



Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Ψηφιακός Πολιτισμός, Έξυπνες Πόλεις, IoT και Προηγμένες Ψηφιακές Τεχνολογίες»

Κατεύθυνση Έξυπνες Πόλεις

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Τίτλος Διατριβής	«Διαχείριση Ψηφιακής Περιήγησης σε Μεγάλους Χώρους Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Μοντέλο Παραμετροποίησης Περιεχομένου και Υποδομών για Δημόσιους Φορείς.» “Managing Digital Navigation in Large Cultural Heritage Sites: A Content and Infrastructure Configuration Model for Public Authorities.”
Ονοματεπώνυμο Φοιτητή	Ειρήνη Μαρούκλα
Πατρώνυμο	Παύλος
Αριθμός Μητρώου	ΨΠΟΛ21034
Επιβλέπων	Δ. Βέργαδος, Καθηγητής

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

(υπογραφή)

(υπογραφή)

(υπογραφή)

Δημήτριος Δ. Βέργαδος
Καθηγητής

Δρ. Κωνσταντίνα Σιούντρη
Διδάσκουσα ΠΜΣ

Δρ. Σκόνδρας Εμμανουήλ
Διδάσκων ΠΜΣ

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Δ. Βέργαδο, Καθηγητή και Υπεύθυνο του Προγράμματος, για τη στήριξη και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας. Η διαθεσιμότητά του, οι στοχευμένες παρατηρήσεις του και ο τρόπος με τον οποίο με ενθάρρυνε να οργανώσω με μεγαλύτερη σαφήνεια τη σκέψη μου, συνέβαλαν ουσιαστικά στο να αποκτήσει η εργασία αυτή ακαδημαϊκή συνοχή και πρακτική αξία.

Ευχαριστώ επίσης τους συναδέλφους μου που συμμετείχαν στην πιλοτική αξιολόγηση της πλατφόρμας, αφιερώνοντας χρόνο και παρέχοντας πολύτιμη ανατροφοδότηση, η οποία συνέβαλε ουσιαστικά στη βελτίωση και τεκμηρίωση του προτεινόμενου μοντέλου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένειά μου και τους ανθρώπους που με στήριξαν σε προσωπικό επίπεδο, για την κατανόηση, την υπομονή και την ενθάρρυνσή τους κατά τη διάρκεια της απαιτητικής αυτής διαδικασίας. Η παρουσία τους, με τον τρόπο που ο καθένας μπορούσε, ήταν η σταθερή βάση που χρειαζόμουν για να ολοκληρώσω το μεταπτυχιακό μου.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύσσει και τεκμηριώνει ένα μοντέλο διαχείρισης προσαρμοστικής ψηφιακής περιήγησης για μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, με κεντρικό άξονα τις ανάγκες δημόσιων φορέων. Η έρευνα εκκινεί από τη διαπίστωση ότι πολλές εφαρμογές ξενάγησης υποβαθμίζονται με την πάροδο του χρόνου όχι λόγω αδυναμιών της διεπαφής, αλλά λόγω ελλειπών διακυβέρνησης: ασάφεια ρόλων, απουσία ροών έγκρισης και δυσκολία συντήρησης περιεχομένου και υποδομών. Προτείνεται εννοιολογικό πλαίσιο που μεταφράζει χαρακτηριστικά χώρου, προφίλ επισκεπτών, επιχειρησιακούς περιορισμούς και διαθέσιμες υποδομές σε ρητές, παραμετροποιήσιμες αποφάσεις για περιεχόμενο, διαδρομές, ζώνες ενεργοποίησης και κανόνες λειτουργίας.

Το μοντέλο υλοποιείται μέσω κεντρικής διαδικτυακής πλατφόρμας διαχείρισης, η οποία ενοποιεί οντότητες όπως χώροι, σημεία ενδιαφέροντος, κατηγορίες περιεχομένου, διαδρομές, χρήστες, ειδοποιήσεις και εποπτεία εξοπλισμού πεδίου. Δίνεται έμφαση σε μη παρεμβατικές τεχνολογίες εντοπισμού και συμφραζόμενης ενεργοποίησης περιεχομένου με BLE beacons, καθώς και σε υβριδική λειτουργία σε περιβάλλοντα μεταβλητής συνδεσιμότητας. Η ανάπτυξη του πρωτοτύπου πραγματοποιήθηκε με υποβοηθούμενη από τεχνητή νοημοσύνη προσέγγιση, ως εργαλείο υλοποίησης προδιαγεγραμμένων λειτουργικών απαιτήσεων.

