

ISSN: 1792-3913



ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ & ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ - ΔΙΠΑΕ

ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΙΣ - ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΙ Τεύχος 9 (2022)

Σέρρες, Δεκέμβριος 2022



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας & Γεωπληροφορικής
Πανεπιστημιούπολη Σερρών
Τέρμα Μαγνησίας, Τ.Κ. 62124, Σέρρες



Αποτυπώσεις-Ανασχεδιασμοί

Συντακτική Επιτροπή

Στο παρόν 9ο τεύχος του επιστημονικού περιοδικού Χωρο-Γραφίες περιέχονται έξι (6) πρωτότυπες εργασίες, στην επιστημονική στόχευση των άρθρων που έχουν δημοσιευτεί και στο παρελθόν. Στην σύντομη αναφορά στο περιεχόμενο των άρθρων, που ακολουθεί, θα διαπιστώσετε την συνεισφορά τους στα επί μέρους διακριτά επιστημονικά πεδία που διαπραγματεύονται.

Η μελέτη των Γρηγοριάδου Μαρίας, Πολυχρονόπουλου Δημήτρη, Ρόδη Άλκηστις, με τίτλο **"Μετασχηματισμοί του δημόσιου αστικού χώρου στα όρια με τη θάλασσα. Ανασχεδιασμός της πλατείας Ελευθερίας στην πόλη της Καβάλας"** εντάσσεται στο πεδίο των αστικών αναπλάσεων. Αφορά στην ανάλυση της αρχιτεκτονικής πρότασης που απέσπασε το πρώτο (Α') βραβείο στον αρχιτεκτονικό διαγωνισμό προσχεδίων για την ανάπλαση της κεντρικής πλατείας της Καβάλας, την Πλατεία Ελευθερίας, καθώς και την σύνδεσή της με το θαλάσσιο μέτωπο της πόλης και τις περιβάλλουσες περιοχές, οι οποίες συνιστούν τμήμα του ευρύτερου ιστορικού κέντρου της πόλης. Διαχρονικά στην ιστορία της, η Καβάλα, μία παλαιά πόλη με εξαιρετική νεότητα, υπήρξε ένα 'σταυροδρόμι των αιώνων', μία αέναη διασταύρωση απτών και μη απτών 'ροών/διαδρομών'. Η περιοχή ανάπλασης γίνεται αντιληπτή ως χώρος νοημάτων. Μέσω της πρότασης, εντοπίζεται, ερμηνεύεται και επανερμηνεύεται η ιστορικότητά της περιοχής, προκειμένου να μετασχηματίσει το χώρο επέμβασης για το παρόν και το μέλλον. Έχοντας ως βασική μέριμνα τον επαναπροσδιορισμό της Πλατείας, η επέμβαση αναπτύσσεται με βάση δύο άξονες, κάθετους μεταξύ τους, και το κόμβο που αυτοί σχηματίζουν, δημιουργώντας ένα νέο, σύγχρονο κεντρικό δημόσιο χώρο στην πόλη της Καβάλας.

Στο άρθρο της Βλαχονάσιου Ελένης με τίτλο **Making/Re-making: representational devices of creation** γίνεται μια αποτίμηση της επιστημονικής εκδήλωσης με τίτλο "Making/Re-making", όπου εγκαινιάστηκε μια συζήτηση που αναζητούσε διασταυρώσεις και κοινά πεδία ανάμεσα σε μορφές της τέχνης και σε έργα μηχανικών. Η ευρύτερη έννοια του making ως «πράττειν» βρίσκεται μέσα στην προσέγγιση κάθε είδους δημιουργικότητας, από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό έως την εικαστική σύνθεση και την κατασκευή, εστιάζοντας ειδικότερα στις έννοιες της αναδημιουργίας, του επανασχεδιασμού και της ανακατασκευής, ως εναύσματα για τη θεώρηση του χώρου. Η εκδήλωση είχε στόχο να αναδειχθούν διαφορετικές προσεγγίσεις του "Re-making" ως ένα ψηφιδωτό χωρικών προθέσεων και επιστημονικών εκδοχών, που διαμορφώνουν ένα πεδίο συνάντησης μεταξύ μηχανικών και εικαστικών δημιουργών. Υπό αυτό το πρίσμα, το "πράττειν" μεταλλάσσεται από όχημα υλοποίησης σε παραγωγικό μηχανισμό, που ενεργοποιεί αφηγήσεις, αναδεικνύει συλλογικότητες, ανακαλεί μνήμες και παράγει απρόσμενους συνειρμούς και εμπειρίες του χώρου.

Η μελέτη της ερευνητικής ομάδας των **Σ. Μπίθαρη, Χ. Πικριδά, Β. Τσιούκα, Ι-Α. Κάρολου, Κ. Μπέλλα**, με τίτλο **«Η συμβολή της τρισδιάστατη αποτύπωση βιομηχανικών υποδομών με έμφαση στην δημιουργία τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού μοντέλου»** εντάσσεται στο πεδίο των αποτυπώσεων με σύγχρονες τεχνολογίες. Αποτελεί περαιτέρω επεξεργασία ερευνητικού έργου που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδ.: Τ2ΕΔΚ-00708) με συμμετέχοντες εταίρους το Παν. Ιωαννίνων, ΑΠΘ, TekMON και ΕΛΠΕ Group. Περιγράφει τη διαδικασία μετρήσεων πεδίου καθώς και τη συμβολή της 3D Ψηφιακής Τεκμηρίωσης σε πολύπλοκες βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Η όλη εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις των Ελληνικών Πετρελαίων στη Βόρεια Ελλάδα (ΕΛΠΕ). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν επίγειοι σαρωτές λέιζερ (TLS) για την τρισδιάστατη γεωμετρική αποτύπωση και δέκτης GNSS για τον υπολογισμό θέσης που απαιτείται στη διαδικασία της γεωαναφοράς. Μέσα από την παρούσα μελέτη, γίνεται προσπάθεια να τονιστεί η αξία της τρισδιάστατης ψηφιακής αποτύπωσης στη δημιουργία ψηφιακών διδύμων με έμφαση στις πολύπλοκες βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Το άρθρο των **Ιω. Τσιωνά, Αικ. Μπαλτζοπούλου, Β. Τσιούκα, Αθαν. Καραμπίνη** με τίτλο **«Έντοπισμός διαδρομών εκκένωσης με εκτιμώμενη υψηλή διακινδύνευση σε περίπτωση σεισμικού κινδύνου»** εξετάζει το ζήτημα του κινδύνου κατά την πεζή μετακίνηση σε οδούς διαφυγής σε περίπτωση σεισμού με χρήση GIS. Η εκτίμηση του βαθμού αυτού του κινδύνου έχει μελετηθεί σε μακροσκοπικό επίπεδο χωρίς να λαμβάνει υπόψη τοπικά χαρακτηριστικά. Στο παρόν άρθρο προτείνεται η εκτίμηση της τρωτότητας και της διακινδύνευσης στο χωρικό επίπεδο οδικών τμημάτων, που επιτυγχάνεται με υπολογισμό παραμέτρων τρωτότητας και διακινδύνευσης. Οι παράμετροι προκύπτουν από παράγοντες κινδύνου που υπάρχουν λόγω των πολεοδομικών, λειτουργικών ή τεχνικών χαρακτηριστικών του αστικού ιστού επηρεάζοντας τα οδικά τμήματα. Παρέχεται εκτίμηση αναφορικά με το ποιες διαδρομές είναι περισσότερο ή λιγότερο ασφαλείς κατά την καταφυγή. Η μέθοδος εφαρμόστηκε με χρήση παραμετροποιημένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών στην περιοχή του Δήμου Καλαμαριάς.

Το άρθρο του **Ελ. Παναγιωτόπουλου** με τίτλο **«Πληθοπορισμός και τεχνολογίες της Γεωπληροφορικής για την προσωποποιημένη πρόσκληση ιδιοκτητών στις πράξεις εφαρμογής»** αφορά μια πρωτογενή έρευνα μέσω ερωτηματολογίων, ώστε να καταγραφεί η ικανοποίηση των ιδιοκτητών από την διοικητική διαδικασία και να προταθεί ένα μοντέλο προσωποποιημένης δημοσίευσης/πρόσκλησης/ενημέρωσης, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί και στο Ελληνικό Κτηματολόγιο. Στηρίζεται στη διαπίστωση ότι κατά τη διαδικασία της πράξης εφαρμογής, προβλέπεται σε κάποια στάδια η συμμετοχή των ιδιοκτητών, μετά από ανάλογη πρόσκληση. Ο προβλεπόμενος τρόπος πρόσκλησης των ιδιοκτητών πραγματοποιείται σήμερα κυρίως μέσω του τύπου και της αντίστοιχης τοιχοκόλλησης στο Δημοτικό κατάστημα. Η μη υποβολή της αρχικής δήλωσης ιδιοκτησίας

επισύρει κάποιες δεσμεύσεις στη κυριότητα, συνεπώς, η κοινοποίηση της πρόσκλησης αποτελεί κομβικό σημείο της όλης διαδικασίας. Το προτεινόμενο μοντέλο συνδέει χωρικά στοιχεία με τον ιδιοκτήτη και μπορεί να εφαρμοστεί σε κάποιες περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Η δόμηση της κατάλληλης βάσης δεδομένων μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη διαδικασία του πληθοπορισμού, με εκκινήτη το Υπουργείο Οικονομικών και χρήστες, τους ιδιοκτήτες. Αν οριοθετηθεί η περιοχή μελέτης και εφαρμοστεί η τεχνολογία της Γεωπληροφορικής τότε δημιουργούνται οι συνθήκες για μια προσωποποιημένη πρόσκληση.

Το άρθρο των **Κούλαλη Παναγιώτας, Αναστασίου Τέλλιου και Σωτήρη Διπλάρη** με τίτλο «**Χώρος, πολιτιστικά δρώμενα και προηγμένες τεχνολογίες**» εντάσσεται στο πεδίο των τεχνολογιών διαδραστικών συστημάτων και τρισδιάστατων ανακατασκευών. Επικεντρώνεται στην παρουσίαση του έργου «ΧΡΩΜΑΤΑ», μια πλατφόρμας που χρησιμοποιεί περιεχόμενο από διαδικτυακές πηγές και πολιτιστικούς φορείς, όπως δεδομένα από εικόνες, βίντεο, κείμενα, ήχο και τρισδιάστατα μοντέλα με στόχο το σχεδιασμό εικονικών περιβαλλόντων με τρισδιάστατες τεχνικές ανακατασκευής. Το έργο στοχεύει να δώσει ώθηση στην αναβίωση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς (ICH) μέσω της ενθάρρυνσης της δημιουργίας συνεκτικών και ολοκληρωμένων εμπειριών. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας καθοδηγείται και επικυρώνεται από σενάρια πραγματικών περιπτώσεων χρήσης στα οποία σχεδιαστές και δημιουργοί σχεδιάζουν εικονικές εμπειρίες επιλεγμένων εθίμων του ελληνικού πολιτισμού. Η διαφύλαξη της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής μαζί με την πολιτισμική ποικιλομορφία, αλλά είναι επίσης και μια πρόκληση για τις σύγχρονες κοινωνίες. Τον τελευταίο καιρό, οι εξελίξεις στις ψηφιακές τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και στην τεχνητή νοημοσύνη ανοίγουν νέους δρόμους στην κατανόηση και την καλύτερη αντίληψη της άυλης κληρονομιάς.

Κλείνοντας το εισαγωγικό σημείωμα του 9ου τεύχους του περιοδικού ΧωροΓραφίες σας θυμίζουμε ότι για τα θεματικά πεδία που ενδιαφέρουν το περιοδικό μας, μπορείτε να ανατρέξετε στην αρχική σελίδα του ιστοτόπου μας.

Περιμένουμε την υποβολή νέων άρθρων, τα οποία σύμφωνα με την πάγια τακτική μας, στέλνονται χωρίς τα διακριτικά των συγγραφέων σε τουλάχιστον δύο κριτές. Καταληκτική ημερομηνία υποβολής άρθρων για το επόμενο (10ο τεύχος) είναι η **30η Απριλίου 2023**. Την υποβολή των προς κρίση άρθρων θα πρέπει να συνοδεύει δήλωση των συγγραφέων ότι το άρθρο δεν έχει δημοσιευτεί σε άλλο περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίων και ότι στην περίπτωση της έγκρισης ηλεκτρονικής δημοσίευσης των άρθρων τους μας μεταβιβάζουν τα πνευματικά δικαιώματα δημοσίευσης.

Σέρρες, 10 Δεκεμβρίου, 2022

Λίλα Θεοδωρίδου

Υπεύθυνη έκδοσης

Πλήρες Κείμενο: [PDF](#)

ISSN: 1792-3913

Μετασχηματισμοί του δημόσιου αστικού χώρου στα όρια με τη θάλασσα. Ανασχεδιασμός της πλατείας Ελευθερίας στην πόλη της Καβάλας.[1]

Γρηγοριάδου Μαρία* – Πολυχρονόπουλος Δημήτρης – Ρόδη Αλκηστis
Επίκουρη Καθηγήτρια Αστικού και Πολεοδομικού Σχεδιασμού, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΔΠΘ
Καθηγητής Αρχιτεκτονικού και Αστικού Σχεδιασμού, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΔΠΘ
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αστικού και Πολεοδομικού Σχεδιασμού, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πανεπ. Πατρών
6947371457, 2541079357, magrigor@arch.duth.gr (*)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η μελέτη αφορά στην ανάλυση της αρχιτεκτονικής πρότασης που απέσπασε το Πρώτο (Α') Βραβείο στον αρχιτεκτονικό διαγωνισμό προσχεδίων για την ανάπλαση της κεντρικής πλατείας της Καβάλας, την Πλατεία Ελευθερίας, καθώς και την σύνδεσή της με το θαλάσσιο μέτωπο της πόλης και τις περιβάλλουσες περιοχές, οι οποίες συνιστούν τμήμα του ευρύτερου ιστορικού κέντρου της πόλης. Διαχρονικά στην ιστορία της, η Καβάλα, μία παλαιά πόλη με εξαιρετική νεότητα, υπήρξε ένα 'σταυροδρόμι των αιώνων', μία αέναη διασταύρωση απτών και μη απτών 'ροών/διαδρομών'. Η περιοχή ανάπλασης γίνεται αντιληπτή ως χώρος νοσημάτων. Μέσω της πρότασης, εντοπίζεται, ερμηνεύεται και επανεξημενείται η ιστορικότητά της περιοχής, προκειμένου να μετασχηματίσει το χώρο επέμβασης για το παρόν και το μέλλον. Έχοντας ως βασική μέριμνα τον επαναπροσδιορισμό της Πλατείας, η επέμβαση αναπτύσσεται με βάση δύο άξονες, κάθετους μεταξύ τους, και το κόμβο που αυτοί σχηματίζουν, δημιουργώντας ένα νέο, σύγχρονο κεντρικό δημόσιο χώρο στην πόλη της Καβάλας.

Λέξεις Κλειδιά: Αρχιτεκτονικός διαγωνισμός, πρώτο βραβείο, σταυροδρόμια, Πλατεία Ελευθερίας, Καβάλα, αστική ανάπλαση

ABSTRACT: This paper presents the architectural proposal that won the First (A') Prize in the architectural competition for the regeneration of the central square of Kavala, as well as its connection with the waterfront of the city and the surrounding public areas, part of the wider historical center of the city. Throughout its history, Kavala has been a 'crossroad of the ages', an intersection of tangible and intangible 'flows/routes'. Through the design proposal, the historicity of the area is identified, interpreted and reinterpreted. Having as its main purpose the redefinition of the Square, the architectural concept of the proposal is based on the notion of the crossroad that is the archetypal intersection of two perpendicular axes and the node created. The crossroad alludes to the history, the natural geography, the historical geography, the topography, the city form and the contemporary urban condition.

Keywords: architectural competition, first prize, crossroads, Central Square, Kavala, urban regeneration

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο του αρχιτεκτονικού διαγωνισμού όπως διατυπώθηκε από τον αγωνοθέτη αποτέλεσε η δημιουργία ολοκληρωμένων προτάσεων για την ανάπλαση της πλατείας Ελευθερίας της Καβάλας και του ευρύτερου ιστορικού και επιχειρηματικού κέντρου της.

Πιο συγκεκριμένα:

- η ανάπλαση της πλατείας Ελευθερίας.
- η πιθανή μεταβολή του χαρακτήρα των περι αυτής οδών.
- οι απαιτούμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις πέριξ της πλατείας.
- η ανάπλαση του δικτύου πεζοδρομίων που συνδέουν την Πλατεία Ελευθερίας με την Πλατεία Καπνεργάτη.
- η ανάπλαση της πλατείας Κονσουλίδη που συνορεύει με την πλατεία Ελευθερίας.
- η σύνδεση της πλατείας με το θαλάσσιο μέτωπο της πόλης.

II. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ [2]

Η πλατεία, επί Τουρκοκρατίας, ήταν ο χώρος του Καραβανσεράι και περιείχε μικρά μαγαζιά, χάνια, σπίτια και μουσουλμανικά νεκροταφεία. Μετά την Μικρασιατική καταστροφή χρησιμοποιήθηκε ως χώρος κατοικίας από μετανάστες. Στα τέλη της δεκαετίας του 1920 ο Δήμος Καβάλας αποφάσισε την προκήρυξη διαγωνισμού για την μετατροπή της σε δημοτική αγορά. Αργότερα αποφασίστηκε η μετατροπή της σε πλατεία ενώ το 1936 έγινε προσπάθεια εξωραϊσμού του χώρου προκαλώντας αντιδράσεις. Το 1947 ο Δήμαρχος Μιχαήλ Λωλίδης προσπάθησε να αναπλάσει την πλατεία. Έτσι η πλατεία υδροδοτήθηκε για πρώτη φορά και τοποθετήθηκε η πρώτη βρύση, ενώ τα πρώτα ταξί της πόλης άρχισαν να χρησιμοποιούν μέρη της πλατείας για στάθμευση (Εικόνα 1).



Εικόνα 1 - Η πλατεία Ελευθερίας την περίοδο 1940 (Πηγή: Γραφείο Ιστορίας Δήμου Καβάλας)

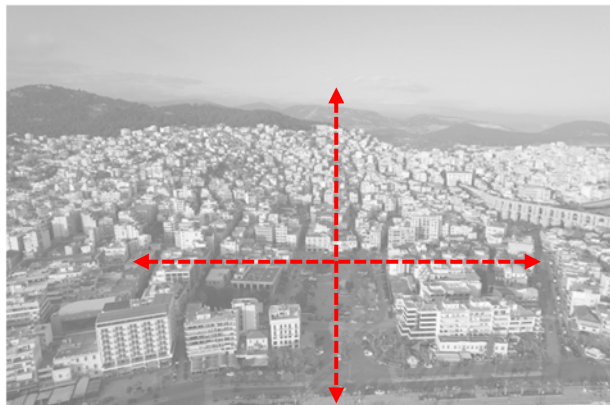
Το 1967 η μορφή της πλατείας αλλάζει άρδην. Κατεδαφίζεται το μνημείο της μητέρας του Μεχμέτ Αλί (Μαυσωλείο) που αποτελεί εμβληματικό στοιχείο

αυτής, απομακρύνεται ο χώρος στάθμευσης των αυτοκινήτων από το νότιο μέρος της και κατασκευάζονται δύο σιντριβάνια. Η πλατεία αποκτά την τελική της μορφή το 1998, όταν ο τότε Δήμαρχος Λευτέρης Αθανασιάδης πραγματοποίησε ανάπλαση του χώρου. Ο επόμενος Δήμαρχος Ευστάθιος Εριφυλλίδης πραγματοποίησε επίσης αλλαγές, κυρίως στο φωτισμό της πλατείας.

III. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΙΔΕΑΣ: ‘ΣΤΑΥΡΟΔΡΟΜΙ’ ΑΞΟΝΩΝ

Η **κεντρική ιδέα** της πρότασης είναι το **σταυροδρόμι**, δηλαδή η **αρχετυπική τομή δύο κάθετων αξόνων** και ο **πόλος-κόμβος** που δημιουργείται εκεί (Εικόνες 2 και 3).

Το σταυροδρόμι παραπέμπει στην **ιστορία** (η πόλη της Καβάλας ως συνάντηση θάλασσας και στεριάς, ανατολής-δύσης και βορρά-νότου, πολιτισμών, ιδεών και εμπορίου), στη **φυσική γεωγραφία** (ως τομή της ακτογραμμής και των εγκάρσιων συνδέσεων στεριάς - θάλασσας), στην **ιστορική γεωγραφία** (ως τομή δρόμων και φυγών), στην **τοπογραφία** (ως τομή ισοψών και κλίσεων), στην **ρυμοτομία** (ως συνάντηση παραδοσιακών και νεωτερικών αστικών ιστών), στη **σύγχρονη συνθήκη** διασταύρωσης απτών και άυλων «ροών» (πεζών, οχημάτων, εμπορευμάτων, νερού, δραστηριοτήτων, πληροφοριών κλπ).



Εικόνα 2 - Η πλατεία Ελευθερίας ως υφιστάμενος κομβικός τόπος της διασταύρωσης θάλασσας-στεριάς (κάθετα) και εμπορικού-ιστορικού τμήματος της πόλης της Καβάλας (οριζόντια).



Εικόνα 3 - Η προτεινόμενη σταυροειδής διαμόρφωση της πλατεία Ελευθερίας και ο κόμβος των δύο αξόνων ως κεντρικός δημόσιος χώρος

Οι δυο **άξονες** πάνω στους οποίους αναπτύσσεται η **σχεδιαστική πρόταση** είναι:

Ο άξονας/διαδρομή πόλη-θάλασσα (εγκάρσια στην ακτογραμμή) που ενοποιεί την πλατεία με το θαλάσσιο μέτωπο.

Ο άξονας/διαδρομή κατά μήκος του ιστορικού-εμπορικού τμήματος της πόλης, που συνδέει την **πλατεία Καπνεργάτη με την πλατεία Ελευθερίας και το Υδραγωγείο**. Αναπτύσσεται παράλληλα με το θαλάσσιο μέτωπο στο εσωτερικό του αστικού ιστού, και αποκαθιστά τη σύνδεση του διαχωρισμένου σήμερα εμπορικού κέντρου από το ιστορικό τμήμα της πόλης (συννοκία Αγίου Νικολάου και Παναγίας) καθώς και τη μετάβαση στην περιοχή του Παλαιού Υδραγωγείου (Καμάρες).

Βασικοί στόχοι της πρότασης είναι:

- η αναίρεση της αποσπασματικότητας του δημόσιου χώρου,
- η λειτουργική και οπτική ενοποίηση, με αποκατάσταση της συνέχειας των κινήσεων και του βλέμματος, και
- η διασύνδεση της πλατείας Ελευθερίας με τη θάλασσα.

Η Πλατεία Ελευθερίας, η Πλατεία Καπνεργάτη και το θαλάσσιο μέτωπο είναι οι τρεις ζωτικότεροι χώροι στο κέντρο της Καβάλας. Σήμερα χαρακτηρίζονται από αποσπασματικότητα, καθώς απουσιάζουν τα στοιχεία εκείνα που θα επέτρεπαν την αντίληψή τους ως μία ενότητα.

Η περιπλάνηση στην πόλη είναι το κύριο μέσο βιωματικής αντίληψης του αστικού τοπίου, μέσω της εμπειρίας που προσφέρει η σύνθετη σωματική αίσθηση (κίνηση, ήχοι, εικόνες, χρώματα, μυρωδιές, υφές). Η εγγύτητα και η απόσταση δεν αντιμετωπίζονται, στην περίπτωσή μας, στατικά, αλλά με τρόπο δυναμικό που καθορίζεται από επιμέρους στοιχεία του σχεδιασμού και τις εναλλακτικές μορφές βηματισμού που προκαλούν. Στη σχέση αυτή σημαντικό ρόλο παίζει η δυναμική παρουσία του δικτύου πεζοδρόμων που συνδέουν την Πλατεία Ελευθερίας με την Πλατεία Καπνεργάτη.

Οι δύο προαναφερόμενοι άξονες είναι τα κανάλια, κατά μήκος των οποίων κινείται ο κάτοικος και επισκέπτης της Καβάλας. Είναι τα 'μονοπάτια' μέσα στα οποία καθώς κινείται αντιλαμβάνεται την πόλη και την ευρύτερη περιοχή ανάπλασης αποκτώντας την αίσθηση μιας συνέχειας. Μέσω αυτής της σταυροειδούς διάταξης και του πυρήνα της, ο χρήστης θα αντιλαμβάνεται την πλατεία και το ευρύτερο συγκείμενο όπως η θάλασσα και η πλατεία Καπνεργάτη, το υδραγωγείο.

Όλα τα υπόλοιπα αρχιτεκτονικά στοιχεία της σύνθεσης οργανώνονται μέσω αυτών (Εικόνες 4 και 6):

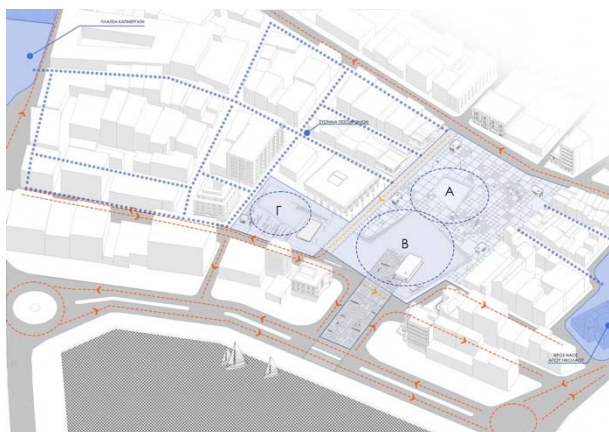
Ο **κόμβος**, το **σταυροδρόμι**, αποτελεί τον πυρήνα της πλατείας Ελευθερίας, έναν ευρύ χώρο για οργανωμένες ή αυθόρμητες συναθροίσεις. Η περιμετρική διάταξη κερκίδων-αναβαθμών οριοθετεί οπτικά και λειτουργικά τον χώρο και προσφέρει τον απαραίτητο καθιστικό χώρο για το κοινό. Η λειτουργικότητα και η ελκυστικότητα του χώρου ενισχύονται από το κεντρικά τοποθετημένο κατάστημα.

Η **αλέα**, ένα **αναπεπταμένο και επικλινές επίμηκες επίπεδο**, ένας Γραμμικός κήπος με δενδροστοιχίες, ορίζει την κατεύθυνση και αρθρώνει τη θέα της θάλασσας. Αντιστοικτικά τοποθετημένα, τα καθιστικά στρέφονται προς τη θάλασσα και το βουνό, ενώ τα παρτέρια και οι χαράξεις στο δάπεδο ορίζουν την πορεία των πεζών.



Εικόνα 4 - Διάταξη κεντρικής πλατείας όπου εισχωρεί ο χώρος της 'αλέας' και αναδύεται ο χώρος της πλατείας νερού με τους πίδακες.

Η **πλατεία του νερού** -επιφάνεια με σημειακούς πίδακες μεταβαλλόμενης έντασης, ορίζει την κατάληξη της αλέας και την αγκύρωσή της στον ιστό της πόλης. Μέσω της εφαρμογής ενός συστήματος χαράξεων στο έδαφος, δημιουργούνται επιμέρους **κοινωνικοί χώροι**. Η αρχιτεκτονική λύση προτείνει τον χώρο της επέμβασης ως αλληλουχία τόπων αρθρωμένων από πυκνώσεις και αραιώσεις χαράξεων, δραστηριοτήτων και καταστάσεων που αλληλεπιδρούν με το **σταυροδρόμι** και τους **άξονες**. Αυτές παράγονται τόσο μέσα στο πλαίσιο της πλατείας όσο και έξω από αυτό.

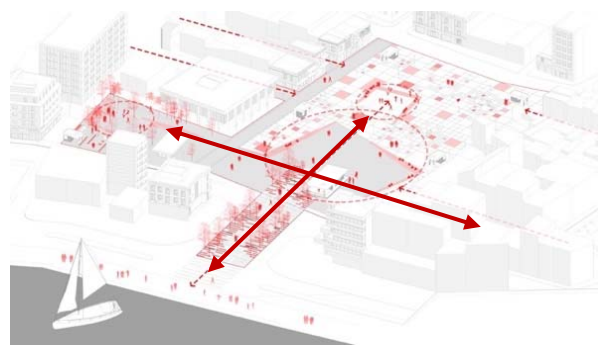


Εικόνα 5 - Κυκλοφοριακές παρεμβάσεις: Η οδός Διοφάνης επιτρέπει μόνο τη διέλευση για τροφοδοσία, ταξί (και τη στάθμευσή τους), η οδός Δραγούμη παραμένει μονόδρομος αλλά δαπεδοστρώνεται με

υλικό που επιβραδύνει την ταχύτητα των οχημάτων ώστε να διευκολύνεται η σύνδεση με την πλατεία Κονσουλίδη, και η οδός Ελευθερίου Βενιζέλου παραμένει ως έχει αλλά στο τμήμα που περνάει η 'αλέα' με ειδική επισήμανση και δαπεδοστρώση μειώνεται η ταχύτητα των οχημάτων.

Ο **μικρός αστικός κήπος** και τα **καθιστικά** στην πλατεία Κονσουλίδη υποστηρίζονται από το **υπάρχον περίπτερο** και προορίζονται για δραστηριότητες διαφορετικής έντασης και «ιδιωτικότητας». Το 'ανοιχτό' δάπεδο-υπόβαθρο, με τις πυκνώσεις και τις αραιώσεις του, διεισδύει στον αστικό ιστό μέσω των γειτονικών πεζοδρόμων, ως την πλατεία Καπνεργάτη, και υλοποιεί το δεύτερο άξονα.

Η αυστηρότητα της γενεσιουργού σταυροειδούς σύνθεσης είναι αυτή επιτρέπει την αίσθηση ελευθερίας στο σύνολο του χώρου καθώς το διαμορφωμένο έδαφος είναι σαφώς ορισμένο και ταυτόχρονα ανοιχτό.



Εικόνα 6 - Κεντρική ιδέα

III. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ

Η κεντρική ιδέα εξειδικεύεται στα ακόλουθα αρχιτεκτονικής και αστικής κλίμακας στοιχεία:

1. Σύνδεση πλατείας-θάλασσας: «Το αναπεπταμένο-βυθιζόμενο μονοπάτι της αλέας»

Η στρατηγική χειρισμού του εδάφους αποτελεί το πεδίο αναφοράς από όπου μορφοποιείται η πρόταση. Η αντίστιξη του οριζόντιου και του κάθετου άξονα παράγει την μικροκλίμακα της 'αλέας' με τα υψηλόκορμα δέντρα που δεν διακόπτουν αλλά αντίθετα αρθρώνουν τη θέα της θάλασσας με τη βοήθεια των επίσης αντιστοικτικών διευθύνσεων των καθιστικών και των παρτεριών (Εικόνες 7 και 15). Ειδικότερα, τα καθιστικά στρέφονται προς τη θέα της θάλασσας και της πόλης ενώ οι χαράξεις στο δάπεδο ορίζουν την διεύθυνση της πορείας των πεζών.

Το συνολικό ποσοστό πρασίνου της πλατείας –αυτό της αλέας, της υπάρχουσας φύτευσης στην πλατεία και η νέα φύτευση στην πλατεία Κονσουλίδη, είναι 25% της συνολικής επιφάνειας ανάπλασης.



Εικόνα 7 - Διαμήκεις κινήσεις και εγκάρσιες στάσεις στην περιοχή της αλέας

2. Τομή αξόνων: «Ο Κόμβος»

«Μια δυνατή φυσική μορφή δεν είναι απόλυτα βασική για την αναγνώριση ενός κόμβου. Αλλά όταν ο χώρος έχει κάποια μορφή η επίδρασή του είναι πιο δυνατή. Ο κόμβος τότε μπορεί να απομνημονευθεί» Kevin Lynch [3].

Η διασταύρωση των δύο αξόνων, ο κόμβος, είναι ο πυρήνας της πλατείας Ελευθερίας. Αποτελεί στρατηγικό και εστιακό σημείο όπου ο χρήστης μπορεί να εισέλθει, να εξέλθει αλλά και να σταθεί. Η διασταύρωση των δύο αξόνων σχηματίζει έναν ευρύ χώρο 'πλατείας' για οργανωμένες ή αυθόρμητες συναθροίσεις (συναυλίες, εορταστικές εκδηλώσεις, ομιλίες, πολιτικές συγκεντρώσεις, κ.ά.). Η περιμετρική/αμφιθεατρική διάταξη κερκίδων-αναβαθμών οριοθετεί οπτικά και λειτουργικά τον χώρο και ταυτόχρονα προσφέρει τον απαραίτητο καθιστικό χώρο για το κοινό.

Μέρος τόσο του κόμβου όσο και του άξονα της αλέας είναι το κατάστημα υγειονομικού ενδιαφέροντος με τον απαιτούμενο κλειστό χώρο και επιπλέον ανοιχτό χώρο για τραπεζοκαθίσματα.



Εικόνα 8 - Βορειοανατολική άποψη του συνόλου της κεντρικής πλατείας

3. Κοινωνικοί χώροι: «Πυκνώσεις-αραιώσεις ορθοκανονικών χαράξεων με διαφορετική υλικότητα και λειτουργία»

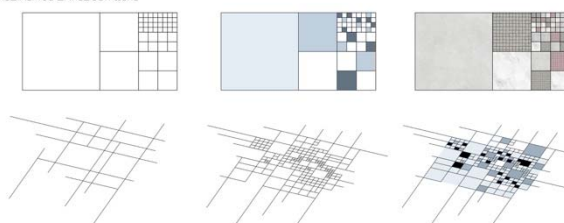
Αντισταθμίζοντας το συνολικό χώρο της ανάπλασης ως αλληλουχία τόπων αρθρωμένων από χωρικές πυκνώσεις και αραιώσεις, δραστηριότητες και καταστάσεις που αλληλοεπιδρούν με την δυναμικότητα και την ευελιξία της σταυροειδούς

σύνθεσης και τους τόπους που παράγει τόσο μέσα στο πλαίσιο της πλατείας όσο και έξω από αυτό.

Μέσω της εφαρμογής ενός συστήματος χαράξεων στο έδαφος, που επιτρέπει με μεγάλη ελευθερία χειρισμών τη δημιουργία περιοχών διαφορετικής λειτουργικότητας και μεγέθους, δημιουργούνται όρια, κατώφλια, διαδρομές, περιοχές, κόμβοι (ορθογωνικές περιοχές επιφανειακών στοιχείων, χώματος, πρασίνου, καθιστικών κ. λπ.).

Οι ορθογωνικές περιοχές που αναπτύσσονται στο εσωτερικό των ενοποιημένων δημόσιων χώρων έχουν μεταβαλλόμενα μεγέθη και χαρακτηριστικά και αναπτύσσονται πάνω σε ένα μοτίβο διασποράς και συγκέντρωσης με μικρές επιμέρους προσαρμογές στο σύστημα χαράξεων επί του δαπέδου (Εικόνα 9). Πιο συγκεκριμένα, στο βορειοανατολικό άκρο της πλατείας και κοντά στο εντευκτήριο διαμορφώνονται δύο περιοχές πυκνώσης, αφήνοντας εξ ολοκλήρου ελεύθερη την περιοχή στο κέντρο (σημείο τομής των δύο αξόνων του σταυροδρομίου) και τη νοτιοανατολική πλευρά.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΗΣ



Εικόνα 9 - Σχεδιασμός δαπεδόστρωσης

Κάθε περιοχή έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Στη βόρεια περιοχή της πλατείας κοντά στην οδό Ομονοίας προτείνεται μια συγκέντρωση υδάτινων επιφανειακών στοιχείων που συνδυάζονται με μεγάλα καθιστικά. Ενώ στη νότια περιοχή κυριαρχεί το πράσινο με γραμμικά στοιχεία –στενές λωρίδες από σκυρόδεμα και μάρμαρο ως χαράξεις στο έδαφος- και γραμμική υδάτινη επιφάνεια.

Οι αναλογίες στις χαράξεις χρησιμοποιούνται σαν ένα εργαλείο και συνθήκη, πάνω στην οποία εμφανίζονται όλες οι επιμέρους μορφές. Η φόρμα πειθαρχεί μέσα στο γεωμετρικό καμβά που καλύπτει το σύνολο της επιφάνειας των πλατειών.

4. Σύνδεση πλατείας Ελευθερίας και πλατείας Καπνεργάτη: «Ο κήπος και τα καθιστικά»

Δίπλα στην κλίμακα της μεγάλης πλατείας δημιουργείται στην πλατεία Κονσουλίδη μία μικρότερης κλίμακας οικεία πλατεία με ήπια φύτευση

και καθιστικά (Εικόνα 10). Έτσι ο δημόσιος χώρος ιεραρχείται και διαφοροποιείται προσφέροντας ευκαιρίες στο συγκεκριμένο σημείο για δραστηριότητες διαφορετικής έντασης, όπως διάβασμα εφημερίδας/βιβλίου, συνομιλίες κλπ.

Το δάπεδο-υπόβαθρο με τις πυκνώσεις/αραιώσεις, δημιουργεί την αίσθηση του 'ανοιχτού' που μπορεί να διεισδύει στον αστικό ιστό μέσω του δικτύου πεζοδρομίων ενοποιώντας με αυτό τον τρόπο όλα τα στοιχεία του.

5. Εισάγοντας αντιστικτικά και παιγνιώδη στοιχεία: «Η πλατεία νερού και ο αστικός εξοπλισμός»

«Ο άνθρωπος παίζει μόνο εκεί όπου είναι άνθρωπος με την πλήρη σημασία της λέξης και είναι πλήρης άνθρωπος μόνο εκεί που παίζει.» Friedrich Schiller [4].



Εικόνα 10 - Πλατεία Κονσουλίδη

Στην οδό Δοϊράνης έρχεε ένα ρέμα το οποίο έχει εγκιβωτιστεί και καλυφθεί. Η διαμόρφωση που προτείνουμε επιδιώκει μέσω δύο στοιχείων, τους επιδαπέδιους πίδακες και το γραμμικό υδάτινο στοιχείο, το αυλάκι, να υπαινιχθεί τη ρευστότητα του καλυμμένου ρέματος με την παρουσία του νερού.

Μέσω των υδάτινων στοιχείων, τα 'Σταυροδρόμια' δημιουργούν χώρους που ανταποκρίνονται στο παιγνιώδη ένστικτο του παιδιού και εν γένει του ανθρώπου. Θεωρούμε ότι μέσω της εισαγωγής στοιχείων στην πλατεία Ελευθερίας που προσδιάζουν στο παιχνίδι, ο δημόσιος χώρος 'αντιπαρατίθεται στον ορθολογισμό του παραγωγικού χρόνου της εργασίας και του σχολείου'. Εκτός από τους χώρους που διακριτά σχεδιάζονται ως χώροι παιγνιδιού στην πόλη όπως οι παιδικές χαρές, ο

δημόσιος χώρος θα πρέπει να προάγει τις παιγνιώδεις ή αλλιώς αυθόρμητες και δημιουργικές δράσεις.

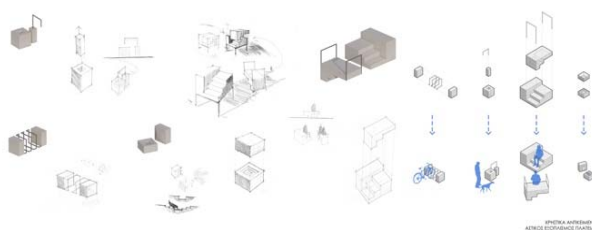
Ο τετράγωνος χώρος με τους μεταβαλλόμενης έντασης πίδακες θα ελκύει μεγάλους και μικρούς. Είναι ελαφρά κεκλιμένος και βυθισμένος ώστε να δημιουργηθούν κερκίδες αλλά και να παραπέμπει στη στάθμη της θάλασσας που βρίσκεται χαμηλότερα από το έδαφος της πόλης καθώς και το ρέμα που υπήρχε στην οδό Δοϊράνης και υπογειοποιήθηκε (Εικόνα 11). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι κατακόρυφοι πίδακες έρχονται σε αντίστιξη με το οριζόντιο της θάλασσας υπενθυμίζοντας τον κύκλο του νερού.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, το υγρό δάπεδο λόγω της αντανάκλασης θα αποκτά όψη ανεστραμμένου ουράνιου θόλου, ενώ το βράδυ, ο ενδοδαπέδιος φωτισμός θα προσδιάζει τον έναστρο ουρανό.



Εικόνα 11 - Τα υδάτινα στοιχεία στο χώρο της πλατείας.

Τα στοιχεία αστικού εξοπλισμού σχεδιάζονται ως συμπληρωματικά τμήματα ατέραιων προισμάτων. Τα επιμέρους τμήματα έχουν αυτοτελή λειτουργία και επιτρέπουν τη δημιουργική οικειοποίησή τους από τον χρήστη χωρίς να τον περιορίζουν. (Εικόνα 12) Υλοποιούνται από σκυρόδεμα με μεταλλικά εξαρτήματα όπου χρειάζονται. Εμπλουτίζουν το δημόσιο χώρο με μία άλλη κλίμακα στοιχείων και χρήσεων.



