmann, F. (2014). Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs. *Automation in Construction*, 38, 109–127. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.023>

Δημόσια Υπηρεσία Απασχόλησης (ΔΥΠΙΑ). (2023). Πρόγραμμα “Σπίτι μου” – Δάνεια για νέους έως 39 ετών για απόκτηση πρώτης κατοικίας. Ανακτήθηκε από <https://dyra.gov.gr/spitimu>

ΕΛΣΤΑΤ. (2021). Απογραφή Κτιρίων 2021 – Κατοικίες ανά περίοδο κατασκευής. Ελληνική Στατιστική Αρχή. <https://www.statistics.gr>

Κουραχάνης Ν. (2023). *Στεγαστική κρίση και στεγαστική πολιτική: προκλήσεις και προοπτικές*. Αθήνα: ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ.

Μπαλαμπανίδης Δ, Παπατζανή Ε., Πέττας Δ. (2022) Χωρικές και κοινωνικές επιπτώσεις της Airbnb βραχυχρόνιας μίσθωσης ακινήτων στην πόλη της Αθήνας (Socio-Spatial Effects of the Airbnb Short Term Rentals in the City of Athens)

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος. (2020). Η αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος και η μετάβαση σε κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Αθήνα: ΤΕΕ.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2024). Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος “Ανακαινίζω – Νοικιάζω” (ΦΕΚ Β’ 2161/08.04.2024).