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με τέσσερις μη τεχνικούς χρήστες από διαφορετικά διοικητικά τμήματα, μέσω εκπαίδευσης, καθοδηγούμενης εκμάθησης, εκτέλεσης ρεαλιστικών εργασιών, δομημένου test και ερωτηματολογίου αποδοχής. Τα αποτελέσματα δείχνουν πολύ υψηλή ευχρηστία, θετική αντίληψη ποιότητας και ισχυρή πρόθεση χρήσης, ενώ αναδεικνύουν ως βασική κατεύθυνση βελτίωσης την ωρίμανση των ροών διακυβέρνησης. Συνολικά, η εργασία καταδεικνύει ότι η ψηφιακή περιήγηση πρέπει να αντιμετωπίζεται ως εξελίξιμο σύστημα διοίκησης και όχι ως μεμονωμένη εφαρμογή, υποστηρίζοντας διοικητική συνέχεια, κλιμάκωση σε πολλαπλούς χώρους και κεντρική εποπτεία. Παράλληλα, ο συνδυασμός ενσωματωμένων walkthroughs, downloadable υλικού και τυποποιημένης αξιολόγησης προτείνεται ως μόνιμος μηχανισμός οργανωσιακής μνήμης, ώστε νέοι διαχειριστές να εντάσσονται γρήγορα, να μειώνεται η εξάρτηση από άτομα και να διατηρείται σταθερή λειτουργία σε συνθήκες εναλλαγής προσωπικού σε πολλαπλούς φορείς.

Abstract

This dissertation designs and validates a management driven model for adaptive digital navigation in large cultural heritage sites intended for public authorities. It starts from the observation that many touring applications decline over time not because the visitor interface is weak, but because governance is missing: unclear roles, limited approval workflows, and insufficient capacity to maintain both content and field infrastructure. The proposed conceptual model translates site characteristics, visitor profiles, operational constraints, and available infrastructure into explicit, configurable decisions for content, routes, activation zones, and system behaviour.

The model is operationalised through a central web-based management platform that unifies sites, points of interest, content categories, routes, user roles, alerts, and infrastructure supervision. Emphasis is placed on non-intrusive proximity and context activation using BLE beacons and on hybrid operation under variable connectivity, combining local availability of essential content with centrally controlled updates, monitoring, and accountability. The prototype was implemented using an AI assisted development approach as an execution tool for pre specified functional requirements, rather than a source of design decisions.

Evaluation involved four non-technical participants from different administrative departments. The process combined a two-hour training session, a short recap meeting, guided task execution based on realistic institutional scenarios, a timed assessment test, and an acceptance questionnaire. Results indicate very high perceived usability, strong system and information quality, and clear intention to use, while identifying governance workflows as the primary area for further maturation.

Overall, the dissertation treats digital navigation as an evolving management system rather than a standalone app, supporting continuity, scalable multi-site deployment, and accountable central oversight. It provides reusable training and evaluation assets.

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	iii
Περίληψη	iv
Abstract	iv
Πίνακας Περιεχομένων	v
Λίστα Εικόνων	vii
Λίστα Πινάκων	ix
Λίστα Συνοτομογραφιών	x
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Σημασία των Εφαρμογών Ξενάγησης.....	1
1.2 Αντικείμενο και Εστίαση της Διπλωματικής Εργασίας	2
1.3 Σκοπός της Έρευνας	2
1.4 Ερευνητικό Ερώτημα.....	2
1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας.....	2
2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση	4
2.1 Σημασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.....	4
2.2 Τύποι Επισκεπτών, Ανάγκες και Εμπλοκή	4
2.2.1 Τύποι Επισκεπτών.....	4
2.2.2 Διάδραση και Εμπλοκή Επισκεπτών	5
2.3 Πολιτιστική Κληρονομιά, Σύγχρονη Ταυτότητα και Ερμηνεία του Χώρου.....	5
2.4 Ψηφιακή Τεχνολογία και Πολιτιστική Κληρονομιά	6
2.5 Χρήση της Τεχνολογίας Beacon για Πλοήγηση και Εξατομίκευση	6
2.6 Εφαρμογές Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Προσωποποιημένη Εμπειρία	7
2.7 Τεχνολογία και Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς	8
2.8 Σχεδιασμός Εφαρμογών: Προτιμήσεις Χρηστών και Χαρακτηριστικά Χώρων	8
2.9 Επιστημονική Αποδόμηση Αρχαιολογικών ως Συστημικό Περιβάλλον	9
2.10 Διαχείριση Περιεχομένου και Μεταδεδομένων: Από την Αφήγηση στη Δομημένη Γνώση	9
2.11 Διαχείριση Υποδομών και Εξοπλισμού ως Μέρος της Ψηφιακής Εμπειρίας	10
2.12 Δεδομένα Χρήσης, Αναλύσεις και Διακυβέρνηση	11
2.13 Παράμετροι που καθοδηγούν τη συμπεριφορά του συστήματος: από τα χαρακτηριστικά χώρου σε κανόνες	11
2.14 Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις ως τεχνικό πλαίσιο για δημόσιους φορείς	12
3. Εννοιολογικό Μοντέλο Προσαρμοστικής Ψηφιακής Περιήγησης.....	13
3.1 Σκοπός και Πεδίο Εφαρμογής του Μοντέλου	13
3.2 Αρχές Σχεδιασμού που Προκύπτουν από τη Βιβλιογραφία	13
3.3 Κεντρική Πλατφόρμα Διαχείρισης: Ρόλοι, Οντότητες και Λειτουργίες.....	14
3.4 Παρακολούθηση, Δεδομένα και Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων.....	15
3.5 Θεσμική Διακυβέρνηση, Ρόλοι και Βιωσιμότητα του Συστήματος	16
3.6 Αξιολόγηση, Δεδομένα Χρήσης και Τεκμηριωμένη Λήψη Αποφάσεων.....	17
3.7 Περιορισμοί, Λειτουργικές Επιλογές και Προοπτικές Περαιτέρω Ανάπτυξης	18