Εικόνα 12 - Ο αστικός εξοπλισμός προκύπτει από πειραματικές αφαιρέσεις του κύβου

6. Εμπλουτίζοντας τον κοινωνικό χώρο με τη συλλογική μνήμη: «Ένα αρχιτεκτονικό κολάζ»

«Ο άνθρωπος διαβιόι αυτοπαθώς» Κωστής Παπαγιώργης [5].

Η μνήμη δεν είναι απλά θραύσματα εμπειριών, αλλά μετασχηματισμοί και αργές διεργασίες, τέτοιες που αναμινύουν γεγονότα, αισθήσεις, σκέψεις, ανάμεσα στο υποκειμενικό και το αντικειμενικό, δημιουργώντας προσωπικές και συλλογικές

αφηγήσεις για τον τόπο. Καθώς η μνήμη είναι μια ανα-τοποθέτηση στο παρελθόν, το περιβάλλον επιδρά καθοριστικά.

Η πλατεία Ελευθερίας, πέρα από τα αυτονόητα δημόσια χαρακτηριστικά της, περιέχει σε πύκνωση στιγμές της σύγχρονης ιστορίας της Καβάλας. Την ίδια ώρα, είναι πέρασμα και τόπος συνάντησης που εκφράζουν την καθημερινότητα μιας τοπικής κοινωνίας.

Ο σχεδιασμός που προτείνεται, στόχο έχει να διατηρήσει και να αναδείξει όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά, μέσα από τα οποία διαχρονικά η πλατεία απέκτησε την ταυτότητά της, λαμβάνοντας υπόψη την ιστορία, αλλά και τις ιδιαιτερότητες της σημερινής κοινωνικής ζωής στην πόλη.

Σχεδιαστικά μέσα και επιμέρους σχεδιαστικοί χειρισμοί που εφαρμόζονται στην πρόταση σε σχέση με τα παραπάνω, είναι:



Εικόνα 13 - Κεντρική πλατεία – δημοτικό αναψυκτήριο

- πολλαπλές αναφορές σε συγκεκριμένα στοιχεία που απαντώνται σε παλαιότερους σχεδιασμούς της πλατείας, όπως διατήρηση της γενικής διάθρωσης περιοχών συγκέντρωσης – εσωτερικών πορειών, συνδέσεων και περασμάτων που με τα χρόνια έχουν καθιερωθεί και αφομοιωθεί στην καθημερινότητα των κατοίκων. Τα στοιχεία αυτά ανατροφοδοτούν τη μνήμη μέσα από τη υλική τους υπόσταση ή και τη συμβολική τους αξία.
- Επιλέγονται υλικά που απορρέουν από την παλαιότερη και σύγχρονη ιστορία της πόλης για πρακτικούς αλλά και συμβολικούς λόγους. Μάρμαρο Καβάλας και σκυρόδεμα χαρακτηρίζουν τη σύγχρονη πόλη, πέτρα και ξύλο την παλαιότερη.
- Η Καβάλα είναι χτισμένη πάνω σε έδαφος από γρανίτη. Ο γρανίτης χρησιμοποιείται στο 'κεντρικό τετράγωνο' της πλατείας Ελευθερίας του καθώς και στον χώρο με τους υδάτινους πίδακες'.
- Διαμόρφωση μεγάλων ανοιχτών περιοχών που υλοποιούνται με σχηματισμούς στο έδαφος (ράμπες- κερκίδες). Οι περιοχές αυτές αποτελούν τους κύριους πόλους συνάθροισης που ευνοούν την ανάπτυξη δημόσιων εκδηλώσεων μεγαλύτερης κλίμακας, ενώ λειτουργούν

συμπληρωματικά με τα διάσπαρτα μικρότερα καθιστικά στις επιμέρους περιοχές των πλατειών.

- Διατήρηση των υφιστάμενων δέντρων.
- Διατήρηση των υπαρχόντων γλυπτών της πλατείας και μεταφορά τους σε θέσεις που τα αναδεικνύουν, ως προς τη σχέση τους με το νέο σχεδιασμό των πλατειών.
- Σχεδιασμός περιπτέρου ενημέρωσης επισκεπτών για την ιστορία του τόπου, αλλά και τις καθημερινές εκδηλώσεις στην πόλη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η χρήση συνήθως υλικών και κοινών μεθόδων κατασκευής εξασφαλίζουν χαμηλό κόστος υλοποίησης και ευκολία συντήρησης.

IV. Η «ΕΞΥΠΝΗ» ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ

“Τι είδους χώροι συνάντησης, φόρουμ και αγορές θα αναδυθούν από τον ψηφιακό κόσμο; Ποια θα είναι στον εικοστό πρώτο αιώνα τα ισοδύναμα της συνάθροισης στο πηγάδι, τον ψύκτη, την ελληνική αγορά, το ρωμαϊκό φόρουμ, την πλατεία του χωριού ή της πόλης, τον κύριο δρόμο και το εμπορικό κέντρο;» William J. Mitchell [6]

Η ασύρματη πρόσβαση wi-fi στον δημόσιο χώρο του 21^{ου} αιώνα αποτελεί αναγκαιότητα και όχι απλώς μία πολυτέλεια. Εγκαταστάσεις αρχιτεκτονικής όπως τα περίπτερα πληροφοριών για τουρίστες που ο σχεδιασμός τους γίνεται συστηματικά ακολουθώντας την κεντρική ιδέα και την επιλεγμένη αρχιτεκτονική γλώσσα, συμβάλλουν σημαντικά όχι μόνο μέσω της λειτουργίας τους αλλά και της μορφής τους στη διαμόρφωση μιας θετικής εμπειρίας για τον χρήστη και επισκέπτη. Κατόπιν τούτου, στην περιοχή ανάπτυξης εισάγουμε τα παρακάτω:

Σημεία ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο-wi-fi (Free wifi zone). Οι υποδομές δωρεάν ασύρματης πρόσβασης θα καλύπτουν όλη την περιοχή ανάπτυξης. Ειδικότερα εισάγονται 4 σημεία ασύρματης πρόσβασης wi-fi εξωτερικού χώρου.

Καταγραφή ποιότητας του αέρα και των επιπέδων ηχορύπανσης. Ως κεντρικό σημείο της Καβάλας, η πλατεία Ελευθερίας δέχεται τις επιπτώσεις της ρύπανσης του αέρα αλλά και της ηχορύπανσης της πόλης. Διεθνείς έρευνες εκτιμούν ότι η ρύπανση του αέρα ισοδυναμεί με τη συντόμηση κατά σχεδόν τρία χρόνια του προσδόκιμου ζωής. Επιπλέον, η ηχορύπανση έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ζωής των κατοίκων μιας πόλης, την ψυχική τους υγεία και την αποδοτικότητά τους. Για τους λόγους αυτούς, η πρόταση εγκαθιστά ενός σταθμό μέτρησης δεδομένων, ο οποίος θα τοποθετηθεί στο βόριο τμήμα της πλατείας. Ο σταθμός θα καταγράφει σε πραγματικό χρόνο παραμέτρους όπως θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση, μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οξυγόνο (O₂), διοξείδιο του αζώτου (NO₂), επίπεδα θορύβου κοκ με σκοπό, μεταξύ άλλων τη βελτίωση

της ποιότητας του αέρα, ρύπανσης, την έγκαιρη πληροφόρηση των δημοτών για ακραία καιρικά ή έκτακτα φαινόμενα κλπ. Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται από τους παραπάνω αισθητήρες θα αποστέλλονται στην πλατφόρμα, όπου θα δημιουργούνται απεικονίσεις και αναφορές. Ο Δήμος, αξιοποιώντας όλες τις παραπάνω – ιδιότητες και αναλυτικές - μετρήσεις θα έχει τη δυνατότητα να προβεί σε ποσοτικές και χρονικές αναλύσεις καθώς και να εστιάσει σε τοπικές παρεμβάσεις αν κριθεί απαραίτητο.

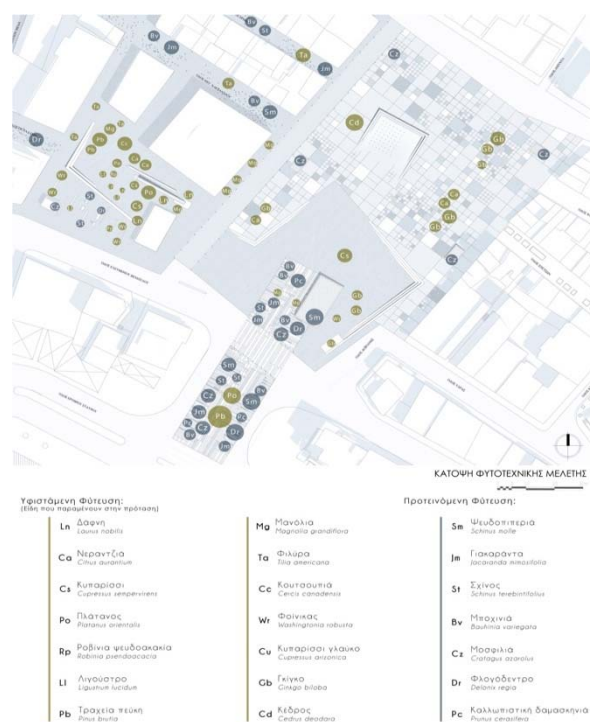
Οθόνη προβολής πολυμεσικού περιεχομένου. Μία έγχρωμη οθόνη, υψηλής ανάλυσης Full HD, πολυμεσικού περιεχομένου τοποθετείται στον κεντρικό χώρο της πλατείας σε ύψος τουλάχιστον 2 μέτρων από το έδαφος. Η οθόνη είναι σχεδιασμένη για λειτουργία σε εξωτερικά περιβάλλοντα και έκθεση στις καιρικές συνθήκες, ενώ θα έχει αντιβανδαλιστική κατασκευή. Ακόμα, η οθόνη θα πρέπει να υποστηρίζει θέαση από ευρεία γωνία. Τέλος, θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο λογισμικό απομακρυσμένης διαχείρισης και απεικόνισης περιεχομένου. Μέσω της οθόνης θα είναι δυνατή η απεικόνιση πληροφοριών που συλλέγονται αρχικά από τους σταθμούς μέτρησης περιβαλλοντικών δεδομένων καθώς και από άλλες ψηφιακές υποδομές έξυπνης πόλης του Δήμου. Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απεικόνισης οποιουδήποτε άλλου πολυμεσικού περιεχομένου έχει στη διάθεσή του ο Δήμος (π.χ. ανακοινώσεις, εορταστικά μηνύματα, διαφημίσεις χορηγών, εκδηλώσεις στην πόλη κτλ.). Τα ενδεικτικά οφέλη από την τοποθέτηση της οθόνης θα είναι:

- Αύξηση επισκεψιμότητας σε χώρους πολιτιστικού ενδιαφέροντος στην περιοχή, κατόπιν προβολής τους
- Επικοινωνίας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
- Εικόνα της πλατείας ως σύγχρονου δημόσιου χώρου σε πολίτες και επισκέπτες
- Τα ενδεικτικά οφέλη για τους πολίτες και τους επισκέπτες θα είναι:
- Αυξημένο αίσθημα ασφάλειας
- Αυξημένο αίσθημα εγγύτητας και αμεσότητας ενημέρωσης
- Συνολικά, καλύτερη ποιότητα ζωής

«Έξυπνα» ενεργειακά παγκάκια υποστήριξης ΑμεΑ. Η εισαγωγή καινοτόμου αστικού εξοπλισμού, όπως τα έξυπνα παγκάκια αποτελεί προϋπόθεση για την υλοποίηση πρωτοβουλιών 'έξυπνων πόλεων' και ταυτόχρονα δημιουργεί κοινωνικούς χώρους. Έξυπνα αυτόνομα παγκάκια εισάγονται στον χώρο της 'αλέας' και επί της Ελ. Βενιζέλου μεταξύ Φιλελλήνων και Δραγούμη. Τα καθιστικά αυτά που μπορούν να υποστηρίξουν και ειδικό κάθισμα ΑΜΕΑ (στο χαμηλότερο τμήμα τους) λειτουργούν με **ηλιακή και κινητική ενέργεια** (φωτοβολταϊκά πάνελς και βήματα των πεζών αντίστοιχα), διαθέτουν **ασύρματους και ενσύρματους φορτιστές** (θύρες

USB), και διασύνδεση στο **Internet**. Επίσης προσφέρουν **θερμική άνεση** καθώς το παγκάκι έχουν αυτόματο έλεγχο θερμοκρασίας η οποία δεν υπερβαίνει τους 30° βαθμούς Κελσίου. Πέρα από τις δυνατότητες ψηφιακής διαφήμισης που θα παρέχει η ενσωμάτωση **πλατφόρμας Social wi-fi**, τα καθιστικά μπορούν να αξιοποιηθούν για προβολή -διαφήμιση μέσω ψηφιακής εκτύπωσης ή και έντυπης στις μεγάλες επιφάνειες, εφόσον ενσωματωθεί ειδικό πλαίσιο. Δεδομένου ότι η πλατεία ελευθερίας θα είναι υψηλής επισκεψιμότητας, τα έσοδα μπορούν να αποσβέσουν το κόστος του. Σε κάποια από αυτά θα ενσωματωθούν **κουμπιά SOS** ώστε οι πολίτες να μπορούν να συνδεθούν με υπηρεσίες όπως η (αστυνομία, πυροσβεστική, πρώτες βοήθειες) σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Κάποια από αυτά θα παρέχουν τη δυνατότητα **φόρτισης ηλεκτρικών αμαξιδίων, ποδηλάτων κ.ά.**

Περίπτερα πληροφόρησης (Info Kiosks). Η πρόταση προτείνει την εγκατάσταση info kiosk που θα προάγει την ταυτότητά της Καβάλας και εξυπηρετώντας διαφορετικές ανάγκες του Δήμου. Ο χρήστης ενημερώνεται, κοινωνικοποιείται και βιώνει μια ολοκληρωμένη εμπειρία που επηρεάζει θετικά την αντίληψή του για την Καβάλα και να προτρέπει περισσότερους ανθρώπους να την επισκεφθούν. Στα τρία περίπτερα και στο εντευκτήριο υπάρχουν μεταλλικές κατακόρυφες επεκτάσεις οι οποίες αυτόνομα ή συνδυαστικά με τον χώρο του περιπτέρου μπορούν να λειτουργήσουν, ως info kiosks. Το περίπτερο αυτό θα εξοπλιστεί με σύγχρονα διαδραστικά συστήματα που ενισχύουν την προβολή των τουριστικών και πολιτιστικών πόρων της Καβάλας.



Εικόνα 14 - Υφιστάμενη και προτεινόμενη φύτευση

Επιπλέον των παραπάνω θα υπάρχουν **ηχητικές εγκαταστάσεις** για ψυχαγωγία, ενημέρωση, διαφήμιση, πολιτιστικές εκδηλώσεις καθώς και **κλειστό κύκλωμα καμερών ασφαλείας** – κάλυψη εκδηλώσεων σε πραγματικό χρόνο με εικόνα και ήχο στο διαδίκτυο που θα προσαρτώνται στην κατασκευή των περιπτέρων και του εντευκτηρίου.

Υ. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός, με στόχο την εξασφάλιση θερμικής και οπτικής άνεσης στην πλατεία Ελευθερίας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους αλλά και ο οικολογικός σχεδιασμός για την προστασία των πτηνών και της μικροπανίδας (microfauna) έγκειται στα παρακάτω:



Εικόνα 15 - Μονοπάτι «αλέα»

- **στέγαστρα και φύτευση** και συγκεκριμένα, η φύτευση στη 'αλέα' που συνδυάζεται με τα καθιστικά και τα στέγαστρα των περιπτέρων και του εντευκτηρίου.
- **τρεχούμενα υδάτινα στοιχεία** στην πλατεία Ελευθερίας (υδάτινοι πίδακες, γραμμικό στοιχείο νερού) επειδή ο δροσισμός αυξάνεται όταν τα υδάτινα σώματα είναι τρεχούμενα αντί στάσιμα. Ιδιαίτερα οι πίδακες λόγω των σταγόνων νερού που διασκορπίζονται με υψηλή συχνότητα στην επιφάνεια της πλατείας, αποτελούν την πιο αποτελεσματική μέθοδο δροσισμού του αστικού υπαίθριου χώρου και επιδρούν αποφασιστικά στο μικροκλίμα.
- **πράσινη στέγη** στο δημοτικό αναψυκτήριο που προάγει τη βιοποικιλότητα στην πόλη της Καβάλας (Εικόνες 16 και 17), καθώς και στα δώματα των περιπτέρων που βρίσκονται στην πλατεία. Οι στέγες θα είναι φυτεμένες με ποικιλία αειθαλούς φυτοκάλυψης ιδιαίτερα ανθεκτικής που κατακρατά τη σκόνη και προσφέρει δροσιά όταν κάνει ζέστη. Τα δένδρα στην 'αλέα' θα είναι υψηλόκορμα ώστε να μην εμποδίζεται η θέα από και προς το θαλάσσιο μέτωπο. Οι πράσινες ζώνες θα είναι σε υψομετρική συνέχεια της δαπεδόστρωσης και θα επιστρώνονται με πατημένο χώμα. Με τον τρόπο

αυτό θα είναι προσπελάσιμες --εάν χρειαστεί σε μία μεγάλη συγκέντρωση-- από τους πεζούς, τα αναπηρικά αμαξίδια και τα καροτσάκια και το χώμα θα λειτουργεί αποστραγγιστικά για το όμβριο ύδατα.



Εικόνα 16 - Αποψη φυτεμένης στέγης του δημοτικού αναψυκτηρίου.

- **επιλογή κατάλληλων υλικών δαπεδόστρωσης.** Οι χαράξεις στο δάπεδο της πλατείας επιτρέπουν την ένταξη διαφορετικών υλικών ώστε, υπολογισμένα, να επιτευχθεί η επιθυμητή ανακλαστικότητα, διαπερατότητα και περιορισμένη θάμβωση ιδίως στις μη σκιαζόμενες περιοχές.
- **κατασκευές προστασίας των ρευμάτων αέρα** (κάθετα στοιχεία προστασίας στα περίπτερα και το εντευκτήριο).
- **χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας** όπως οι αυτόνομοι φωτοβολταϊκοί στύλοι φωτισμού και θέσεις φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων.
- **'Pet friendly' και 'bird friendly' σχεδιασμός και αστικός εξοπλισμός.** Η πλατεία θα είναι προσβάσιμη σε ζώα συντροφιάς (π.χ. χώροι παιχνιδιού) και ο αστικός εξοπλισμός θα προστατεύει τα πουλιά (φώτα που διαχέουν το φως προς τα κάτω μόνο, κρήνες για πουλιά).



Εικόνα 17 - Βορειοδυτική νυκτερινή άποψη του συνόλου της πλατείας

Στο κείμενο αναλύονται οι βασικές αρχές της αρχιτεκτονικής πρότασης για τον ανασχεδιασμό της πλατείας Ελευθερίας στην πόλη της Καβάλας. Η πρόταση αποκαθιστά αφενός τη σύνδεση της πλατείας με το θαλάσσιο μέτωπο και αφετέρου τη σύνδεση της πλατείας με την πλατεία Καπνεργάτη και τις Καμάρες. Η αρχιτεκτονική πρόταση επαναπροσδιορίζει την Πλατεία Ελευθερίας ως 'σταυροδρόμι ετεροτήτων', 'σταυροδρόμι ιστορικών

αλλά και φυσικών ιχνών', στα οποία αποδίδεται χώρος συμβολικός και πραγματικός, 'σταυροδρόμι του επίσημου και του καθημερινού', 'σταυροδρόμι σύγχρονων, αστικών συνηχίσεων'. Ταυτόχρονα, ο σχεδιασμός μέσα από μια σειρά απλών σχεδιαστών μέσων εφαρμόζει την **αστική ανθεκτικότητα** ως απάντηση στην κλιματική κρίση και την **αστική ευφυΐα** ως επιτακτική ανάγκη της σύγχρονης ζωής στην έξυπνη πόλη.

VI. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Ομάδα μελέτης: Μ. Γρηγοριάδου, Δ. Πολυχρονόπουλος, Α. Ρόδη, Δρ. Αρχιτέκτονες Μηχανικοί. Σύμβουλος: Γιώργος Πανέτσος Συνεργάτες: Τ. Μπαλατσούκας, Δ. Παπαδημάκης, Αρχιτέκτονες ΔΠΘ, Χ. Δασκαλούδης, Κ. Παπαδόπουλος, Ι. Παυλοπούλου, Δ. Σαββόπουλος, φοιτ. αρχιτεκτονικής ΔΠΘ
- [2] Ιστορικά στοιχεία που δόθηκαν από τον αγνονοθέτη στην προκήρυξη του αρχιτεκτονικού διαγωνισμού
- [3] Lynch, Kevin, *The image of the city*, The MIT Press, 1960.
- [4] J. C. Friedrich Von Schiller, *Letters upon the aesthetic education of man*, 1794
- [5] Κωστής Παπαγιώργης, *Περί μνήμης*, εκδ. Καστανιώτης, 2008
- [6] William J. Mitchell, *e-topia «Urban life, Jim – but not as we know it»*, The MIT Press, 1999

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΣ

Γρηγοριάδου Κ. Μαρία Αλεξάνδρα

Επικ. Καθηγήτρια Αστικού & Πολεοδομικού Σχεδιασμού

Τηλ/ κιν +30 25410 79357 / 6947 371457

e-mail: magrigor@arch.duth.gr

Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή,

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Χωρογραφίες/ Τεύχος 9 - 2022 – σελ. 1-9

Making/Re-making: representational devices of creation

Eleni Vlachonasiou

Lecturer

International Hellenic University, Terma Magnesias, Serres 62124

23210 49274, vlachonasiou@ihu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Με την παρούσα εργασία γίνεται μια απόπειρα αποτίμησης της Επιστημονικής Εσπερίδας με τίτλο “Making/Re-making”, όπου εγκαινιάστηκε μια συζήτηση που αναζητούσε διασταυρώσεις και κοινά πεδία ανάμεσα σε μορφές της τέχνης και σε έργα μηχανικών. Η ευρύτερη έννοια του making ως «πράττειν» βρίσκεται μέσα στην προσέγγιση κάθε είδους δημιουργικότητας, από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό έως την εικαστική σύνθεση και την κατασκευή, εστιάζοντας ειδικότερα στις έννοιες της αναδημιουργίας, του επανασχεδιασμού και της ανακατασκευής, ως εναύσματα για τη θεώρηση του χώρου. Η Εσπερίδα είχε στόχο να αναδειχθούν διαφορετικές προσεγγίσεις του “Re-making” ως ένα ψηφιδωτό χωρικών προθέσεων και επιστημονικών εκδοχών, που διαμορφώνουν ένα πεδίο συνάντησης μεταξύ μηχανικών και εικαστικών δημιουργών. Υπό αυτό το πρίσμα, το “πράττειν” μεταλλάσσεται από όχημα υλοποίησης σε παραγωγικό μηχανισμό, που ενεργοποιεί αφηγήσεις, αναδεικνύει συλλογικότητες, ανακαλεί μνήμες και παράγει απρόσμενους συνειρμούς και εμπειρίες του χώρου.

Λέξεις κλειδιά: πράττειν, ανακατασκευή, αναπαράσταση, εργαλεία, τεχνικές, δημιουργικότητα.

ABSTRACT: This paper attempts an evaluation of the colloquium titled “Making/Re-making” which initiated a discussion that looked for cross sections and common fields across various forms of art and engineering. The concept of “making” is embedded in the approach to any form of creativity, ranging from architectural design to artistic composition, construction and crafting, focusing on instances of re-creation, re-design and re-construction, viewing them as agents for the reflection on space. The colloquium aimed to highlight different approaches to “re-making” that draw a mosaic of spatial intentions and scientific understandings forming a common field for engineers and artists. From this point of view “making” is transformed from an agent of realization to a generative tool that activates new narratives, highlights collectiveness, recalls memories and produces unexpected connotations and spatial experiences.

Keywords: making, remaking, re-construction, representation, tools, techniques, creativity.

I. INTRODUCTION

This article will attempt to highlight connections between processes of re-making and tools of representation as devices that enhance creativity and enable the emergence of common ground between the arts and engineering, drawing from the proceedings of the Colloquium titled “Making/Re-making”, that took place on the 16th of April 2021 at the International Hellenic University, where the invited speakers were artists and engineers. “Making” as a concept has gained increased attention in architecture since the development of digital fabrication tools. “The digital design and manufacturing processes have pushed us towards reconsidering values for making, as

embedded again in the medieval maker builder, not maintaining distance between designing and constructing” [1]. This approach promotes a tighter relationship between making and thinking, concept and construction, thinking and acting, as well as acknowledging the impact these technologies and tools have on our perception and culture [2]. As early as the 20th century, the Bauhaus program placed emphasis on the unity between architecture, the fine arts, crafts, industrial design and manufacturing. It sought to bring attention to the significance of this unity for the society of the future. Technique and technology were considered as a value for art [3]. In the 21st century digital technologies facilitate further the dissolving of defined boundaries, enhancing a creative interaction between diverse fields. Making has been associated with craft, art, engineering, science and mathematics, attracting attention from all types of efforts that search into aspects of creativity, whether in the domain of arts or technology [4].

II. MAKING, TOOLS AND CREATIVITY

This closer relation between design and materialization has been further enhanced by the formation and proliferation of the “Maker movement” in the beginning of the 21st century: “The maker movement is a cultural phenomenon that celebrates shared experimentation, iterative learning, and discovery through connected communities that build together, while always emphasizing creativity over criticism” [5]. The maker movement is viewed by its followers as a revolution, that is open to all fields and ages. Making empowers us to experiment, solve problems, propose solutions and thus enhances our creativity. It emphasizes the ability as well as the joy that people can have while fabricating all types of objects and sharing the information and tools through networks. “...the availability of affordable constructive technology and the ability to share online has fueled the latest evolutionary spurt in this facet of human development” [6].

Making is being increasingly being considered as an important feature to be integrated in formal and informal educational programs, suggesting that it provides opportunities for STEM [7] teaching, emphasizing the creative potential of students, encouraging them “to develop positive maker habits, experience the frustration and satisfaction of developing a personally meaningful artifact, collaborate with others in both the process of constructing and sharing artifacts and have an opportunity to explore STEM-related tools that can fuel their curiosity and creativity” [8]. In a manner somewhat

parallel to the Bauhaus almost a century ago, it focuses on creativity and seeks to eradicate strict boundaries, encouraging experimentation and innovation, from the arts to sciences, engineering or even simple DIY artefacts.

Another form of making, *re-making* particularly involves working with something existing in order to create something new. From an architectural point of view, re-making revolves around re-designing and reconstructing buildings and structures. These are demanding projects that frequently have to be addressed. They have proven to be complicated, presenting architects and engineers with a variety of existing factors and limitations that challenge the formation of a new proposal. They require a multi-disciplinary approach, where all agents involved are encouraged to collaborate and find a “clever” solution, something “innovative”, something that no-one had ever thought of before. In the end they will hopefully be praised for “creative thinking”: having put together things un-associated before, towards a new proposal.

Re-making in art does not necessarily have the same objectives, but remains challenging. It is often regarded as a procedure of analysis and interpretation: “Only by remaking an artwork can the full extent of the original working process be understood” [9]. Artists point out that even for just re-producing a work of art the process of reproduction is very informative and educating. “It is only through copying that an artist can internalize the formal qualities, visual language and techniques of another artist” [10]. Remaking art reveals new narratives and creates new ways of experiencing an artwork. This is further enhanced with the development of new media, a field of experimentation for many artists. Remaking in art can involve multiple materials and media (mixed media). In the course of the 20th century established techniques of representation such as painting, drawing and sculpture were enriched by new technologies for representation: photography, cinema, video, digital technologies. Each of them had a profound effect on making and re-making of art.

Appropriation is also related to remaking in art. “Appropriation refers to the act of borrowing or reusing existing elements within a new work” [11]. With this act the existing objects are endowed with new meaning, in another context, often through new media. Appropriation in the 20th century was strongly influenced by mass media, the proliferation of images and consumerism: photography and film enabled the expansion of new media. While appropriation artists focus on questioning ideas of originality and authorship, they have also enabled a broader cultural exchange: “It is common for other industries to appropriate imagery and aesthetics from modern and contemporary art and artists” [12]. With remaking, the maker cannot escape the reference in time: that what exists spurs the creation of something new. Either through fragments, appropriation, or different media and techniques the presence of the past is unavoidable. Time is part of the new narrative.

In this light, making and re-making make us increasingly conscious of the tools and technologies that we employ. Since we are involved in every stage of making, our choice of tools and techniques affects our perceptions and activities. “Making is thinking in action” [13]. In every field, tools are far from transparent agents that help us achieve a goal: they influence our way of thinking. “Perception, memory, attention, intention, estimation, expectation, prediction and anticipation take the form of a dialogue between the maker and the material that sometimes agrees and sometime resists” [14]. The idea that humans shape technologies which in turn shape humans is by now widely accepted [15]. Tools exert significant influence on the way we perceive and operate within a specific field or the way we interact with another field. «...our *expressive* technologies also become *perceptive* technologies — expressing and extending us in ways we never thought possible, radically transforming not merely our comprehension of the world but also our apprehension of ourselves” [16].

Tool making also lends itself to creativity. After more than two decades of continuous development of digital technologies we have reached the point where we design the tools with which we design. The development of tools can be a creative process, involving innovation and experimentation. In the late 20th century, the proliferation of multiple media and various techniques drew attention to the characteristics and potential of old and new mediums. Often *tools* are identified as *mediums*, however there is a distinction. Tools imply a supporting technology, that includes not only technological apparatus, but bears principles and ideology. A tool is a mechanism or method that can achieve a purpose through a medium. A medium on the other hand implies the mediating action of tools. According to Bolter & Grusin, a medium is that what re-mediate: new elements of new media derive from specific ways with which they re-organize existing media, which are again re-organized in order to meet challenges posed by new media. In a broader definition of this continuous process, a medium is a cultural activity that does not have to coincide with the invention of its mechanism [17].

Making culture has been made possible thanks to the development of new tools as well as the technology to share them. Sharing these tools on a global level increased communication and interaction between diverse fields and opened up further chances for innovative solutions. A mentality gradually developed that empowers bringing together previously distant fields, encouraging experimentation and exploration of new relations and associations, often working on the margins of previous borders into new territory. In order to redefine the boundaries of a field we need to redefine its tools.

Creativity [18] has always been associated with the creation of something new. However there are many aspects to creativity: it is the object of a vast field of research from various disciplines. Creativity has been deemed especially important in our era of technology. It

is often presented as a synonym for innovation and discovery. On the other hand, it has been argued that creativity is “about *making* something new, rather than merely applying or discovering something new” [19]. The creative process is about change, evolution and development [20]. The representations used in the creative process are primarily thinking tools, carefully chosen by the individual during the search for his proposal [21]. They constitute a visual environment within which the final proposal will hopefully emerge. Research suggests that representations can substantially support and enhance creative processes [22].

Maker culture promoted the idea that through making anyone could be creative on any field. Creativity entails experimentation and exploration, forging new ground away from fixed assumptions. “Creative thinking is inseparable from intuition and aesthetic experience” [23]. While art is inextricably associated with creativity, the sciences and engineering would be more reluctantly associated with them. Overturning this assumption would require to review these fields with an open mind. “In sciences and arts alike, creativity appears magically as an unpredictable fountain of inspiration from the subconscious. Its unexpected content breaks routines within traditional thinking.” Research into the unknown requires breaking with established thinking, an explorative quest for solutions still hidden from the naked eye: undoubtedly every scientific breakthrough is a moment of creativity. This also holds some truth for engineering as well: novel proposals and innovative solutions are examples of creative thinking and making. Fortunately, the creative aspect in the work of engineers has increasingly gained attention. Since the latter half of the 20th century the re-use of existing building structures has resulted in multiple new proposals, an outcome of original and daring ideas from both architects, engineers and constructors, on various levels, from conceptual to technical. These proposals pushed the boundaries of established practices of reconstruction and breathed new identities and meaning into the new buildings. Since “..creativity is concerned with the generation of effective novel solutions, creativity and engineering are in essence two sides of the same coin” [24].

The case of engineering and re-making in particular, where multiple fields are involved raises a well-known issue for engineers: communication through representations. When a diverse team is focused on providing an innovative solution, it demands keeping an open mind and looking for new associations. In engineering each field is accustomed in working with specific representations: re-making in particular demands collaboration, that in turn requires the initiation of visual communication channels. This collaboration constitutes a dynamic situation where creative thinking can produce new solutions. But there are more reasons for diverse fields to look upon a shared problem: “One of the deeper reasons why it’s important to have different people approaching the same problem – even if they end up finding the same solution – is the path towards a

solution suggests many divergent ways things could progress and having many of those paths is still useful” [25].

On the other hand, art is always operating in the realm of representations: making and re-making art is interwoven with representational tools, media, techniques. Creativity cannot be separated from their operations. Creativity also cannot be separated from questions of tooling: it is impossible to consider any creative process without an understanding of the medium in which it works. In environments that foster creativity among diverse fields, tools for representations are considered indispensable.

III. THE COLLOQUIUM: “MAKING/RE-MAKING”, 16TH APRIL 2022.

This meeting between experts from art and engineering around the theme of “Making/Re-making” gives us an opportunity to investigate on the nature of representations used in the projects presented and their contribution as devices of creativity. The exchange on the processes, the encountered difficulties, the tools and the meanings of the representations involved would highlight alternative perceptions of otherwise established representations, that when integrated into another field could yield surprising outcomes. It would also assist in revealing the creative sides of all different fields. This is especially important, as our era, despite of the global expansion of digital technologies and tools, remains an era of hyper specialization. Research into each field and in art focuses on innovative but very precise goals, remaining detached from others. The 20th century gradually saw a “cultural and institutional polarization of art and science” [26], while there have been strong suggestions that their interlapping would be much more beneficial. History has shown us that creative periods are the ones where there is increased interaction and understanding between arts and sciences.

Three engineers and three artists were invited to present their projects. The engineers were grouped around the re-design and reconstruction of a historical building called “Olympos-Naousa” in the center of Thessaloniki: they addressed its history, the proposal for the redesign of the building and its re-construction that was almost nearing completion at the time of the Colloquium. The invited artists presented their work respectively on the restoration of wall paintings in archaeological sites, the production and stage design of two operas and on a workshop in experimentations of facial representations based on a grid, from a unit of students from the Department of Interior Architecture at the International Hellenic University.

A. “THE CRATES”, YANNIS THAVORIS

Architect and stage designer Yannis Thavoris presented the stage design of two consecutive operas: *Cavalleria Rusticana* (Mascagni) / *Pagliacci* (Leoncavallo) at the stage of Holland Park, London, in 2013. The two operas

are usually performed together and organized in a single production due to the intertwining of common themes in their stories (such as jealousy, representations within a representation, setting in rural Sicily), their sharing of musical features (format, common melodic and rhythmic elements) [27] as well as their duration, which is very well suited for audiences. The collaboration of the director and the stage designer usually formulates the unfolding of the two plays, the transition from one play to the next one, as well as the time frame where they will be situated.

For the stage design the designer turned to the search of images, looking for an image that would trigger a suitable narrative. Photography was used as a heuristic device. Once suitable images had been found and their narratives set in motion, the transition from idea to material was investigated. As depicted in a series of images, crates were chosen as the main feature of the stage, however the material was yet to be identified. The change of material of the crates from one play into the other finally formed the backbone of the entire staging: wooden crates set the stage for the *Cavalleria Rusticana* in post-war Sicily, while colored plastic crates set the scene for the *Pagliacci* in industrialized Sicily of the 70's. Another search was needed for the cart of the touring company in *Pagliacci*: film stills from Fellini's *La Strada*, posters and sketches provided the device for the entrance of the touring merchant Canio in *Cavalleria Rusticana*, which was transformed into the touring cart for the *Pagliacci*.



Figure 1. Left: image by Letizia Battaglia after a mafia crime. Right: Image from the Italian South, before World War II.

The two operas hinged on the representations used: the chosen images from the connecting and transitive devices from one play into the other. Objects from the first play were transformed and found their way into the second play. Passion, jealousy, rituals and representations were weaved from one play into the other. The opera staging and performance oscillated between conceptual and material making and remaking. Photography was the main device through which the stage designer searched for ideas and unveiled the re-telling of the story, through the appropriation of images and the reconstruction of objects.

In every new opera performance, we speak about the familiar and the new: the libretto, the musical score are

familiar. The stage re-constructs a new setting for the unfolding of the story. Re-making in this case is about the staging of the plays, the re-connection of two narratives: from re-using found objects in new contexts in order to produce new meanings and fabricate new representations to imagining narratives that spring from still images, infusing them into the stories.



Figure 2. Top: Scene from the *Cavalleria Rusticana*. Bottom: Scene from the *Pagliacci*.

Black and white photography, color photography, physical stage models, film stills, posters and paintings: they all form a pool of representations that are integrated into both plays. Rituals, objects, costumes, devices, are extracted, replaced and reused in a new context, both conceptually as well as materially. These representations try to convey the atmosphere of the plays, the transformation over time, the temporality which is inherent in the unfolding of each play on stage. They allude to both the time of the initial images as well as the time of the performance. Representations are intermingled one in the other.

B. "FROM FRAGMENTS TO SYNTHESIS: RESTORING FRAGMENTS OF INCOMPLETE WALL PAINTINGS FROM AKROTIRI IN THIRA AND MYCENEA IN THIVA.", NIKOLAOS SEPETZOGLU.

Nikolaos Sepetzoglou is a painter and presented works or restoration of interior wall paintings in archaeological excavations. Archaeologists, researchers and artists attempt to restore the initial image of the wall paintings from found fragments and to offer an insight, an interpretation of what this image could have been.

Excavations and restorations work with highly specialized restoration processes and techniques. The archaeological excavation involves a large team from various disciplines and arts as well as skilled craftsmen. The classification and placement of fragments on their initial position on the mural are key to the re-structuring of the whole picture. Contrary to past restorations in archaeological sites, artists today are not free to imagine and propose a final image, but must present their proposal, even if incomplete, where each decision is well justified on solid evidence.

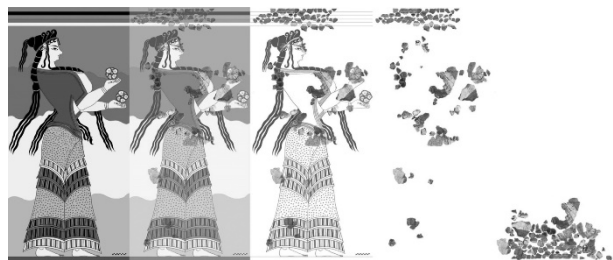


Figure 3. Woman's figure from the wall painting "Procession of women" at the Archaeological Museum in Thiva. Drawing: N. Sepetzoglou, 2015.

Another pre-occupation of the whole team is the reversibility of all actions, so that each restoration can be restored back to its initial state. A variety of painting and drawing techniques are used in order to document and study the fragments in the first place. After this stage, composite drawings and paintings gradually analyze and finally complete the image as far as possible. In many cases the artists would simply have to proceed on hypothesis and research: usually there is a great deal of uncertainty.

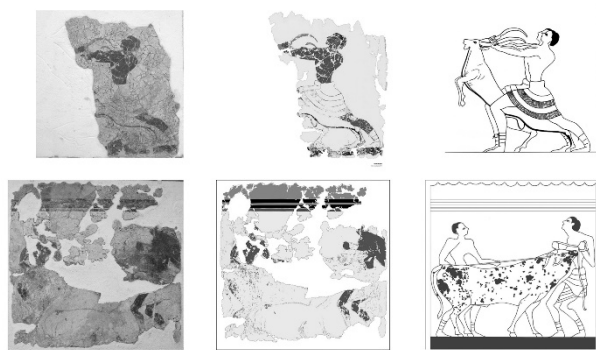


Figure 4. Wall painting compositions known as Wild Goat and Bull Hunters at the antechamber of Xesti at Akrotiri. Drawing documentation, restoration and representation. M. Sepetzoglou, 2013.

Re-making a destroyed image involves including traces of the past: it is a reconstruction of a representation, a remake of art of another age. It is these intermediate, hybrid drawings and techniques that reveal the power of the image and the potential of its interpretations. They reveal the thinking process of the study and the artistic work that supports it. Even though the final image remains the ideal goal, the re-making process is a most telling experience, communicated only through these complicated, hybrid, mixed media drawing constructions. These could be a template for many variations and alternatives of the initial image, and, given new evidence, are open to re-definition.

C. "OLYMPOS-NAOUSA" TWO FACTORIES, ONE COMPANY AND A REFERENCE BUILDING IN THE WATERFRONT OF THESSALONIKI., PROFESSOR VASILIS KOLONAS.

Professor Vasilis Kolonas presented the history of the building "Olympos-Naousa". The building is interestingly one of the buildings belonging to the city's historic waterfront, having been erected at the place of an older building destroyed by the huge fire in 1917, which wiped out the largest part of the commercial city center. The top floors hosted the offices of a brewery company.

The ground floor was the theater of the city's most renowned upper-class restaurant, a hub of cultural life and social gatherings.



Figure 5. The building of "Olympos-Naousa" on the waterfront of Thessaloniki in the 1930s.

Professor Kolonas's presentation unfolds the history of the building, using a variety of images: aquarelle paintings, ink architectural drawings, maps, city aeriels, interior photographs of the famous restaurant, posters. In its unique position the building itself was a re-construction of the waterfront's skyline, its height finally determined by the height of adjacent buildings. This decision reflects the mentality that prevailed for the reconstruction of the waterfront after the fire, that asked for low-key interventions as far as the old city fabric and skyline were concerned (a policy that changed radically after the 1950s). Through this series of different images we are able to mentally imagine another epoch, where different values and ideas shaped the urban environment. The presentation proceeds much further from the depiction of pure form, into a mental re-construction of the social conditions, atmosphere and the evolution of the surrounding city scape.

The images depicted serve as tools for documentation, as well as analysis. In this case they are closer to a type of "dialectical imagery" as suggested by Ian Bordain who speaks about the "imaging of architectural history—the process of interpreting and communicating architecture which necessarily involves images as an integral part of its operations" [28].

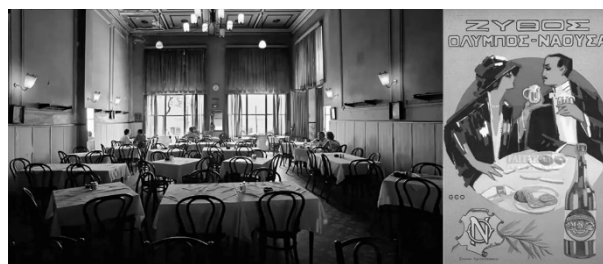


Figure 6. Left: Interior view of the restaurant "Olympos-Naousa". Right: Poster advertisement.

The architectural historian studies this building through the lens of re-making: he is no longer confined to photographs and drawings of a building, but uses any sort of reference as an archive, aiming to bring forth the forces at play that constitute the building's overall history

[29]. Any type of image is an archive, evidence of what once was. The plurality of images reflects the multitudes that finally shaped the building's evolution. Beyond its eclectic architectural style, itself a re-making of other architectural styles, it is precisely the making and remaking processes which shaped the building's history which are brought to the fore. This type of representation instigates thinking towards process rather than form per se. It paves the way for a mosaic of reconstructions of what once was, helping the historical analysis not only to provide explanations but to invite more explorations.

D. "OLYMPUS-NAOUSA" RE-FRAMING THE CITY'S WATERFRONT", ASSIST. PROFESSOR DIMITRIS THOMOPOULOS.

The architectural proposal for the re-design, re-use and re-construction of the building was presented by Assistant Professor Dimitris Thomopoulos. He described in sequence the analysis, documentation, design concept and unique features of the new building. The architects' presentation used a wide variety of representational tools: diagrams, maps, documentation photographs, architectural drawings, sketches, aerials, 3D models, 3D visualizations, street views, interior renderings [30]. Among all these, the architects stress that the creation of the 3D model was pivotal in the development of the project from the first stages of the design: from the detailed documentation of the building with its surroundings, to the formulation of the proposal, down to the final detailing. Once set up, the 3D model provided multiple instances, where through abstraction, the team could focus on certain issues solely or combined.



Figure 7. Design process for the new building in relation to the historic façade.

The building is re-designed and reconstructed from the beginning: only the historic façade is preserved, supported and re-integrated into the new entity. The façade is the main theme behind the whole building: it is preserved as faithfully as possible, aiming to fully reconstruct the previous urban experience from the street. Lines and proportions spread out to the new façade, which recedes from the old one. Everything is orchestrated through the special features and the limitations of the existing structure. While re-framing the new waterfront skyline, the new building is developed behind the historic façade, providing spaces for contemporary programmatic requirements and meeting current regulations and standards. On the interior, the re-design and re-construction aims to provide contemporary

quality without damaging its historic elegance, fulfilling client requirements.

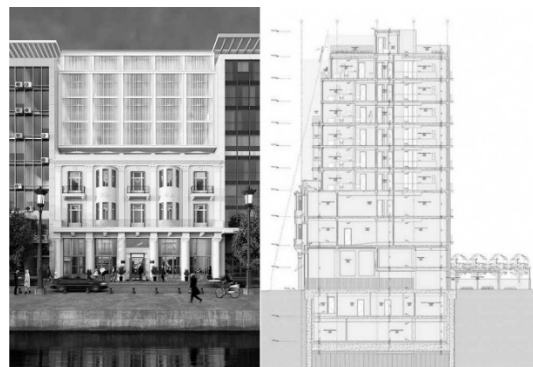


Figure 8. Left: Rendering of the final proposal for the building. Right: Building section.

All exterior views, 3D aerials, diagrams and architectural drawings depict a thorough analysis of the site and the existing façade. The representations visualize and follow the architects' line of thought as well as the emergence of the final concept. The 3D model was pivotal in ensuring the integrity of the proposal, while passing from the documentation to the proposal on every scale. The architects aim to show, beyond the building layouts and facades, the relation that ties the old with the new. Architects, due to the limitations of architectural drawings, are accustomed to dealing with a variety of representational tools [31]. Re-designing and re-constructing a historic building with a demanding program requires creative thinking and clever engineering. Since this building is inextricably tied to matters of visual relationships, the representations visualize, juxtapose and relate them, in order for the final proposal to emerge. These tools perform like thinking tools as well as documentation tools. They link thought and action in time.

E. DETAIL DESIGN OF THE STRUCTURAL RE-CONSTRUCTION OF THE FAÇADE OF "OLYMPUS-NAOUSA", DIMITRIS MITOLIDIS.

Dimitris Mitolidis is a civil engineer and the construction manager for the re-construction of the "Olympos-Naousa" building. His presentation aimed to show images "from behind the scenes": construction details and processes from the actual building site. After having been presented with the design proposal from the architects, the audience now was witnessing the special structural features and elaborate detail that gave life to the proposed design.

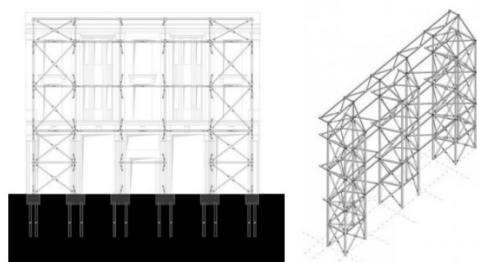


Figure 9. Left: Drawing of the supporting structure of the historic façade. Right: 3d view of the supporting structure.

Images involved architectural drawings, composite architectural and structural drawings, 3D rendering of the complex supporting structure of the historic façade, constructional details, images of the building and images of the construction processes, depicting people and tools. It is a testimony for the particularities of the conditions on site and the constructional technologies employed. These are to be future archives of otherwise hidden structures, removed parts of the building, processes that will not be repeated: immaterial and material forces that shaped the final building.



Figure 10. View from the interior of the construction site, from behind the supported historic façade

The documentation of the re-construction of the building unfolds all constructions over time and could serve, in the future, as a tool for re-making of other similar projects. The images could, one day, serve as evidence, an archive to the historian of the future.

F. "ME, YOU, WE: PLAYING WITH THE GRID",
SPYROS KOKKINOS.

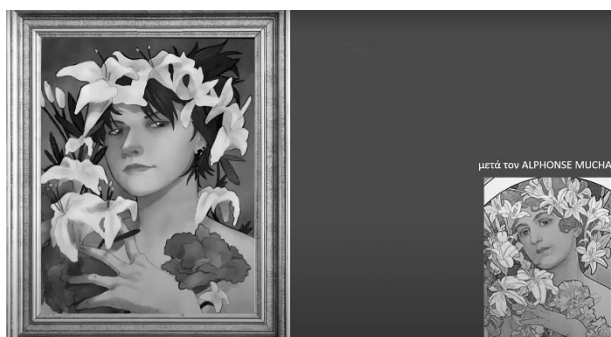


Figure 11. Student project of painting of a self-image: setting after a selected painting, transfer through the grid successively on different media, to the final painting.

Spyros Kokkinos, a painter and member of the Department of Interior Architecture Laboratory Staff, presented a workshop that took place in a unit taught at the Department, where a game was set up, based on transformations of self-images through a grid. After having highlighted the presence of the grid as a conceptual, organizational and formal device through the main art movements in the 20th century, the students' work proceeds to an analysis of self-images (photographs), their transposition to another medium through a grid and their reconstruction in a self-portrait (painting). On the next phase a self-picture is reconstructed through a grid, both as a sketch and as a digitally edited image. These two are intermingled, through a grid, in an attempt to redefine new identities, collectively and individually.

Remaking in this case takes place in the realm of representational techniques and media. The deliberate intermingling of devices (the grid) with representational techniques and different media (painting, pencil sketch, digital image), sets up a game, with no specific end: the experimentations can be limitless. Each image is never final: it documents a particular moment of the game and, gradually, the whole process.



Figure 12. Digital grid transformation of frontal self-images realized through different media.

These seemingly endless new associations created is characteristic of the creative potential of the grid, coupled with the intermingling of facial representation techniques and representation media, that alludes to the emergence of new identities. The grid by itself would not have been enough to test the boundaries of facial recognition: the range of deformations and re-interpretations is provided by the range of different representational techniques. Time again is a factor imbedded in the process and re-making gains significance as a part of continuous unfolding. It is also a learning tool, where the students can analyze, define and challenge the initial image, both in terms of meaning and in terms of technique.

IV. CONCLUSIONS

Re-making, through the constraints of the existing, provided all speakers with a common problem and therefore the representations employed were expected to be diverse, fulfilling multiple roles: documentation, analysis, heuristics, diagramming, synthesis. The discussion following the presentations revealed the shared interest from each field for the process of re-making and the particularities of the other fields. Most apparent was the great interest in the reasons that shaped every project rather the final outcome: the presenting of the process was linked to the representations it involved. All speakers shared representations that performed as thinking tools: from the photography search in stage design, to the multiple urban images of the historical analysis of "Olympos-Naousa", the 3D instances of the architectural proposal, the 2D and 3D drawings of the supporting façade structure, the composite restoration drawings of the murals, the grid games with mixed media of self-images. The new narratives that emerged are inextricably tied to the process representations, making time a substantial feature in them. Each project was a novel approach to specific problem and the solutions

proposed were the outcome of collective creative thinking. It showed that the varied use of similar and different representations was pivotal in understanding and communication between all involved in the formation processes of each project. Representations performed as creative devices for processes of re-making, providing a stimulating environment and common ground for both arts and engineering.

V. REFERENCES

- [1] Mario Carpo in Conversation with Matthias Kohler, in: *Fabricate 2014: Negotiating Design & Making*, Gramazio, F., Kohler, M., Langenberg, S., 2014, pp. 12-21
- [2] *ibid.*
- [3] Gropius, W. Program of the Staatlich Bauhaus in Weimar, 1919. In: <https://bauhausmanifesto.com/>, last accessed 6/7/22
- [4] Making learners: A Framework for Evaluating Making in STEM Education, Marshal, J., Harron, J., *Interdisciplinary Journal of problem-based learning*, Vol. 12, issue 12, September 2018. Available at: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol12/iss2/3/>
- [5] Lessons from The Maker Movement, MIT Sloan Management Review, Singh, S. March 2018, in: <https://sloanreview.mit.edu/article/lessons-from-the-maker-movement/>, last accessed 6/7/22
- [6] The Maker Movement: a Learning Revolution, ISTE, Martinez, S., February 2019. In <https://www.iste.org/explore/In-the-classroom/The-maker-movement-A-learning-revolution>, last accessed 6/7/22
- [7] STEM: abbreviation for Science, Engineering, Technology, Mathematics
- [8] Making learners: A Framework for Evaluating Making in STEM Education, Marshal, J., Harron, J., *Interdisciplinary Journal of problem-based learning*, Vol. 12, issue 12, September 2018. Available at: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol12/iss2/3/>, last accessed 6/7/22
- [9] Nothing But the Real Thing: Considerations on Copies, Remakes and Replicas, Beerkens, L., Tate Papers, Autumn 2007. In: <https://www.tate.org.uk/research/tate-papers/08/nothing-but-the-real-thing-considerations-on-copies-remakes-and-replicas-in-modern-art/>, last accessed 6/7/22
- [10] Remaking Dürer: Investigating the Master Engravings by Masterful Engraving, Raftery, A., Campbell, A., *Art in Print*, Volume 2, Number 4, November-December 2012, pp 15-21. In (<https://artinprint.org/article/remaking-durer-investigating-the-master-engravings/>), last accessed 6/7/22
- [11] Appropriation in Contemporary Art, Rowe, H.A, *Inquiries Journal*, Vol.3, No 6, 2011. Available at: <http://www.inquiriesjournal.com/articles/1661/appropriation-in-contemporary-art>
- [12] Art Theory: Appropriation, Gemmel, M., *Arts Help*, 2020. In: (<https://www.artshelp.net/art-theory-appropriation/>) last accessed 6/7/22
- [13] How does thinking relate to tool making, Malafouris, L., *Adaptive Behavior*, Vol 29(20), pp.107-121, 2021. In: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1059712320950539>, last accessed 6/7/22.
- [14] How Our Cognition Shapes and is Shaped by Technology: A Common Framework for Understanding Human Tool-Use Interactions in the past, present and Future, Osiurak, F., Navarro, J., Reynaud, E., *Frontiers in Psychology*, 9:239, March 2018. In: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00293> last accessed 6/7/22
- [15] How does thinking relate to tool making, Malafouris, L., *Adaptive Behavior*, Vol 29(20), pp.107-121, 2021. In: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1059712320950539>, last accessed 6/7/22.
- [16] The Scene of the Screen: Envisioning Cinematic, Photographic and Electronic "Presence", Sobchack, V., in *POST-Cinema: Theorizing 21st century Film.*, eds Denson, S., Leyda, J., Reframe Books, 2016. Available online at: <https://reframe.sussex.ac.uk/post-cinema/2-1-sobchack/>
- [17] Techniques of the Representation of Space and Morphogenesis: effects of Digital Design Tools in Architecture, Vlachonasiou, E., PhD, AUTH, 2012, p.228-9.
- [18] Creativity: the ability to make or otherwise bring into existence something new, whether a new solution to a problem, a new method or device, or a new artistic object or form. In: <https://www.britannica.com/topic/creativity>, last accessed 6/7/22.
- [19] „What is creativity, Foster, R., *Yale Insights*, February 2015, In: <https://insights.yale.edu/insights/what-is-creativity> last accessed 6/7/22.
- [20]] The Creative Process: Reflections on the Invention in the Arts and Sciences, ed. Brewster, G., University of California Press, 1985, p.2.
- [21] Representations can be classified into two types: descriptive and depictive. Here we are focusing on the depictive type of representation as we are mainly dealing with concepts of space. For further reading see: Schnotz, Wolfgang & Baadte, C. & Müller, Andreas & Rasch, R.. (2010). "Creative Thinking and Problem Solving with Depictive and Descriptive Representations."
- [22] A pragmatic perspective on visual representation and creative thinking, Martin, L., Schwartz, D.L., *Visual Studies*, 29:1, 2014, pp80-93. In <http://dx.doi.org/10.1080/1472586X.2014.862997>, last accessed 6/7/22.
- [23] Intuitive Tools for Innovative Thinking, The International Handbook on Innovation, Root-Bernstein, R., Root-Bernstein, M., 2011. DOI:10.1016/B978-008044198-6/50026-7
- [24] Creativity in Science, Goodenough, Ursula W., *Biology Faculty Publications & Presentations*, 9-1993. https://openscholarship.wustl.edu/bio_facpubs/90, last accessed 6/7/22.
- [25] What is the Common Ground between art and Science? And how is Beethoven like Darwin?, McEwan, I, Arkani-Hamed, N., *The Guardian*, 17 November, 2013. In: <https://www.theguardian.com/science/2013/nov/17/art-science-ian-mcewan-nima-arkani-hamed>, last accessed 6/7/22.
- [26] Finding common ground in arts-science, Lucas, C., *The Lancet*, July 2018, [https://doi.org/10.1016/S2352-3018\(18\)30146-2](https://doi.org/10.1016/S2352-3018(18)30146-2), last accessed 6/7/22.
- [27] The works echo the theme of the inescapable destiny: Hanuu Lintu's thoughts about Cavalleria Rusticana and Pagliacci, Interview by Petra Ronka, *Ooppera Baletti*, August 2021. Available in: <https://oopperabaletti.fi/en/offstage/hannu-lintu-thoughts-about-cavalleria-rusticana-and-pagliacci/>, last accessed 6/7/22.
- [28] Imaging architecture: the uses of photography in the practice of architectural history, Bordain, I., *The Journal Of Architecture*, October 2014. In: <http://dx.doi.org/10.1080/13602360701217989>, last accessed 6/7/22.
- [29] Writing Architectural History: Evidence and Narrative in the Twenty0Fisrt Century, Abramson, D., Alexander, Z.C, Osman, M., *University of Pittsburgh Press*, 2021, pp3-16. Available at <https://doi.org/10.2307/j.ctv2269htv>
- [30] Architects have been trained to work with a variety of representational tools, knowing the affordances and limitations of each one, hoping that through their combinations, they will be able to convey as much information as possible, as agents of thinking and communication. For an overview of the role of representations in architecture see: Scheer, D.R., "Architectural Drawing: A Prospective Requiem", *ACADIA Regional 2011: Parametricism (SPC)*.
- [31] Does Originality Still Exist? On Pushing the Boundaries of Architecture Representation, Anderson, a., *Harvard University graduate School of Design*, January 2022, in: <https://www.gsd.harvard.edu/2022/01/on-pushing-the-boundaries-of-architecture-representation/>, last accessed 6/7/22.

Eleni Vlachonasiou

Department of Civil Engineering

International Hellenic University

Terma Magnesias

62124 Serres - GREECE

Tel: +30 23210 49274

e-mail: vlachonasiou@ihu.gr

Χωρογραφίες/ Τεύχος 9 - 2022 - σελ. 10-17

Η συμβολή της τρισδιάστατης αποτύπωσης βιομηχανικών υποδομών με έμφαση στη δημιουργία τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού μοντέλου

Σ. Μπίθαρης*

Δρ. Μηχανικός Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΑΠΘ
Κτίριο Πολυτεχνικής Σχολής, Πανεπιστημιούπολη, 54124, Θεσσαλονίκη

Χ. Πικριδάς

Καθηγητής, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Α.Π.Θ

Β. Τσιούκας

Καθηγητής, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Α.Π.Θ

Ι-Α. Κάρολος

Υπ. Διδάκτωρ, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΑΠΘ

Κ. Μπέλλος

Υπ. Διδάκτωρ, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ΑΠΘ

*Τηλ.: +30 2310996110, E-mail: smpithar@topo.auth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η παρούσα μελέτη περιγράφει τη διαδικασία μετρήσεων πεδίου καθώς και τη συμβολή της 3D Ψηφιακής Τεκμηρίωσης σε πολύπλοκες βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Η όλη εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις των Ελληνικών Πετρελαίων στη Βόρεια Ελλάδα (ΕΛΠΕ). Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν επίγειοι σαρωτές λέιζερ (TLS) για την τρισδιάστατη γεωμετρική αποτύπωση και δέκτης GNSS για τον υπολογισμό θέσης που απαιτείται στη διαδικασία της γεωαναφοράς. Πιο συγκεκριμένα, οι συσκευές ψηφιακής σάρωσης 3D έχουν προσφέρει νέα μέσα για τη διατήρηση των γεωμετρικών και φωτορεαλιστικών νεφών 3D σημείων. Ένας σημαντικός λόγος για την εφαρμογή φωτορεαλιστικών μοντέλων τα οποία περιλαμβάνουν την οπτικοποίηση των αντικειμένων (από διάφορες απόψεις) είναι επειδή πολλές φορές αυτό γίνεται αδύνατο στον πραγματικό κόσμο, λόγω του μεγέθους ή της προσβασιμότητας, ή και της αλληλεπίδρασης του προσωπικού με αντικείμενα, ειδικά σε βιομηχανικές περιοχές υψηλού κινδύνου. Οι 3D σαρωτές προσφέρουν τη δυνατότητα να αποτυπώνουν ιδιαίτερα περιβάλλοντα χωρίς την ανάγκη φυσικής πρόσβασης στο χώρο τους. Τα δεδομένα πεδίου μπορούν να αποθηκευτούν για να αναλυθούν (μετρήσεις απόστασης, επιθεώρηση ρωγμών, ογκομετρική ανάλυση) σε περιβάλλον γραφείου. Μέσα από την παρούσα μελέτη, γίνεται προσπάθεια να τονιστεί η αξία της τρισδιάστατης ψηφιακής αποτύπωσης στη δημιουργία ψηφιακών διδύμων με έμφαση στις πολύπλοκες βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Λέξεις Κλειδιά: Σύγχρονες τεχνολογίες αποτύπωσης, τρισδιάστατο νέφος σημείων, γεωαναφορά, ψηφιακά δίδυμα, βιομηχανικές υποδομές

ABSTRACT: This study describes the field procedure and impact of the 3D Digital Documentation in complex industrial environments. It took place at Hellenic Petroleum facilities in Northern Greece (HELPE). For this purpose, Terrestrial Laser Scanners (TLS) were used for the 3D geometric recording and a GNSS receiver for the position information and the georeferenced procedure. More specific, digital 3D scanning devices has provided new means to preserve geometric and photorealistic 3D point clouds. An important reason for applying photorealistic models include visualization from a point of view, is because that is impossible in the real world due to size or accessibility, interaction with non-hazardous objects

and maximum staff safety, especially in industrial areas with high-risk hazards. 3D scanners allow surveyors to capture environments without the need to physically access the restrict area. The field data can be saved in order to be analyzed (distance measurements, crack inspection, volumetric analysis) from an office environment. Through this study, we tried to emphasize the value of 3D digital survey for the creation of digital twins for complex industrial facilities.

Keywords: Modern mapping technologies, 3D point cloud, georeferencing, digital twins, industrial infrastructure.

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πολυπλοκότητα των τεχνικών ελέγχων και διαδικασιών συντηρήσεων, η επέκταση των βιομηχανικών υποδομών καθώς και ο όγκος της παραγωγής, έχει αναδείξει το στόχο της ασφάλειας και της τεχνικής συντήρησης του εξοπλισμού πιο επίκαιρο από ποτέ. Η έλευση νέων ψηφιακών τρισδιάστατων συσκευών σάρωσης παρείχε νέα μέσα για την ψηφιακή αποτύπωση-απόδοση αυτών των μηχανήματων και των σύνθετων εγκαταστάσεων τους δημιουργώντας γεωμετρικά και φωτορεαλιστικά τρισδιάστατα μοντέλα [1].

Τα πιο συνήθη κίνητρα για τρισδιάστατη αποτύπωση και μοντελοποίηση είναι η τεκμηρίωση ιστορικών κτιρίων και μνημείων και γενικά κατασκευών ιδιαίτερου ενδιαφέροντος όπως και η δημιουργία εκπαιδευτικών μέσων για ερευνητές και μελετητές [2]. Σε ότι αφορά την βιομηχανική συντήρηση, η διάθεση της πληροφορίας στο κατάλληλο προσωπικό σε πραγματικό χρόνο και η παρουσίασή της με τεχνικές επαυξημένης πραγματικότητας σε κινητές συσκευές, σε συνδυασμό με ευφύες μεθόδους λήψης αποφάσεων βασισμένες σε τεχνικές μηχανικής μάθησης αποτελούν το μέλλον της σύγχρονης Βιομηχανίας και θα απλοποιήσουν με τη σειρά τους τόσο τις διαδικασίες συντήρησης του εξοπλισμού όσο και θα

διευκολύνουν το τεχνικό προσωπικό στην διεκπεραίωση τους [3].

Αλλα κίνητρα για την εφαρμογή φωτορεαλιστικών μοντέλων περιλαμβάνουν την οπτικοποίηση από απόψεις που είναι αδύνατες στον πραγματικό κόσμο λόγω του μεγέθους ή της προσβασιμότητας, της αλληλεπίδρασης με αντικείμενα χωρίς κίνδυνο ζημιάς και με την μέγιστη ασφάλεια του προσωπικού κυρίως για βιομηχανικούς χώρους σε εγκαταστάσεις με υψηλή περιεκτικότητα υδρογονανθράκων όπως είναι οι εγκαταστάσεις των Ελληνικών Πετρελίων (ΕΛΠΕ) στη Βιομηχανική Περιοχή της Θεσσαλονίκης. Πιο συγκεκριμένα, οι Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις Θεσσαλονίκης (ΒΕΘ) της εταιρίας ΕΛΠΕ, βρίσκονται στην περιοχή των Διαβατών που είναι στην ευρύτερη περιοχή του νομού Θεσσαλονίκης και περιλαμβάνουν το Διυλιστήριο, τη Μονάδα Διαλυτών και τη Μονάδα Πολυπροπυλενίου σε μια έκταση συνολικά 2211 στρεμμάτων.

Το διυλιστήριο Θεσσαλονίκης είναι τεχνολογίας hydroskimming, (Ατμοσφαιρικής Δύλισης). Έχει αποθηκευτική δυναμικότητα 1,4 εκατ. m³, ενώ η ημερήσια δυναμικότητα δύλισης είναι 90 Kbpd και η ετήσια αγγίζει τα 4,5 M/T εκ. Το 2011 αναβαθμίστηκαν οι τομείς των μονάδων απόσταξης και οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις του διυλιστηρίου, ενώ προστέθηκε μία μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης (CCR: 15χιλ. βαρέλια/ημέρα). Αξίζει να σημειωθεί ότι είναι το μοναδικό διυλιστήριο στη βόρεια Ελλάδα που καλύπτει τις ανάγκες τόσο της Ελληνικής όσο και της νοτιοανατολικής Ευρωπαϊκής αγοράς.

II. ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

A. Σύγκριση 3D σαρωτών laser και συστημάτων SLAM

Τα τελευταία χρόνια εξελίσσεται ραγδαία η ανάπτυξη συστημάτων SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) ή αλλιώς συστημάτων Ταυτόχρονης χαρτογράφησης και εντοπισμού, βρίσκοντας εφαρμογή τόσο στη ρομποτική όσο και σε τοπογραφικές εφαρμογές. Θα προσπαθήσουμε να ομαδοποιήσουμε τα κυριότερα χαρακτηριστικά των συστημάτων SLAM και των 3D σαρωτών laser, με σκοπό να πραγματοποιήσουμε μια σύγκριση μεταξύ τους.

Ταχύτητα: Η τεχνολογία SLAM επεξεργάζεται οπτικά δεδομένα σε συνδυασμό με τις μετρήσεις που λαμβάνονται στην αδρανειακή του μονάδα (IMU) καθώς ο χειριστής ή το όχημα κινείται στον χώρο γρήγορα και εύκολα. Δεν απαιτείται χρόνος για στάσεις και ρυθμίσεις τρίποδων όπως στην περίπτωση των laser σαρωτών. Ακόμη, ο τρόπος λειτουργίας τους είναι τέτοιος που ο τελικός χρήστης λαμβάνει συνδεδεμένο το τελικό νέφος σημείων χωρίς

να χρειάζεται να ενεργήσει ο ίδιος για να πραγματοποιήσει τις συνδέσεις στο γραφείο όπως συμβαίνει στην περίπτωση του TLS.

Ευκολία στη χρήση: Η ροή εργασίας για τη σάρωση με μονάδα SLAM μπορεί να περιοριστεί στην εκκίνηση του σαρωτή, στη λήψη δεδομένων του και στη συνέχεια στην κάλυψη του απαιτούμενης περιοχής μελέτης. Αυτό μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για εταιρείες που δεν διαθέτουν τους πόρους για να απασχολήσουν έναν πιο εξειδικευμένο χειριστή. Η μεθοδολογία μετρήσεων με Laser Scanner, αν και είναι αρκετά πιο απλοποιημένη σε σχέση με τις παραδοσιακές τοπογραφικές και φωτογραμμετρικές μεθόδους συνεχίζει να απαιτεί έναν βαθμό αντίληψης του χώρου από τον χειριστή και έναν “στρατηγικό” σχεδιασμό τοποθέτησης του οργάνου στον χώρο έχοντας παράλληλα πλήρη επίγνωση των χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων του μηχανήματος. Αν ο χειριστής αποτύχει στον σωστό σχεδιασμό των σημείων στάσης είναι πιθανό να μην μπορεί να δημιουργηθεί το ζητούμενο τελικό 3D μοντέλο και να πρέπει να επαναλάβει στο πεδίο εκ νέου μετρήσεις. Κάτι τέτοιο ενέχει οικονομικό και χρονικό κόστος.

Χαμηλό συνολικό κόστος: Υπό το πρίσμα πως τόσο το hardware όσο και το software έχουν αρκετά μεγάλο κόστος τόσο για έναν επίγειο σαρωτή όσο και για έναν σύστημα SLAM, η ταχύτητα και η ευκολία χρήσης συμβάλλουν στη συνολική οικονομική προσιτότητα της τρισδιάστατης σάρωσης με SLAM. Αν και ο εξοπλισμός δεν είναι φθηνός, η μείωση της απαιτούμενης εργασίας σε χρόνο και ανθρώπινο δυναμικό μπορεί να μειώσει το συνολικό κόστος του έργου.

Ευελιξία στη χρήση: Τα συστήματα SLAM είναι διαθέσιμα σε διαφορετικές μορφές, από φορητούς σαρωτές σακιδίων LiDAR έως μονάδες με δυνατότητα τοποθέτησης σε UAV. Ορισμένα μοντέλα μπορούν να προσαρμοστούν σε πολλές διαφορετικές μεθόδους, με εναλλαγή μεταξύ χρήσης χειρός και χρήσης σε όχημα, ανάλογα με το έργο. **Ακρίβεια:** Αν και με βάση τα παραπάνω θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς πως τα συστήματα SLAM είναι η καλύτερη επιλογή, υπάρχει ένα ξεκάθαρο σημείο υπεροχής των επίγειων σαρωτών και αυτό είναι η ακρίβεια των μετρήσεων και ο έλεγχος της.

Οι τρισδιάστατοι σαρωτές αφενός έχουν καλύτερη ονομαστική ακρίβεια από τα συστήματα SLAM και αφετέρου δίνουν περιθώρια στον (έμπειρο) χρήστη να επεξεργαστεί ο ίδιος τις μεμονωμένες μετρήσεις ξεχωριστά και να φροντίσει να ενοποιηθούν με όσο το δυνατόν καλύτερες προϋποθέσεις (αλληλοεπικάλυψη νεφών, οπτική αναγνώριση κοινών σημείων, απόρριψη προβληματικών νεφών σημείων, κλπ). Τα δεδομένα που προκύπτουν από ένα SLAM σύστημα είναι ήδη ενοποιημένα, πράγμα που σημαίνει πως μία ολίσθηση στο αδρανειακό σύστημα ή μία παρόμοια επαναλαμβανόμενη σκηνή στον

οπτικό αισθητήρα μπορεί να οδηγήσουν το λογισμικό σε “λάθος” το οποίο πολλές φορές να μην μπορεί να γίνει καν αντιστροφή και να οδηγήσει στην παραγωγή λανθασμένων 2D σχεδίων ή 3D τελικών προϊόντων. Συνεπώς στο κομμάτι της ακρίβειας οι επίγειοι σαρωτές ακόμη υπερτερούν.

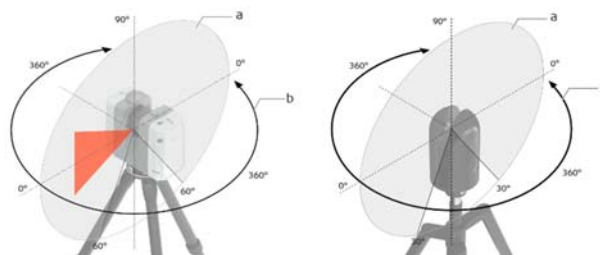
Β. Σύγκριση 3D σαρωτών laser και κλασσικών τοπογραφικών οργάνων

Κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί μια (βασική) σύγκριση μεταξύ των 3D σαρωτών laser και των κλασσικών τοπογραφικών οργάνων, που θα συμβάλει στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αλλά και του σχεδιασμού των εργασιών σε εφαρμογές βιομηχανικής αποτύπωσης. Κάποια από τα κυριότερα πλεονεκτήματα των 3D επίγειων σαρωτών laser είναι ότι δίνουν τη δυνατότητα να αποτυπώσουμε σύνθετες και γεωμετρικά πολύπλοκες κατασκευές, όπως είναι αυτές που εμφανίζονται σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Επίσης, δίνουν τη δυνατότητα να αποτυπώσουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια την εκάστοτε περιοχή ενδιαφέροντος ή την κατασκευή που ζητείται. Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιούσαμε κάποιο κλασσικό/γεωδαιτικό Total Station αντί για το 3D επίγειο σαρωτή laser, θα έπρεπε να οδηγηθούμε σε γενικεύσεις, λειτουργώντας αφαιρετικά και επιλέγοντας τα κατάλληλα σημεία που θα έδιναν την δυνατότητα της αναπαράστασης της υφιστάμενης κατάστασης. Η δυνατότητα που δίνουν οι σαρωτές laser ώστε να αποτυπώνουμε εκατομμύρια σημεία σε πολύ μικρό χρόνο, βοηθούν στο να μειώσουμε δραματικά το χρόνο παραμονής στο πεδίο, ωστόσο προϋποθέτουν μετεπεξεργασία των δεδομένων προκυμμένου να οδηγηθούμε στη δημιουργία ενός 3D φωτορεαλιστικού μοντέλου και να μπορέσουμε να το αξιοποιήσουμε κατάλληλα. Συνεπώς, αξιολογώντας τις απαιτήσεις της παρούσας μελέτης, κρίθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί ο συνδυασμός δύο 3D laser scanner, σε σχέση με τα κλασσικά τοπογραφικά/γεωδαιτικά όργανα, αλλά και σε σχέση με φωτογραμμετρικές μεθόδους.

III. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ

Το πρώτο στάδιο για την τρισδιάστατη αποτύπωση των βιομηχανικών μονάδων, αφορά τις εργασίες πεδίου, όπου αποφασίστηκε καθ' υπόδειξη των υπευθύνων των ΕΛΠΕ, σε συνεννόηση με τις επιμέρους υπηρεσίες συντήρησης, η ψηφιακή αποτύπωση τριών συμπιεστών που ανήκουν στην μονάδα καταλυτικής αναμόρφωσης (CCR). Η συγκεκριμένη μονάδα, έχει κομβικό ρόλο στη λειτουργία του διωλιστηρίου διότι, μπορεί και κατεργάζεται επιπλέον της ίδιας παραγωγής νάφθας, τη διαθέσιμη νάφθα από το διωλιστήριο Ελευσίνας, αυξάνοντας το συνολικό περιθώριο των διωλιστηρίων του Ομίλου. Για την αποτύπωση των συγκεκριμένων βιομηχανικών μονάδων η Ερευνητική Ομάδα του ΤΑΤΜ/ΑΠΘ χρησιμοποίησε τον Laser σαρωτή

RTC360LT της εταιρείας Leica Geosystems με δυνατότητα συλλογής 1000000 pts/sec και μέγιστη απόσταση μέτρησης τα 130 m και σε ειδικές περιπτώσεις το laser σαρωτή BLK360, με δυνατότητα συλλογής 680.000 pts/sec και μέγιστη απόσταση μέτρησης τα 45m (βλ. Πίνακα 1) [4,5]. Στο Σχήμα 1, απεικονίζονται οι δύο επίγειοι 3D laser scanners που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, όπου είναι εμφανές το εύρος του πεδίου παρατήρησης, κατά το κατακόρυφο (α) και οριζόντιο (β) επίπεδο.

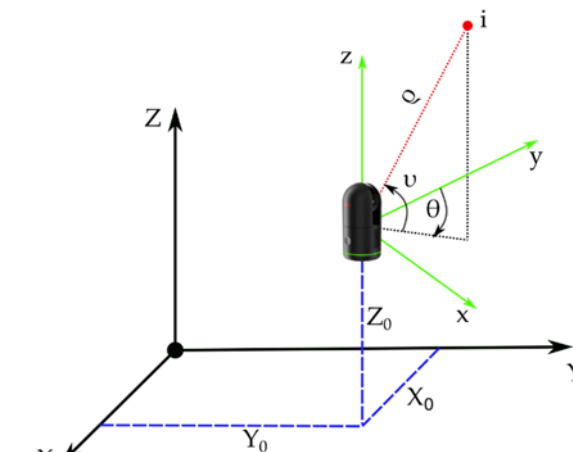


Σχήμα 1 – Οι Αξονες περιστροφής των 3D σαρωτών laser που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη. Leica RTC360-LT (αριστερά), Leica BLK360 (δεξιά).

Η αρχή του συστήματος αναφοράς του σαρωτή laser ταυτίζεται με το ηλεκτροοπτικό κέντρο της μετρητικής κεφαλής του οργάνου [6]. Οι πρωτογενείς μετρήσεις του σαρωτή laser πραγματοποιούνται σε πολικές συντεταγμένες, όπως συμβαίνει και τις κλασσικές τοπογραφικές εργασίες (βλ. Σχήμα 2). Για τον μετασχηματισμό των μετρούμενων πολικών συντεταγμένων [7], χρησιμοποιούνται οι γνωστές εξισώσεις (βλ. Σχέση 2.1) όπως δίνονται σε μορφή πινάκων:

$$\begin{bmatrix} x_i \\ y_i \\ z_i \end{bmatrix} = \rho_i \begin{bmatrix} \sin(\theta_i) \cos(u_i) \\ \sin(\theta_i) \sin(u_i) \\ \cos(u_i) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Όπου, ρ_i, θ_i, u_i οι πολικές συντεταγμένες για το κάθε i σημείο. Με ρ αναφερόμαστε την μετρούμενη απόσταση μεταξύ του κέντρου της μετρητικής κεφαλής του οργάνου προς το σημείο μέτρησης, ενώ με θ και u είναι η οριζόντια και κατακόρυφη μετρούμενη γωνία, που σχηματίζεται από το τοπικό σύστημα αναφοράς του οργάνου προς το κάθε i σημείο μέτρησης. Σχηματικά, δίνεται από το Σχήμα 2.



Σχήμα 2 - Τα συστήματα αναφοράς του οργάνου η σύνδεση μεταξύ τους.

Για την αξιοποίηση των μετρήσεων είναι απαραίτητο να μετασχηματισθούν οι συντεταγμένες από το τοπικό σύστημα αναφοράς σε ένα ενιαίο σύστημα αναφοράς. Η σύνδεση των δύο συστημάτων αναφοράς πραγματοποιείται μέσω της εφαρμογής ενός άκαμπτου μετασχηματισμού 6-παραμέτρων όπως δίνεται από την Σχέση 2.2:

$$\begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{bmatrix} + \mathbf{R} \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Όπου, με X_0, Y_0, Z_0 συμβολίζονται οι τρεις μεταθέσεις του συστήματος αναφοράς του σαρωτή προς το ενιαίο σύστημα αναφοράς που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των εργασιών και για τη σύνδεση των επιμέρους σαρώσεων. Με $\mathbf{R}$ συμβολίζουμε τον πίνακα των τριών στροφών μεταξύ των δύο συστημάτων αναφοράς, όπως δίνεται σε μορφή πίνακα από την Σχέση 2.3. Η έννοια της κλίμακας δεν εισάγεται στο μετασχηματισμό μεταξύ των δύο συστημάτων αναφοράς σε μετρήσεις που αφορούν επίγειους 3D σαρωτές laser, καθώς μπορούμε να οδηγηθούμε λανθασμένα αποτελέσματα, παραμορφώνοντας την γεωμετρία του νέφους σημείων. Η εισαγωγή της κλίμακας στον μοντέλο του μετασχηματισμού δεν συμβάλει σημαντικά, παρά μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της ακρίβειας της τελικής λύσης [8,9].

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 1 & -R_z & R_y \\ R_z & 1 & -R_x \\ -R_y & R_x & 1 \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Όπως συμβαίνει με όλα τα γεωδαιτικά όργανα, έτσι και με τους επίγειους 3D σαρωτές laser είναι απαραίτητη η βαθμονόμηση/διακρίβωση των οργάνων, σύμφωνα με τα εθνικά και διεθνή πρότυπα, με σκοπό την επαλήθευση της ονομαστικής ακρίβειας των οργάνων [10–12]. Πιο συγκεκριμένα, οι κυριότερες πηγές σφαλμάτων που εμφανίζονται στους επίγειους 3D σαρωτές laser, οφείλονται κυρίως: α) στα σφάλματα του τηλεμέτρου του σαρωτή laser β) στα σφάλματα της μονάδας εκτροπής δέσμης και στο σύστημα μέτρησης των γωνιών γ) στα σφάλματα των αξόνων, δηλαδή στον κάθετο και οριζόντιο άξονα, καθώς επίσης τον άξονα ευθυγράμμισης. Έχουν προταθεί στην διεθνή βιβλιογραφία διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις των σφαλμάτων που υπεισέρχονται στις μετρήσεις των 3D σαρωτών laser [13]. Πρέπει να επισημανθεί ότι η διαδικασία της διακρίβωσης της ακρίβειας των μετρήσεων πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα που έχουν καθιερωθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης ISO [14,15].