3.8 Μετάβαση από το Θεωρητικό Πλαίσιο στο Λειτουργικό Μοντέλο και τη Σχεδίαση της Εφαρμογής	19
4. Ανάπτυξη & Υλοποίηση της Πλατφόρμας Διαχείρισης	20
4.1 Στόχος του Κεφαλαίου και Μεθοδολογική Προσέγγιση Υλοποίησης	20
4.2 Θέση της Πλατφόρμας στο Προτεινόμενο Μοντέλο Διαχείρισης	21
4.3 Επιλογή Προσέγγισης Ανάπτυξης και Χρήση Εργαλείων Υποβοηθούμενης Ανάπτυξης με Τεχνητή Νοημοσύνη	22
4.4 Επιχειρησιακή Εφαρμογή του Μοντέλου Παραμετροποίησης μέσω της Πλατφόρμας	22
4.4.1 Μετάφραση των Παραμέτρων του Μοντέλου σε Ρυθμίσεις Πλατφόρμας	22
4.4.2 Υλοποίηση Παραμετροποίησης μέσω Διαχειριστικών Κανόνων	23
4.4.3 Υποστήριξη Πολλαπλών Σεναρίων Λειτουργίας	23
4.4.4 Η Πλατφόρμα ως Εργαλείο Διοίκησης και Υποστήριξης Αποφάσεων	24
4.5 Τεχνική Τεκμηρίωση της Πλατφόρμας	25
4.5.1 Επισκόπηση Αρχιτεκτονικής Πλατφόρμας	25
4.5.2 Πολυμισθωτικό Μοντέλο Δεδομένων (Multi-Tenant)	26
4.5.3. Modules & Δυνατότητες Πλατφόρμας	28
4.5.4 Ρόλοι Χρηστών, Έλεγχος Πρόσβασης & Ρυθμίσεις	39
4.5.5 Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα	40
4.5.6 Τεχνική Υποδομή	41
4.5.7 Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagrams)	42
4.6 Ασφάλεια, Προστασία Δεδομένων & Θεσμική Συμμόρφωση	43
4.7 Κλιμάκωση, Επεκτασιμότητα & Μακροχρόνια Βιωσιμότητα	43
4.8 Σύνοψη Κεφαλαίου & Μετάβαση στο Επόμενο Στάδιο της Έρευνας	44
5. Αξιολόγηση & Εμπειρία Χρήστη	45
5.1 Σκοπός και Μεθοδολογικό Πλαίσιο της Αξιολόγησης	45
5.2 Μεθοδολογία Αξιολόγησης και Διαδικασία Δοκιμών	46
5.3 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης	48
6. Συζήτηση & Ευρήματα	51
6.1 Σκοπός της συζήτησης και πλαίσιο ερμηνείας	51
6.2 Η πλατφόρμα ως ολοκληρωμένο εργαλείο διαχείρισης πολιτιστικής πλοήγησης	51
6.3 Σύθεση ποσοτικών ευρημάτων με βάση τις λειτουργικές περιοχές της πλατφόρμας	52
6.4 Θεσμική καταλληλότητα και ζώνη ωρίμανσης: διακυβέρνηση, ρόλοι και λογοδοσία	52
6.5 Ποιοτική ερμηνεία ευρημάτων με έμφαση στις λειτουργίες της πλατφόρμας	52
6.6 Περιορισμοί της μελέτης και επόμενα βήματα	53
7. Επίλογος	54
8. Βιβλιογραφία	55
9. Παραρτήματα	58
9.1 Παράρτημα 1	58
9.2 Παράρτημα 2	62

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 Συνολική διαδικασία: από το μοντέλο στην υλοποίηση και την αξιολόγηση.....	20
Εικόνα 2 Λειτουργικό μοντέλο παραμετροποίησης ψηφιακής περιήγησης	23
Εικόνα 3 Αρχιτεκτονική οικοσυστήματος: πεδίο – πλατφόρμα – επισκέπτης.....	25
Εικόνα 4 Flowchart Αρχιτεκτονικής Πλατφόρμας	25
Εικόνα 5 Σχέση Οντότητας	27
Εικόνα 6 Λειτουργικές ενότητες πλατφόρμας ArchaeoBeacon Management System	29
Εικόνα 7 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) A	29
Εικόνα 8 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) B	29
Εικόνα 9 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) / Επιλογή Περιοχής	30
Εικόνα 10 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Συσκευών	30
Εικόνα 11 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Προσθήκη Νέας Συσκευής (Controller)	31
Εικόνα 12 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Προσθήκη Νέας Συσκευής (Beacon).....	31
Εικόνα 13 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου	32
Εικόνα 14 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Κείμενο	32
Εικόνα 15 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Πολυμέσα	32
Εικόνα 16 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Χρονοπρογραμματισμός	33
Εικόνα 17 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Επιλογή Εμφάνισης	33
Εικόνα 18 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Εκχώρηση περιεχομένου σε συσκευές	33
Εικόνα 19 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές	34
Εικόνα 20 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Προβολή Διαδρομής σε Χάρτη)	34
Εικόνα 21 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Επεξεργασία Διαδρομής).....	35
Εικόνα 22 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Δημιουργία Διαδρομών).....	35
Εικόνα 23 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα A	35
Εικόνα 24 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Τοποθεσίες.....	37
Εικόνα 25 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Τοποθεσίες / Επεξεργασία Τοποθεσίας	38
Εικόνα 26 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Τοποθεσίες / Προσθήκη Νέας Τοποθεσίας	38
Εικόνα 27 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποιήσεις	38
Εικόνα 28 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση & Επεξεργασία Χρηστών	39
Εικόνα 29 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Χρηστών / Δημιουργία Νέου Χρήστη	39
Εικόνα 30 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποίηση Έγκρισης Περιεχομένου 1 (Dashboard)	40
Εικόνα 31 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποίηση Έγκρισης Περιεχομένου 2.....	40
Εικόνα 32 - Σελίδα Σύνδεσης Χρήστη	58
Εικόνα 33 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα B	58
Εικόνα 34 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Ημερίσιες Τάσεις)	58
Εικόνα 35 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Εβδομαδιαία Σύγκριση Απόδοσης).....	59
Εικόνα 36 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Απόδοση Διαδρομών) ..	59
Εικόνα 37 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Προφίλ).....	60
Εικόνα 38 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Ειδοποιήσεις).....	60
Εικόνα 39 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Σύστημα).....	60
Εικόνα 40 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Ασφάλεια)	61
Εικόνα 41 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης A.....	62
Εικόνα 42 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης B.....	62
Εικόνα 43 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης Γ	62
Εικόνα 44 Κέντρο Εκπαίδευσης - Σεμινάρια Εκπαίδευσης Πλατφόρμας	63
Εικόνα 45 Κέντρο Εκπαίδευσης - Καθοδηγούμενη Περιήγηση	63
Εικόνα 46 Κέντρο Εκπαίδευσης - Καθοδηγούμενη Περιήγηση / Σειρά Οδηγιών	63
Εικόνα 47 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 1.....	64
Εικόνα 48 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 2.....	65
Εικόνα 49 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 3.....	66
Εικόνα 50 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 4.....	67
Εικόνα 51 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 5.....	68
Εικόνα 52 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 6.....	69

Εικόνα 53 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 7.....	70
Εικόνα 54 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 8.....	71
Εικόνα 55 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 9.....	72
Εικόνα 56 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 10.....	73
Εικόνα 57 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 11.....	74
Εικόνα 58 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 12.....	75
Εικόνα 59 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 13.....	76
Εικόνα 60 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 1.....	77
Εικόνα 61 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 2.....	78
Εικόνα 62 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 3.....	79
Εικόνα 63 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 4.....	80
Εικόνα 64 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 5.....	81
Εικόνα 65 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 6.....	82
Εικόνα 66 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 7.....	83

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 Τεχνολογικό Stack Πλατφόρμας Διαχείρισης.....	26
Πίνακας 2 Πίνακες Βάσης Δεδομένων Πλατφόρμας Διαχείρισης	27
Πίνακας 3 Δεδομένα που συλλέγονται στη Πλατφόρμα Διαχείρισης.....	31
Πίνακας 4 Είσοδοι Αλγορίθμου Πλατφόρμας Διαχείρισης	36
Πίνακας 5 Δεδομένα και Αναφορές.....	36
Πίνακας 6 Ιεραρχία Ρόλων	39
Πίνακας 7 Προστασία Δεδομένων	41
Πίνακας 8 Μηχανισμοί Ενεργοποίησης (Triggering Mechanisms) Εξοπλισμού.....	42
Πίνακας 9 Θεματικές Ενότητες Αξιολόγησης και Πηγές Βιβλιογραφικής Τεκμηρίωσης.....	47
Πίνακας 10 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Πλατφόρμας Διαχείρισης (ανά ενότητα).....	49
Πίνακας 11 Αποτελέσματα Ποσοτικών Αποτελεσμάτων Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Πλατφόρμας Διαχείρισης	84