Για την γεωαναφορά των νεφών σημείων (Points Cloud) στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ87) μετρήθηκαν επίγειοι στόχοι που κατασκεύασε και εγκατέστησε κατάλληλα η ΕΟ ΑΠΘ. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με δορυφορικό

δέκτη GNSS με δυνατότητα καταγραφής όλων των διαθέσιμων δορυφορικών σημάτων (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou), ενώ πριν τις μετρητικές καμπάνιες προηγήθηκαν επιμέρους επισκέψεις, σε όλους τους χώρους, για το βέλτιστο σχεδιασμό-επιλογή θέσης των σημείων ελέγχου της γεωαναφοράς [16].

Α. Σύστημα αναφοράς - Γεωαναφορά Μετρήσεων

Όλοι οι στόχοι που χρησιμοποιήθηκαν από την Ερευνητική Ομάδα με σκοπό την γεωαναφορά των σαρώσεων, προσδιορίστηκαν με τη χρήση δεδομένων GNSS και με εφαρμογή του σχετικού προσδιορισμού θέσης τόσο εκ των υστέρων όσο και σε πραγματικό χρόνο [17]. Οι στόχοι κατασκευάστηκαν σε τετραγωνική διάσταση περίπου 16x16cm με w/b αντίθεση ώστε να φαίνονται ευδιάκριτα στην σάρωση. Κατά τη διαδικασία, χρησιμοποιήθηκε και το δίκτυο μόνιμων σταθμών GNSS του TATM [18], αλλά και ο σταθμός AUT1 ο οποίος συμμετέχει και στο Ευρωπαϊκό δίκτυο μόνιμων σταθμών EPN/EUREF και έχει κατά καιρούς αποτελέσει το βασικό σταθμό αναφοράς για την υλοποίηση διαφόρων δικτύων του Ελλαδικού χώρου με πιο χαρακτηριστικό, το δίκτυο σταθμών της Κτηματολόγιο Α.Ε.

Οι αρχικές γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες προσδιορίστηκαν στο σύστημα αναφοράς HTRS07. Το HTRS07 αποτελεί την υλοποίηση του Ευρωπαϊκού συστήματος ETRS89 στον Ελλαδικό χώρο εγκεκριμένη από τη EUREF, την αρμόδια επιτροπή για τον ορισμό και τη διαχείριση του ETRS89 (European Terrestrial Reference Frame). Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το επίσημο μοντέλο (αμφίδρομο) μετασχηματισμού μεταξύ HTRS07 και ΕΓΣΑ87 [19]. Το μοντέλο αυτό σύμφωνα με της οδηγίες της (τότε) Κτηματολόγιο ΑΕ (πλέον Ελληνικό Κτηματολόγιο -ως ΝΠΔΔ) πρέπει να χρησιμοποιείται κατά την παραγωγή συντεταγμένων στο ΕΓΣΑ87, μέσω μόνιμων σταθμών GNSS που αναφέρονται στο σύστημα αναφοράς. Για τις ανάγκες των εργασιών, οι συντεταγμένες μετατράπηκαν από γεωκεντρικές καρτεσιανές συντεταγμένες, σε προβολικές συντεταγμένες χρησιμοποιώντας την Εγκάρσια Μερκατορική προβολή μιας ζώνης TM87. Η TM87 εφαρμόζεται από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 και μετά την αποδοχή του νέου Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς του 1987 (ΕΓΣΑ87, ελλειψοειδές GRS80), αποτελώντας έκτοτε το επίσημο ελληνικό κρατικό προβολικό σύστημα. Αξίζει να αναφερθεί, ότι η απεικόνιση TM87 αποτελεί και το επίσημο προβολικό σύστημα για την υλοποίηση του Κτηματολογίου στην Χώρα μας. Όλος ο Ελλαδικός χώρος αποτελεί μία ζώνη με κεντρικό μεσημβρινό $\lambda_0=24^\circ$ και $m_0=0.9996$, $E_0=500000m$, $\varphi_0=0^\circ$, $N_0=0m$. Επειδή το εύρος του Ελλαδικού χώρου είναι πάνω από 9° θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ακριβείς μαθηματικές εκφράσεις για εργασίες ανώτερης τάξης ενώ οι απλοποιημένες εκφράσεις μπορούν να χρησιμοποιούνται στις συνήθεις γεωδαιτικές και τοπογραφικές εργασίες.

IV. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΝΕΦΟΥΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΑΡΩΣΕΩΝ

Στην συγκεκριμένη ενότητα παρατίθενται αναλυτικά τα στοιχεία επεξεργασίας της σάρωσης (δείκτες ποιότητας) από μια καμπάνια μετρήσεων στο χώρο των ΕΛΠΕ. Η συγκριμένη μετρητική καμπάνια αποτελείται συνολικά από 39 στάσεις (setup) του σαρωτή. Όλες οι συνδέσεις των νέφων σημείων (point clouds) από τις επιμέρους σαρώσεις πραγματοποιήθηκαν με ακρίβεια της τάξης των 1-2 mm το οποίο είναι βασική προϋπόθεση για τη δημιουργία ενός αξιόπιστου τρισδιάστατου ψηφιακού μοντέλου και με επικάλυψη (μέση τιμή) 45%.

Πίνακας 1 – Τεχνικά χαρακτηριστικά των 3D σαρωτών laser

Σύστημα μέτρησης αποστάσεων	RTC360 LT	BLK360
Μέγιστη εμβέλεια	130 m	45 m
Μέγιστος ρυθμός σάρωσης	1 mio pts/sec	680.000 pts/sec
Επιλογές ανάλυσης	3 (3/6/12 mm @ 10 m)	4 (6/12/25/50 mm @ 10 m)
Μήκος κύματος laser	1550 nm (invisible)	830 nm (invisible)
Αισθητήρας κλίσης, Ακρίβεια κλίσης	IMU, 18 arcsec	IMU
3D Ακρίβεια	6.4 mm @ 50 m 12.5 mm @ 100 m	4 mm @ 10 m 8 mm @ 20 m
Ευθυγράμμιση σαρώσεων		
Προ- Ευθυγράμμιση σαρώσεων στο πεδίο	4	4
Cloud to cloud	4	4
Στόχοι αναφοράς	4	4
Επιπλέον αισθητήρες		
IMU	4	4
GNSS	4	6
Αλτίμετρο	4	6
Πυξίδα	4	6
Οπτικό αδρανειακό σύστημα (VIS)	6	4
Φορητότητα		
Βάρος	5.3 kg	0.85 kg
Μέγεθος	120 x 240 x 230 mm	80 x 80 x 155 mm

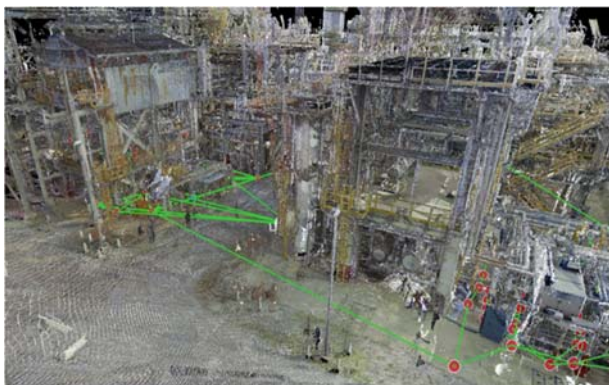
Στο στάδιο της επεξεργασίας στόχος είναι η δημιουργία τρισδιάστατου φωτορεαλιστικού μοντέλου των βιομηχανικών υποδομών στα ΕΛΠΕ (Θεσσαλονίκη), που δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας ως εξοπλισμό πεδίου δύο σαρωτές: 1) Leica RTC360 3D και 2) Leica BLK360 ως επικουρική βοήθεια σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Η επιλογή για την χρησιμοποίηση δυο διαφορετικών 3D σαρωτών laser, επιλέχθηκε για την αξιοποίηση των επιμέρους βέλτιστων χαρακτηριστικών που διαθέτουν. Ειδικότερα, τα συγκριτικά πλεονεκτήματα του Leica RTC360 3D εστιάζονται στην μεγαλύτερη ταχύτητα σάρωσης σημείων ανά δευτερόλεπτο (1000000/sec) και στη βέλτιστη εφαρμογή σε βιομηχανικές εφαρμογές που απαιτείται υψηλή χωρική ανάλυση και ακρίβεια. Επιπρόσθετα, αξιοποιήθηκε και ο 3D σαρωτής Leica

BLK360, σε περιπτώσεις που εξυπηρετούσε τον σχεδιασμό των μετρήσεων πεδίου, λόγω της ευελιξίας που παρέχει στο πεδίο (πολύ μικρών διαστάσεων). Στον Πίνακα 1, δίνονται αναλυτικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δύο σαρωτών laser που αξιοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Η διαδικασία της ενοποίησης των μετρήσεων από τους δύο διαφορετικούς σαρωτές, αλλά και από τις επιμέρους καμπάνιες μετρήσεων, πραγματοποιήθηκε με την διαδικασία “cloud to cloud registration”. Επεξηγηματικά, η συγκεκριμένη τεχνική, αποτελεί την ταυτοποίηση των επιμέρους αποτελεσμάτων της κάθε σάρωσης, που είναι ένα νέφος σημείων “point cloud”, από την κάθε στάση, αναγνωρίζοντας τα κοινά σημεία που εντοπίζονται και στις δύο σαρώσεις. Αξίζει να σημειωθεί, ότι εγκαταστάθηκαν στο πεδίο στόχοι, προκειμένου να είναι δυνατή η ενοποίηση των επιμέρους μετρήσεων και με την δεύτερη τεχνική “target to target registration”, καθώς επίσης αξιοποιήθηκαν και για τη γεωαναφορά των μετρήσεων.

Αρχικά, στο πεδίο πραγματοποιήθηκε ο πρωταρχικός ποιοτικός έλεγχος των μετρήσεων, αξιοποιώντας τους δείκτες αξιοπιστίας που δίνονται, για την ενοποίηση των επιμέρους σαρώσεων. Ακολούθως, μέσω του λογισμικού Leica Cyclone 360 [20], δημιουργήθηκε το τελικό/ενοποιημένο νέφος σημείων, όπου με κατάλληλη επεξεργασία δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο φωτορεαλιστικό μοντέλο. Τα αποτελέσματα της ενοποίησης, μπορούν να χαρακτηρισθούν υψηλής ακρίβειας, καλύπτοντας τις απαιτήσεις που είχαν τεθεί εξ αρχής.

Αξίζει να σημειωθεί ότι μετά τη ομαδοποίηση και ευθυγράμμιση των επιμέρους σκαναρισμάτων από τις στάσεις, ακολούθησε η προ-επεξεργασία του νέφους σημείων, για την απομάκρυνση αντικειμένων τα οποία βρίσκονται στο εύρος της σάρωσης (π.χ. οχήματα, απομακρυσμένες εγκαταστάσεις) που δεν σχετίζονται με το αντικείμενο της μελέτης. Η διαδικασία του καθαρισμού του νέφους σημείων, είναι μια αρκετά απαιτητική διαδικασία η οποία πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, καθώς μπορεί να αφαιρεθεί χρήσιμη πληροφορία που είναι απαραίτητη για την δημιουργία του φωτορεαλιστικού μοντέλου. Ειδικότερα, η διαδικασία πραγματοποιήθηκε σε κατάλληλο περιβάλλον μέσω του λογισμικού Leica Cyclone 360, αξιοποιώντας όλα τα διαθέσιμα εργαλεία (limit box) που παρέχονται και εξυπηρετούν ώστε να απομονωθούν οι συγκεκριμένες περιοχές ενδιαφέροντος, διευκολύνοντάς με το τρόπο αυτό την προ-επεξεργασία.

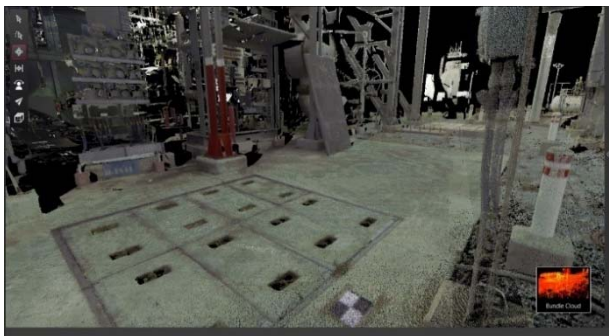
Το Σχήμα 3 δείχνει την όδευση αποτύπωσης του σαρωτή σε μια μονάδα εγκατάστασης συμπίεστη. Οι πράσινες γραμμές απεικονίζουν τη σύνδεση μεταξύ των σημείων μέτρησης (στάσεις σαρωτή - κόκκινες κουκκίδες).



Σχήμα 3 – Ψηφιακή απόδοση σημείων στάσης Λέιζερ σαρωτή (κόκκινες σφαίρες) από όδευση (πράσινη γραμμή) γύρω από μια μονάδα Συνεχούς Καταλυτικής Αναμόρφωσης.

V. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Η διαθεσιμότητα και η χρήση δεδομένων 3D ανοίγει ένα ευρύ φάσμα περαιτέρω εφαρμογών και επιτρέπει νέες αναλύσεις, μελέτες, ερμηνείες, πολιτικές διατήρησης ή ψηφιακή αποκατάστασης. Επομένως, οι 3D εικονικές φωτορεαλιστικές θα πρέπει να χρησιμοποιούνται συχνότερα λόγω των μεγάλων πλεονεκτημάτων που προσφέρουν οι σύγχρονες τεχνολογίες και η εισαγωγή της τρίτης διάστασης για την αναγνώριση των αναγκών ψηφιακής τεκμηρίωσης και διατήρησης που αναφέρονται σε παγκόσμια κλίμακα. Το 3D Modeling είναι μία σημαντική παράμετρος για τη βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου. Στη παρούσα μελέτη η διαδικασία δημιουργίας αντικειμένων CAD (Computer-Aided Design) έγινε (αρχικά) στο λογισμικό Cyclone, όπου τα μοντέλα βασίζονται σε δεδομένα 3D σημείου cloud. Τα μοντέλα CAD περιλαμβάνουν περισσότερα από μόνο σχήματα, καθώς μπορούν επίσης να μεταφέρουν πληροφορίες, όπως υλικά, διεργασίες, διαστάσεις και άλλες λεπτομέρειες για τον χρήστη. Τα νέφη σημείων που εξήχθησαν από το σαρωτή εισήχθησαν στο λογισμικό, έγινε η σύνδεση μεταξύ τους και γεω-αναφέρθηκαν ώστε στη συνέχεια να δημιουργηθεί το τρισδιάστατο φωτορεαλιστικό μοντέλο.



Σχήμα 4 – Ψηφιακή απόδοση νέφους σημείων αποτύπωσης και στόχος γεωαναφοράς (B/W) με τη χρήση του λογισμικού Cyclone.

Στο Σχήμα 4, απεικονίζεται το νέφος σημείων καθώς και ο στόχος αναφοράς που είχε εγκατασταθεί με σκοπό την σωστή γεωαναφορά του νέφους αλλά και

την σύνθεση των επιμέρους σαρώσεων από τις διαφορετικές στάσεις.

A. Αξιολόγηση και προεπισκόπηση 3D μοντέλου σε σύστημα εικονικής/επαυξημένης πραγματικότητας

Με τον όρο Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality-AR) αναφερόμαστε σε εφαρμογές υπολογιστών που ενσωματώνουν στον πραγματικό κόσμο, όπως αυτός εκλαμβάνεται από το χρήστη μέσα από τις αισθήσεις του, πληροφορία και υλικό κυρίως εικόνας και ήχου, δημιουργημένα από μια υπολογιστική μονάδα. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να υποστηρίξει πολλές διαφορετικές περιοχές εφαρμογής όπως και στην περίπτωση των ΕΛΠΕ. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να επιδρά σε πολλές από τις αισθήσεις του χρήστη, αν και έως τώρα είναι πρωτίστως οπτικό μέσο. Απαιτείται λοιπόν αλληλεπίδραση με την ΕΠ, προκειμένου να αποκτηθεί η εμπειρία που παρέχει.

Με την χρήση κατάλληλου υπολογιστή όπου προσφέρεται η ικανότητα άμεσης μεταβολής και ανάκτησης της πληροφορίας, δημιουργήθηκε παράλληλα και ένας πιο ισχυρός τρόπος τροποποίησης και επαύξης του περιβάλλοντός αποτύπωσης. Η ικανότητα παραγωγής και απεικόνισης τρισδιάστατων (3D) γραφικών υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο παρείχε πλέον τη δυνατότητα να δημιουργηθούν σκηνές που δεν ήταν δυνατόν να δημιουργηθούν σε έναν καθαρά φυσικό κόσμο. Αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία ενός δοκιμαστικού μοντέλου δηλαδή, ένα αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον κατασκευασμένο στον/από υπολογιστή, όπου με χρήση της συσκευής Oculus-Rift (ηλεκτρονικά-υπολογιστικά γυαλιά εικονικής πραγματικότητας), πραγματοποιήθηκε μια πρώτη αξιολόγηση ως προς την ποιότητα πληροφοριών του 3D μοντέλου που δημιουργήθηκε.

Η συσκευή Oculus -Rift είναι ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας που μεταφέρει πλήρως το χρήστη σε εικονικούς κόσμους και με οπτική-προβολή 360°. Διαθέτει χειριστήρια αφής και δύο αισθητήρες, για να παρέχουν διαισθητική παρουσία χεριών στο περιβάλλον VR, δηλαδή την αίσθηση ότι τα εικονικά χέρια είναι όντως τα χέρια του εκάστοτε χρήστη. Η συσκευή Oculus - Rift παρέχει υψηλή πιστότητα γραφικών χάρη σε πρωτοποριακά τεχνολογικά χαρακτηριστικά, όπως το Asynchronous Space Warp (ASW).

Στο Σχήμα 5 παρουσιάζεται η χρήση του 3D φωτορεαλιστικού μοντέλου που προέκυψε από την αποτύπωση για μονάδα συμπίεστη των ΕΛΠΕ σε περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας. Πραγματοποιείται μέτρηση ακριβείας μήκους σωληνώσεως όπου είναι δύσκολη η επιτόπου λήψη τιμών λόγω των συνθηκών λειτουργίας (πχ. υψηλών θερμοκρασιών).



Σχήμα 5 – Μέτρηση απόστασης μεταξύ απρόσιτων σημείων με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας και του 3D φωτορεαλιστικού μοντέλου

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, μπορούμε να αναγνωρίσουμε ότι η εξέλιξη των σύγχρονων τεχνολογιών, αποτελεί σημαντικό αρωγό στην επιστήμη της Τοπογραφίας και Γεωδαισίας, δίνοντας τη δυνατότητα να καλύπτει ειδικές εφαρμογές αποτύπωσης, που πριν από μερικά χρόνια φάνταζαν δύσκολες και εξαιρετικά χρονοβόρες. Η επίγνωση των δυνατοτήτων και των προβλημάτων κάθε συστήματος που αξιοποιείται για την μέτρηση/αποτύπωση είναι απαραίτητη για την ορθότερη υλοποίηση ενός έργου. Το κόστος, ο χρόνος και η ζητούμενη ακρίβεια των μετρήσεων είναι ιδιαίτερα σημαντικές έννοιες που πρέπει να αναλύονται σε βάθος πριν την έναρξη των εργασιών. Φυσικά ο συνδυασμός των τεχνολογιών και μεθοδολογιών είναι το ιδανικότερο σενάριο. Τέλος, ανεξάρτητα με τον βαθμό ευκολίας της διαδικασίας των μετρήσεων, ο χρήστης οφείλει να είναι κατάλληλα καταρτισμένος, ώστε να είναι σε θέση να λαμβάνει αποφάσεις με σύνεση και γνώση για την ορθή πορεία και ολοκλήρωση του έργου. Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, αξιοποιήθηκαν δύο σύγχρονοι σαρωτές laser, σε ένα από τα πιο απαιτητικά περιβάλλοντα εργασίας, τόσο λόγω των συνθηκών που επικρατούν όσο και λόγω της πολυπλοκότητας των γεωμετρικών χαρακτηριστικών που καλούμαστε να αποτυπώσουμε με υψηλή ακρίβεια, όπως είναι ο μηχανολογικός εξοπλισμός που βρίσκεται σε ένα διωλιστήριο.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Η παρούσα μελέτη αποτελεί περαιτέρω επεξεργασία ερευνητικού έργου που πραγματοποιήθηκε με συγχρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος “Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία”, στο πλαίσιο της πρόσκλησης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ (κωδ.: Τ2ΕΔΚ-00708). Συμμετέχοντες εταίροι Παν. Ιωαννίνων, ΑΠΘ, TekMON και ΕΛΠΕ Group.

VII. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] S. Bitharis, I.-A. Karolos, V. Tsioukas, C. Pikridas, V. Bantis, T. Gkamas, S. Kontogiannis, Industrial area 3D geometric documentation

using Terrestrial Laser Scanners, in: FIG Congress 2022, 2022.

- [2] G. Pavlidis, A. Koutsoudis, F. Arnaoutoglou, V. Tsioukas, C. Chamzas, Methods for 3D digitization of Cultural Heritage, *Journal of Cultural Heritage*. 8 (2007) 93–98. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2006.10.007>.
- [3] I.A. Karolos, S. Bitharis, V. Tsioukas, C. Pikridas, S. Kontogiannis, T. Gkamas, N. Zinas, Proposed 4.0 Industrial Management System for daily operations that poses point cloud assets with annotated real-time sensory measurements and utilizes unsupervised alert logic, *FIG Peer Review Journal*. (2022).
- [4] Leica Geosystems, User Manual of Leica Cyclone FIELD 360, <https://Leica-Geosystems.Com/Products/Laser-Scanners/Scanners/Leica-Rtc360>. (2020).
- [5] Leica Geosystems, User Manual of RTC360 3D laser Scanner, <https://Leica-Geosystems.Com/Products/Laser-Scanners>. (2020).
- [6] Β. Γκίκας, Σ. Καραμήτσος, Ι. Κώτσης, Χρήση Τρισδιάστατου Σαρωτή Laser στην Αποτύπωση Διατομών Σηράγγων, *Τεχνικά Χρονικά Επιστ. Εκδ. ΤΕΕ, Ι.* (2007).
- [7] Α. Φωτίου, Γεωμετρική Γεωδαισία, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 2007.
- [8] M.A. Abbas, Z. Majid, M.A.A.M. Azmi, A.K. Chong, M.A. Mustafar, L.C. Luh, A. Aspuri, Terrestrial Laser Scanners Datum Transformation: Insignificant Analysis of Scale Factor, *Engineering Journal*. 25 (2021) 253–262.
- [9] S.J. Gordon, D.D. Lichti, TERRESTRIAL LASER SCANNERS WITH A NARROW FIELD OF VIEW: THE EFFECT ON 3D RESECTION SOLUTIONS, *Survey Review*. 37 (2004) 448–468. <https://doi.org/10.1179/sre.2004.37.292.448>.
- [10] I.D. Doukas, Industrial Metrology (and 3D Metrology) vs. Geodetic Metrology (and Engineering Geodesy). Common ground and topics, in: Εκδόσεις Ζήτη, 2017.
- [11] Y. Reshetyuk, Self-calibration and direct georeferencing in terrestrial laser scanning, 2009.
- [12] Ι. Δούκας, Η Γεωδαισία (Όργανα και Μέθοδοι) και η Μετρολογία Τριών Διαστάσεων, 3ο Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας. (2010). <http://ikee.lib.auth.gr/record/289256> (accessed August 7, 2022).
- [13] Μ. Τσακίρη, Ο. Αραμπατζή, Β. Παγούνης, Δ. Σταθάς, Β. Ανδριτσάνος, Βαθμονόμηση επίγειων σαρωτών laser στο πλαίσιο των προδιαγραφών ISO, in: 4ο Τακτικό Εθνικό Συνέδριο Μετρολογίας, 2012.
- [14] ISO 17123, Optics and Optical Instruments: Field Procedures for Testing Geodetic and Surveying Instruments., ISO, 2012. <http://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:17123:-1:ed-2:v1:en>.
- [15] M. Tsakiri, V. Pagounis, O. Arabatzi, Evaluation of a pulsed terrestrial laser scanner based on ISO

- standards, Surface Topography: Metrology and Properties. 3 (2015) 015006. <https://doi.org/10.1088/2051-672x/3/1/015006>.
- [16] Α. Φωτίου, Χ. Πικριδάς, GPS και Γεωδαιτικές Εφαρμογές, 2η, Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2012.
- [17] L. Li, X. Cao, Q. He, J. Sun, B. Jia, X. Dong, A new 3D laser-scanning and GPS combined measurement system, Comptes Rendus Geoscience. 351 (2019) 508–516. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.crte.2019.09.004>.
- [18] Α. Fotiou, C. Pikridas, D. Rossikopoulos, S. Spatalas, V. Tsioukas, S. Katsougiannopoulos, The Hermes GNSS NtripCaster of AUTH, Bulletin of Geodesy and Geophysics, Former "Bollettino Di Geodesia e Scienze Affini. 69 (2009).
- [19] K. Katsambalos, C. Kotsakis, M. Gianniou, Hellenic terrestrial reference system 2007 (HTRS07): a regional realization of ETRS89 over Greece in support of HEPOS, Bulletin of Geodesy and Geomatics. 69 (2010) 151–164.
- [20] Leica Geosystems, Leica Cyclone 3D Point Cloud Processing Software, <https://Leica-Geosystems.Com/Products/Laser-Scanners/Software/Leica-Cyclone>. (2020).

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Δρ. Στυλιανός Ι. Μπίθαρης

Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Τομέας Γεωδαισίας και Τοπογραφίας

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Κτίριο Πολυτεχνικής Σχολής, Πανεπιστημιούπολη,

54124, Θεσσαλονίκη - ΕΛΛΑΣ

Τη/ Fax: +30 2310996110

e-mail: smpithar@topo.auth.gr

Χωρογραφίες/ Τεύχος 9 – 2022 – σελ. 18-25

Εντοπισμός διαδρομών εκκένωσης με εκτιμώμενη υψηλή διακινδύνευση σε περίπτωση σεισμικού κινδύνου

Ιωάννης Τσιωνάς*

Δρ. Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός

Αικατερίνη Μπαλτζοπούλου

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΔΠΘ

Βασίλειος Τσιούκας

Καθηγητής ΔΠΘ

Αθανάσιος Καραμπίνης

Καθηγητής ΔΠΘ

*6977 221034, tsionas@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Το παρόν άρθρο εξετάζει το ζήτημα του κινδύνου κατά την πεζή μετακίνηση σε οδούς διαφυγής σε περίπτωση σεισμού με χρήση GIS. Η εκτίμηση του βαθμού κινδύνου έχει μελετηθεί σε μακροσκοπικό επίπεδο χωρίς να λαμβάνει υπόψη τοπικά χαρακτηριστικά. Στο άρθρο προτείνεται η εκτίμηση της τρωτότητας και της διακινδύνευσης στο χωρικό επίπεδο διαδρομών διαφυγής, που επιτυγχάνεται με υπολογισμό παραμέτρων τρωτότητας και διακινδύνευσης. Οι παράμετροι προκύπτουν από παράγοντες κινδύνου που υπάρχουν λόγω των πολεοδομικών, λειτουργικών ή τεχνικών χαρακτηριστικών του αστικού ιστού επηρεάζοντας τις διαδρομές διαφυγής. Παρέχεται εκτίμηση αναφορικά με το ποιες διαδρομές είναι περισσότερο ή λιγότερο ασφαλείς κατά την καταφυγή. Η μέθοδος εφαρμόστηκε με χρήση παραμετροποιημένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών στην περιοχή του Δήμου Καλαμαριάς.

Λέξεις Κλειδιά: σεισμική διακινδύνευση, σεισμική τρωτότητα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Αστική περιοχή, εκκένωση.

ABSTRACT: The paper examines the danger during on foot emergency evacuation in the case of earthquake, with the use of GIS. The estimation of the degree of the danger has been studied at macroscopic level without taking into account local characteristics. In the paper we propose the estimation of the vulnerability and risk at the spatial level of routes, achieved by calculating proposed vulnerability and risk parameters. The parameters express danger factors that exist due to urban, functional, and technical characteristics of the urban area that affect the escape routes. In this way an estimation for the safety of escape routes is provided. The method was applied with the use of customized Geographic Information System for the area of the Municipality of Kalamaria.

Keywords: seismic risk, seismic vulnerability, GIS, urban area, evacuation.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πληθυσμός στις σεισμογενείς χώρες ενημερώνεται ότι σε περίπτωση ισχυρού σεισμού

πρέπει να προστρέξει στους προκαθορισμένους χώρους καταφυγής, στην Ελλάδα, σύμφωνα με τις οδηγίες του Οργανισμού Αντισεισμικής Προστασίας [1], [2] ακολουθώντας διαδρομές εκκένωσης (ή διαφυγής). Η εξασφάλιση πρόσβασης σε αυτούς, όπως και οι γραμμές ζωής (νερό, ενέργεια, μεταφορές), είναι ζωτικής σημασίας. Πρέπει να είναι ανθεκτικές ή πλεονασματικές και να υπάρχει εξασφάλιση ότι θα υπάρχουν προσβάσεις σε αυτούς. Έχουν εντοπιστεί προβλήματα σχετικά με τα παραπάνω τα οποία επιδείνωσαν τις επιπτώσεις από σεισμούς στην Αλάσκα, Ιαπωνία, Κίνα, Τουρκία, Ιταλία και Ελλάδα [3]. Η σεισμική εκκένωση εντός του αστικού ιστού απαιτεί πολυ-επιστημονική προσέγγιση για τη διαχείριση της [4], [5] και έχει χαρακτηριστικά διακριτά σε σχέση με άλλους κινδύνους. Κυρίως καθώς συνίσταται σε προσφυγή εσωτερικά στον αστικό ιστό σε προκαθορισμένα σημεία και όχι απομάκρυνση από την ίδια την εστία ή την έκταση του κινδύνου όπως π.χ. στην περίπτωση πλημμυρικών συμβάντων, φωτιάς ή χημικού ατυχήματος [Σχήμα 1]. Ο πληθυσμός προστρέχει σε αυτούς τους χώρους για να αποφύγει τον κίνδυνο για τη σωματική του ακεραιότητα από πιθανές αστοχίες δομικών στοιχείων και κατασκευών τα οποία είναι απόντα στους χώρους καταφυγής.



Σχήμα 1 - Διαφυγή από διαφορετικούς κινδύνους (από αριστερά προς δεξιά): φωτιά – τσουνάμι - σεισμός (Τσιωνάς, 2021)

Η ενδεχόμενη αστοχία των κτιρίων και των κατασκευών έχει μελετηθεί διεξοδικά τόσο ως προς τον κίνδυνο που αποτελούν για τους ενοίκους, όσο και για την οικονομική αποτίμηση των αναμενόμενων βλαβών [6].

Ωστόσο, κατά την διαδικασία πρόσβασης σε ασφαλείς χώρους ο πληθυσμός αντιμετωπίζει κίνδυνο από τις κατασκευές, ο οποίος διαφοροποιείται σε ένταση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της επιλεγμένης διαδρομής. Αυτός ο κίνδυνος έχει μελετηθεί, αλλά δεν είχε ποσοτικοποιηθεί αναλυτικά ανά διαδρομή, σε αντιστοιχία π.χ. με την ποσοτικοποίηση που έχει συντελεστεί σε επίπεδο κτιρίου. Οι Ye et al [7], για παράδειγμα, εκπόνησαν εργασία για την α) εκτίμηση της χωρικής κατανομής του πληθυσμού, β) ανάλυση της προσβασιμότητας των χώρων καταφυγής μέσω του οδικού δικτύου και γ) βελτιστοποίηση της επιλογής προορισμού βάση της χωρητικότητας με κριτήρια: 1) την ελάχιστη απόσταση, 2) τη μη υπέρβαση της χωρητικότητας των χώρων καταφυγής και 3) την αντιστοίχιση κατασκευών και χώρων καταφυγής. Σε αυτή όπως και σε άλλες αντίστοιχες εργασίες δεν εντοπίστηκε μεθοδολογία εκτίμησης του κινδύνου στο λεπτομερές επίπεδο του οδικού τμήματος.

Η εκτίμηση του κινδύνου μιας υποδομής (των διαδρομών στην περίπτωση μας) προσεγγίζεται με τη χρήση της τρωτότητας, η οποία ορίζεται ως ο βαθμός της αναμενόμενης πιθανής βλάβης [8]. Η τρωτότητα των κατασκευών, για παράδειγμα, αποτιμάται ως η πιθανότητα να επισυμβεί συγκεκριμένου βαθμού βλάβη, σε συγκεκριμένη κατασκευή, κατά την εμφάνιση σεισμικού κινδύνου συγκεκριμένου μεγέθους. Ασφαλέστερες κατασκευές είναι αυτές με χαμηλή τρωτότητα. Η εκτίμηση γίνεται με μητρώα βλαβών ή καμπύλες τρωτότητας και εκφράζεται σε τετραγωνικά μέτρα προς ανακατασκευή [6]. Η εκτίμηση αυτή σε τετραγωνικά αυτά μέτρα μπορεί να μετατραπεί σε κόστος επισκευής. Έτσι μπορεί να εκτιμηθεί το συνολικό εκτιμώμενο κόστος (διακινδύνευση) της βλάβης των κατασκευών εξαιτίας ενός σεισμικού συμβάντος σε μια περιοχή μελέτης.

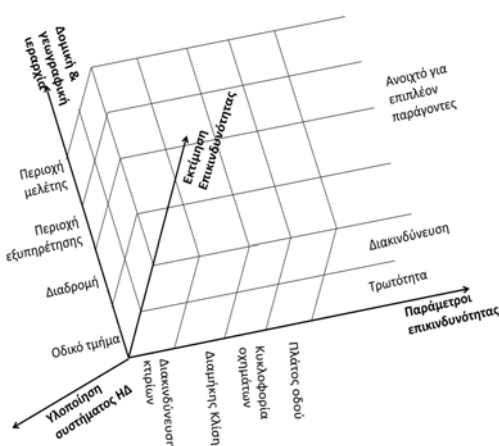
Η πρόταση μας για την εκτίμηση του κινδύνου σε επίπεδο διαδρομών, περιλαμβάνει αρχικά παραμέτρους τρωτότητας για τα οδικά τμήματα και τις διαδρομές εκκένωσης. Με βάση τις τιμές των παραμέτρων τρωτότητας εκτιμώνται παράμετροι διακινδύνευσης για τις ίδιες γεωχωρικές μονάδες αλλά και για εκτατικές γεωχωρικές μονάδες, όπως η περιοχή εξυπηρέτησης του πληθυσμού από χώρους καταφυγής και ολόκληρη η περιοχή μελέτης [Σχήμα 2].



Σχήμα 2 - Οι γεωγραφικές μονάδες στις οποίες μελετούμε την ασφάλεια της σεισμικής εκκένωσης (Τσιωνάς 2021)

Ασφαλέστερες διαδρομές είναι οι διαδρομές εκκένωσης με χαμηλή τρωτότητα και επισφαλές οι διαδρομές εκκένωσης υψηλής τρωτότητας. Η τρωτότητα για τις διαδρομές εκκένωσης είναι η πιθανότητα να συμβεί γεγονός που απειλεί τη σωματική ακεραιότητα του προσφεύγοντος πληθυσμού, σε συγκεκριμένων χαρακτηριστικών διαδρομή, κατά την εμφάνιση σεισμικού κινδύνου συγκεκριμένου μεγέθους. Μεθοδολογία εκτίμησης αυτής της τρωτότητας δεν υφίσταται και η συμβολή της εργασίας μας είναι η πρόταση υπολογισμού της.

Εάν είναι γνωστή η εκτίμηση της τρωτότητας των διαδρομών, ο πληθυσμός μπορεί να επιλέξει την ασφαλέστερη για αυτόν διαδρομή και να αποφύγει αυτές με υψηλή εκτίμηση τρωτότητας. Η επιλογή μπορεί να γίνει για παράδειγμα με τη χρήση επιτόπιας σήμανσης, ή με τη χρήση ηλεκτρονικής δρομολόγησης σε εφαρμογή σε κινητό τηλέφωνο.



Σχήμα 3 - Οι διαστάσεις της ολιστικής προσέγγισης μας για τη τρωτότητα και διακινδύνευση της εκκένωσης (Τσιωνάς, 2021)

Η ασφαλέστερη δυνατή διαδρομή για τον πληθυσμό που εκκινεί από μια τοποθεσία Α για να φτάσει σε ένα χώρο καταφυγής Κ1 κατά κανόνα δεν είναι εξίσου ασφαλής με την ασφαλέστερη δυνατή διαδρομή του πληθυσμού που εκκινεί από

ένα διαφορετικό σημείο Α' για τον ίδιο προορισμό K1. Προφανώς το ίδιο ισχύει για την περίπτωση πληθυσμού που εκκινεί από ένα άλλο σημείο Β με προορισμό έναν άλλο χώρο καταφυγής K2.

Η τρωτότητα χαρακτηρίζει πόσο τρωτή είναι η διαδρομή ανεξάρτητα από το εάν θα χρησιμοποιηθεί από τον πληθυσμό ή όχι. Η διακινδύνευση παρέχει την εκτίμηση της πραγματικής επίπτωσης του κινδύνου στον πληθυσμό. Προκύπτει από το συνυπολογισμό της τρωτότητας και του εκτεθειμένου κεφαλαίου, που είναι ο πληθυσμός. Ο γενικός υπολογισμός της διακινδύνευσης προκύπτει από την τρωτότητα και την έκθεση [9], [10]:

$$R = A * H * V$$

όπου,

R, η διακινδύνευση,
A, η έκθεση στον κίνδυνο,
H, η επικινδυνότητα, και
V, η τρωτότητα

Η επικινδυνότητα H εξαρτάται από το πόσο σεισμογενής είναι η περιοχή μελέτης και έτσι στην περίπτωση του σεισμικού κινδύνου δεν μπορούμε να επέμβουμε για να την μειώσουμε και έτσι να μειωθεί αντίστοιχα η διακινδύνευση.



Σχήμα 4 - Οι διαδρομές εκκένωσης μιας περιοχής εξυπηρέτησης καταλήγουν στον ίδιο χώρο καταφυγής και επικαλύπτονται (Τσιωνάς, 2021)

Με την εκτίμηση της τρωτότητας V κάθε διαδρομής και την εκτίμηση του πληθυσμού A που θα την ακολουθήσει, μπορούμε να εκτιμήσουμε τη διακινδύνευση R κάθε διαδρομής. Εφόσον η τρωτότητα μιας διαδρομής παραμένει σταθερή, τυχόν αύξηση ή μείωση του πληθυσμού που θα την ακολουθήσει, αυξάνει ή μειώνει ανάλογα την εκτίμηση της διακινδύνευσης. Συνάγεται ότι διαδρομές εκκένωσης υψηλής τρωτότητας που δεν αποτελούν επιλογή για τον πληθυσμό να τις ακολουθήσει, έχουν μηδενική διακινδύνευση, παρά την υψηλή τρωτότητα. Ομοίως, διαδρομές εκκένωσης χαμηλής τρωτότητας ενδέχεται να έχουν υψηλές τιμές διακινδύνευσης εφόσον αποτελούν την επιλογή μεγάλου πληθυσμού.

II. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΑΝΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗ

Στην περίπτωση της τρωτότητας ενός οδικού τμήματος ή μιας διαδρομής η πιθανή βλάβη είναι τραυματισμός ή θάνατος για τον πληθυσμό. Έως σήμερα δεν υπάρχει τεκμηριωμένη εκτίμηση της πιθανότητας θανάτου ή τραυματισμού στην περίπτωση σεισμικού συμβάντος συγκεκριμένου μεγέθους σε ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα ή διαδρομή. Έτσι δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε την τρωτότητα και την επικινδυνότητα των διαδρομών με ακριβώς αντίστοιχο τρόπο με τις κατασκευές. Για να αποκτήσουμε εκτίμηση της τρωτότητας ορίζουμε ως παράμετρο τρωτότητας Vi από το τύπο

$$V = V_i * P$$

όπου

V, η άγνωστη αναμενόμενη βλάβη (τρωτότητα)
P, η μέγιστη πιθανότητα να προκληθεί
συγκεκριμένη βλάβη
Vi, παράγοντας τρωτότητας που σταθμίζει την P

Η P είναι η σταθερή, μέγιστη και άγνωστη πιθανότητα να προκληθεί η βλάβη V που αφορά συγκεκριμένο μέγεθος του σεισμικού κινδύνου (Hazard). Ως μέγεθος του σεισμικού κινδύνου (H) επιλέγεται η προβλεπόμενη από τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό σεισμική επιτάχυνση εδάφους στη ζώνη επικινδυνότητας I, $a_g = 0.16g$. Η παράμετρος τρωτότητας Vi οφείλεται σε παράγοντες που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά του δικτύου. Προτείνουμε παραμέτρους τρωτότητας Vi για τη συνεισφορά των διαφορετικών χαρακτηριστικών του δικτύου στην τρωτότητα. Με αυτή την προσέγγιση μπορούμε να εκτιμήσουμε τη συμβολή κάθε παράγοντα στην τρωτότητα και διακινδύνευση και να προσβούμε σε συγκριτική ποσοτική αξιολόγηση της τρωτότητας και διακινδύνευσης των επιμέρους στοιχείων του δικτύου εκκένωσης. Έτσι, με βάση τον παραπάνω τύπο προτείνονται παράμετροι τρωτότητας Vi σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του δικτύου. Συγκεκριμένα

$$R = A * H * V_i * P$$

λαμβάνοντας ως σταθερά το γινόμενο $\alpha = H * P$, δηλαδή το γινόμενο της σεισμικής επικινδυνότητας H (π.χ. σεισμική επιτάχυνση 0.16g όπως προβλέπεται στον ΕΑΚ για τη ζώνη I) και της μέγιστης σταθερής πιθανότητας P, η παραπάνω εξίσωση γίνεται

$$R = \alpha * A * V_i \Leftrightarrow R/\alpha = A * V_i$$

όπου

α , η σταθερά $H * P$
A, η έκθεση, και
Vi, παράμετρος τρωτότητας

αντικαθιστούμε $R_i = R/\alpha$, οπότε

$$R_i = A * V_i$$

όπου

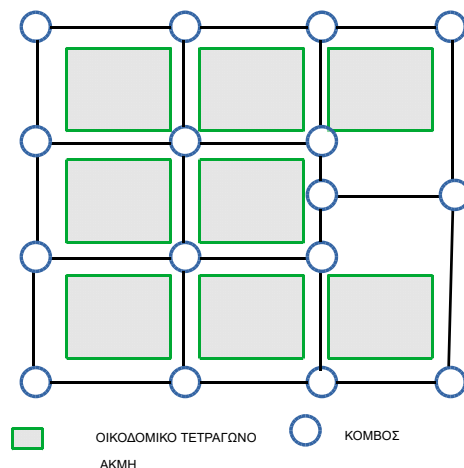
R_i , παράμετρος διακινδύνευσης

A , η έκθεση, και

V_i , ο παράγοντας τρωτότητας

Με βάση τον παραπάνω τύπο προτείνονται παράμετροι διακινδύνευσης R_i σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του δικτύου. Η έκθεση A λαμβάνει ως τιμές τον πληθυσμό εκτόνωσης, ο οποίος αποτελεί το εκτεθειμένο κεφάλαιο. Με την προσέγγιση αυτή βαθμονομούμε το συνολικό δίκτυο ως προς τη διακινδύνευση ανά χωρική μονάδα που αναφέρεται η παράμετρος [6].

Για τον υπολογισμό της εκτίμησης της διακινδύνευσης απαιτείται η εκτίμηση της τρωτότητας αναφορικά με τους παράγοντες λόγω των οποίων μια υποδομή είναι τρωτή στον συγκεκριμένο κίνδυνο. Προτείνουμε τέσσερις παραμέτρους τρωτότητας ως προς κατασκευαστικά, λειτουργικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά των διαδρομών που επηρεάζουν την ασφάλεια του πληθυσμού εκτόνωσης που κινείται κατά μήκος τους σε περίπτωση σεισμικού συμβάντος [Πίνακας 1]. Έτσι, οι τιμές που προκύπτουν δεν αποτυπώνουν συγκεκριμένη πιθανότητα αλλά έχουν αξία για τη σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών διαδρομών εκκένωσης. Για το λόγο αυτό κανονικοποιούνται στο διάστημα $[0, 1]$, σε αναλογία με παρόμοιες προσεγγίσεις μελετών επιπτώσεων [11].



Σχήμα 5 - Το δίκτυο εκκένωσης ως γράφος με κόμβους και ακμές (Τσιωνάς, 2021)

Η σεισμική διακινδύνευση των παρακειμένων κτιρίων αποτελεί παράγοντα τρωτότητας, καθώς αποκολλήσεις και πτώσεις δομικών στοιχείων από τα κτίρια έχουν αναλογική συσχέτιση με τη διακινδύνευση των κτιρίων. Η διαμήκης κλίση της διαδρομής αποτελεί εμπόδιο στην κίνηση και

δυσχεραίνει την κίνηση ιδιαίτερα των ατόμων με μειωμένη κινητικότητα, αυξάνοντας έτσι την έκθεση τους σε κίνδυνο. Η κίνηση οχημάτων επί των οδών αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα στην πεζή κίνηση και παράγοντα επικινδυνότητας. Αυτό συμβαίνει όχι μόνο λόγω ατυχημάτων που μπορούν να προκαλέσουν τα οχήματα και οι οδηγοί τους που ενδέχεται να μην είναι σε καλή ψυχολογική κατάσταση αλλά και λόγω του ότι η ύπαρξη των οχημάτων επί των οδών ωθεί τους πεζούς να κινηθούν πλησιέστερα στα παρακείμενα κτίρια και κατασκευές που αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή επικινδυνότητας. Τέλος, το πλάτος της οδού σε σχέση με το ύψος των κτιρίων αποτελεί παράγοντα επικινδυνότητας καθώς σχετίζεται με την πιθανότητα τόσο τα τυχόν αποκολλημένα δομικά υλικά του κτιρίου, όσο και πρόσθετα υλικά (π.χ. γλάστρες) που δε σχετίζονται με τη σεισμική διακινδύνευση των κτιρίων να καταλήξουν στη διαδρομή ως εμπόδια στην κίνηση.

Πίνακας 1 - Οι παράμετροι τρωτότητα για τις διαδρομές εκκένωσης βάσει των χαρακτηριστικών τους που σχετίζονται με τους παράγοντες κινδύνου (Τσιωνάς, 2021)

Παρά-μετρος	Περιγραφή	Υπολογισμός
V_{Rb}	Λόγω της σεισμικής διακινδύνευσης των γειτονικών κτιρίων	$R_{Rm} = \sum (\sum R_{mi})_i$
V_{Rt}	Λόγω του κυκλοφοριακού φόρτου	$T_R = \sum (T_i)$
V_{Rs}	Λόγω της διαμήκου κλίσης	$dh_R = \sum (\text{Slope}_i * S_i)$ ή $dh_R = \sum H_{i,end} - H_{i,start} _i$
V_{Rd}	Λόγω ύπαρξης υλικών	$S_{Rd} = \sum (S_{d,i} * S_i)$

Με βάση τις εκτιμήσεις των χαρακτηριστικών των επιμέρους οδικών τμημάτων που τα αποτελούν, εκτιμώνται οι παράμετροι τρωτότητας των διαδρομών. Κάθε οδικό τμήμα μπορεί να περιλαμβάνεται σε καμία έως σε πολλές διαδρομές εκκένωσης. Το σε πόσες και ποιες διαδρομές εκκένωσης ανήκει ένα τμήμα εξαρτάται από την κατανομή του πληθυσμού και το κριτήριο υπολογισμού της διαδρομής. Τέλος με βάση τις παραμέτρους τρωτότητας των διαδρομών εκκένωσης εκτιμώνται οι παράμετροι διακινδύνευσης των [Πίνακας 2].

Πίνακας 2 - Οι παράμετροι διακινδύνευσης του πληθυσμού για τα οδικά τμήματα βάσει των διαδρομών (Τσιωνάς Ιωάννης, (2021))

Παρά-μετρος	Περιγραφή	Υπολογισμός
R_{Rb}	Λόγω σεισμικής διακινδύνευσης των γειτονικών κτιρίων	$P * V_{Rb}$
R_{Rt}	Λόγω του κυκλοφοριακού φόρτου	$P * V_{Rt}$
R_{Rs}	Λόγω της διαμήκου κλίσης	$P * V_{Rs}$
R_{Rd}	Λόγω ύπαρξης υλικών	$P * V_{Rd}$

Με βάση τις παραμέτρους που παρουσιάζονται στους Πίνακες 1 & 2, μπορούμε να εκτιμήσουμε την τρωτότητα και διακινδύνευση των διαδρομών εκκένωσης σε αντιστοιχία για την τρωτότητα και διακινδύνευση των οδικών τμημάτων [6]

III. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΙΣΤΟ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑΡΙΑΣ

Διενεργήθηκε υπολογισμός των προτεινόμενων παραμέτρων τρωτότητας και διακινδύνευσης των διαδρομών εκκένωσης στην περιοχή του Δήμου Καλαμαριάς. Καταλληλότερο εργαλείο για τους υπολογισμούς είναι τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (G.I.S.). Χρησιμοποιήθηκε το ArcMap με κατάλληλη παραμετροποίηση [12], [4], [13].

Αρχικά εντοπίστηκαν τα απαιτούμενα χωρικά δεδομένα από τα οποία τα βασικά ήταν:

- Χώροι καταφυγής
- Κτίρια
- Οικοδομικές άδειες
- Οδοί
- Οικοδομικά Τετράγωνα

Εισήχθησαν στο σύστημα Χώροι Καταφυγής (151 πολύγωνα), Κτίρια (7.419 κτίρια), τμήματα οδών (2.570 οδικά τμήματα), Οικοδομικά Τετράγωνα (1.011), Πολεοδομικές Ενότητες (20 ενότητες), οικοδομικές άδειες ανέγερσης (4.072) και Χρήσεις γης με βάση το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (1.158 πολύγωνα). Τα χωρικά δεδομένα περιείχαν θεματικά χαρακτηριστικά απαραίτητα για τους υπολογισμούς όπως έτος ανέγερσης κτιρίων, είδος φέροντα οργανισμού (Πίνακας 3), μήκη και υψόμετρα οδικών τμημάτων

Πίνακας 3 - Τα κτίρια της περιοχής μελέτης ταξινομημένα ως προς το είδος του φέροντα οργανισμού (Τσιωνάς, 2021)

Είδος	Κτίρια	%	Δόμηση	%
Φέρουσα τοιχοποιία	1.403	18,91%	148.999	2,96%
Οπλισμένο σκυρόδεμα	6.013	81,05%	4.877.156	96,84%
Μέταλλο	3	0,04%	10.119	0,20%
ΣΥΝΟΛΑ	7.419	100,00%	5.036.275	100,00%

Αρχικά υπολογίστηκαν οι παράμετροι που αφορούν τα οδικά τμήματα [σχήμα 2]. Τα αποτελέσματα αυτού του σταδίου περιγράφονται στο [14]. Κατόπιν υπολογίστηκαν οι παράμετροι των διαδρομών εκκένωσης και από τις παράμετροι των διαδρομών εκκένωσης. Τέλος, υπολογίστηκαν οι παράμετροι των περιοχών εξυπηρέτησης των χώρων καταφυγής που δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργασία.

Για τον υπολογισμό της τρωτότητας των τμημάτων και των διαδρομών εκκένωσης έγιναν πρόδρομοι υπολογισμοί για τα παρακάτω

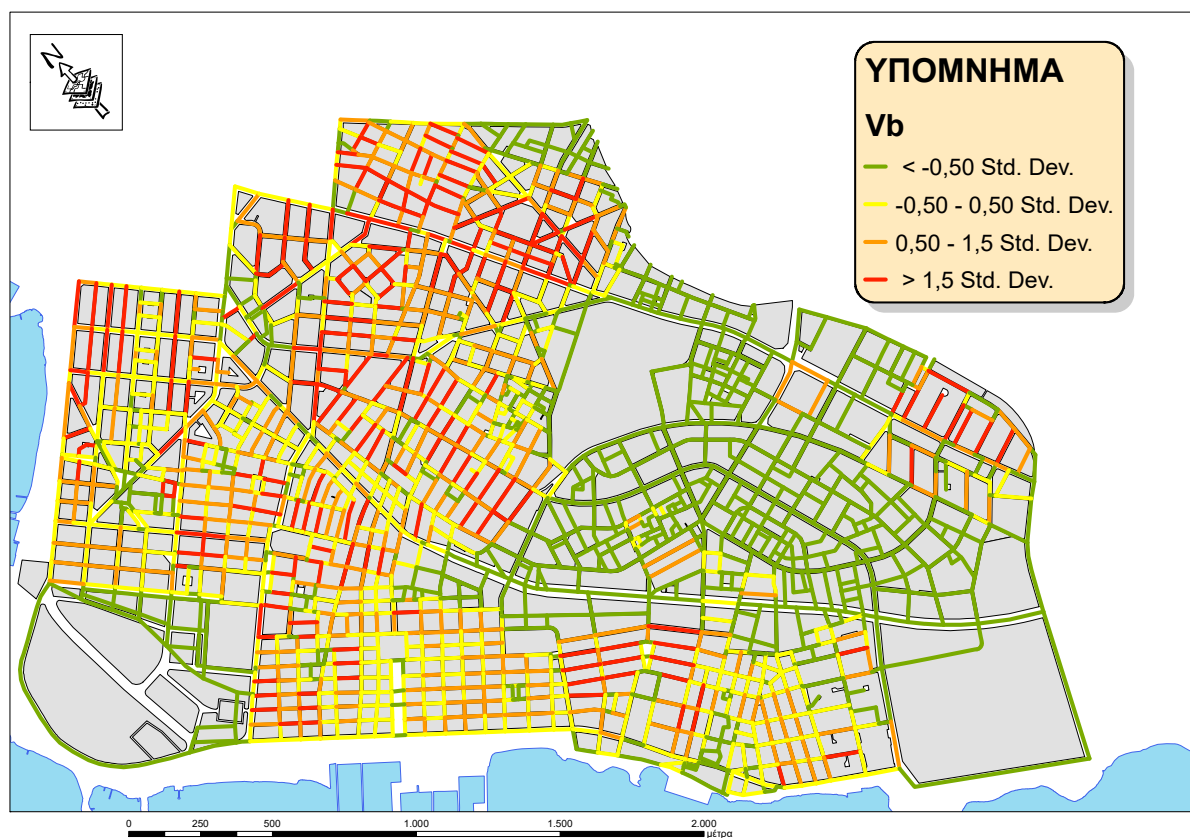
- χωρητικότητα των χώρων καταφυγής,
- ύψος των κτιρίων,
- σεισμική διακινδύνευση των κτιρίων,
 - ο επίπτωση της στα οδικά τμήματα
- ζώνη επικινδυνότητας που ορίζεται από το ύψος των κτιρίων,
 - ο επίπτωση της στα οδικά τμήματα
- πληθυσμός
 - ο ανά κτίριο
 - ο ανά χρήση
 - ο ανά χρονικό σενάριο
 - ο ανά σημείο αφετηρίας
- η κατανομή των χαρακτηριστικών των κτιρίων στα οδικά τμήματα έγινε με χωρική συσχέτιση γειτνίασης
 - ο σεισμικής διακινδύνευσης,
 - ο πληθυσμού
- διαδρομές εκκένωσης του πληθυσμού στους χώρους καταφυγής

Όλα οι παραπάνω υπολογισμοί διενεργήθηκαν με χρήση οπτικού προγραμματισμού σε λογισμικό GIS [15]. Επειδή οι διαδρομές εκκένωσης έχουν επικάλυψη, για απεικόνιση σε χαρτοσύνθεση χρησιμοποιείται κατηγοριοποίηση σε διαδρομές εκκένωσης χαμηλής έως υψηλής διακινδύνευσης [Σχήμα 8], [Σχήμα 9].

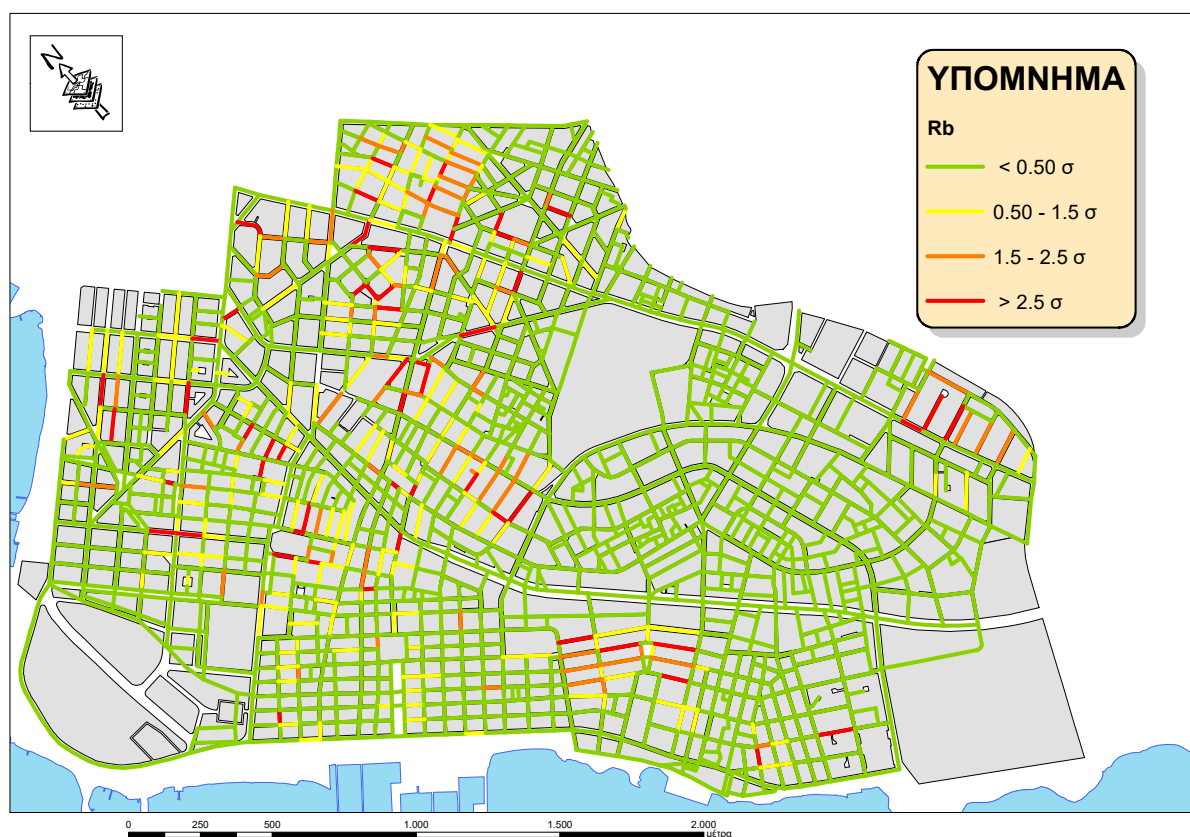
IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την εφαρμογή των προτεινόμενων παραμέτρων, στην περιοχή μελέτης εντοπίστηκαν διαδρομές εκκένωσης με υψηλή τρωτότητα ή/και διακινδύνευση. Εντοπίστηκαν συγκεντρώσεις από διαδρομές εκκένωσης με υψηλή τρωτότητα και αντιστοιχες συγκεντρώσεις διαδρομές εκκένωσης με υψηλή διακινδύνευση. Αυτές οι συγκεντρώσεις μπορούν να μελετηθούν υπό το πρίσμα υποπεριοχών της περιοχής μελέτης με διαφορετικά κριτήρια τμηματοποίησης.

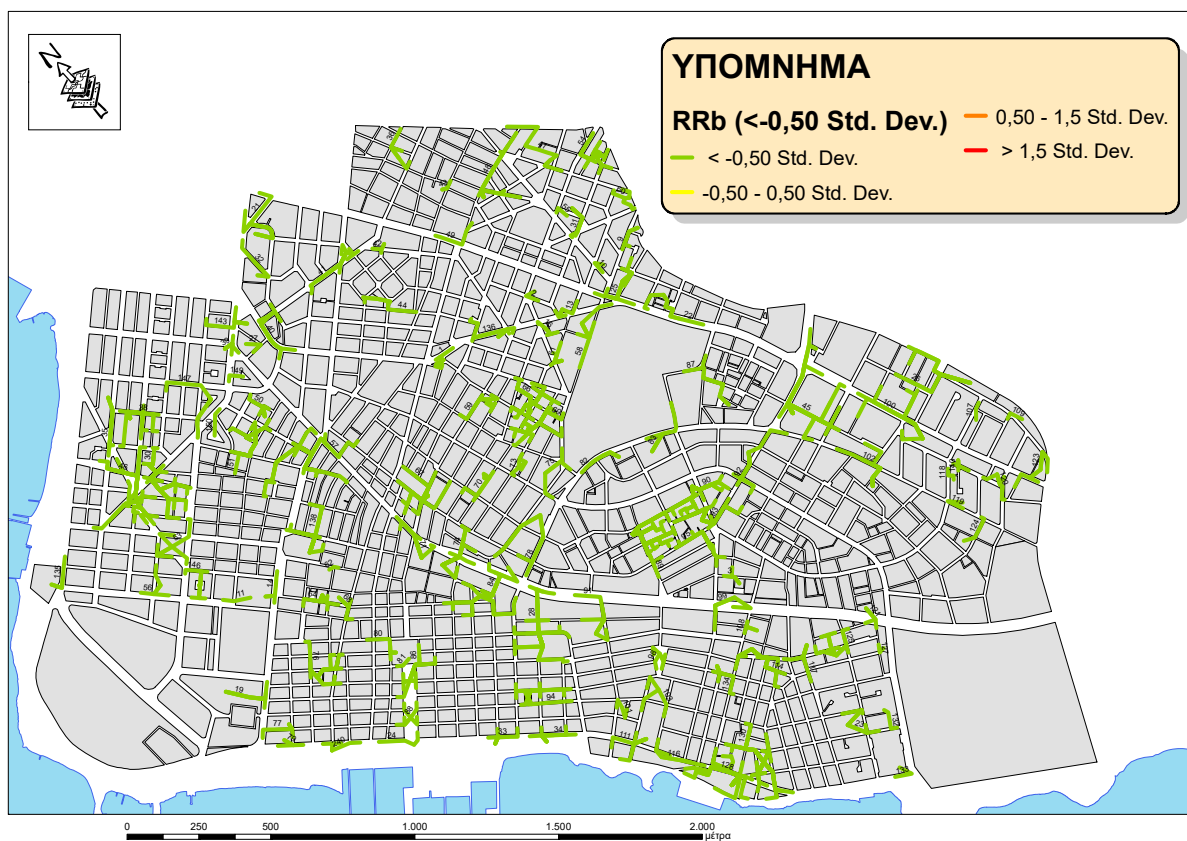
Τα παραπάνω παρέχουν δυνατότητες για τοπικές βελτιωτικές παρεμβάσεις κατασκευαστικού ή πολεοδομικού χαρακτήρα σε στοχευμένα οδικά τμήματα για τη μείωση της τρωτότητας (αυτού του είδους η παρέμβαση αφορά κυρίως τα οδικά τμήματα) και για παρεμβάσεις ρυθμιστικού χαρακτήρα σε διαδρομές εκκένωσης για τη μείωση της διακινδύνευσης. Συγκεκριμένα ο πληθυσμός πρέπει να αποφεύγει τα οδικά τμήματα υψηλής τρωτότητας, ενώ οι αρμόδιες αρχές μπορούν είτε να τα επισημαίνουν ως ακατάλληλα, είτε να τα βελτιώνουν. Ακόμα οι αρμόδιες αρχές πρέπει να εστιάζουν στις διαδρομές εκκένωσης υψηλής διακινδύνευσης σε σχέση με το ύψος του πληθυσμού που αναμένεται να τις χρησιμοποιήσει.



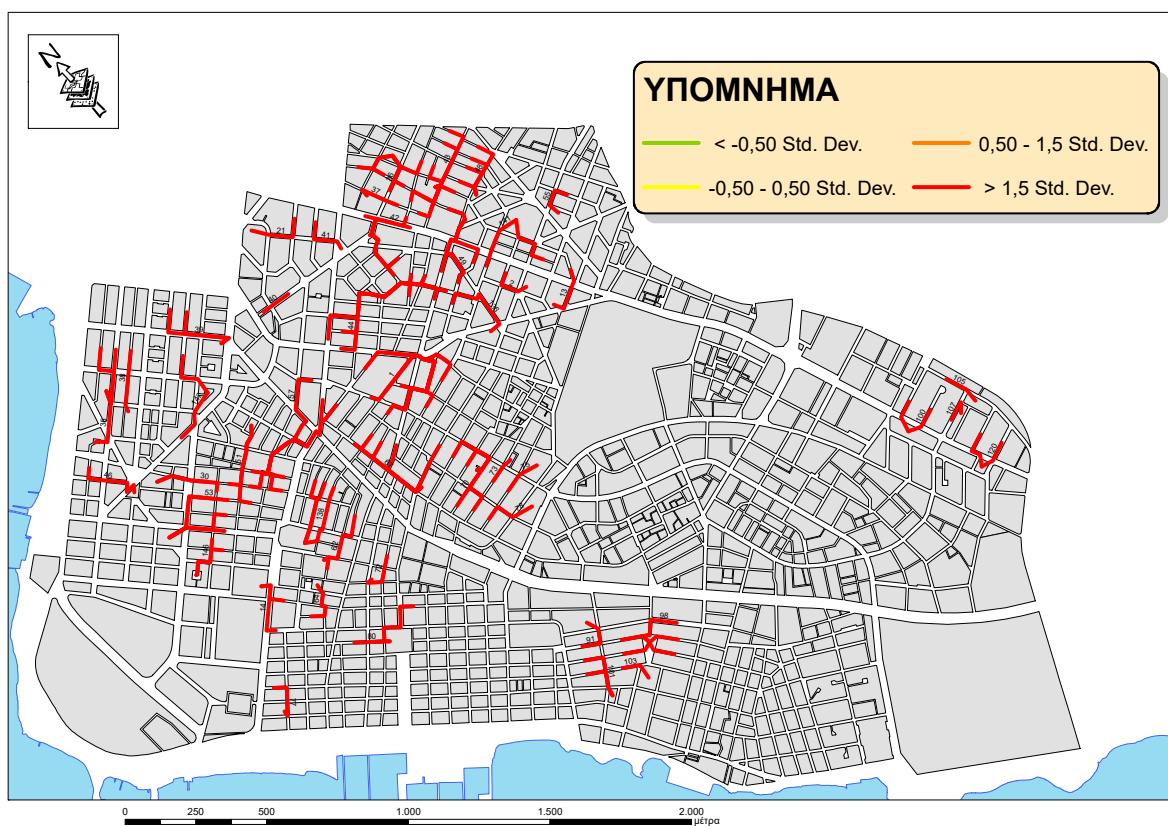
Σχήμα 6 - Η παράμετρος τρωτότητας Rb για τα οδικά τμήματα



Σχήμα 7 - Η παράμετρος διακινδύνευσης Rb για τα οδικά τμήματα



Σχήμα 8 - Οι διαδρομές εκκένωσης με τις χαμηλότερες τιμές για την παράμετρο διακινδύνευσης RRb



Σχήμα 9 - Οι διαδρομές εκκένωσης με υψηλές τιμές για την παράμετρο τρωτότητας RRb

Οι παράμετροι τρωτότητας των οδικών τμημάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα πλοήγησης για την εύρεση της ασφαλέστερης διαδρομής εκκένωσης με τους ήδη υφιστάμενους αλγόριθμους στα λογισμικά πλοήγησης.

Οποιασδήποτε παρεμβάσεις όπως αλλαγή χρήσεων, σύνθεσης πληθυσμού, αύξηση δόμησης, αλλαγή αντισεισμικών κανονισμών, κατασκευαστικές κ.λπ. επηρεάζουν τις εκτιμήσεις των παραμέτρων των διαδρομών εκκένωσης και έτσι αυτές πρέπει να επαναυπολογιστούν ώστε να επανεκτιμηθεί η κατάσταση. Με τον ίδιο τρόπο τροποποίησης των δεδομένων εισόδου, μπορούν να αποτιμηθούν σενάρια παρεμβάσεων.

Υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης και ανάπτυξης με την συμπερίληψη επιπλέον παραγόντων και τη στάθμιση της τους ως προς τη σχετική τους βαρύτητα.

Σημείωση: το παρόν άρθρο αποτελεί περαιτέρω επεξεργασία τμήματος της διδακτορικής διατριβής του Ιωάννη Τσιωνά με τίτλο Σχεδιασμός Πολεοδομικού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (e-Government). Εφαρμογή στη διαχείριση της σεισμικής Διακινδύνευσης. Επιβλέπουσα Επιτροπή: Α. Μπαλτζοπούλου, Β. Τσιούκας, Α. Καραμπίνης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 2021.

IV. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] ΟΑΣΠ (1994β) Αντισεισμικός Σχεδιασμός Εκτάκτου Ανάγκης, Υπουργείο Χωροταξίας Δημοσίων Έργων και Περιβάλλοντος, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Οργανισμός Αντισεισμικής Προστασίας (ΟΑΣΠ)
- [2] ΟΑΣΠ (1994α) Προδιαγραφές χώρων συγκέντρωσης του πληθυσμού σε περίπτωση σεισμού, Υπουργείο Χωροταξίας Δημοσίων Έργων και Περιβάλλοντος, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Οργανισμός Αντισεισμικής Προστασίας (ΟΑΣΠ)
- [3] Ciborowski A (1982) Physical Development Planning and Urban Design in Earthquake-Prone Areas, Eng. Struct. Vol 4, July
- [4] Güzey Ö, Aksoy E, Gel A C, Anil Ö, Gültekin N, Akbas S O (2013) An inter-disciplinary approach for earthquake vulnerability assessment in urban areas: A case study of Central District, Yalova, Regional Studies Association, Annual European Conference 2013, 6-8 May 2013 University of Tampere, Tampere, Finland
- [5] Τσιωνάς Ι., Μπαλτζοπούλου Α., Τσιούκας Β., Καραμπίνης Α., "Οι Πολεοδομικές Συνιστώσες της Σεισμικής Διακινδύνευσης", περιοδικό Αειχώρος, τεύχος 14, 2010, σελ. 94-115
- [6] Eleftheriadou A., Karabinis A., "Development of damage probability matrices based on Greek earthquake damage data", Earthquake Engineering and Engineering Vibration, Vol. 10, No 1, March 2011, pp. 129-141.
- [7] Ye M, Wang J, Huang J, Xu S, Chen Z (2012) Methodology and its application for community-scale evacuation planning against earthquake disaster, Nat Hazards (2012) 61:881-892
- [8] Cutter S (1996) Vulnerability to environmental hazards, Progress in Human Geography 20,4 pp. 529-539

- [9] Carreno M-L, Cardona O, Barbat A (2006) Urban Seismic Risk Evaluation: A Holistic Approach, Natural Hazards (2007) 40:137-172
- [10] UNDRO (1980) Natural Disasters and Vulnerability Analysis, Report of Expert Group Meeting, Geneva
- [11] Vartholomaios A, Kalogirou N, Athanassiou E, Papadopoulou M (2013) The green space factor as a tool for regulating the urban microclimate in vegetation-deprived Greek cities, Proceedings of the International Conference on "Changing Cities", Spatial, morphological, formal & socio-economic dimensions, ISBN: 978-960-6865-65-7, Skiathos island, Greece, June 18-21, 2013
- [12] Tsionas I., Baltzopoulou A., Tsioukas V., Karabinis A., "GEM, an urban planning oriented earthquake management geographic system", Proc. of the 11th International Multidisciplinary Scientific Geo Conference (SGEM 2011), Bulgaria, June 2011, Vol. II, pp. 393-400.
- [13] Τσιωνάς Ι., Μπαλτζοπούλου Α., Τσιούκας Β., Καραμπίνης Α., "Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (GIS) Σεισμικής Διακινδύνευσης GEM", 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρείας Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφορικής, Αθήνα 2010
- [14] Tsionas I., Baltzopoulou A., Tsioukas V., Karabinis A., "Evacuation vulnerability after an urban earthquake: mapping it using a GIS", 2016, Applied GIS, 12(1), pp. 1-16.
- [15] Τσιωνάς Ιωάννης, «Σχεδιασμός Πολεοδομικού Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) για την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση (e-Government). Εφαρμογή στη διαχείριση της σεισμικής Διακινδύνευσης», Διδακτορική Διατριβή, ΔΠΘ, 2021

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Ιωάννης Α. Τσιωνάς

Δρ. Αγρ. Τοπογράφος Μηχ/κός
6977 221034

e-mail: tsionas@gmail.com

Χωρογραφίες/ Τεύχος 9 – 2022 – σελ. 26-33

Πληθοπορισμός και τεχνολογίες της Γεωπληροφορικής για την προσωποποιημένη πρόσκληση ιδιοκτητών στις πράξεις εφαρμογής

Παναγιωτόπουλος Ελευθέριος

Αγρ. Τοπογράφος Μηχανικός, Λέκτορας, τμήμα Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής, Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδας
Campus Σεργάν, 621 24 Τέρμα Μαγνησίας, Σέρρες,
epanag@ihu.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Κατά τη διαδικασία της πράξης εφαρμογής, προβλέπεται σε κάποια στάδια η συμμετοχή των ιδιοκτητών, μετά από ανάλογη πρόσκληση και η υποβολή δήλωσης ιδιοκτησίας. Η μη υποβολή της αρχικής δήλωσης ιδιοκτησίας επισύρει κάποιες δεσμεύσεις στη κυριότητα. Ο προβλεπόμενος τρόπος πρόσκλησης των ιδιοκτητών πραγματοποιείται κυρίως μέσω του τύπου και της αντίστοιχης τοιχοκόλλησης στο Δημοτικό κατάστημα. Η ποιότητα των υπηρεσιών του Δήμου κατά τη διαδικασία της πράξης εφαρμογής, πρέπει να θεωρείται η ικανότητά του, ώστε να καλύπτει τις προσδοκίες των Δημοτών του. Συνεπώς, η πρόσκληση πρέπει να συνοδεύεται με τη ανάλογη και επαρκή ενημέρωση.

Στο παρόν άρθρο πραγματοποιήθηκε μια έρευνα, μέσω ερωτηματολογίων, ώστε να καταγραφεί η ικανοποίηση των ιδιοκτητών από την διοικητική διαδικασία και να προταθεί ένα μοντέλο προσωποποιημένης δημοσίευσης/πρόσκλησης/ενημέρωσης, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί και στο Ελληνικό Κτηματολόγιο. Το μοντέλο, συνδέει τα χωρικά στοιχεία, με τον ιδιοκτήτη. Το χωρικό ερώτημα θα βασίζεται στον εμπλουτισμό των δεδομένων, που υπάρχουν στη βάση δεδομένων του Υπουργείου Οικονομικών, με πληθοπορισμό. Μετά την οριοθέτηση της περιοχής μελέτης, εφαρμόζεται η κατάλληλη χωρική πράξη με τη τεχνολογία της Γεωπληροφορικής. Το αποτέλεσμα, επιστρέφει τα απαραίτητα στοιχεία για την προσωποποιημένη πρόσκληση των ιδιοκτητών.

Λέξεις Κλειδιά: δημόσια διοίκηση, πρόσκληση, ικανοποίηση ιδιοκτητών, πληθοπορισμός, προσωποποιημένη πρόσκληση

ABSTRACT: During the process of the implementation act, the participation of the owners is foreseen at some stages, after a similar invitation and the submission of a declaration of ownership. Failure to submit the initial declaration of ownership entails some ownership obligations. Therefore, the invitation must be accompanied by the corresponding and sufficient information. The intended method of inviting the owners is carried out mainly through the press and the corresponding wall hanging in the Municipal store. The quality of the Municipality's services during the implementation process must be considered its ability to meet the expectations of its Citizens.

A survey was carried out, through questionnaires, in order to record the satisfaction of the owners with the administrative process and to propose a model of personalized publication / invitation / information, which can also be applied to the Greek Land Registry. The model connects the spatial elements with the owner. The spatial query will be based on the enrichment of the data, existing in the database of the Ministry of Finance, with crowding. After the demarcation of the study area, the appropriate spatial operation is applied with Geoinformatics technology. The result returns the necessary data for the personalized invitation of the owners.

Keywords: public administration, invitation, owners satisfaction, crowd funding, personalized invitation.

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εφαρμοσμένη πολεοδομία, ο βασικός στόχος είναι η απόκτηση των προβλεπόμενων κοινόχρηστων (ΚΧ) και κοινωφελών (ΚΦ) χώρων, οι οποίοι αποτελούν χώρους για «δημόσια ωφέλεια» στα πλαίσια της εφαρμογής του Συντάγματος. Η πλειονότητα των ρυμοτομικών σχεδίων εντάσσεται στο θεσμικό καθεστώς των κανονιστικών όρων δόμησης.

Με το Ν.1337/1983 [1], θεσμοθετείται το πολεοδομικό εργαλείο της εισφοράς σε γη, το οποίο θα εφαρμόζεται στις περιοχές με κανονιστικούς όρους δόμησης. Προβλέπεται η εισφορά σε γη (i) να επιβάλλεται στο εμβαδόν της ιδιοκτησίας (ii) να είναι κλιμακούμενη και αναλογική (iii) να μη θεωρείται απαλλοτρίωση. Ορίζεται η συμμετοχική διαδικασία των ιδιοκτητών, μετά από ανάλογη πρόσκληση. Σύμφωνα με την ΥΑ. 79881/1984 [2], η πρόσκληση πρέπει να δημοσιεύεται σε μια (1) τοπική εφημερίδα και μία (1) ημερήσια της Αθήνας ή της Θεσσαλονίκης.

Με το Ν.2242/1994 [3] επιβάλλονται ουσιαστικές δεσμεύσεις επί της κυριότητας της ιδιοκτησίας, σε περίπτωση που δεν υποβληθεί δήλωση ιδιοκτησίας, όπως απαγόρευση δικαιοπραξίας εν ζωή και μη χορήγηση άδειας δόμησης.

Με την ΥΑ.93027/1994 [4], προβλέπεται ότι η πρόσκληση θα τοιχοκολλάται στο Δημοτικό κατάστημα και θα δημοσιεύεται σε δύο (2) τοπικές εφημερίδες και σε δύο (2) ημερήσιες των Αθηνών ή Θεσσαλονίκης. Παράλληλα θα ανακοινώνεται από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης της περιοχής Αθηνών ή Θεσσαλονίκης.

Με το Ν.4759/2020 [5], η πρόσκληση πρέπει να δημοσιεύεται σε δύο (2) εφημερίδες τοπικής ή εθνικής κυκλοφορίας και να αναρτάται στην ιστοσελίδα του Δήμου.

Ακόμη και με τον πρόσφατο Ν.4759/2020, προβλέπεται μεν ανάρτηση των δεδομένων στην ιστοσελίδα του Δήμου, αλλά ουσιαστικά η ευθύνη μεταβιβάζεται και πάλι στον ιδιοκτήτη, τον οποίο καθιστά υπεύθυνο και υπόλογο, αν δεν επισκέπτεται τακτικά την ιστοσελίδα του Δήμου, για να ενημερώνεται. Με τον μηχανισμό

της δημόσιας ανάρτησης στο διαδίκτυο, ο οποίος θεσμοθετείται με το συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο, καλείται ο πολίτης να προσεγγίσει τον Δήμο και όχι ο Δήμος να μεριμνήσει για την προσωποποιημένη πρόσκληση - ενημέρωση του πολίτη. Ο συντάκτης του παρόντος πονήματος θεωρεί ότι είναι πλημμελής και μη δόκιμος, ο τρόπος πρόσκλησης των ιδιοκτητών μέσω του τύπου, προκειμένου να γνωστοποιηθεί στους πολίτες, η υποχρέωσή τους για τη συμμετοχική διαδικασία. Το αποτέλεσμα, αντανακλάται στον τελικό πίνακα της Πρ.Εφ., όπου εμφανίζεται ένας αριθμός ιδιοκτητών με την ένδειξη «ΑΓΝΩΣΤΟΣ», δηλ. ιδιοκτησίες, για τις οποίες δεν έχουν υποβληθεί δηλώσεις.

II. ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΙΤΩΝ

Η δημόσια διοίκηση διακρίνεται, α) υπό την **λειτουργική** της έννοια, δηλ. ως δραστηριότητα που επιδιώκει την εξυπηρέτηση του δημόσιου συμφέροντος και τις ανάγκες του κοινωνικού συνόλου, εφαρμόζοντας ένα σύνολο μέσων και μεθόδων και β) υπό την **οργανική** της έννοια, δηλαδή το σύνολο των οργάνων του κράτους και των νομικών προσώπων δημοσίου δικαίου. Στο πλαίσιο της ελληνικής έννοιας τάξης, ο όρος δημόσια διοίκηση χρησιμοποιείται συνήθως με την οργανική της έννοια. Εκτελεστικά, υλοποιείται με μια συνεργατική προσπάθεια μιας ομάδας ανθρών, με σκοπό την επιδίωξη ενός κοινού στόχου [6], [7], [8].