Λίστα Συντομογραφιών

Συντομογραφία	Επεξήγηση
AI	Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence)
API	Διεπαφή Προγραμματισμού Εφαρμογών (Application Programming Interface)
AR	Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality)
BLE	Bluetooth Low Energy
CMS	Σύστημα Διαχείρισης Περιεχομένου (Content Management System)
GDPR	Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (General Data Protection Regulation)
GIS	Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Geographic Information System)
GNSS	Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης (Global Navigation Satellite System)
ITU	Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union)
KPI	Δείκτης Απόδοσης (Key Performance Indicator)
LBS	Υπηρεσίες Βάσει Τοποθεσίας (Location Based Services)
MR	Μικτή Πραγματικότητα (Mixed Reality)
NEMO	Δίκτυο Ευρωπαϊκών Μουσειακών Οργανισμών (Network of European Museum Organisations)
NIS2	Οδηγία για την Ασφάλεια Δικτύων και Πληροφοριών (Network and Information Security Directive 2)
PDF	Μορφότυπος Φορητού Εγγράφου (Portable Document Format)
POI	Σημείο Ενδιαφέροντος (Point of Interest)
RBAC	Έλεγχος Πρόσβασης Βάσει Ρόλων (Role Based Access Control)
RSSI	Ένδειξη Ισχύος Ληφθέντος Σήματος (Received Signal Strength Indicator)
SUS	Κλίμακα Χρηστικότητας Συστήματος (System Usability Scale)
TAM	Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model)
UTAUT	Ενοποιημένη Θεωρία Αποδοχής και Χρήσης Τεχνολογίας (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology)
UI	Διεπαφή Χρήστη (User Interface)
UX	Εμπειρία Χρήστη (User Experience)
VR	Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality)
XR	Εκτεταμένη Πραγματικότητα (Extended Reality)
UNWTO	Παγκόσμιος Οργανισμός Τουρισμού (World Tourism Organization)

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, η κινητή τεχνολογία έχει μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι βιώνουν και αλληλεπιδρούν με τον κόσμο γύρω τους. Ένας τομέας που έχει επωφεληθεί ιδιαίτερα από αυτές τις τεχνολογικές εξελίξεις είναι ο τουρισμός και ειδικότερα ο πολιτιστικός τουρισμός, όπου η ψηφιακή εμπειρία αποτελεί πλέον βασικό στοιχείο της συνολικής επίσκεψης (Gretzel & Wang, 2016; Neuhofer, Buhalis & Ladkin, 2015). Με τη ραγδαία εξάπλωση των έξυπνων κινητών συσκευών και τη συνεχή αύξηση της χρήσης εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας, οι επισκέπτες έχουν πλέον τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς με πιο διαδραστικό, εξατομικευμένο και τεχνολογικά υποστηριζόμενο τρόπο (Farsari, 2017).

1.1 Σημασία των Εφαρμογών Ξενάγησης

Οι εφαρμογές ψηφιακής ξενάγησης έχουν καταστεί αναπόσπαστα εργαλεία για τον σύγχρονο επισκέπτη, προσφέροντας άμεση, εξατομικευμένη και εύκολα προσβάσιμη πληροφόρηση. Στο πλαίσιο του πολιτιστικού τουρισμού, οι εφαρμογές αυτές παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διευκόλυνση της εμπλοκής των επισκεπτών και στην ερμηνεία αρχαιολογικών χώρων και περιοχών ιστορικής σημασίας (Giannini et al. 2022; Petrelli et al., 2019). Οι παραδοσιακοί έντυποι οδηγοί και οι στατικοί ηχητικοί ξεναγοί παρουσιάζουν περιορισμούς ως προς την προσαρμογή, τη διαδραστικότητα και τη δυνατότητα επικαιροποίησης του περιεχομένου. Αντίθετα, οι έξυπνες εφαρμογές κινητών συσκευών προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα, τόσο σε επίπεδο εμπειρίας επισκέπτη όσο και σε επίπεδο διαχείρισης περιεχομένου (Bolchini, Paolini & Garzotto, 2008).

Αρχικά, οι εφαρμογές αυτές παρέχουν ολοκληρωμένη και επικαιροποιημένη πληροφορία σχετικά με τον χώρο επίσκεψης. Μπορούν να προσφέρουν ιστορικό πλαίσιο, αρχαιολογικά δεδομένα και επιστημονικά τεκμηριωμένες πληροφορίες με τρόπο κατανοητό και φιλικό προς τον χρήστη. Μέσω της αξιοποίησης πολυμεσικού περιεχομένου, όπως εικόνες, βίντεο και ηχητικές αφηγήσεις, η πληροφορία παρουσιάζεται με πιο ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο, καλύπτοντας διαφορετικά μαθησιακά στυλ και επίπεδα γνώσης (De De Angelis, 2016; Ioannides & Kontis 2023).

Σε δεύτερο επίπεδο, οι έξυπνες εφαρμογές αξιοποιούν εγγενή χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών, όπως ο γεωεντοπισμός (geolocation), οι αισθητήρες και οι τεχνολογίες επαυξημένης (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR), για την ενίσχυση της εμπειρίας περιήγησης. Η χρήση τεχνολογιών γεωεντοπισμού επιτρέπει την παροχή πληροφορίας βάσει θέσης, την καθοδήγηση σε προκαθορισμένες ή δυναμικές διαδρομές και την οργάνωση της επίσκεψης (Kenteris et al., 2009). Η εικονική πραγματικότητα προσφέρει τη δυνατότητα αναπαράστασης ιστορικών χώρων και γεγονότων, επιτρέποντας στους επισκέπτες να βιώσουν περιβάλλοντα και καταστάσεις που δεν είναι πλέον προσβάσιμα στη φυσική τους μορφή (Mossberg, 2018; Ioannides et al., 2017). Αντίστοιχα, η επαυξημένη πραγματικότητα επιτρέπει την υπέρθεση ψηφιακών στοιχείων στο φυσικό περιβάλλον, προσφέροντας δυνατότητες οπτικοποίησης ιστορικών φάσεων ή χαμένων στοιχείων απευθείας στον χώρο επίσκεψης (Bolchini et al., 2018; De Angelis, 2016).

Σε τρίτο επίπεδο, οι εφαρμογές περιήγησης επιτρέπουν μια πλήρως εξατομικευμένη και αυτοκαθοδηγούμενη εμπειρία. Οι επισκέπτες μπορούν να κινούνται με τον δικό τους ρυθμό, να επιλέγουν θεματικές διαδρομές και να εστιάζουν σε σημεία που ανταποκρίνονται στα προσωπικά τους ενδιαφέροντα. Η δυνατότητα διαμόρφωσης εξατομικευμένων διαδρομών, η υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών και η προσαρμογή του επιπέδου πληροφορίας καθιστούν τις εφαρμογές αυτές προσβάσιμες σε ευρύ φάσμα χρηστών και ειδικά σε μεγάλους χώρους περιήγησης, όπως κέντρα πόλεων (Farsari, 2017; Giannini et al. 2022).

Πέρα από την εμπειρία του επισκέπτη, οι εφαρμογές και τα συστήματα ψηφιακής περιήγησης αποκτούν ιδιαίτερη σημασία ως εργαλεία διοίκησης και διαχείρισης. Τα δεδομένα χρήσης, οι ροές επισκεπτών και η αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο μπορούν να αξιοποιηθούν από τους διαχειριστικούς φορείς για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του χώρου, τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και τη βελτίωση της μακροχρόνιας βιωσιμότητας του μνημείου, χώρου ή ολόκληρης περιοχής (Dredge, 2018; Kenteris et al., 2009). Επιπλέον, σε μεγάλης κλίμακας εφαρμογές, αναδεικνύεται η ανάγκη κεντρικής διαχείρισης και εποπτείας, ώστε πολλαπλοί χώροι ή σημεία ενδιαφέροντος να μπορούν να λειτουργούν με κοινές αρχές

παραμετροποίησης, διαλειτουργικότητας και ελέγχου, ακόμη και όταν οι εμπλεκόμενοι ρόλοι κατανέμονται σε διαφορετικές υπηρεσίες ή τμήματα.

Οι παραπάνω εξελίξεις αναδεικνύουν ότι η ψηφιακή περιήγηση δεν αποτελεί μόνο εργαλείο εμπειρίας επισκέπτη, αλλά και πεδίο οργανωσιακής λειτουργίας, στο οποίο η ικανότητα των φορέων να διαχειρίζονται περιεχόμενο και υποδομές καθίσταται κρίσιμη.

1.2 Αντικείμενο και Εστίαση της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη μιας έξυπνης ψηφιακής λύσης περιήγησης για μεγάλους αρχαιολογικούς χώρους ή περιοχές ιστορικού ενδιαφέροντος, με στόχο την ενίσχυση της εμπειρίας των επισκεπτών και την ουσιαστικότερη κατανόηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ωστόσο, η εργασία δεν εστιάζει στη διεπαφή και τη λειτουργικότητα μιας εφαρμογής για τον τελικό χρήστη. Δίνει έμφαση στη διοίκηση και στη διαρκή λειτουργία της ψηφιακής περιήγησης από την πλευρά των αρμόδιων δημόσιων φορέων, όπως μουσεία, αρχαιολογικές υπηρεσίες και τοπικές αρχές, οι οποίοι καλούνται να οργανώσουν, να παραμετροποιήσουν και να ελέγξουν, τόσο το περιεχόμενο, όσο και τις υποστηρικτικές τεχνολογικές υποδομές (Dredge, 2018; Kenteris et al., 2009). Στο πλαίσιο αυτό, το κεντρικό αντικείμενο της εργασίας είναι η πλατφόρμα διαχείρισης, ως ενιαίο σημείο ελέγχου και εποπτείας ενός οικοσυστήματος που περιλαμβάνει εξοπλισμό πεδίου (π.χ. beacons και controllers), ορισμό διαδρομών, βασική ανάλυση δεδομένων χρήσης και διοικητικές λειτουργίες διαχείρισης χρηστών και ειδοποιήσεων.

1.3 Σκοπός της Έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός ενός δομημένου μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης για μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, με έμφαση στη λειτουργία και υποστήριξη μιας κεντρικής πλατφόρμας διαχείρισης από δημόσιους φορείς. Το μοντέλο αυτό στοχεύει να υποστηρίξει τους αρμόδιους φορείς στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την παραμετροποίηση της δομής της ψηφιακής περιήγησης, το είδος και το βαθμό λεπτομέρειας του περιεχομένου, τη διαχείριση και εποπτεία των τεχνολογικών υποδομών, καθώς και την προσαρμογή της εμπειρίας στις ιδιαιτερότητες κάθε χώρου και στους διαφορετικούς τύπους επισκεπτών (Farsari, 2017; Bolchini et al., 2018).