Από τον Σεπτέμβριο του 2005, το Κέντρο Έρευνας για τη Δια Βίου Μάθησης (Centre for Research on Lifelong Learning, CRELL) είχε αρχίσει ένα ερευνητικό έργο, με σκοπό να δοθεί ένας λειτουργικός ορισμός της έννοιας του ενεργού πολίτη, προκειμένου να προσδιορισθούν δείκτες, με βασικές συνιστώσες: α) τη συμμετοχή στην κοινωνία των πολιτών, την κοινότητα και την πολιτική ζωή και β) αμοιβαίο σεβασμό, ανεκτικότητα και μη βία [9]. Ο πολίτης, συγκεντρώνει στο πρόσωπό του δικαιώματα και υποχρεώσεις, με συνταγματικές κατοχυρώσεις [10]. Οι αξιώσεων των πολιτών, με στόχο την ικανοποίηση των προσδοκιών τους, η τεχνολογική εξέλιξη και οι επιταγές των Ευρωπαϊκών κανονισμών, διαδραμάτισαν καθοριστικό ρόλο, για τη βελτίωση της εικόνας της Δημόσιας διοίκησης, με αναδιοργάνωση και εκσυγχρονισμό [11].

Κατά τη διαδικασία της πολεοδόμησης/Πρ.Εφ., επέρχεται ο χωρικός μετασχηματισμός του γηπέδου (εκτός σχεδίου), σε οικόπεδο. Το αποτέλεσμα ισοδυναμεί με τη διαχείριση της ιδιοκτησίας, διότι το τελικό οικόπεδο μεταβάλλει σχήμα, εμβαδόν, αλλά πιθανώς και θέση. Ο κάθε ιδιοκτήτης, πρέπει να κρίνει τις διαδικασίες και το αποτέλεσμα που του επιστρέφεται ως τελικό οικόπεδο. Η σωστή κρίση προϋποθέτει (i) την πρόσκληση για τη συμμετοχή του στις διαδικασίες, (ii) την ανάλογη ενημέρωση/πληροφόρηση και (iii) την εκπαίδευσή του, για την ενεργό συμμετοχή του στις διαδικασίες.

Βασικά χαρακτηριστικά του Δημόσιου μάναντζμεντ θεωρούνται (i) η επιδίωξη της ικανοποίησης του δημοσίου συμφέροντος, (ii) ότι τα αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται σε πλήρη αντιστοιχία με τους αντικειμενικούς στόχους, (iii) ότι η διαδικασία πρέπει να γίνεται εμφανής, μέσω των αποτελεσμάτων [12].

Η γνώμη του πολίτη στον ιδιωτικό τομέα είναι σημαντική, αφενός για την ικανοποίηση των ατομικών αναγκών και αφετέρου, για την όποια βελτίωση των προϊόντων στο πλαίσιο του ανταγωνισμού. Αντίθετα, στο δημόσιο τομέα, σε όποιες περιπτώσεις δεν υπάρχει ανταγωνισμός των παρεχόμενων υπηρεσιών από τον ιδιωτικό τομέα, είναι περιορισμένης δυναμικής [12]. Βασικό χαρακτηριστικό των υπηρεσιών αποτελεί το άυλο-μη χειροπιαστό στοιχείο [13]. Μια υπηρεσία, όπως η πολεοδόμηση/Πρ.Εφ. αποτελείται από επί μέρους διαδικασίες/υπηρεσίες. Συνήθως, ο πολίτης αξιολογεί το συνολικό αποτέλεσμα και όχι μια επί μέρους υπηρεσία. Ο πολίτης συμμετέχει στη διαδικασία, εφόσον κληθεί και επηρεάσει ή επηρεάζεται η ιδιοκτησία του, κατά άμεσο ή έμμεσο τρόπο. Στα πλαίσια της Πρ.Εφ., ο πολίτης πρέπει να εξομοιώνεται με τον πελάτη, όπως στον ιδιωτικό τομέα. Οι Ιάπωνες χρησιμοποιούν τη λέξη «Okyakusama», με τη διττή σημασία «πελάτης και τιμώμενο πρόσωπο». Η έννοια της ικανοποίησης διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Είναι ένας διφορούμενος και συγκεχυμένος όρος, αλλά χρησιμοποιείται ως δείκτης, για την επίδοση των υπηρεσιών. Η ικανοποίηση των πολιτών, υπό την έννοια της εκπλήρωσης προσδοκιών και ευχαρίστησης, μπορεί να επιμεριστεί στη διαδικασία και στο αποτέλεσμα και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας.

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών γίνεται αντιληπτή με διαφορετικό τρόπο από κάθε άνθρωπο. Συνδέεται με την ικανοποίηση του πολίτη-πελάτη [14]. Η ποιότητα υπηρεσιών ορίζεται από δύο (2) συντελεστές (α) την τεχνική ποιότητα, δηλ. τα τεχνικά χαρακτηριστικά του παραδοτέου, όπου για την Πρ.Εφ. είναι το τελικό οικόπεδο, το οποίο αποδίδεται στον ιδιοκτήτη και (β) την λειτουργική ποιότητα, δηλ. το πως παρέχεται η υπηρεσία/διαδικασία (πρόσκληση, συμμετοχική διαδικασία, φιλικότητα υπαλλήλων, καθοδήγηση των ιδιοκτητών στις διοικητικές διαδικασίες κλπ) [15].



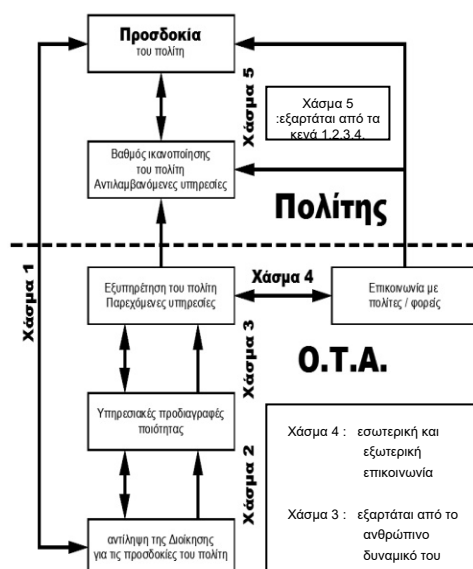
Σχήμα 1 – Το μοντέλο ποιότητας υπηρεσίας (προσαρμοσμένο) [15]

Ο πολίτης, είτε ως αρχικός ιδιοκτήτης, είτε ως αποδέκτης του τελικού οικόπεδου, συνδέει την έννοια της «αντιληπτής ποιότητας», με τον Δήμο, ο οποίος είναι ο Εργοδότης της μελέτης, άρα και υπεύθυνος για τον έλεγχο των πεπραγμένων και των διαδικασιών.

Η ικανοποίηση των πολιτών δεν ταυτίζεται πλήρως με την έννοια της ποιότητας και επηρεάζεται από δύο παράγοντες : (i) τις προσδοκίες τους και (ii) την αντιληπτή απόδοση της υπηρεσίας [16, 17]. Στη βιβλιογραφία διατυπώνεται ότι για κάθε παράπονο που κατατίθεται, υπάρχουν ακόμη 20 πολίτες, που αισθάνονται με τον ίδιο τρόπο, αλλά δεν το εκφράζουν. Προφανώς, αν ελαχιστοποιηθούν οι μη ικανοποιημένοι πολίτες, τότε θα διατεθούν λιγότεροι πόροι (ανθρωποώρες, επιστημονικό προσωπικό, αποφάσεις συμβουλίων επανασχεδιασμός, νέα ανάρτηση) για τη διαχείριση των παραπόνων, επομένως, μείωση του κόστους «αποτυχίας».

Η εφαρμογή των αρχών της Ολικής Ποιότητας είναι εφικτή στον δημόσιο τομέα και μπορεί να υλοποιηθεί με: (i) την καταγραφή των ρόλων και των ευθυνών, (ii) την μεταβίβαση αρμοδιοτήτων στα κατώτερα διοικητικά επίπεδα και (iii) τη δημιουργία κλίματος συνεργασίας, σαφήνειας και διαφάνειας, που θα επιτρέψει την αντικειμενική αξιολόγηση και τη δίκαιη ανταμοιβή [18]. Όμως, οι προσδοκίες των πολιτών κατατάσσονται σε δύο επίπεδα: το ανεκτό και επιθυμητό, δημιουργώντας τρεις (3) ζώνες εξυπηρέτησης : τη χαμηλή, της ανεκτικότητας και την υψηλή. Ποιότητα, είναι ο βαθμός συμφωνίας, μεταξύ της προσδοκίας και της πραγματικότητας ή της εκπλήρωσης [21].

Ένα από τα μοντέλα διοίκησης ολικής ποιότητας είναι το SERVQUAL (*service + quality*). Η ικανοποίηση των πολιτών/πελατών εκτιμάται από την εφαρμογή του μοντέλου για τη μέτρηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, η οποία προκύπτει ως η διαφορά μεταξύ της αναμενόμενης και της πραγματικής «προσδοκίας» του πολίτη/πελάτη.



Σχήμα 2 – Μοντέλο ServQual [22] (προσαρμοσμένο).

Οι διαφορές (τα κενά) που εν δυνάμει εμφανίζονται κατά την εφαρμογή του μοντέλου:

- Κενό 1, στην αντίληψη των προσδοκιών του πολίτη, από τη διοίκηση.
- Κενό 2, στην αντίληψη της διοίκησης για τις προδιαγραφές ποιότητας υπηρεσιών.
- Κενό 3, μεταξύ των προδιαγραφών ποιότητας και τρόπου παροχής υπηρεσιών.
- Κενό 4, μεταξύ παροχής υπηρεσιών και επικοινωνίας με τους πολίτες (μη συνάφεια υποσχέσεων με την πραγματική παροχή)
- Κενό 5, μεταξύ αντιλαμβανόμενης και προσδοκώμενης υπηρεσίας από τον πολίτη. Εκφράζει τη γενική αντίληψη που αποκομίζει ο πολίτης, σχετικά με την ικανότητα του Ο.Τ.Α., να προσφέρει τις υπηρεσίες για τις οποίες έχει δεσμευτεί.

Το μοντέλο στηρίζεται στη θεωρία της «μη επιβεβαίωσης», η οποία υποδεικνύει ότι η ικανοποίηση που προσφέρει μια υπηρεσία στους πελάτες, σχετίζεται με την έκταση της εμπειρίας και τις αρχικές προσδοκίες του ατόμου. Βασίστηκε σε πέντε καθορισμένες διαστάσεις [19, 20]:

- **απτή διάσταση** (υλικά στοιχεία) (tangibility): περιλαμβάνει τη φυσική εμφάνιση του προσωπικού, των εγκαταστάσεων και της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται.
- **αξιοπιστία** (reliability) το αποτέλεσμα να είναι βάσει των προδιαγραφών και εντός των ορισμένων χρονικών πλαισίων. Κατά τη διαδικασία της Πρ.Εφ., ουσιαστικά ο Δήμος, υπόσχεται και δημιουργεί προσδοκίες στον πολίτη.
- **ανταπόκριση** (assurance) η αρμοδιότητα, η προθυμία, η παροχή βοήθειας- ενημέρωσης - καθοδήγησης - σαφών απαντήσεων σε απορίες πολιτών/πελατών, η ταχύτητα παροχής αποτελέσματος. Αξιολογείται ταυτόχρονα και η ευγένεια/φιλικότητα του προσωπικού, η ευκολία προσέγγισης.
- **εγγύηση** (assurance) η ικανότητα παροχής υπηρεσιών, χωρίς καθυστερήσεις, το αποτέλεσμα να εμπίπτει στο διάστημα ανοχής, τα έγγραφα και οι πληροφορίες που περιέχονται/παρέχονται να είναι ασφαλείς και έγκυρες, να εφαρμόζονται οι διαδικασίες των προσωπικών δεδομένων.
- **κατανόηση** (empathy) κατανόηση προς τα προβλήματα ή τις ιδιαιτερότητες και προσδοκίες του πελάτη, υποστήριξη σε προσωπικές ανάγκες, αξίες, πεποιθήσεις για την υπόθεσή τους, επικοινωνία και ενημέρωση σε γλώσσα κατανητή.

Παράλληλα, οι προσδοκίες των πολιτών/πελατών σχετίζονται με τέσσερις (4) παράγοντες:

- πληροφορίες από κάθε πηγή
- προσωπικές ανάγκες
- προηγούμενη εμπειρία
- επικοινωνία με την ίδια την υπηρεσία/φορέα.

Στο 1ο Ευρωπαϊκό Συνέδριο ποιότητας στη δημόσια διοίκηση, που πραγματοποιήθηκε στη Λισαβόνα το 2000, παρουσιάστηκε το Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης

(Κ.Π.Α.). Αναθεωρήθηκε το 2002, το 2006 και το 2013 και το έτος 2017 έχει εκδοθεί ο «οδηγός εφαρμογής του Κ.Π.Α.», από το Υπ. Διοικητικής Ανασυγκρότησης. Το Κ.Π.Α. είναι ένα εργαλείο διοίκησης ολικής ποιότητας. Αφορά την αξιολόγηση της διοικητικής λειτουργίας της υπηρεσίας. Είναι διαδικασία αυτοαξιολόγησης και δεν συνδέεται με την αξιολόγηση του προσωπικού. Αποτελεί ένα διοικητικό εργαλείο για τη βελτίωση της διοικητικής τους ικανότητας.



Σχήμα 3 – Το μοντέλο ΚΠΑ (Πηγή: «Κοινό Πλαίσιο Αξιολόγησης ΚΠΑ 2013»). «Βελτιώνοντας τις δημόσιες οργανώσεις μέσω της αυτοαξιολόγησης», σελ. 9)

Επομένως, για τη διαδικασία της πολεοδομικής/Πρ. Εφ., ως «παρεχόμενη υπηρεσία», θα θεωρείται το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης, μεταξύ του πολίτη και του Δήμου, όπου συντάσσεται η μελέτη, άσχετα αν μεσολαβεί ο μελετητής. Περιλαμβάνει: το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τις εγκαταστάσεις, το φυσικό περιβάλλον, τις διαδικασίες και τα αποτελέσματα. Η συνεργασία υπαλλήλων και πολιτών πρέπει να διέπεται από αρχές [23].

Κατά τη διαδικασία της πολεοδομικής/Πρ. Εφ., ο πολίτης είναι αποδέκτης πολλών δεδομένων/πληροφοριών, η επεξεργασία των οποίων συμβάλλει στη δημιουργία προσδοκιών. Ο έλεγχος της ποιότητας για τις λειτουργικές και τεχνικές διαδικασίες, πρέπει να βασίζεται: (i) στο ποσοστό συμμόρφωσης προς τις τεχνικές προδιαγραφές, (ii) την ιδιαιτερότητα της κάθε ιδιοκτησίας και (iii) την αναλογικότητα.

Απαιτείται μια συστηματική και ορθή ενημέρωση από πλευράς της διοίκησης, σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, με στόχους: (i) τη καταγραφή της αξίας της ιδιοκτησίας, πριν από την ένταξή της στο σχέδιο, (ii) την επισήμανση/ανάλυση της αναγκαιότητας του σχεδιασμού των κοινόχρηστων και κοινωφελών χώρων και της απόκτησή τους, μέσω πολεοδομικού εργαλείου της εισφοράς σε γη, (iii) την ενημέρωση για τις επιπτώσεις που προβλέπονται σε περίπτωση μη υποβολής της δήλωσης ιδιοκτησίας και για τη κλιμάκωση/αναλογικότητα, με την οποία εφαρμόζεται η εισφορά σε γη, ώστε ο κάθε ιδιοκτήτης να προσεγγίζει το θέμα της Πρ. Εφ. και να ερμηνεύει το αποτέλεσμα για το τελικό οικοπέδο. Κλειδί ελέγχου και ανατροφοδότησης αποτελεί η συμμετοχική διαδικασία των πολιτών και η κατάθεση των απόψεών τους, μέσω

ενός αρχικού ερωτηματολογίου και μέσω της διαδικασίας των ενστάσεων (σχήμα 4). Η διασφάλιση της ποιότητας είναι επιβεβαίωση της ύπαρξης της ποιότητας, με στόχο τον ελάχιστο αριθμό των ενστάσεων.

Σχήμα 4 – Στρατηγική Λειτουργίας και παροχής υπηρεσιών κατά τη διαδικασία πολεοδόμησης/Πρ. Εφ.

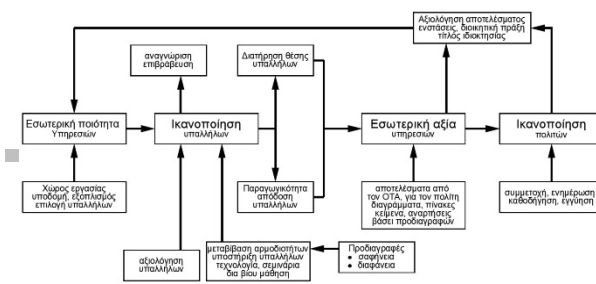
Ο πολεοδομικός σχεδιασμός είναι συνυφασμένος με τη ρύθμιση της αστικής μεγέθυνσης και ανάπτυξης, επιδιώκοντας μια ισορροπία, μεταξύ οικονομικής αποδοτικότητας/ανταγωνιστικότητας, κοινωνικής ευημερίας και περιβαλλοντικής αειφορίας. Η οικονομική αποδοτικότητα του σχεδιασμού και ειδικότερα του ελέγχου της αστικής ανάπτυξης αποτελεί βασικό ζητούμενο της αστικής οικονομικής ανάλυσης, από όπου προκύπτει ότι ο ρυθμιστικός ρόλος του πολεοδομικού σχεδιασμού δεν ήταν ποτέ ουδέτερος [24]. Η αναζήτηση αυτής της ισορροπίας εμπεριέχει αντιθέσεις και συγκρούσεις, ανάμεσα σε αντικρουόμενα συμφέροντα. Μπορεί ο σχεδιασμός να είναι αναγκαία συνθήκη, αλλά δεν είναι ικανή για να προσελκύσει τον πληθυσμό και τις δραστηριότητες, που χρειάζεται μια ευημερούσα και βιώσιμη πόλη [25].

Η σύγχρονη διοίκηση πρέπει (i) να αξιοποιήσει τις σύγχρονες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, (ii) να ενισχύσει τη γνώση του ανθρώπινου δυναμικού, (iii) να σχεδιάσει δημόσιες πολιτικές, με τη λογική της ικανοποίησης, (iv) να λαμβάνονται αποφάσεις με ευρεία κοινωνική διαβούλευση, (v) να αποκεντρώνει αρμοδιότητες και πόρους, προωθώντας ένα κράτος δικαίου, το οποίο δεν θα διοικεί τον πολίτη, αλλά θα τον εξυπηρετεί, χωρίς παρεκκλίσεις από τις αρχές της νομιμότητας, της προστασίας του δημοσίου συμφέροντος. Η εφαρμογή αυτού του στόχου πρέπει να έχει ως θεμέλιο λίθο την ελαχιστοποίηση της ελλιπούς πληροφόρησης, η οποία ανάγεται στην αναζήτηση μεθοδολογίας για την προσωποποιημένη ενημέρωση-πρόσκλησης.

Από τη διοικητική διαδικασία της πολεοδόμησης/Πρ. Εφ., η οποία εφαρμόζεται, δεν προβλέπεται ενημέρωση των ιδιοκτητών: (i) για τους στόχους της ΠΜ και της Πρ. Εφ., (ii) για τις επιπτώσεις που θα υποστούν αν δεν υποβάλλουν η δήλωση ιδιοκτησίας, (iii) για τη συμμετοχή τους στη διαμόρφωση των τελικών οικοπέδων και τη κατασκευή των βασικών έργων, μέσω των πολεοδομικών εργαλείων της εισφοράς σε γη και σε χρήμα. Δεν προβλέπεται επίσης κάποια διαδικασία για να καταγραφεί: (i) η αξία γης της αρχικής ιδιοκτησίας και του τελικού οικοπέδου, (ii) η προσδοκία για την εκμετάλλευση του οικοπέδου, (iii) η ικανοποίηση από την απόδοση του τελικού οικοπέδου.

II. ΜΑΘΑΙΝΟΝΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ

Κατά τη διαδικασία της πολεοδόμησης, η μελετητική ομάδα σχεδιάζει την μελλοντική πόλη, με τη χωρο-



θέτηση των ΟΤ/ΚΧ/ΚΦ χώρων. Η Πρ.Εφ. υλοποιεί τον μετασχηματισμό των γηπέδων, σε οικόπεδα. Με την εφαρμογή των κανονιστικών όρων δόμησης και του ΝΟΚ, ο κάθε ιδιοκτήτης μορφοποιεί (άδεια δόμησης) το βιωματικό περιβάλλον του, στα υλοποιημένα όρια του τελικού οικοπέδου. Η ζωή μέσα στα κτίρια είναι ιδιωτική υπόθεση. Μπορεί κατά το σχεδιασμό να εμπλέκονται πολλές ειδικότητες για την παραγωγή του τελικού αποτελέσματος και κάθε ειδικότητα να εστιάζεται σε διακριτά πεδία, αλλά οι κάτοικοι αντιμετωπίζουν τα κτίρια και τους ελεύθερους χώρους, ως ένα ενιαίο σύνολο, ως χώρους διαμονής, εργασίας και εφαρμογής λοιπών δραστηριοτήτων της καθημερινότητας, που άπτονται και των κοινωνικών σχέσεων.

Από τη σταχυολόγηση κάποιων κειμένων από τη βιβλιογραφία διαφαίνεται και ένα αρνητικό κλίμα για το αποτέλεσμα του αστικού σχεδιασμού [26], [27], [28], [29].

Υπό αυτή την έννοια, κρίθηκε ως σημαντικό στοιχείο ανάλυσης και κριτικής του αποτελέσματος του σχεδιασμού της πόλης, η καταγραφή της άποψης των ιδιοκτητών, των οποίων τα γήπεδα συμμετείχαν σε διαδικασία πολεοδόμησης/Πρ.Εφ., ως μια βιωματική αντίληψη του ατόμου από το αστικό περιβάλλον, μετά τον χωρικό μετασχηματισμό του γηπέδου τους, σε οικόπεδο. Τίθενται δύο στόχοι διερεύνησης : (i) η επαρκής ενημέρωση (αρχική πρόσκληση, έντυπα ενημέρωσης, προσκλήσεις συμμετοχής σε όλες τις διαδικασίες) και (ii) μια αξιολόγηση για το τελικό αποτέλεσμα. Ως μεθοδολογία έρευνας χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο, για τη συλλογή των πρωτογενών στοιχείων. Στη βιβλιογραφία υπάρχει εξειδικευμένη αναφορά για τις μεθόδους δειγματοληψίας, για τους εναλλακτικούς τρόπους σύνταξης των ερωτηματολογίων, για τη διάθεση, σύνταξη και συλλογή τους. Αυτοσκοπός της ερευνητικής διαδικασίας δεν είναι η σύνταξη των ερωτηματολογίων, αλλά η προσέγγιση και εκτίμηση των αποτελεσμάτων τα οποία θα προκύψουν, ώστε να διαπιστωθεί αν μπορεί να ασκηθεί μια διαφορετική πολιτική γης, στα πλαίσια του χωρικού σχεδιασμού και ένας διαφορετικός συμμετοχικός σχεδιασμός. Η έρευνα αφορούσε διάφορους τομείς, με εξήντα οκτώ (68) ερωτήσεις κλειστού τύπου προς τους ιδιοκτήτες. Θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της γνώμης των ιδιοκτητών από την διαδικασία της πρόσκλησης-ενημέρωσής τους.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4, στις μελέτες πολεοδόμησης/Πρ. Εφ., οι επιβλέποντες επωμίζονται μεγάλη ευθύνη, για το διοικητικό, νομοθετικό και τεχνικό αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας. Ανάλογη έρευνα πραγματοποιήθηκε και για τους υπηρεσιακούς παράγοντες, οι οποίοι διαχειρίζονται τις Πρ.Εφ., με δέκα εννέα (19) ερωτήσεις, σε ανεξάρτητο ερωτηματολόγιο.

Η κατηγορία των επαγγελματιών, με ειδικότητες των μηχανικών, δικηγόρων, συμβολαιογράφων, κτηματομεσιτών, λογιστών, έχουν άμεση σχέση με τους ιδιο-

κτήτες και τους μετασχηματισμούς των ιδιοκτησιών τους, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις τους, που διαμορφώνονται από τις διοικητικές και τεχνικές διαδικασίες. Θεωρούνται μια αντικειμενική πηγή άντλησης απόψεων και εκτιμήσεων, διότι υπάρχει η ανάλογη εμπειρία από την υποστήριξη των ιδιοκτητών στα διάφορα στάδια της πολεοδόμησης/Πρ.Εφ., αλλά και στη μετέπειτα διαδικασία, είτε σαν διορθωτικές Πρ.Εφ., είτε με την αξιοποίηση του τελικού οικοπέδου. Ανάλογη έρευνα πραγματοποιήθηκε με ανεξάρτητο ερωτηματολόγιο με δέκα (10) ερωτήσεις.

Πεδίο έρευνας αποτελέσαν περιοχές με κυρωμένες Πρ.Εφ. στους Δήμους : Νεάπολης-Συκεών, Καλαμαριάς, Μενεμένης Θεσσαλονίκης, Ηρακλείου Κρήτης, Ελευθερούπολης Καβάλας, Κοζάνης, Νάουσας, Ιτέας, Πτολεμαΐδας, Ιωαννίνων, Λειβαδιάς. Ως δείγμα συμμετοχής για το ερωτηματολόγιο των ιδιοκτητών ορίστηκε ένας τυχαίος ιδιοκτήτης, ανά οικοδομικό τετράγωνο της Πρ. Εφ. Η ενημέρωση των ιδιοκτητών και η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε δια ζώσης, με τη μορφή συνέντευξης, από φοιτητές του τμήματος Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής του ΔΠΑΕ, στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακών εργασιών, ώστε αφενός να γνωρίσουν «πολεοδομικά» τμήμα της πόλης τους και αφετέρου, να έλθουν σε επαφή με το επιστημονικό δυναμικό συναφών κλάδων.

(α) Αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια ιδιοκτητών

Το σύνολο των ιδιοκτητών από όλες τις προαναφερόμενες πόλεις ανέρχεται σε 749 απαντήσεις (Νεάπολη 153, Μενεμένη 45, Καλαμαριά 86, Ηράκλειο 103, Κοζάνη 65, Νάουσα 30, Ελευθερούπολη 45, Ιωάννινα 62, Λειβαδιά 22, Πτολεμαΐδα 58, Ιτέα 80). Η κριτική που επιχειρείται για τις ερωτήσεις βαθμονόμησης, προκειμένου να διαμορφωθεί ένα ποιοτικό αποτέλεσμα, από τα ποσοτικά μεγέθη, ακολουθεί τον κανόνα της διχοτόμησης του ποσοστού της επιλογής «μέτρια» και προστίθενται τα ποσοστά των επιλογών «καθόλου» και «ελάχιστα», ώστε να διαμορφωθεί η ποιοτική αντίληψη της δυσανεξίας ή αντίστοιχα προστίθενται τα ποσοστά των επιλογών «πολύ» και «πάρα πολύ», ώστε να διαμορφωθεί η ποιοτική αντίληψη της ευανεξίας και θα μνημονεύεται στο πόνημα, ως βασικός κανόνας (ΒΚ). Στον τομέα της ενημέρωσης, που αποτελεί και βασικό ερώτημα, έχουν ενταχθεί ένδεκα (11) ερωτήσεις, κατά αύξουσα σειρά 27, 28, 34, 39, 41, 46, 48, 52, 57, 60 και 61. Στο γράφημα 1, της ερώτησης 41 (πολλαπλής επιλογής), για το πώς ενημερώθηκαν οι ιδιοκτήτες για την έναρξη της Πρ. Εφ., εμφανίζεται ένα ποσοστό της τάξης του 17%, που δεν ενημερώθηκαν καθόλου και μόλις ένα 4%, από εφημερίδα, δηλ. από την κατά νόμο προβλεπόμενη διαδικασία. Ένα ποσοστό της τάξης του 10% φαίνεται να έχει εκχωρηθεί στα ΜΜΕ (ραδιόφωνο/τηλεόραση) και το 39% σαν ενημέρωση προέρχεται από τις κοινωνικές επαφές. Αθροιστικά, υπό την ευρεία έννοια, με την προβλεπόμενη διαδικασία (τύπος, ΜΜΕ και τοιχοκόλληση), καλύπτεται ένα ποσοστό της τάξης του 34%, δηλ. ένας στους τρεις ενδιαφερόμενους.



Γράφημα 1 – οπτικοποίηση απάντησης 41 (Πηγές ενημέρωσης)

Με την ερώτηση βαθμονόμησης 27, διερευνάται η έρευνα για την ενημέρωση που έχουν οι ιδιοκτήτες, με οποιονδήποτε τρόπο, για τις όποιες πολεοδομικές παρεμβάσεις που πρόκειται να πραγματοποιηθούν στην περιοχή τους.

Από το γράφημα 2, προκύπτει ότι το 68% (BK) του δείγματος, είναι δυσαρεστημένο και μάλιστα ένας στους τέσσερις (26%) ερωτώμενους έχει επιλέξει την ένδειξη «καθόλου». Μόλις το 17% των ερωτηθέντων έχουν «πολύ» και «πάρα πολύ» ικανοποίηση από την ενημέρωση. Είναι εμφανές ότι η απρόσωπη ενημέρωση, όπως προβλέπεται και εφαρμόζεται, έχει μεν ως αποδεικτικό στοιχείο ότι πραγματοποιήθηκε (πχ διαβιβαστικό προς τις εφημερίδες, το φύλλο της εφημερίδας, τη δαπάνη πληρωμής), αλλά η αναμενόμενη υπηρεσία από τον Δήμο, γίνεται διαφορετικά αντιληπτή από τον πολίτη. Ενώ με την εφαρμογή του νομοθετικού πλαισίου, καθορίζεται θεωρητικά ένα επιθυμητό επίπεδο για την ενημέρωση των πολιτών (σχ.1, σχ.3, σχ.4), από το γράφημα 2, προκύπτει ότι το χάσμα 1 (σχ.2), είναι μεγάλο.



Γράφημα 2 – οπτικοποίηση απάντησης 27 (Ενημέρωση γενικώς για τις πολεοδομικές παρεμβάσεις)

Με τη διχοτομική ερώτηση 39, διερευνάτε αν οι ιδιοκτήτες γνωρίζουν τα οφέλη από την Πρ.Εφ. Προέκυψε ότι μόλις το 47% των ερωτηθέντων, γνώριζε τα οφέλη από την Πρ.Εφ.

Με τη διαδικασία της πρόσκλησης, τηρείται ένα συγκεκριμένο πρότυπο ανακοίνωσης, ανάλογα με τη φάση της μελέτης πολεοδόμησης/Πρ. Εφ.. Κατά την 1^η πρόσκληση, καλούνται να υποβάλλουν οι ιδιοκτήτες την τυποποιημένη δήλωση ιδιοκτησίας, συνοδευόμενη με συγκεκριμένα παραστατικά, χωρίς να υπάρχει κάποιο ενημερωτικό έντυπο για τις υποχρεώσεις, τα δικαιώματα και τις επιπτώσεις που προβλέπονται ή πηγάζουν από τη διαδικασία. Όταν ολοκληρωθεί το

Α' ή το Γ' κεφάλαιο της Πρ.Εφ., καλούνται εκ νέου οι ενδιαφερόμενοι, προκειμένου να υποβάλλουν τις αντιρρήσεις τους, μέσω της διαδικασίας των ενστάσεων, εάν διαφωνούν με τα στοιχεία (διαγράμματα, πίνακες), που έχουν αναρτηθεί.

Με τη διχοτομική ερώτηση 52, διερευνάτε αν οι ιδιοκτήτες γνωρίζουν τις συνέπειες που θα έχουν αν δεν υποβάλλουν δήλωση ιδιοκτησίας. Παρά του ότι έχουν ολοκληρωθεί οι Πρ.Εφ. στις περιοχές της έρευνας, μόλις το 53% γνωρίζει τις συνέπειες που έχει ο ιδιοκτήτης, αν δεν υποβάλλει δήλωση ιδιοκτησίας.

Με τη διχοτομική ερώτηση 57, οι ιδιοκτήτες ερωτήθηκαν αν γνώριζαν ποιες χρήσεις γης επιτρέπονται στην περιοχή του τελικού τους οικοπέδου. Προέκυψε ότι μόλις το 54% των ερωτηθέντων, γνώριζε ποιες είναι οι χρήσεις γης, οι οποίες έχουν επιβληθεί με την πολεοδόμηση. Το άμεσο ερώτημα που προκύπτει είναι εφόσον δεν γνωρίζουν, πως είναι δυνατόν να υποβάλλουν ένσταση, σε περίπτωση που διαφωνούν.

Οι δύο ερωτήσεις 52 και 57 είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με τη διαδικασία που τηρείται από τον Δήμο. Στο σχήμα 4, υπάρχουν δύο (2) υποστηρικτικά πλαίσια. Στο ένα υπάρχουν οι προδιαγραφές και στο άλλο η συμμετοχή, η ενημέρωση και η καθοδήγηση των ενδιαφερόμενων. Από τον συνδυασμό τους επιτυγχάνεται ένας ανεκτός βαθμός ικανοποίησης. Όταν λείπει ο κρίκος της «αλυσίδας» για την ενημέρωση και η προβλεπόμενη διαδικασία παραμένει μόνο στην πρόσκληση, τότε δεν υπάρχει συνέχεια για τη μέτρηση της ικανοποίησης των ιδιοκτητών από τις υπηρεσίες του Δήμου στο αντικείμενο της πολεοδόμησης/Πρ.Εφ., αλλά και σε παρόμοιους τομείς, όπως το Κτηματολόγιο, διότι δεν υπάρχει η προσωπική ενημέρωση/πρόσκληση, οπότε η συμμετοχή των ιδιοκτητών, θα αποτελούσε δική τους ευθύνη.

Με τη διχοτομική ερώτηση 42, ο ιδιοκτήτης ερωτάτε αν υπέβαλε δήλωση ιδιοκτησίας. Από το γράφημα 1 είχε προκύψει ότι το 17% των ιδιοκτητών δεν είχε ενημερωθεί για την έναρξη της μελέτης. Εντούτοις, από τις απαντήσεις για την ερώτηση 42, προκύπτει ότι το 91% των ιδιοκτητών υπέβαλαν δήλωση ιδιοκτησίας. Επομένως, τα στοιχεία των ιδιοκτητών είναι πλέον γνωστά, προκειμένου στα επόμενα στάδια των αναρτήσεων να πραγματοποιηθεί προσωποποιημένη πρόσκληση των ιδιοκτητών.

Το περιεχόμενο της διχοτομικής ερώτησης 46 είναι αν ο ιδιοκτήτης ενημερώθηκε με οποιονδήποτε τρόπο μετά την ανάρτηση του Α' Κεφαλαίου, ώστε αν έχει κάποια αντίρρηση, να υποβάλλει ένσταση. Ανάλογη είναι η διχοτομική ερώτηση 48, για το αν ο ιδιοκτήτης ενημερώθηκε με οποιονδήποτε τρόπο μετά την ανάρτηση του Γ' Κεφαλαίου, όπου διαμορφώθηκαν πλέον τα όρια των τελικών οικοπέδων, ώστε αν έχει κάποια αντίρρηση, να υποβάλλει ένσταση.

Μεγάλη εντύπωση προκαλεί το αρνητικό ποσοστό της τάξης του 40% στις απαντήσεις και των δύο ερωτήσεων, διότι από τις δηλώσεις ιδιοκτησίας που έχουν υποβληθεί, όχι μόνο είναι γνωστοί οι περισσότεροι ιδιοκτήτες, αλλά και οι διευθύνσεις της μόνιμης διαμονής τους. Ο Δήμος, έχει μεν ακολουθήσει την προβλεπόμενη διαδικασία, αλλά το ότι οι δύο απαντήσεις (46, 48), επιστρέφουν μικρό ποσοστό ενημέρωσης, σημαίνει ότι αφενός η διαδικασία δεν έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα και αφετέρου δεν προβλέπεται η εφαρμογή της προσωποποιημένης ενημέρωσης, τουλάχιστον στο Γ' κεφάλαιο της Πρ.Εφ., όπου είναι γνωστά τα στοιχεία των ιδιοκτητών που υπέβαλαν δήλωση ιδιοκτησίας (91%).

Παρόμοια απρόσωπη πρόσκληση εφαρμόζεται στο πλαίσιο του Ελληνικού Κτηματολογίου. Η ειδοποίηση διαφορά με το Ελληνικό Κτηματολόγιο είναι ότι, στο κτηματολόγιο, η ιδιοκτησία απλώς καταχωρείται (χωρικά + δικαιώματα), όπως αντίστοιχα στο Α' κεφάλαιο της Πρ.Εφ., αλλά στο Γ' κεφάλαιο της Πρ.Εφ. η ιδιοκτησία διαχειρίζεται, λόγω του πολεοδομικού μετασχηματισμού και προκύπτουν τα τελικά οικόπεδα, με δικαιώματα και υποχρεώσεις, στοιχείο που δεν υπάρχει στο Εθν. Κτηματολόγιο. Σύμφωνα με την §7ε, του άρθρου 12 [1] «Η πράξη εφαρμογής, μετά την κύρωση της, γίνεται οριστική και αμετάκλητη». Επομένως, είναι προφανής ο λόγος της πρόσκλησης/ ενημέρωσης, ώστε να δοθεί το δικαίωμα στον ιδιοκτήτη, προκειμένου να ενημερωθεί και να προασπίσει τα συμφέροντά του. Εξετάζοντας το ζήτημα, όχι από τη σκοπιά του τι πρέπει να πράττει ο ιδιοκτήτης, αλλά από τα αποτελέσματα της εφαρμοζόμενης διαδικασίας, προκύπτει ότι η απρόσωπη πρόσκληση πρέπει να μετατραπεί σε προσωποποιημένη, ώστε από πλευράς Δήμου, αφενός τα αποτελέσματα να είναι προσανατολισμένα προς τον πολίτη και αφετέρου, να ελαχιστοποιηθεί το «χάσμα 4» (σχ. 2).

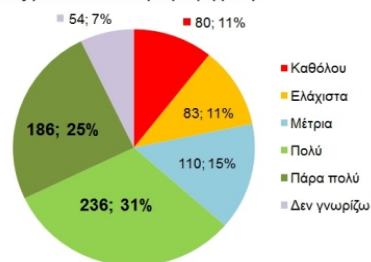
Το ερευνητικό ερώτημα που ανακύπτει, τουλάχιστον για το αρχικό στάδιο της πολεοδόμησης/Πρ. Εφ., είναι ότι οι ιδιοκτήτες είναι άγνωστοι και μέσω της απρόσωπης προβλεπόμενης πρόσκλησης, καλούνται να υποβάλλουν τη δήλωση ιδιοκτησίας, οπότε καθίσταται γνωστοί.

Οι διχοτομικές ερωτήσεις 60 και 61 αναφέρονται στο 2^ο πολεοδομικό εργαλείο την εισφορά σε χρήμα. Η ερώτηση 60 αφορά στο αν γνωρίζει ο ιδιοκτήτης ότι μετά τη κύρωση της Πρ.Εφ. πρέπει να καταβάλει ένα ποσόν στο Δήμο, ως εισφορά σε χρήμα και η 61, αν γνωρίζει ότι αυτό το ποσόν διατίθεται για τη κατασκευή των βασικών έργων υποδομής. Προέκυψε ότι σε ποσοστό 61% των ιδιοκτητών, γνωρίζει ότι πρέπει να καταβληθεί ένα ποσόν για εισφορά σε γη και σε ποσοστό 54%, ότι διατίθεται για τα έργα. Εκ των αποτελεσμάτων προκύπτει η ελλιπής ενημέρωση των ιδιοκτητών.

Οι ερωτήσεις 28 και 34, είναι υποθετικές ερωτήσεις, από τις οποίες επιδιώκεται να εκφραστεί η προσδοκία των ιδιοκτητών για την παροχή της προσωποποιημένης ενημέρωσης. Σχετίζονται με τη δήλωση της ιδιοκτησίας στο Ε9. Αποτελούν μια στάθμιση της αποδοχής μιας διαδικασίας, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί, έστω και πειραματικά.

Από την ερώτηση βαθμονόμησης 28, του γραφήματος 3, φαίνεται ότι με την εφαρμογή του προαναφερόμενου βασικού κανόνα (BK), οι ιδιοκτήτες συνηγορούν με ποσοστό 64% στην άποψη για την ενημέρωση του Ε9, με κινητό τηλέφωνο, e-mail και συν/νες ενός σημείου του ακινήτου τους, προκειμένου να μπορούν να λαμβάνουν προσωποποιημένη ενημέρωση για πολεοδομικές παρεμβάσεις, έναντι ποσοστού 29% (BK), που εκφράζουν αντίθετη άποψη. Αθροιστικά, για την επιλογή «πολύ» και «πάρα πολύ» το ποσοστό ανέρχεται σε 56%, ενώ για την επιλογή «καθόλου» το ποσοστό είναι 11%. Από μόνη της η ερώτηση θα ήταν ευχολόγιο, για το λόγο αυτό προβλέφθηκε να υπάρχουν ανάλογες διχοτομικές ερωτήσεις, για το αν έχουν κινητό τηλέφωνο, email και αν έχουν δηλώσει τα ακίνητά τους στο Ε9.