Παράλληλα, η έρευνα δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στη δυνατότητα η πλατφόρμα να υποστηρίζει κλιμάκωση και διατμηματική χρήση, μέσω κοινών ροών εργασίας, κεντρικής εποπτείας και επαναχρησιμοποιήσιμων διαδικασιών εκπαίδευσης και ελέγχου, ώστε το σύστημα να παραμένει λειτουργικό ακόμη και σε συνθήκες εναλλαγής προσωπικού.

1.4 Ερευνητικό Ερώτημα

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα που διερευνάται είναι το εξής:

Πώς μπορεί να σχεδιαστεί ένα μοντέλο διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης που να επιτρέπει σε δημόσιους φορείς να παραμετροποιούν αποτελεσματικά το περιεχόμενο, τις υποδομές και τις βασικές ροές λειτουργίας ενός συστήματος ψηφιακής περιήγησης, υποστηρίζοντας τόσο την εμπειρία των επισκεπτών όσο και την κεντρική εποπτεία, τη διαλειτουργικότητα και τη βιώσιμη διοικητική συνέχεια σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς;

1.5 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η εργασία οργανώνεται ως εξής. Το Κεφάλαιο 2 παρουσιάζει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την πολιτιστική κληρονομιά, τους τύπους επισκεπτών και τα χαρακτηριστικά των χώρων. Το Κεφάλαιο 3 αναλύει τα χαρακτηριστικά των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς και τη σημασία τους για τη διαμόρφωση της ψηφιακής εμπειρίας. Το Κεφάλαιο 4 εξετάζει τις τεχνολογικές λύσεις και τις ψηφιακές υποδομές που υποστηρίζουν τη διαχείριση περιεχομένου και πλοήγησης,

καθώς και τον ρόλο του εξοπλισμού πεδίου στο συνολικό οικοσύστημα. Το Κεφάλαιο 5 παρουσιάζει το προτεινόμενο μοντέλο διαχείρισης και παραμετροποίησης, μαζί με την πλατφόρμα διαχείρισης και τη μεθοδολογία αξιολόγησης. Το Κεφάλαιο 6 αναλύει τη συζήτηση και τα ευρήματα της πιλοτικής αποτίμησης, ενώ το τελικό κεφάλαιο συνοψίζει τα συμπεράσματα και προτείνει κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και εφαρμογή.

2. Βιβλιογραφική Επισκόπηση

2.1 Σημασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Η πολιτιστική κληρονομιά λειτουργεί ως μηχανισμός συλλογικής μνήμης, τεκμηρίωσης και αναστοχασμού, καθώς συνδέει υλικές μαρτυρίες, όπως μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα και ιστορικά τοπία, με άυλες διαστάσεις που περιλαμβάνουν αφηγήσεις, συμβολισμούς και κοινωνικές πρακτικές. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει τεκμηριώσει ότι οι χώροι κληρονομιάς δεν μεταφέρουν απλώς πληροφορία, αλλά συγκροτούν πλαίσια νοήματος τα οποία επηρεάζουν ενεργά τη διαμόρφωση συλλογικής ταυτότητας, την κοινωνική συνοχή και τη δημόσια ιστορία (Smith, 2006). Στο πλαίσιο αυτό, η διατήρηση και η ερμηνεία δεν περιορίζονται στην προστασία της υλικής υπόστασης των μνημείων, αλλά επεκτείνονται στη διαχείριση της εμπειρίας του επισκέπτη, δηλαδή στον τρόπο με τον οποίο ο επισκέπτης κατανοεί, συνδέεται και τελικά αποδίδει αξία στον χώρο.

Για την Ελλάδα, η σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι ιδιαίτερα αυξημένη, καθώς μεγάλοι αρχαιολογικοί χώροι και ιστορικές περιοχές, όπως η Αθήνα, οι Δελφοί, η Ολυμπία και η Κνωσός, λειτουργούν ταυτόχρονα ως εθνικά σύμβολα και ως διεθνείς πόλοι πολιτιστικού τουρισμού. Η σύγχρονη διαχείριση αυτών των χώρων καλείται να ισορροπήσει μεταξύ της ανάγκης διατήρησης της αυθεντικότητας και της προστασίας των μνημείων, της εξυπηρέτησης μεγάλων ροών επισκεπτών και της παροχής ποιοτικής εμπειρίας, καθώς και της θεσμικής λογοδοσίας για το περιεχόμενο που παρουσιάζεται στο κοινό (Farsari, 2017). Παράλληλα, η καθημερινή ψηφιακή συνθήκη των επισκεπτών, η συνεχής χρήση κινητών συσκευών, η άμεση αναζήτηση πληροφορίας και η προσδοκία προσωποποιημένων υπηρεσιών έχουν μεταβάλει το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο πληροφόρησης και υποστήριξης εντός των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς (Gretzel & Wang, 2016). Η καθολική διάδοση της κινητής συνδεσιμότητας και η διεύρυνση της χρήσης κινητών υπηρεσιών διεθνώς ενισχύουν την πρακτική απαίτηση για εμπειρίες σχεδιασμένες πρωτίστως για κινητές πλατφόρμες (ITU, 2025; DataReportal, 2024).