Ερώτηση 28 : Αν στο Ε9, όπου δηλώνονται τα ακίνητα, προστεθεί και η πληροφορία :
α) του κινητού σας
β) του e-mail σας και
γ) των συν/νων ενός σημείου στο ακίνητό σας, τότε θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί αυτόματη ενημέρωσή σας για κάθε πολεοδομική παρέμβαση



Γράφημα 3 – οπτικοποίηση της απάντησης 28 (Το Ε9 ως Πηγή πληροφορίας)

Στη διχοτομική ερώτηση 34, ερωτάται ο ιδιοκτήτης αν πιστεύει ότι το Ε9 είναι μια καλή πηγή άντλησης πληροφορίας, προκειμένου να ενημερώνεται για οποιαδήποτε πολεοδομική παρέμβαση ή έκτακτη ανάγκη (πυρκαγιά, πλημμύρα κλπ) αφορά το ακίνητό του.

Από την απάντηση 34, ενισχύεται η ερώτηση 28, διότι το ποσοστό από 64% της θετικής πεποίθησης από την ερώτηση 28, αυξάνεται σε 68%. Η υλοποίηση αυτού του μοντέλου ενημέρωσης των πολιτών, η οποία θα παρατεθεί ως μοντέλο, βασίζεται σε ήδη υπάρχουσα βάση δεδομένων, η οποία συμπληρώνεται με χωρική πληροφορία, αδαπάνως, με τη συμμετοχική διαδικασία του κάθε ενδιαφερόμενου. Το αποτέλεσμα, μπορεί να εφαρμοστεί και για την ενημέρωση των πολιτών σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, όπως στο «Μάτι» της Αττικής, επειδή θα υπάρχουν χωρικά και περιγραφικά δεδομένα.

Οι διχοτομικές ερωτήσεις 31 και 32, αναφέρονται στο αν οι ιδιοκτήτες είναι κάτοχοι κινητού τηλεφώνου και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προκειμένου να αποτε-

λέσουν μέσα επικοινωνίας και στήριξης της ερώτησης 28. Τα στοιχεία θα συμβάλλουν στην προσωποποιημένη ενημέρωση για τις πολεοδομικές παρεμβάσεις και όχι μόνο. Προέκυψε ότι το 98% των ιδιοκτητών διαθέτει κινητό τηλέφωνο και το 69% ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Πιθανώς, να αφορά άτομα μεγάλης ηλικίας, τα οποία δεν είναι εξοικειωμένα με την τεχνολογία. Εφόσον επιδιώκεται ένας τέτοιος τρόπος ηλεκτρονικής πληροφόρησης, πρέπει να αναζητηθεί λύση, ως υποκατάστατο αυτής της αδυναμίας, διότι όπως προαναφέρθηκε η ενημέρωση δεν πρέπει να ταυτίζεται με την έννοια της πρόσκλησης.

Η διχοτομική ερώτηση 33 αναφέρεται στον αν ο ιδιοκτήτης έχει δηλώσει το ακίνητό τους στο Ε9. Αποσκοπεί στο να ενισχυθεί ή να απορριφθεί η ιδέα, για τη κατάλληλη ενημέρωση της βάσης δεδομένων του Ε9, ώστε να αποτελέσει πηγή για την προσωποποιημένη πληροφόρηση. Αν δεν υπάρχει μεγάλο ποσοστό της δήλωσης των ακινήτων, τότε δεν μπορεί να υλοποιηθεί η ιδέα αυτή. Προέκυψε ότι οι ιδιοκτήτες έχουν δηλώσει το ακίνητό τους στο Ε9, με ποσοστό 97%, έναντι ποσοστού 1% που δεν το έχουν δηλώσει και ένα ποσοστό 2%, που δεν γνώριζε/δεν θυμόταν.

Η έρευνα προσανατολίστηκε προς αυτή την κατεύθυνση και όχι προς τα στοιχεία του Ελληνικού Κτηματολογίου, διότι υπάρχουν περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει Κτηματολόγιο.

(β) Αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια υπηρεσιακών παραγόντων

Από τις προαναφερόμενες πόλεις, στην έρευνα συμμετείχαν είκοσι τέσσερις (24) υπηρεσιακοί παράγοντες, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με τη διαχείριση των Πρ.Εφ. Στον τομέα της ενημέρωσης, έχουν ενταχθεί τρεις (3) ερωτήσεις, οι οποίες κατά αύξουσα σειρά είναι 5, 6 και 7.

Οι πρώτες πέντε (5) ερωτήσεις από τις συνολικά δέκα εννέα (19) ήταν ανοικτού μεν τύπου, αλλά η απάντηση απαιτούσε μόνο μια αριθμητική τιμή, προκειμένου να διαμορφωθεί μια ποσοτικοποίηση για τις υφιστάμενες Πρ.Εφ. : (ερωτ. 1), σύμφωνα με τα Γενικά Πολεοδομικά σχέδια (ΓΠΣ) των Δήμων, (ερωτ. 2), για πόσες από αυτές υπάρχουν πολεοδομικές μελέτες (ΠΜ), (ερωτ. 3), σε πόσες από αυτές υπάρχουν κυρωμένες Πρ.Εφ. (ερωτ. 4) σε πόσες από αυτές έχει παρατηρηθεί αρνητικό ισοζύγιο γης. Η ερώτηση 5, η οποία εμμέσως εντάσσεται στον τομέα της ενημέρωσης, αφορά την εκτίμησή τους για το ποσοστό των «ΑΓΝΩΣΤΩΝ», που εμφανίζονται στον πίνακα Π2 της Πρ.Εφ. Η διακύμανση του ποσοστού των αγνώστων βρίσκεται μεταξύ 2%-30%, με ένα ΜΟ της τάξης του 17%. Φαίνεται ότι το ποσοστό από τη συγκεκριμένη απάντηση των υπηρεσιακών παραγόντων ταυτίζεται με το αποτέλεσμα του γραφήματος 1, όπου έχει καταγραφεί ότι το 17% των ιδιοκτητών δεν έχει ενημερωθεί, αλλά δεν συνάδει με το αποτέλεσμα της ερωτ. 42, όπου το 91% των ιδιοκτητών έχει υποβάλει δήλωση

ιδιοκτησίας. Πιθανώς η διαφοροποίηση να οφείλεται σε διορθωτικές Πρ.Εφ., τις οποίες πραγματοποίησαν οι ιδιοκτήτες μετά τη κύρωση της Πρ.Εφ., προκειμένου να αρθούν τα μέτρα των επιπτώσεων.

Με τη διχοτομική ερώτηση 6 καταγράφεται η άποψη των υπηρεσιακών παραγόντων για το αν είναι επαρκής η ενημέρωση των πολιτών προκειμένου να προσκληθούν για να υποβάλλουν δήλωση ιδιοκτησίας, σε εφαρμογή του προβλεπόμενου τρόπου δημοσιότητας, [6]. Προέκυψε ότι το 67% των υπηρεσιακών παραγόντων θεωρούν επαρκή την προβλεπόμενη διαδικασία. Ακολουθεί η διχοτομική ερώτηση 7, όπου καλούνται οι υπηρεσιακοί παράγοντες να εκτιμήσουν αν ένα ποσοστό των εμφανιζόμενων ως «ΑΓΝΩΣΤΟΙ», οφείλεται στην ελλιπή ενημέρωση, λόγω της προαναφερόμενης διαδικασίας. Οι υπηρεσιακοί παράγοντες θεωρούν με ποσοστό 54%, ότι το ποσοστό των εμφανιζόμενων ως «ΑΓΝΩΣΤΟΙ», οφείλεται στην προβλεπόμενη διαδικασία.

(γ) Αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια των επαγγελματιών

Από τις προαναφερόμενες πόλεις έχουν συλλεχθεί συνολικά 313 απαντήσεις από την κατηγορία των επαγγελματιών. Οι συνολικές ερωτήσεις είναι δέκα (10). Στον τομέα της διαδικασίας ενημέρωσης, έχουν ενταχθεί οι δύο (2) πρώτες ερωτήσεις.

Με τη διχοτομική ερώτηση 1 καταγράφεται η άποψη των επαγγελματιών για το αν είναι επαρκής η ενημέρωση των πολιτών, σε εφαρμογή του προβλεπόμενου τρόπου δημοσιότητας [6], προκειμένου να προσκληθούν για να υποβάλλουν δήλωση ιδιοκτησίας. Προέκυψε ότι ο προβλεπόμενος τρόπος δημοσιότητας δεν είναι επαρκής για την ενημέρωση των πολιτών, με ποσοστό 66%. Η ερώτηση είναι πανομοιότυπη με την ερώτηση 6, η οποία έχει υποβληθεί στους υπηρεσιακούς παράγοντες, με διαφορετικά όμως αποτελέσματα. Οι υπηρεσιακοί παράγοντες υποστηρίζουν με ποσοστό της τάξης του 29%, ότι δεν είναι επαρκής η διαδικασία, σε σχέση με τους επαγγελματίες όπου ο ποσοστό είναι υπέρ διπλάσιο. Πιθανό «ελατήριο» για αυτή την απόκλιση να είναι η ιδιότητα του υπαλλήλου, ώστε να «περιορίζεται» η έκφραση της άποψής τους, όταν πρόκειται να ασκήσουν κριτική σε μια νομοθετημένη διαδικασία.

Ακολουθεί η διχοτομική ερώτηση 2, η οποία είναι ίδια με την ερώτηση 7, προς τους υπηρεσιακούς παράγοντες. Στην απάντηση δεν παρατηρείται μεγάλη διαφοροποίηση μεταξύ της άποψης των επαγγελματιών, στην οποία καταγράφεται ποσοστό 68%, σε σχέση με το 54% των υπηρεσιακών παραγόντων. Πάντως είναι θετική η άποψη και από τις δύο κατηγορίες (επαγγελματίες και υπηρεσιακοί παράγοντες) ότι ένα ποσοστό των εμφανιζόμενων ως «ΑΓΝΩΣΤΟΙ» οφείλεται τουλάχιστον κατά ποσοστό 50%, στη διαδικασία, η οποία προβλέπεται και τηρείται.

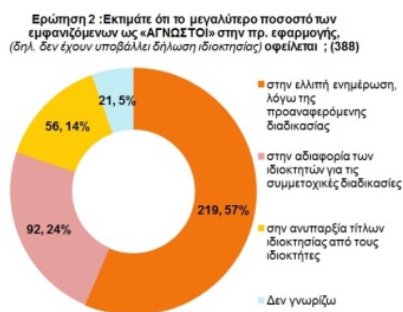
(δ) Αποτελέσματα από τα ηλεκτρονικά ερωτηματολόγια των επαγγελματιών

Μια εναλλακτική πηγή πληροφορίας προέρχεται από μια πανελλαδική έρευνα, μόνο προς τη κατηγορία των επαγγελματιών, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προκειμένου να διασταυρωθούν τα στοιχεία της έρευνας. Από τα 3150 ερωτηματολόγια που διαβιβάστηκαν, συμμετείχαν μόνο 414 επαγγελματίες. Στο τομέα της διαδικασίας ενημέρωσης, έχουν ενταχθεί οι δύο (2) πρώτες ερωτήσεις, εκ των οποίων η 1^η ερώτηση ταυτίζεται με την 6^η ερώτηση προς τους υπηρεσιακούς παράγοντες.

Στην 1^η ερώτηση υπάρχουν 396 συμμετοχές. Προέκυψε ότι ο προβλεπόμενος τρόπος δημοσιότητας δεν είναι επαρκής για την ενημέρωση των πολιτών, με ποσοστό 78%.

Οι επαγγελματίες καταγράφουν αρνητικό αποτέλεσμα, για τον τρόπο δημοσιότητας που εφαρμόζεται κατά την πρόσκληση των ιδιοκτητών, συγκριτικά με τη κατηγορία των υπηρεσιακών παραγόντων.

Για την απάντηση της 2^{ης} ερώτησης (γραφ. 4), συμμετείχαν 388 επαγγελματίες. Έχουν προστεθεί και άλλοι παράγοντες (σε σχέση με την αντίστοιχη ερώτηση της προηγούμενης κατηγορίας των επαγγελματιών), οι οποίοι επηρεάζουν το αποτέλεσμα, ώστε στον πίνακα Π2 της Πρ.Εφ., να εμφανίζονται «ΑΓΝΩΣΤΟΙ». Από τις απαντήσεις προκύπτει ότι κατά ποσοστό 57%, το αποδίδουν στην προαναφερόμενη διαδικασία.



Γράφημα 4 – οπτικοποίηση απάντησης 2 (Παράγοντες για τη κατηγορία «ΑΓΝΩΣΤΟΙ» στους πίνακες)

Εκτιμούν επίσης ότι ένας (1) στους τέσσερις (4) ιδιοκτήτες επιδεικνύουν αδιαφορία για την υποβολή της δήλωσης ιδιοκτησίας, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται «ΑΓΝΩΣΤΟΙ». Αυτό το μεγάλο σχετικά ποσοστό, εμμέσως συνδέεται με την ενημέρωση, την οποία δεν έχουν λάβει οι ιδιοκτήτες, σχετικά με τις προαναφερόμενες επιπτώσεις, από τη μη υποβολή της δήλωσης. Πρόσκληση, χωρίς την ανάλογη ενημέρωση, μπορεί να εμφανίσει αυξημένα ποσοστά τέτοιας συμπεριφοράς.

Από τις απαντήσεις, εμφανίζεται ένα ποσοστό 14% των ιδιοκτητών, οι οποίοι δεν έχουν τίτλους ιδιοκτησίας, γεγονός το οποίο μπορεί να προέρχεται (i) είτε

λόγω ιδιοκτησιακού καθεστώτος, με ανυπαρξία τίτλων, (ii) είτε στις περιπτώσεις εποικιστικών οικοπέδων, όπου την ευθύνη την έχει η πολιτεία. Στην περίπτωση των εποικιστικών οικοπέδων, τα οποία αποτελούν παρακολούθημα του κλήρου, υπάρχουν περιπτώσεις, όπου δεν έχουν χορηγηθεί τίτλοι ιδιοκτησίας, επειδή δεν υπήρχε αρμοδιότητα στο Υπ. Γεωργίας για την έγκριση ρυμοτομικού σχεδίου, λόγω μεγάλου πληθυσμού του Δήμου. Στην περίπτωση αυτή η Υπηρεσία πραγματοποιούσε την οικιστική αποκατάσταση, χωρίς τη χορήγηση τίτλων ιδιοκτησίας. Η Πολιτεία για να καλύψει αυτή την αδυναμία, νομοθέτησε τη διαδικασία της ανώμαλης δικαιοπραξίας, οπότε κάθε δικαιούχος, μέσω της δικαστικής οδού, να αποκτήσει τίτλο.

Ανάλογη περίπτωση, εμφανίστηκε σε πολεοδομική ενότητα της πόλης των Σερρών, όπου παρατηρήθηκε μεγάλος αριθμός ιδιοκτητών, χωρίς τίτλο, λόγω εποικιστικού ζητήματος, κατά τη διαδικασία της Πρ.Εφ. Έτυχε να ασκώ τα καθήκοντα του επιβλέποντα, ως υπάλληλος του Δήμου, οπότε μετά την ολοκλήρωση του Α' Κεφαλαίου της Πρ.Εφ., εφαρμόστηκε η εξής διαδικασία:

1. διακοπή της μελέτης, μετά από σύμφωνη γνώμη του μελετητή και του κ. Νομάρχη Σερρών.
2. σύσταση της ανάλογης επιτροπής από τον κ. Νομάρχη Σερρών, προκειμένου να διεξαχθεί το τεχνικό και διοικητικό σκέλος για την απονομή των τίτλων ιδιοκτησίας.
3. χρησιμοποιώντας τα παραδοτέα του Α' κεφαλαίου της Πρ.Εφ., συνέταξα το τεχνικό σκέλος με τις προδιαγραφές και το προβολικό σύστημα της Τοπογραφικής υπηρεσίας του Υπ. Γεωργίας, ώστε να συσχετιστεί η υφιστάμενη κατάσταση με τα πρότερα διαγράμματα. Στα πλαίσια του τεχνικού σκέλους πραγματοποιήθηκαν αυτοψίες, όπου κρίθηκε απαραίτητο.
4. Το διοικητικό σκέλος περιελάμβανε πρόγραμμα με δημόσιες συναντήσεις των ιδιοκτητών, προκειμένου να συλλεχθούν ότι παραστατικά έχει ο κάθε φερόμενος ιδιοκτήτης (διαθήκες, ανώμαλες δικαιοπραξίες κλπ).
5. Από το αποτέλεσμα της διαδικασίας προέκυψε διάγραμμα και κτηματολογικός πίνακας (αριθμητικός και αλφαβητικός), σχετική απόφαση του Νομάρχη και χορήγηση τίτλων.

Προέκυψαν τέσσερις (4) διακριτές σχέσεις μεταξύ ιδιοκτησίας – ιδιοκτήτη:

- (i) δικαιούχος. Περίπτωση όπου ταυτίζεται ο φερόμενος ιδιοκτήτης με τον αρχικό κληρούχο (σπάνια περίπτωση, διότι η οριστική διανομή της πόλης των Σερρών είναι το 1931) ή οι κατιόντες. Εκδίδεται τίτλος ιδιοκτησίας.
- (ii) διαθέσιμο κατεχόμενο. Περίπτωση όπου δεν σχετίζεται ο φερόμενος ιδιοκτήτης με τον αρχικό κληρούχο. Δεν εκδίδεται τίτλος και αποτελεί δημόσια

- έκταση, μέχρι ο φερόμενος ιδιοκτήτης να προβεί σε κατά νόμο ενέργειες, για την εξαγορά.
- (iii) διαθέσιμο. Περίπτωση όπου δεν ασκείται δικαίωμα από κανένα φερόμενο ιδιοκτήτη, συνήθως κενό οικοπέδο, το οποίο ανήκει στο Δημόσιο.
- (iv) ανώμαλη δικαιοπραξία. Δεν εκδίδεται τίτλος, διότι η δικαστικά απόφαση αποτελεί αποδεικτικό μεταγραφής.

Με την προαναφερόμενη διαδικασία, οι δικαιούχοι απέκτησαν τίτλο ιδιοκτησίας και διαχωρίστηκαν τα δικαιώματα και οι καταλήψεις.

Σε περιοχές που θα παρατηρηθεί μεγάλος αριθμός ιδιοκτητών χωρίς τίτλο, προτείνεται να θεσμοθετηθεί η προαναφερόμενη διαδικασία, τόσο κατά την πολεοδόμηση / Πρ.Εφ., όσο και από το Ελληνικό Κτηματολόγιο, ώστε αφενός να αποφορτιστεί το δικαστικό σώμα από τις ανώμαλες δικαιοπραξίες και αφετέρου να μην επιβαρύνεται οικονομικά ο δικαιούχος.

III. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΑΝΑΔΙΑΡΘΡΩΣΗ. ΠΛΗΘΟΠΟΡΙΣΜΟΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΩΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΙΔΙΟΚΤΗΤΩΝ

Η πρόσκληση, αλλά και οι αναρτήσεις στα στάδια της Πρ. Εφ., δεν έχουν ατομικό χαρακτήρα πληροφόρησης, ούτε υπάρχει η ανάλογη ενημέρωση (i) για τις διαδικασίες, (ii) τις υποχρεώσεις του ιδιοκτήτη (iii) για το μειωμένο εμβαδόν του τελικού οικοπέδου, που αποδίδεται στον ιδιοκτήτη, σε σχέση με το αρχικό.

Από το σύνολο των απαντήσεων, σε όλες τις κατηγορίες των ερωτηματολογίων, φαίνεται ότι ένα μέρος της ευθύνης για τη μη συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες, αναλογεί στον τρόπο δημοσίευσης της πρόσκλησης. Το αποτέλεσμα αντανακλάται στους τελικούς πίνακες της Πρ.Εφ., όπου εμφανίζεται ένα σημαντικό ποσοστό με την ένδειξη «ΑΓΝΩΣΤΟΣ». Από την πρωτογενή έρευνα με τα ερωτηματολόγια προς τους ιδιοκτήτες, φαίνεται ότι κατά συντριπτική πλειοψηφία, έχουν δηλωθεί οι ιδιοκτησίες στο σύστημα του Υπ. Οικονομικών, με το έντυπο Ε9. Επομένως, υπάρχει η περιγραφική πληροφορία της σύνδεσης ιδιοκτήτη/ιδιοκτησίας.

Η χρήση των κινητών τηλεφώνων και του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αποτελεί δόκιμο τρόπο για την προσωποποιημένη ειδοποίηση και ιδιαίτερα συνδυαστικά. Ελλιπές δεδομένο είναι ο χωρικός προσδιορισμός της κάθε ιδιοκτησίας στη βάση δεδομένων του Υπ. Οικονομικών. Απαιτούμενο επίσης στοιχείο είναι η ενίσχυση της επικοινωνίας, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, διότι εμφανίζεται μικρό ποσοστό (ερωτ. 32).

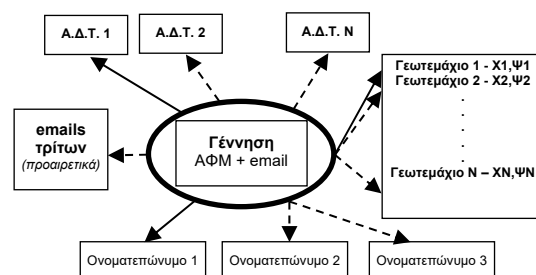
Προτείνεται μια διοικητική και τεχνική διαδικασία, ώστε με τη τεχνολογία της Γεωπληροφορικής να είναι εφικτή η προσωποποιημένη πρόσκληση-ενημέρωση των ιδιοκτητών, με την οποία θα επέλθει ελαχιστο-

ποίηση στη κατηγορία των «αγνώστων» και κατά συνέπεια των διορθωτικών Πρ.Εφ., που θα ακολουθήσουν μετά την κύρωση, οι οποίες επιβαρύνουν οικονομικά τον ιδιοκτήτη.

Διοικητική αναδιάρθρωση

Το Υπ. Οικονομικών, στη βάση δεδομένων των ακινήτων, πρέπει να προσθέσει δύο επί πλέον στήλες για κάθε γεωτεμάχιο, στις οποίες θα καταχωρηθούν, οι συν/νες Χ και Ψ ενός σημείου, το οποίο υποχρεωτικά θα εμπίπτει εντός του κάθε δηλουμένου γεωτεμαχίου (πχ περίπου στο κέντρο του), είτε πρόκειται για αγροτεμάχιο/κληροτεμάχιο, είτε για οικόπεδο. Η καταχώρηση θα πραγματοποιείται με ευθύνη των ιδιοκτητών. Ο ιδιοκτήτης είναι υποχρεωμένος εντός ενός οικονομικού έτους (πχ 2023) να καταχωρήσει τις συν/ες του σημείου, για κάθε τεμάχιο, που έχει δηλώσει στο σύστημα. Η ακρίβεια των συν/ων μπορεί να είναι της τάξης των 5 μέτρων ή και καλλίτερη. Μπορεί να επιτευχθεί εναλλακτικά : με ένα απλό GPS χειρός, μέσω κινητού που διαθέτει GPS, από τους χάρτες θέασης του «ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ» ή από οποιαδήποτε άλλη αξιόπιστη πηγή.

Ο ληξιαρχος, όταν δηλώνεται η γέννηση παιδιού, αμελλητί, πρέπει να ενημερώνει την ανάλογη διεύθυνση του Υπ. Οικονομικών, η οποία είναι επιφορτισμένη με την έκδοση ΑΦΜ. Από τη γέννηση θα εκδίδει άμεσα ΑΦΜ, οπότε οι δύο αριθμοί θα είναι άρρηκτα συνδεδεμένοι. Μετά την ονοματοδοσία του παιδιού ή/και την έκδοση αστυνομικής ταυτότητας θα ενημερώνεται αυτόματα το σύστημα από την καθ' ύλην αρμόδια υπηρεσία. Ταυτόχρονα με την έκδοση του ΑΦΜ, θα δημιουργείται λογαριασμός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), συνδεδεμένο με το ΑΦΜ.



Σχήμα 5 – σχηματική παράσταση σύνδεσης μετασχηματισμένων χωρικών δεδομένων με ΑΦΜ (οι διακεκομμένες συμβολίζουν τις πιθανές περιπτώσεις)

Στη συγκεκριμένη ηλεκτρονική διεύθυνση θα διαβιβάζεται υποχρεωτικά προς τον πολίτη, οποιαδήποτε πληροφορία, οικονομικού ή και άλλου χαρακτήρα, που άπτεται των αρμοδιοτήτων του Υπουργείου ή/και εντέλλεται να πραγματοποιήσει για λογαριασμό άλλων Κρατικών φορέων, του στενού ή ευρύτερου Δημόσιου τομέα.

Επομένως, η Πολιτεία θα έχει δημιουργήσει ένα βασικό σύστημα επικοινωνίας με τον πολίτη, σε προσωπικό επίπεδο, οπότε εξαλείφεται η εξάρτηση από τον τύπο και τα ΜΜΕ. Προφανώς, για τους έχοντες

ήδη ΑΦΜ, ζώντας πολίτες ή επιχειρήσεις θα δημιουργηθεί λογαριασμός ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή κάθε πολίτης μπορεί να προσθέσει το δικό του επιθυμητό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, οπότε το σύστημα να καθοδηγείται προς το συγκεκριμένο email.

Το σύστημα μπορεί να διευρυνθεί σε όφελος των ιδιοκτητών με την προσθήκη πεδίων, στο προφίλ του κάθε ιδιοκτήτη, ώστε προαιρετικά, να έχει τη δυνατότητα καταχώρησης των emails : (α) κηδεμόνα (υποχρεωτικά στην περίπτωση ανηλίκου), (β) λογιστή, (γ) δικηγόρου, (δ) μηχανικού και (ε) γενικώς τρίτου προσώπου της επιλογής και της εμπιστοσύνης του ιδιοκτήτη.

Χρήση τεχνολογίας Γεωπληροφορικής. Εφαρμογή

Από τη διαδικασία θα έχει δημιουργηθεί μια σχέση μεταξύ γεωτεμαχίου και ΑΦΜ ιδιοκτήτη/συνιδιοκτητών (είτε 1:1, είτε 1 προς πολλούς συνιδιοκτήτες) και ταυτόχρονα μια σχέση 1:1 μεταξύ ΑΦΜ και email (με προαιρετικό μεν, αλλά εξυπηρετικό δε, για την ενημέρωση/γνωστοποίηση ή/και τη σύνδεση με άλλα emails : κηδεμόνα, λογιστή, δικηγόρο, μηχανικού).

Ως βασική λειτουργία της τεχνολογίας Γεωπληροφορικής είναι η διαδικασία επιλογής οντοτήτων με βάση τη θέση τους (*select by location*). Το χωρικό δεδομένο, που θα δημιουργηθεί από τις συν/νες των γεωτεμαχίων, ως σημειακή πληροφορία, συνδυαζόμενη με το ΑΦΜ και τα συνημμένα emails, ως περιγραφική πληροφορία, μπορούν να αποτελέσουν ένα ανεξάρτητο τμήμα Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών του Υπουργείου, το οποίο να διαχειρίζεται μεταξύ άλλων και τις αιτήσεις Δήμων για ενημερώσεις/προσκλήσεις ιδιοκτητών στα πλαίσια της Πρ. Εφ.

Όταν ένας Δήμος προτίθεται να καλέσει τους πολίτες για συμμετοχική διαδικασία σε πολεοδομικές παρεμβάσεις, οι οποίες χωροθετούνται σε καθορισμένη περιοχή, τότε:

- ορίζεται η περιοχή, με ευθύνη του φορέα (οντότητα κατηγορίας πολυγώνου)
- συντάσσεται το κείμενο πρόσκλησης και ενημέρωσης με ευθύνη του φορέα (συνήθως pdf format),
- διαβιβάζεται το αίτημα προς το αρμόδιο τμήμα του Υπ. Οικονομικών, (με κάποιο παράβολο, αν κρίνεται απαραίτητο ότι πρέπει να είναι ανταποδοτικό το σύστημα και με συνημμένα τα έντυπα ενημέρωσης, δηλώσεις και ότι άλλο απαιτείται).
- πραγματοποιείται το ερώτημα στο Σύστημα (*select by location*) και επιλέγονται τα γεωτεμάχια, τα οποία εμπίπτουν στην περιοχή.
- ταυτόχρονα, λόγω σύνδεσης, επιλέγεται το ΑΦΜ, ο ιδιοκτήτης, το email, το κινητό τηλέφωνο και ενημερώνονται άμεσα οι ιδιοκτήτες, μέσω προσωπικών μηνυμάτων, για τις μέλλουσες επεμβάσεις που πιθανώς προκύψουν στην ιδιοκτησία τους.

Βελτίωση του συστήματος μπορεί να επέλθει με την προσθήκη και νέου πεδίου στη ΒΔ του Υπ. Οικονομικών, στην οποία θα καταχωρείται το κινητό τηλέφωνο κάθε ιδιοκτήτη. Από τα ερωτηματολόγια φαίνεται ότι

κινητό τηλέφωνο διαθέτει πολύ μεγάλο ποσοστό των πολιτών (98%), σε σχέση με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (69%), οπότε μπορεί να διοχετεύεται εκεί η πληροφορία ότι υπάρχει κάποια ενημέρωση στο ηλεκτρονικό τους ταχυδρομείο. Προτείνεται το παράβολο από τον φορέα Δήμο, επειδή η διαδικασία μέσω SMS έχει κάποιο κόστος. Το κόστος θα είναι μικρότερο από τη δαπάνη, η οποία πραγματοποιείται για τη δημοσίευση στον τύπο και παράλληλα θα υπάρχει προσωπική ενημέρωση.

Η προτεινόμενη συμμετοχική διαδικασία των ιδιοκτητών, προκειμένου να ενημερώσουν τη ΒΔ του Υπουργείου με τις συν/νες του γεωτεμαχίου τους, βασίζεται στον πληθοπορισμό, υπό τη διασταλτική του έννοια, με εκκινήτη της διαδικασίας (πληθοποριστή), το Υπ. Οικονομικών και χρήστες, τους ιδιοκτήτες, ώστε να παρacheθεί ένα αμοιβαίο όφελος.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τη κείμενη νομοθεσία, κατά τη δημοσίευση/πρόσκληση των ιδιοκτητών για συμμετοχική διαδικασία στις Πρ. Εφ., δεν προβλέπεται προσωποποιημένη ενημέρωση για τη διαδικασία, τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις των ιδιοκτητών. Τυπικά, κατά την έναρξη της διαδικασίας όλοι θεωρούνται άγνωστοι. Η πρόσκληση πραγματοποιείται μέσω του τύπου και των μαζικών μέσων ενημέρωσης. Η απρόσωπη πρόσκληση εφαρμόζεται και κατά τη σύνταξη του Εθν. Κτηματολογίου. Στις διαδικασίες των αναρτήσεων του Α' και Γ' κεφαλαίου της Πρ.Εφ., επίσης δεν προβλέπεται προσωποποιημένη ενημέρωση των ιδιοκτητών, παρά του ότι είναι πλέον γνωστοί οι ιδιοκτήτες, οι οποίοι υπέβαλαν δήλωση ιδιοκτησίας.

Με τις τεχνολογίες της Γεωπληροφορικής, επειδή συνδέονται τα χωρικά με τα περιγραφικά δεδομένα, είναι εφικτή η συλλογή πληροφοριών για τους ιδιοκτήτες μιας οριοθετημένης περιοχής για πολεοδόμηση. Το ζήτημα της επικοινωνίας ανάγεται στα περιγραφικά δεδομένα, τα οποία πρέπει να καταχωρηθούν στη ΒΔ. Σταθμίζοντας την πιθανή ηλικιακή διαστρωμάτωση των ιδιοκτητών, η οποία μπορεί να υπάρχει στην περιοχή μελέτης και κατ' επέκταση αντανακλά και στην ευκολία/δυσκολία χειρισμών των τεχνολογιών επικοινωνίας (κινητό, emails κλπ), η πολιτεία έχει την υποχρέωση να παρέχει δυνατότητες, ώστε ο κάθε ιδιοκτήτης να επιλέγει και να ορίζει τις προτιμήσεις του για την ενημέρωσή του, από πολλαπλές πηγές (μηχανικό, δικηγόρο, λογιστή κλπ).

Ο θεσμοθετημένος τρόπος δημοσίευσης/πρόσκλησης είναι ανεπαρκής, σύμφωνα με τη βιωματική αντίληψη (ιδιοκτητών, επαγγελματιών), η οποία έχει καταγραφεί μέσω των ερωτηματολογίων. Με τον στόχο της άσκησης της δημόσιας διοίκησης για την ικανοποίηση των πολιτών, φαίνεται ότι ο προσωποποιημένος τρόπος πρόσκλησης ιδιοκτητών, συνοδευόμενος με την ανάλογη ενημέρωση:

- α. αναβαθμίζει την ποιότητα υπηρεσιών του ΟΤΑ,
 β. δημιουργεί σκεπτόμενο και ενεργό πολίτη, ο οποίος γνωρίζοντας τις επιπτώσεις από τη μη υποβολή δήλωσης ιδιοκτησίας, συνειδητά πλέον αναλαμβάνει και τις ευθύνες του,
 γ. εκμηδενίζει την ευθύνη του Δήμου, για τη μη υποβολή της δήλωσης ιδιοκτησίας από τον ιδιοκτήτη, διότι θα έχει σε προσωπικό επίπεδο προσκληθεί και ενημερωθεί, οπότε ευθέως μεταβιβάζεται η ευθύνη στον ιδιοκτήτη.
 δ. θεμελιώνει ο Δήμος το αξίωμα της αρχής της πρόληψης για τις παρεχόμενες υπηρεσίες, διότι μέσω της ενημέρωσης, παρέχεται η κατάλληλη πληροφορία προς τον ιδιοκτήτη, προκειμένου να προβάλλει τις αντιρρήσεις και τα δικαιώματά του, μέσω της ένστασης, διότι η Πρ.Εφ. είναι αμετάκλητη μετά τη κύρωση, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπως αναφέρονται στην §7ε, του άρθρου 12 [1].
 ε. εκμηδενίζει τον κοινωνικό αποκλεισμό, τον οποίο μπορεί να επικαλεστεί ο κάθε ιδιοκτήτης από τη δική του σκοπιά, διότι με την προσωποποιημένη επικοινωνία δίνονται ίσες ευκαιρίες στους ιδιοκτήτες.

Με την προτεινόμενη διοικητική αναδιάρθρωση, ώστε από τη γέννηση του ανθρώπου να απονέμεται ΑΦΜ και email, υλοποιείται από πλευράς πολιτείας η ανάλογη μέριμνα για την προσωπική επικοινωνία με τον πολίτη.

Με τη διευρυμένη έννοια του πληθοπορισμού με εκκινητή το Υπ. Οικονομικών και τη συμμετοχή όλων των ιδιοκτητών των ακινήτων, εμπλουτίζεται η υπάρχουσα ΒΔ του γνωστού Ε9, με χωρικά και περιγραφικά δεδομένα, ώστε με την εφαρμογή της τεχνολογίας της Γεωπληροφορικής «select by location», να ανακτώνται τα απαιτούμενα στοιχεία των ιδιοκτητών, οι οποίοι θα προσκαλούνται και θα ενημερώνονται για να συμμετέχουν στις διαδικασίες αποφάσεων των πολεοδομικών χωρικών μετασχηματισμών και όχι μόνο. Η μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (πχ πυρκαγιές κλπ).

Σημείωση : η παρούσα έρευνα αποτελεί τμήμα της διδακτορικής διατριβής του συγγραφέα.

V. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Ν.1337/83 «Επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις» (ΦΕΚ.33 Α'/04.03.1983).
 [2] ΥΑ. 79881/3445/1984 (ΦΕΚ.862 Β'/11.12.1984) «Διαδικασία και τρόπος σύνταξης της πρ. εφαρμογής».
 [3] Ν.2242/1994 (ΦΕΚ.162 Α'/03.10.1994) «Πολεοδόμηση περιοχών δεύτερης κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις».
 [4] ΥΑ.93027/188/1994 (ΦΕΚ.877 Β'/25.11.1994) «Χρόνος και τρόπος δημοσιότητας της πρόσκλησης για υποβολή δηλώσεων ιδιοκτησίας, το περιεχόμενο αυτών, οι προθεσμίες υποβολής και κάθε άλλη σχετική λεπτομέρεια».
 [5] Ν.4759/2020 (ΦΕΚ.245 Α'/09.12.2020) «Εκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής Νομοθεσίας και άλλες διατάξεις»

- [6] Marume, S.B.M. (2016). Meaning of public administration. Journal of Research in Humanities and Social Science, 4(6), 15-20.
 [7] Σπηλιωτόπουλος Ε. (2010), «Εγχειρίδιο Διοικητικού Δικαίου, Τόμος Ι», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα.
 [8] Wilson W. (1887). The study of administration. Political Science Quarterly, 2(2), 197-222.
 [9] Καλογιάννης Δ., (2013), «Η ιδιότητα του πολίτη από την αρχαιότητα έως τη σύγχρονη Ευρωπαϊκή εκδοχή της. Ιστορική εξέλιξη, χωροχρονικές εκφάνσεις και συνοδευτικές αξίες», ΕΛΛ. Επιθεώρηση Πολιτικής Επιστήμης, τχ. 41, σ.140-164.
 [10] Pollit C. και Bouckaert G., (1995), «Quality Improvement in European Public Services, Concepts, Cases and Commentary», Εκδόσεις Sage, London.
 [11] Phillipou S.S., Soderquist K.E., και Prastacos G.P. (2004), «Towards new public management in Greek public organizations and the path to implementation», Public Organization Review: A Global Journal, 4, pp. 317- 337.
 [12] Φαναριώτης Π. (1999), «Διοίκηση Δημοσίων Υπηρεσιών και Οργανισμών: Εισαγωγή στο σύγχρονο δημόσιο management, Δημόσια Διοίκηση II», Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.
 [13] Βελισσαρίου Ε. και Γώγου, Ε. (2009), «Ποιότητα υπηρεσιών και μέτρηση ποιότητας. Αποτελέσματα έρευνας πελατών αστικών ξενοδοχείων της Λάρισης». Πρόσβαση 08.10.2018: <http://esdo.teilar.gr/files/proceedings/2009/ORAL/VELISSARIOU-GWGOY.PDF>.
 [14] Weaner, N.C. (2000), «Management ολικής ποιότητας», Εκδόσεις Anubis, Αθήνα.
 [15] Gronroos, C. (1984), «A Service Quality Model and its Market Implications», European Journal of Marketing, 18 (4), pp. 36-44.
 [16] Tse, David K, Wilton, Peter C. (1988), «Models of Consumer Satisfaction Formation: An Extension», Journal of Marketing Research, Chicago Vol. 25, Iss. 2, (May 1, 1988): 204.
 [17] Engel, J.F. and Blackwell, R.D. (1982). Consumer Behavior. 4th edition. Chicago: CBA College Publishing.
 [18] Κέφης Ν.Β. (2005), «Διοίκηση Ολικής Ποιότητας: Θεωρία και πρότυπα», Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα.
 [19] Abili, K., Thani, F.N., Mokhtarian, F. και Rashidi, M.M. (2011), «Assessing quality gap of university services», Asian Journal on Quality, 12 (2), pp. 167- 175
 [20] El-Bassiouni, M.Y., Madi, M., Zoubeidi, T. και Hassan, M.Y. (2012), «Developing customer satisfaction indices using SERVQUAL sampling surveys: a case study of Al-Ain municipality inspectors», Journal of Economic and Administrative Sciences, 28 (2), pp. 98-108.
 [21] Ζεντέλης Π., (2011), «περί ΚΤΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΣ και ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ», Αθήνα, Παπασωτηρίου.
 [22] Parasuraman, A., Zeithanl, V.A. και Berry, L.L. (1985), «A conceptual model of service quality and its implications for future research», Journal of Marketing, 49, pp. 41-50.
 [23] Συνήγορος του Πολίτη (Ανεξάρτητη αρχή), Υπουργείου Διοικητικής μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, (2012), «Σχέσεις Δημοσίων υπαλλήλων και Πολιτών : Οδηγός Ορθής Διοικητικής Συμπεριφοράς», Αθήνα.
 [24] Cheshire P. & Sheppard S., (2002), Welfare economics of land use regulation, Journal of Urban Economics, 52(2):242-269.
 [25] Ανδρικοπούλου Ε, Γιαννακού Α, Κανκαλάς Γ. Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ, (2014), Πόλη και Πολεοδομικές πρακτικές για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη (2η αναθεωρημένη έκδοση), Αθήνα, Κριτική.
 [26] Koolhaas, R. (1995), What ever happened to urbanism, στο Koolhaas, R. & Mau, B. (επιμ.), S, M, L, XL, Köln: Taschen, 961-971.
 [27] Κατσαβουνίδου Γ., (2019), Δημόσιος χώρος, Δημόσια ζωή : Μαθαίνοντας για το σχεδιασμό παρατηρώντας τους ανθρώπους, σ.286-298, άρθρο στη συλλογή κειμένων από το 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, με τίτλο «Σύγχρονοι Προβληματισμοί για την Πολεοδομία, τη Χωροταξία και την Ανάπτυξη», του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Παν. Θεσσαλίας.
 [28] Southworth, M. (2016), Learning to make livable cities, Journal of Urban Design, 21:5, 570-573, DOI: 10.1080 / 13574809.2016. 1220152.
 [29] Whyte, W. (1980), The Social Life of Small Urban Spaces, Washington, DC: The Conservation Foundation.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Ελευθέριος Παναγιωτόπουλος, Λέκτορας,
Τμήμα Μηχανικών Τοπογραφίας και
Γεωπληροφορικής, ΔΠΙΑΕ,
Πανεπιστημιούπολη Σερρών
621 24 Τέρμα Μαγνησίας, Σέρρες
e-mail: epanag@ihu.gr

Χωρογραφίες/ Τεύχος 9 - 2022 – σελ. 34-46

Χώρος, πολιτιστικά δρώμενα και προηγμένες τεχνολογίες

Παναγιώτα Κούλαλη*

Αρχιτέκτων, Διπλ. Αρχ. Μηχ. ΑΠΘ, Μ.Δ.Ε.ΑΠΘ, Υποψήφια Διδάκτωρ ΑΠΘ
Ερευνήτρια ομάδας INNEN

Αναστάσιος Τέλλιος

Αρχιτέκτων, Διπλ. Αρχ. Μηχ. ΑΠΘ, M.Arch (Dist.) Bartlett UCL, Διδάκτωρ ΑΠΘ
Καθηγητής, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΑΠΘ

Σωτήρης Διπλάρης

Διπλ. Ηλ. Μηχ. και Μηχ. Υπολ. Πολ. Κρήτης, Διδάκτωρ ΑΠΘ.
Ερευνητής ομάδας M4D, ΕΚΕΤΑ - ΙΠΤΗΛ

*T: +30 2310 995459 / E: yiotakoulali@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Η άυλη πολιτιστική κληρονομιά (ICH) αποτελείται από τον πνευματικό πλούτο, όπως τα τραγούδια, τις τέχνες του θεάματος, τις κοινωνικές πρακτικές, τις τελετουργίες, τις εορταστικές εκδηλώσεις, τις γνώσεις και πρακτικές που αφορούν τη φύση, καθώς και τις γνώσεις και δεξιότητες που αφορούν την παραγωγή παραδοσιακών τεχνικών. Η διαφύλαξη της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ένας σημαντικός παράγοντας για τη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής μαζί με την πολιτισμική ποικιλομορφία, αλλά είναι επίσης και μια πρόκληση για τις σύγχρονες κοινωνίες. Τον τελευταίο καιρό, οι εξελίξεις στις ψηφιακές τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και στην τεχνητή νοημοσύνη ανοίγουν νέους δρόμους στην κατανόηση και την καλύτερη αντίληψη της άυλης κληρονομιάς. Σε αυτό το άρθρο, παρουσιάζουμε μεθοδολογίες εξαγωγής απαιτήσεων χρηστών και αξιολόγησης προηγμένων τεχνολογιών για την κατανόηση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που υλοποιούνται στο έργο ΧΡΩΜΑΤΑ (ΧοΡοί Ωδές Μύθοι και έθιμα για την Ανάπτυξη Τεχνολογιών Άυλης κληρονομιάς). Το έργο ΧΡΩΜΑΤΑ στοχεύει στην ανάπτυξη μιας πλατφόρμας που χρησιμοποιεί περιεχόμενο από διαδικτυακές πηγές και πολιτιστικούς φορείς, όπως δεδομένα από εικόνες, βίντεο, κείμενα, ήχο και τρισδιάστατα μοντέλα με στόχο το σχεδιασμό εικονικών περιβαλλόντων με τρισδιάστατες τεχνικές ανακατασκευής. Το έργο στοχεύει να δώσει ώθηση στην αναβίωση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω της ενθάρρυνσης της δημιουργίας συνεκτικών και ολοκληρωμένων εμπειριών. Η ανάπτυξη της πλατφόρμας καθοδηγείται και επικυρώνεται από σενάρια πραγματικών περιπτώσεων χρήσης στα οποία σχεδιαστές και δημιουργοί σχεδιάζουν εικονικές εμπειρίες επιλεγμένων εθίμων του ελληνικού πολιτισμού.

Λέξεις Κλειδιά: άυλη πολιτιστική κληρονομιά, εμπειρίες εμπύθισης, έθιμα, τρισδιάστατη ανακατασκευή, τεχνολογίες διαδραστικών συστημάτων

ABSTRACT: Intangible cultural heritage (ICH) consists of nonphysical intellectual wealth, such as songs, performing arts, social practices, rituals, festive events, knowledge and practices concerning nature, as well as knowledge and skills to produce traditional crafts. The safeguarding of ICH is an important factor in maintaining social coherence along with cultural diversity, but it is also a challenge in modern societies. Lately, advancements in extended reality (XR) interactive technologies and artificial intelligence (AI) have been breaking new ground in understanding and sensing intangible heritage. In this paper, we present methodologies for user requirements elicitation and evaluation of AI and XR technologies that are developed in the

project CHROMATA. The project aims to develop a platform that uses content from online sources and cultural institutions, for instance data as images, videos, texts, audio, and 3D models and assists the design of immersive environments with 3D reconstruction techniques. Project CHROMATA aims to boost the revival of the intangible cultural heritage via encouraging the creation of coherent, complete immersive experiences. The platform development is driven and validated by real use case scenarios in which designers, and creators are designing virtual experiences of selected customs of Greek culture.

Keywords: intangible cultural heritage; immersive experiences; customs; 3D reconstruction; interactive technologies

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τον Πολιτισμό είναι η διαφύλαξη της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Καθώς η διατήρησή της είναι περισσότερο δυσχερής από τη διατήρηση απτών αντικειμένων, απαιτούνται καινοτόμες λύσεις που θα μπορούν να χειρίζονται τέτοιες μορφές περιεχομένου. Η ψηφιοποίηση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς με την μεταγραφή των τεκμηρίων της λαϊκής παράδοσης θα μπορούσε να αποτελέσει εφελκυστικό για την διαφύλαξη και περαιτέρω χρήση της.

Μέσω της ψηφιοποίησης της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα να επισκέπτονται απρόσιτα μέρη και να έρχονται σε επαφή με πολιτιστικά δρώμενα χωρίς να χρειαστεί να ταξιδέψουν σε μεγάλες αποστάσεις. Επίσης οι ψηφιακές αναπαραστάσεις που έχουν ως αντικείμενο την ψηφιακή ανακατασκευή ιστορικών κτιρίων, θα διευκολύνουν την ψηφιακή διατήρηση και πρόσβαση τους, στοιχείο που θα επιτρέψει στις επόμενες γενιές να βιώσουν την κληρονομιά που ίσως χαθεί ή καταστραφεί. Τέλος, μέσω των τεχνολογιών αυτών θα μπορέσει να διευκολυνθεί η πρόσβαση σε χώρους και μέρη που έχουν ζητήματα προσβασιμότητας

Η πλειονότητα της έως τώρα έρευνας εστιάζεται στην υλική πολιτιστική κληρονομιά [1], ωστόσο τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για τη

διαφύλαξη και επαναχρησιμοποίηση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις μάς επιτρέπουν όχι μόνο να έχουμε τη δυνατότητα να ψηφιοποιούμε και να προστατεύουμε στοιχεία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς όπως παραδοσιακά τραγούδια, χορούς και τεχνικές, αλλά και να τα εκμεταλλευόμαστε δημιουργώντας εικονικά περιβάλλοντα για εκπαιδευτικούς [2], ή ψυχαγωγικούς σκοπούς.

Στις μέρες μας έχουν παρουσιαστεί διαφορετικοί τύποι εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας πλατφορμών για το σχεδιασμό μουσειακών εκθέσεων και εκπαιδευτικών εφαρμογών (π.χ. εκμάθηση παραδοσιακών χορών κ.λ.π.).

Το αντικείμενο αυτής της εργασίας είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας εξαγωγής απαιτήσεων χρηστών στα πλαίσια του σχεδιασμού πλατφόρμας τεχνητής νοημοσύνης και διαδραστικών τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας για την οπτικοποίηση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Επίσης παρουσιάζεται η μεθοδολογία αξιολόγησης της πλατφόρμας μέσω σχεδιασμού σεναρίων χρήσης.

II. ΑΥΛΗ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

Σύμφωνα με την EUROSTAT [3], οι τεχνολογίες Πληροφοριών κερδίζουν συνεχώς έδαφος σε Ευρωπαϊκό επίπεδο ως μέσον για την συμμετοχή στις πολιτιστικές δραστηριότητες. Σήμερα με τη βοήθεια τέτοιων τεχνολογιών είναι δυνατή η συμμετοχή του κόσμου σε πολιτιστικές δραστηριότητες, όπως στην δημιουργία, εμπειρία και διαμοιρασμό πολιτιστικού περιεχομένου, την παρακολούθηση βίντεο και κινηματογραφικών παραγωγών μέσω διαδικτύου, την ζωντανή μετάδοση συναυλιών, την εικονική περιήγηση σε περιβάλλοντα άλλων εποχών κ.ά. Σαν αποτέλεσμα τα πολιτιστικά ιδρύματα και γενικότερα οι πάροχοι πολιτιστικών εμπειριών προσαρμόζουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους στα νέα τεχνολογικά εργαλεία.

Σχετικά με την ορολογία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς ήδη από το 2002 και παράλληλα με τις διεθνείς ζυμώσεις για την κατάρτιση της Σύμβασης για τη Διαφύλαξη της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO [4], η ελληνική πολιτεία υιοθέτησε τον όρο «άυλα πολιτιστικά αγαθά», για να θεσπίσει τη διαφύλαξη της πολιτισμικής κληρονομιάς. Έτσι, στον Νόμο 3028/2002 “Περί Προστασίας των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς” (ΦΕΚ 153/Α’/28.6.2002) ως άυλα πολιτιστικά αγαθά νοούνται εκφράσεις, δραστηριότητες, γνώσεις και πληροφορίες, όπως μύθοι, έθιμα, προφορικές παραδόσεις, χοροί, δρώμενα, μουσική, τραγούδια, δεξιότητες ή τεχνικές

που αποτελούν μαρτυρίες του παραδοσιακού, λαϊκού και λόγιου πολιτισμού.

Ως άυλη πολιτιστική κληρονομιά [5], σύμφωνα με τη Σύμβαση της UNESCO για τη Διαφύλαξη της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς (2003), ορίζονται «οι πρακτικές, αναπαραστάσεις, εκφράσεις, γνώσεις και τεχνικές, καθώς και τα εργαλεία, αντικείμενα, χειροτεχνήματα και οι πολιτιστικοί χώροι που συνδέονται με αυτές και τις οποίες οι κοινότητες, οι ομάδες και, κατά περίπτωση, τα άτομα αναγνωρίζουν ότι αποτελεί μέρος της πολιτιστικής κληρονομιάς τους» (άρθρο 2. παρ. 1).

Η συμμετοχή στα πολιτιστικά δρώμενα έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των πολιτών, συνεισφέροντας στην ευημερία και την κοινωνικοποίησή τους. Στην σύγχρονη ψηφιακή εποχή δίνεται ακόμη μεγαλύτερη δυνατότητα στο κοινό να αλληλοεπιδράσει με την πολιτιστική του κληρονομιά. Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να ωθήσουν τους χρήστες να εμβαθύνουν στο περιεχόμενο και τις ιδιαίτερες πτυχές και εκφάνσεις της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Μέσα από τις ψηφιακές εμπειρίες και με τη συμμετοχή ευρύτερου κοινού η άυλη πολιτιστική κληρονομιά βρίσκει μεγαλύτερη απήχηση και συνομιλεί με το σήμερα.

III. ΤΟ ΕΡΓΟ ΧΡΩΜΑΤΑ

Το αντικείμενο του έργου ΧΡΩΜΑΤΑ [6], είναι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας διαδραστικής πλατφόρμας εικονικής πραγματικότητας. Στο έργο συμμετέχει η Αρχιτεκτονική Σχολή του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης μέσω της ερευνητικής ομάδας INNEN, το Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, ο Σύλλογος Φίλων του Μεγάρου Μουσικής Αθηνών, η εταιρεία Tetragon και η εταιρεία Up2metric. Η πλατφόρμα ΧΡΩΜΑΤΑ φιλοδοξεί να αποτελέσει όχημα για την αναβίωση της άυλης πολιτιστικής μας κληρονομιάς, και την μεταγραφή του περιεχομένου της για εκθεσιακή και εκπαιδευτική χρήση προκειμένου να συνδεθεί με τις εμπειρίες της άυλης πολιτιστικής μας παράδοσης. Η διαδραστική πλατφόρμα εικονικής πραγματικότητας θα συγκεντρώνει στοιχεία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς από διαθέσιμες πηγές σε σημεία έντασης πολιτιστικού ενδιαφέροντος, και θα αποτελεί αφετηρία για τη δημιουργία περιβαλλόντων εσωτερικού και εξωτερικού χώρου, εικόνων και στοιχείων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας που θα μπορεί α) να αναβιώνει και να αναπαριστά τα στοιχεία (π.χ. παραδοσιακοί χοροί, ιστορίες κλπ.) της άυλης κληρονομιάς, αλλά και β) να δημιουργεί νέες χωρικές και εικονικές μεταγραφές, προωθώντας έτσι νέες χρήσεις της. Οι μορφές άυλου πολιτιστικού περιεχομένου θα περιλαμβάνουν την αποτύπωση της πολιτιστικής γνώσης και εκφράσεων της ανθρωπίνης δημιουργικότητας που μεταφέρονται λεκτικά ή μη λεκτικά σε μια ποικιλία μορφών (π.χ. παραδοσιακοί χοροί, ιστορίες, λαϊκές παραδόσεις,

κλπ.). Για την υλοποίηση της πλατφόρμας χρησιμοποιούνται διαφορετικές πηγές άντλησης πολιτιστικού περιεχομένου, όπως θεματικά μουσεία, φορείς λαϊκής παράδοσης, 3D ανακατασκευή δραστηριοτήτων κ.ά., με σκοπό τον εμπλουτισμό της βάσης άυλου πολιτιστικού περιεχομένου της πλατφόρμας. Στη συνέχεια η βάση δεδομένων εμπλουτίζεται με επιπλέον περιεχόμενο άυλης κληρονομιάς προερχόμενο από διαδικτυακές πηγές, κοινωνικά δίκτυα και ανοικτά δεδομένα, μέσω τεχνικών στοχευμένης εξαγωγής πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο. Τα δεδομένα αυτά, μαζί με τα δεδομένα από την ανακατασκευή χώρων, και δραστηριοτήτων λαϊκής παράδοσης, χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση τεχνολογικών εργαλείων που επιτρέπουν την δημιουργία ενός χρονικά και πολιτισμικά συνεκτικού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας.

Τέτοια εργαλεία περιλαμβάνουν τεχνικές επεξεργασίας εικόνας και βίντεο για την κατανόηση δραστηριοτήτων πολιτιστικού περιεχομένου (π.χ. παραδοσιακοί χοροί, τεχνικές ύφανσης κλπ), καθώς και εργαλεία δημιουργίας και ανάλυσης κειμένου για την μεταγραφή του άυλου περιεχομένου για χρήση σε άλλες μορφές (π.χ. 3D αναπαράσταση τραγουδιών, ιστοριών και μύθων).

Το περιεχόμενο οργανώνεται με βάση τις ειδικές τοπικές, χρονικές και πολιτισμικές παραμέτρους του, έτσι ώστε το τελικό έργο να αποτελεί ένα οργανικό σύνολο, το οποίο θα εμπεριέχει έγκυρα επιστημονικά δεδομένα. Η πληροφορία που προκύπτει από την ανάλυση, οπτικοποιείται στον 3D χώρο και είναι διαθέσιμη στους χρήστες σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας μέσω ενός συστήματος ευέλικτης (agile) αρχιτεκτονικής και επικοινωνίας.

Ακόμη, παράγονται είτε πλήρεις χωρικές συνθέσεις, ή επιμέρους χωρικά αποσπάσματα, σε κάθε περίπτωση συνεκτικά σχεδιασμένα σύνολα με τεκμηριωμένη ένταξη στο χώρο, τον τόπο και το σχετιζόμενο πολιτισμικό πλαίσιο. Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας που θα επιτρέπει τον σχεδιασμό: α) σχετικών εκθέσεων για την διατήρηση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, αλλά και β) νέων χρήσεων του υπάρχοντος περιεχομένου.

IV. ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

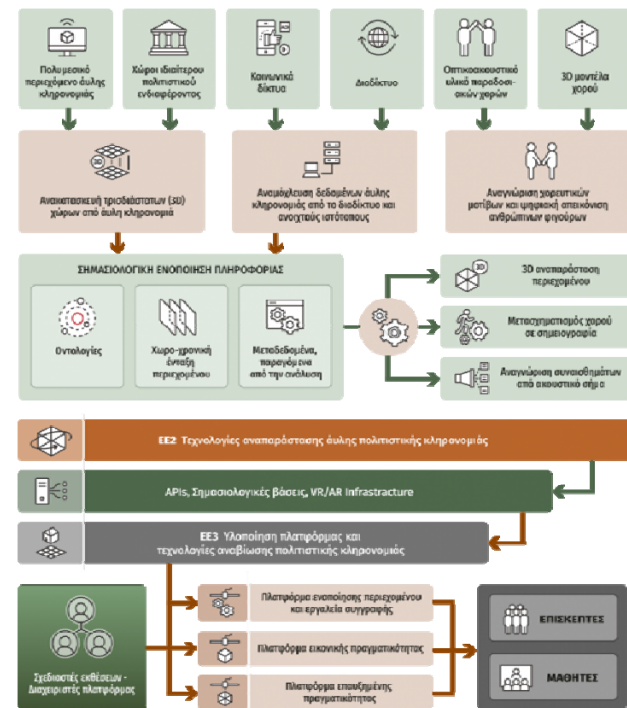
Ο σκοπός της πλατφόρμας ΧΡΩΜΑΤΑ είναι να επιτρέψει στους σχεδιαστές εικονικών εμπειριών να κατασκευάσουν εικονικούς χώρους σύμφωνα με δεδομένα άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς και να συλλέξουν τα απαραίτητα στοιχεία, εκμεταλλευόμενοι νέες υπηρεσίες τεχνητής νοημοσύνης που βοηθούν στην ουσιαστική και

δημιουργική ερμηνεία των διαθέσιμων πολυμεσικών και κειμενικών δεδομένων.

Η βασική ιδέα για τη δημιουργία της συγκεκριμένης πλατφόρμας βασίζεται στην ύπαρξη ενός αρθρωτού συστήματος, που θα παρέχει τη μέγιστη ευελιξία στους ερευνητές σχετικά με τη χρήση υπηρεσιών τεχνητής νοημοσύνης. Οι χρήστες θα μπορούν να κάνουν χρήση όλων των εργαλείων που τους παρέχει η πλατφόρμα με στόχο τη βελτίωση της εικονικής τους εμπειρίας. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για μια διαδικτυακή πλατφόρμα που θα διαχειρίζεται τις πηγές των δεδομένων και θα παρέχει πρόσβαση στις υπηρεσίες τεχνητής νοημοσύνης. Ακόμη οι υπηρεσίες αυτές θα διασυνδέονται με το σχεδιαστικό πρόγραμμα UNITY σε ένα αρκετά εύχρηστο περιβάλλον, ώστε μέσα στο συγκεκριμένο σχεδιαστικό πρόγραμμα να μπορούν οι σχεδιαστές να δημιουργήσουν τις εικονικές εμπειρίες τους με σχετική ευκολία και χωρίς να είναι αναγκαία η πλήρη γνώση του σχεδιαστικού αυτού προγράμματος.

Αυτή η προσέγγιση θα επιτρέπει στους σχεδιαστές εμπειριών τα εξής: i) να προσθέτουν σταδιακά νέες πηγές δεδομένων και να δημιουργούν περιεχόμενο μέσω των υπηρεσιών τεχνητής νοημοσύνης και του υπολογιστικού νέφους, ii) να δημιουργούν γρήγορα εναλλακτικές εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας σε τοπικό υπολογιστή και στη συνέχεια να τις μεταβιβάζουν για περαιτέρω εργασίες βελτίωσης σε ειδικούς σχεδιαστές τρισδιάστατων περιβαλλόντων και προγραμματιστές UNITY, iii) να εξακολουθούν να χρησιμοποιούν όλα τα διαθέσιμα εργαλεία από το UNITY και τις σχεδιαστικές επιλογές που τους δίνει το συγκεκριμένο πρόγραμμα.

Η διαδικτυακή πλατφόρμα αποτελείται από τον χώρο αποθήκευσης, που δομείται με τη χρήση βάσης δεδομένων και οντολογιών. Η πλατφόρμα διασυνδέει τις υπηρεσίες τεχνητής νοημοσύνης με τις πηγές δεδομένων. Ο σχεδιαστής μέσω της εφαρμογής θα μπορεί να ανακτήσει τα διαθέσιμα δεδομένα και να χρησιμοποιήσει την τεχνητή νοημοσύνη για να τα αναλύσει και να τροφοδοτήσει τα νέα στοιχεία και τη γνώση στο εργαλείο δημιουργίας εικονικών περιβαλλόντων. Η διαδικτυακή εφαρμογή που φιλοξενείται στο νέφος, μπορεί να είναι εύκολα προσβάσιμη από παντού και να αποτελεί το κεντρικό στοιχείο του συστήματος. Η φιλοξενία των δεδομένων και των υπηρεσιών στο νέφος προσφέρει ένα κεντρικό σημείο πρόσβασης στους χρήστες για τις υπηρεσίες μηχανικής εκμάθησης.



Εικόνα 1 – Πλατφόρμα Χρώματα

V. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Στο συγκεκριμένο έργο η ερευνητική ομάδα INNEN του τμήματος Αρχιτεκτονικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ανέλαβε τη συλλογή των απαιτήσεων χρηστών της δημιουργίας της συγκεκριμένης πλατφόρμας καθώς και την οργάνωση των σεναρίων χρήσης. Προκειμένου να συλλεχθούν οι απαιτήσεις που θα διαμορφώσουν τις λειτουργίες της εφαρμογής καθώς και τις βασικές προδιαγραφές του εξοπλισμού, εφαρμόστηκε μια συνδυαστική προσέγγιση, η οποία περιλαμβάνει διάφορα στάδια ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η αποτελεσματικότητα του έργου. Πιο συγκεκριμένα, η προσέγγιση αποτελείται από τέσσερα βήματα όπως αναλύονται και ακολούθως:

1. Συλλογή των απαιτήσεων χρηστών ως εξής:
 - α. Απαιτήσεις χρηστών, όπως προκύπτουν από τη συνεργασία και τις συζητήσεις μεταξύ των εταίρων του έργου
 - β. Απαιτήσεις χρηστών όπως προκύπτουν μέσα από την εξέταση των σεναρίων χρήσης αλλά και από δια ζώσης συναντήσεις με τους υποψήφιους χρήστες
 - γ. Συλλογή απαιτήσεων χρηστών μέσω δομημένων ερωτηματολογίων που διανέμονται στις ομάδες ενδιαφερομένων.
 - δ. Συλλογή απαιτήσεων χρηστών μέσω ανάλυσης της αγοράς
2. Σύντηξη των απαιτήσεων από τα στοιχεία α), β), γ) και δ)
3. Κατάταξη των απαιτήσεων κατά προτεραιότητα
4. Οριστικοποίηση των απαιτήσεων

Στο στάδιο (1), το πρώτο βήμα (α) της μεθοδολογίας προσδιορισμού των απαιτήσεων των χρηστών είναι η εξαγωγή απαιτήσεων μέσα από τις τακτικές συζητήσεις στο πλαίσιο συνεργασίας των διαφορετικών εταίρων για τις ανάγκες του έργου. Η συνεργασία γίνεται σε τακτική βάση και υπάρχει ανταλλαγή γνώσης, εμπειριών και καλών πρακτικών μεταξύ των εταίρων.

Στο δεύτερο βήμα (β) της μεθοδολογίας, γίνεται εξαγωγή απαιτήσεων χρηστών, μέσα από την εξέταση των σεναρίων χρήσης, όπως αυτά αρχικά αναλύονται στην περιγραφή του έργου, αλλά και όπως οριστικοποιούνται στη συνέχεια. Γίνεται επιπλέον αξιοποίηση δια ζώσης συναντήσεων ανάμεσα σε μέλη των εταίρων του έργου αλλά και χρηστών που σχετίζονται άμεσα με τα σενάρια χρήσης.

Στη συνέχεια, το τρίτο βήμα (γ) της μεθοδολογίας είναι η εξαγωγή των απαιτήσεων των χρηστών από προηγούμενες προσωπικές εμπειρίες-βιώματα επιλεγμένων χρηστών. Για την ολοκλήρωση της συγκεκριμένης διαδικασίας ζητήθηκε η γνώμη των χρηστών με τη βοήθεια δομημένων ερωτηματολογίων. Επιλέχθηκαν δύο κατηγορίες ερωτήσεων: γενικές και εξειδικευμένες. Στη συνέχεια, έγινε διανομή των ερωτηματολογίων στις δύο ομάδες χρηστών. Όλοι οι συμμετέχοντες στη διαδικασία του ερωτηματολογίου έδωσαν τη συγκατάθεσή τους για την υποβολή των εντύπων τους.

Το τέταρτο βήμα (δ) της μεθοδολογίας είναι η εξαγωγή των απαιτήσεων των χρηστών από τις εμπορικές απαιτήσεις που προκύπτουν. Οι εταίροι του έργου αναλύουν τις εμπορικές απαιτήσεις και συνδιαμορφώνουν τις απαιτήσεις των χρηστών.

Στο στάδιο (2), οι λίστες των απαιτήσεων συγκεντρώνονται σε ένα ενιαίο σύνολο απαιτήσεων όπου εντοπίζονται κοινές και πανομοιότυπες απαιτήσεις προκειμένου να συμπληρωθεί ένας συνολικός, εκτεταμένος τελικός κατάλογος απαιτήσεων των χρηστών.

Στο στάδιο (3), οι απαιτήσεις χρηστών τέθηκαν σε προτεραιότητα σύμφωνα το MoSCoW [7] και προέκυψαν οι ακόλουθες κατηγορίες

- Απαραίτητες: Υψηλής προτεραιότητα στο χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης
- Σημαντικές: Μεσαίας προτεραιότητας
- Επιθυμητές: Χαμηλής προτεραιότητας
- Περιττές: Έχουν την χαμηλότερη προτεραιότητα και συνήθως δεν υπολογίζονται στα αναπτυξιακά σχέδια.

Με τη βοήθεια αυτής της κατάταξης που προέκυψε από τις ανάγκες των χρηστών καθορίζονται οι όροι

και το πιθανό χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των απαιτήσεων.

VI. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Για την εξαγωγή σεναρίων χρήσης συνυπολογίστηκαν τα παρακάτω κριτήρια. Θεωρήθηκε αρκετά σημαντική η εισαγωγή εθίμων που περιλαμβάνουν στοιχεία που αναπαριστούν την άυλη πολιτιστική κληρονομιά και δημιουργούν νέες χωρικές και εικονικές μεταγραφές. Επίσης είναι απαραίτητο τα σενάρια χρήσης να εμπεριέχουν στοιχεία οπτικοακουστικού υλικού για την αναγνώριση χορών, ψηφιοποίηση ιστοριών ή μουσικών στίχων και αναπαράσταση παραδοσιακών τεχνικών και επαγγελμάτων που χάνονται. Τα έθιμα που επιλέχθηκαν ανήκουν στις περιοχές της Μακεδονίας(Ελλάδα) και της Θράκης.

Το προτεινόμενο σύστημα εφαρμόστηκε πιλοτικά για την αξιοποίηση του διαθέσιμου υλικού άυλης κληρονομιάς που έχει ήδη συγκεντρωθεί και υπάρχει διαθέσιμο αλλά και νέου ψηφιακού υλικού που παράχθηκε και συγκεντρώθηκε κατά την διάρκεια του έργου.

VII. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΕΝΑΡΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τον ορισμό των σεναρίων χρήσης περιλαμβάνει την συνδρομή των μελών των εταιριών του έργου, οι οποίοι βασιζόμενοι σε επιτόπια και βιβλιογραφική έρευνα διαμόρφωσαν τις παραμέτρους των σεναρίων στο έργο και κατάφεραν να το φέρουν όσο γίνεται πιο κοντά στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών.

Μεγάλο μέρος της διαδικασίας καθορίστηκε από συναντήσεις και τηλεδιασκέψεις συνεργασίας μεταξύ των ερευνητών, οι οποίες είχαν ως αντικείμενο τον ακριβή προσδιορισμό της σημαντικότητας κάθε απαίτησης και σεναρίου καθώς και το φιλτράρισμα αυτών σε σχέση με τους ερευνητικούς στόχους του έργου.

Τα πιλοτικά σενάρια που διαμορφώθηκαν περιλαμβάνουν :την ανάλυση οπτικοακουστικού υλικού για την αναγνώριση χορών, την αυτοματοποίηση της σημειογραφίας τους και κατηγοριοποίησή τους σε χωρο-χρονικές ομάδες, την ψηφιοποίηση ιστοριών ή μουσικών στίχων και αντιστοίχιση με τον χορό που τις συνοδεύουν, την ψηφιακή αναπαράσταση σε εικονικό περιβάλλον παραδοσιακών τεχνικών και επαγγελμάτων που χάνονται.

Οι παραπάνω τεχνολογίες υλοποιούνται σε συνδυασμό μεταξύ τους για κάθε σενάριο, ώστε να

μπορούν να αναβιώνουν με ενιαίο τρόπο οι διαφορετικές πτυχές της καθημερινότητας και των εθίμων της λαϊκής παράδοσης. Τα πιλοτικά σενάρια χρήσης περιλαμβάνουν συγκεκριμένα έθιμα της Μακεδονίας και της Θράκης και είναι τα ακόλουθα :

· Πιλοτικό σενάριο ΠΣ1. Τα Αναστενάρια στην Αγία Ελένη Σεργών

Τα Αναστενάρια είναι ένα παραδοσιακό ελληνικό και βουλγαρικό θρησκευτικό έθιμο και γιορτή, κύριο χαρακτηριστικό του οποίου είναι η εκτέλεση της πυροβολίας. Η γιορτή ή το πανηγύρι διαρκεί τρεις ημέρες, στο τέλος της άνοιξης (20-23 Μαΐου), και περιλαμβάνει τραγούδια και χορούς των αναστενάρηδων. Συνδέεται με τον εορτασμό των αγίων Κωνσταντίνου και Ελένης και περιλαμβάνει λιτανεία εικόνων, ως μέρος της τελετής των αναστενάρηδων με κορύφωση την πυροβολία ή την πυροστασία, δηλαδή βαδίσματος ή στάσης, με γυμνά πόδια, πάνω σε ένα στρώμα πυρακτωμένων κάβουκων.

Το οπτικό υλικό που συγκεντρώθηκε για την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου χρήσης αποτελείται από τρισδιάστατες καταγραφές των χώρων όπου τελείται το έθιμο όπως το κονάκι, το αγίασμα, και ο χώρος της πυροβολίας. Ακόμη έλαβε χώρα τρισδιάστατη καταγραφή αντικειμένων όπως μουσικών οργάνων, εικόνων κ.λ.π.. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση του δρώμενου με επαγγελματική κάμερα και πανοραμική κάμερα 360°. Πέρα από το οπτικό υλικό διεξήχθησαν μια σειρά από συνεντεύξεις με συμμετέχοντες στο έθιμο. Το υλικό αυτό χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της εμπειρία εμπύθισης σε εικονικό περιβάλλον.



Εικόνα 2 – Τρισδιάστατη Αναπαράσταση από το Κονάκι (Αγία Ελένη Σεργών) (Καταγραφή από τον εταιρία up2metric)

· Πιλοτικό σενάριο ΠΣ2. Οι Αράπηδες στο Μοναστηράκι Δράμας

Κορυφαίο πολιτιστικό γεγονός για το Μοναστηράκι αποτελούν οι «Αράπηδες». Ένα δρώμενο που έχει τις ρίζες του στο θεό Διόνυσο και τελείται την ημέρα των Θεοφανείων (6 Ιανουαρίου) για την ευετηρία (= καλή χρονιά). Αποβλέπει στην καλή υγεία και στην πλούσια παραγωγή. Την ονομασία την οφείλει στη μεταμφίηση των πρωταγωνιστών, όπου κυριαρχεί το μαύρο χρώμα. Οι Αράπηδες είναι νεαροί, ρωμαλέοι άνδρες, σεξουαλικά ώριμοι. Το έθιμο συνδέεται με τη σπορά και τη δύναμη. Οι Αράπηδες πρέπει να προκαλούν τον φόβο για να διώξουν το κακό και να

διαφυλάξουν τον κύκλο (χορευτικός κύκλος στον Τρανό χορό), είναι μέρος της “Τσέτας” και υπακούουν στους κανόνες που τους δίνει ο τσεταμπάσης, ο Αρχηγός της Τσέτας. Η προετοιμασία των Αράπηδων γίνεται στο σπίτι του Μπαρμπάγγελου, ένα κτήριο που δωρήθηκε από έναν παλιό χωριανό για τον σκοπό αυτό.

Το υλικό που συγκεντρώθηκε για την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου χρήσης είναι τρισδιάστατες καταγραφές χώρων όπως το σπίτι του Μπαρμπάγγελου εξωτερικά και εσωτερικά με τους επιμέρους χώρους καθώς και η πλατεία του χωριού. Ακόμη έλαβε χώρα τρισδιάστατη καταγραφή αντικειμένων όπως μουσικών οργάνων κ.λ.π.. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση του δρώμενου με πανοραμική κάμερα 360°. Πέρα από το οπτικό υλικό διεξήχθησαν μια σειρά συνεντεύξεις με συμμετέχοντες στο έθιμο. Το υλικό που συγκεντρώθηκε χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της εμπειρίας εμβύθισης σε εικονικό περιβάλλον.



Εικόνα 3 – Τρισδιάστατη αναπαράσταση της οικίας του Μπαρμπάγγελου (Μοναστηράκι Δράμας) (Καταγραφή από τον εταίρο up2metric)

• Πιλοτικό σενάριο ΠΕ3. Ο Γάμος στο Σουφλί

Πρόκειται για την αποτύπωση του παραδοσιακού γάμου με τα έθιμα που λαμβάνει χώρα στο Σουφλί. Για την αποτύπωση του συγκεκριμένου δρώμενου πραγματοποιήθηκε ψηφιακή, τρισδιάστατη αποτύπωση της γαμήλιας παραδοσιακής φορεσιάς που εκτίθεται στο Μουσείο Μετάξης του Πολιτιστικού Ιδρύματος του Ομίλου Πειραιώς. Στην συνέχεια, στον αύλειο χώρο του Αρχοντικού Μπρίκα έγινε αναπαράσταση των στιγμών του γλεντιού που συνήθως ακολουθούσε τον γάμο και λάμβανε χώρα στο σπίτι του γαμπρού.

Ακόμη πραγματοποιήθηκε αναπαράσταση στιγμών από το τελετουργικό της προετοιμασίας της νύφης και του γαμπρού. Πρόσθετα έλαβε χώρα τρισδιάστατη καταγραφή αντικειμένων όπως παραδοσιακών ενδυμάτων, μουσικών οργάνων κ.λ.π.. Παράλληλα έγινε φωτογράφιση και βιντεοσκόπηση του δρώμενου με επαγγελματική κάμερα και πανοραμική κάμερα 360°.

Πέρα από το οπτικό υλικό πραγματοποιήθηκε και λήψη συνεντεύξεων από τους γηρεότερους της περιοχής με σκοπό την καταγραφή πληροφοριών σχετικά με τα έθιμα του Σουφλιώτικου γάμου.



Εικόνα 4 – Αναπαράστασή του Εθίμου του Γάμου στο Αρχοντικό Μπρίκα (Σουφλί)

Το υλικό που συγκεντρώθηκε χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της εμπειρία εμβύθισης σε εικονικό περιβάλλον



Εικόνα 5 – Τρισδιάστατη Αναπαράσταση του Αρχοντικού Μπρίκα (Σουφλί) (Καταγραφή από τον εταίρο up2metric)

VIII. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Σε διαφορετικά στάδια του έργου γίνεται αξιολόγηση της πλατφόρμας προκειμένου να βελτιωθεί και να γίνουν οι απαραίτητες προσθήκες ώστε η τελική μορφή της να είναι όσο πιο κοντά γίνεται στις ιδιαίτερες απαιτήσεις των χρηστών. Ειδικότερα για την διαδικασία της αξιολόγησης των τεχνολογιών διαδραστικής και εικονικής πραγματικότητας υλοποιήθηκαν και πρόκειται να υλοποιηθούν εκ νέου εργαστήρια σχεδιασμού στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Στο πλαίσιο ακαδημαϊκών δραστηριοτήτων στο τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, οι φοιτητές επιχείρησαν να βιώσουν χαρακτηριστικά του σχεδιασμένου εικονικού χώρου, χρησιμοποιώντας εργαλεία που παρέχει η πλατφόρμα ΧΡΩΜΑΤΑ και σχεδιάζοντας χώρους και αντικείμενα με επιρροές από επιλεγμένα στοιχεία της άυλης κληρονομιάς.

Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η αξιοποίηση δεδομένων που σχετίζονται με την άυλη πολιτιστική κληρονομιά και ταυτόχρονα η οπτικοποίηση της εικονικής - χωρικής εμπειρίας ως ένα εκθεσιακό γεγονός που απευθύνεται σε πολλούς

χρήστες. Για κάθε περίπτωση χρήσης, έχουν επιλεγεί σημεία ενδιαφέροντος, χωρικά τρισδιάστατα μοντέλα που διευκολύνουν τη δημιουργία σχετικών εμβυθιστικών περιβαλλόντων.

IX. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή προτείνεται μια μεθοδολογία σχεδιασμού και αξιολόγησης προηγμένων τεχνολογιών για την αναβίωση της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς. Η αξιολόγηση του συγκεκριμένου έργου (ΧΡΩΜΑΤΑ) επιτυγχάνεται μέσω τριών πιλοτικών σεναρίων χρήσης. Τα σενάρια χρήσης αντιμετωπίζουν τα ζητήματα της ελληνικής παράδοσης και της άυλης κληρονομιάς περιοχών της Μακεδονίας (Ελλάδα) και της Θράκης. Όλα τα σενάρια χρήσης περιλαμβάνουν τα στοιχεία ανάλυσης οπτικοακουστικού υλικού για την αναγνώριση χορών, την αυτοματοποίηση της σημειογραφίας τους και κατηγοριοποίησή τους σε χώρο-χρονικές ομάδες, την ψηφιοποίηση ιστοριών ή μουσικών στίχων και αντιστοίχισή με τον χορό που τις συνοδεύουν, την ψηφιακή αναπαράσταση σε εικονικό περιβάλλον παραδοσιακών τεχνικών και επαγγελμάτων που χάνονται.

Οι προτεινόμενες μεθοδολογίες σχεδιασμού και αξιολόγησης των τεχνολογιών θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε αντίστοιχα πληροφοριακά συστήματα αναπαράστασης πολιτιστικής κληρονομιάς.

X. ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] A. Bentkowska-Kafel and L. MacDonald, Eds., *Digital Techniques for Documenting and Preserving Cultural Heritage*. Arc Humanities Press, nov 2017. [Online]. Available: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/j.ctt1xp3w16>.
- [2] M. Nooriafshar, R. Williams, and T. N. Maraseni, "The use of virtual reality in education," in *Proceedings of the 7th American Society of Business and Behavioral Sciences International Conference (ASBBS 2004)*. American Society of Business and Behavioral Sciences (ASBBS), 2004.
- [3] https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Culture_statistics_-_use_of_ICT_for_cultural_purposes.
- [4] UNESCO. (2019) What Is Intangible Cultural Heritage. [Online]. Available: <https://ich.unesco.org/en/what-is-intangibleheritage-00003>.
- [5] <http://ayla.culture.gr>.
- [6] T. Pistola et al., "Creating immersive experiences based on intangible cultural heritage," 2021 IEEE International Conference on Intelligent Reality (ICIR), 2021, pp. 17-24, doi: 10.1109/ICIR51845.2021.00012.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/MoSCoW_method.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ

Παναγιώτα Κούλαλη,

Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Τηλ :+30 2310 995459

e-mail: yiatakoulali@gmail.com