Σε θεσμικό επίπεδο, οργανισμοί πολιτιστικής κληρονομιάς και μουσεία επαναπροσδιορίζουν τον ρόλο τους ως φορείς γνώσης, οι οποίοι οφείλουν να παρέχουν προσβάσιμη, τεκμηριωμένη και επαληθεύσιμη πληροφορία. Η ενσωμάτωση ψηφιακών πρακτικών προϋποθέτει σταθερή στρατηγική, διακυβέρνηση περιεχομένου και σαφείς ροές εργασίας, ώστε η ψηφιακή διάσταση να αποτελεί οργανικό μέρος της λειτουργίας του φορέα και όχι αποσπασματική προσθήκη (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019). Επίσης, πρόσφατες ευρωπαϊκές αποτυπώσεις για τις ψηφιακές πρακτικές και τη θεσμική ωρίμανση των πολιτιστικών οργανισμών επιβεβαιώνουν ότι η βιωσιμότητα του «ψηφιακού» απαιτεί ρόλους, πόρους, πολιτικές και μετρήσιμα αποτελέσματα, ώστε να μην εξαρτάται αποκλειστικά από μεμονωμένα πρόσωπα ή πρόσκαιρες χρηματοδοτήσεις (NEMO, 2023).

2.2 Τύποι Επισκεπτών, Ανάγκες και Εμπλοκή

2.2.1 Τύποι Επισκεπτών

Η κατηγοριοποίηση των επισκεπτών αποτελεί θεμέλιο για τον σχεδιασμό ψηφιακών υπηρεσιών, καθώς ο ίδιος χώρος παράγει διαφορετικές απαιτήσεις πληροφορίας ανάλογα με τα κίνητρα επίσκεψης, τον διαθέσιμο χρόνο, το γνωστικό υπόβαθρο, τις γλωσσικές ανάγκες και τον βαθμό εξοικείωσης με την τεχνολογία. Στη βιβλιογραφία του πολιτιστικού τουρισμού έχει τεκμηριωθεί ότι οι τουρίστες αναζητούν κυρίως αφηγηματική συνοχή, σαφή προσανατολισμό και γρήγορα σημεία κατανόησης, ενώ οι επισκέπτες ειδικού ενδιαφέροντος, όπως ερευνητές, φοιτητές και επαγγελματίες του πολιτισμού, απαιτούν τεκμηρίωση και γενικώς μεγαλύτερο βάθος και λεπτομέρεια περιεχομένου (Avlonitou et al., 2025; Giannini et al., 2022). Η διαφοροποίηση αυτή δεν είναι μόνο ποσοτική, αλλά ποιοτική, καθώς επηρεάζει άμεσα το περιεχόμενο, τον τρόπο που μεταφέρεται αυτή η πληροφορία και τον χρόνο.

Επιπλέον, ομάδες επισκεπτών όπως οικογένειες με παιδιά, σχολικές εκδρομές και επισκέπτες μεγαλύτερης ηλικίας εμφανίζουν αυξημένες ανάγκες καθοδήγησης της εμπειρίας, που σχετίζονται με τον ρυθμό επίσκεψης, τη σαφήνεια οδηγιών και τη διαχείριση κόπωσης. Αντίστοιχα, οι επισκέπτες με αναπηρίες απαιτούν τόσο φυσική προσβασιμότητα, όσο και ψηφιακή ισοδυναμία μέσω εναλλακτικών τρόπων πρόσληψης της πληροφορίας και περιεχομένου σχεδιασμένου με προδιαγραφές προσβασιμότητας. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η ψηφιακή ερμηνεία οφείλει να

αποφεύγει την υπερφόρτωση πληροφορίας, ιδίως σε εξωτερικά περιβάλλοντα όπου ο επισκέπτης βρίσκεται σε συνεχή κίνηση και με επιπλέον ερεθίσματα, άρα με αυξημένο γνωστικό φορτίο (Sweller, 1988; Mayer, 2009; Giannini et al. 2022).

2.2.2 Διάδραση και Εμπλοκή Επισκεπτών

Η εμπλοκή των επισκεπτών σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς αναλύεται συνήθως σε δύο διαστάσεις: τη γνωστική εμπλοκή, που αφορά την κατανόηση και την ερμηνεία και τη συναισθηματική εμπλοκή, που σχετίζεται με την αίσθηση σύνδεσης και προσωπικής σημασίας. Οι τεχνολογίες μπορούν να ενισχύσουν και τις δύο διαστάσεις, δηλαδή όταν η πληροφορία παρέχεται με συμπραζόμενο τρόπο, σε κατάλληλο χρόνο και με διαβαθμισμένο βαθμό (Hunila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Στο πλαίσιο αυτό, η επταυξημένη πραγματικότητα (AR) έχει αναδειχθεί ως εργαλείο που γεφυρώνει το ορατό με το ερμηνευτικό, επιτρέποντας ψηφιακές ανακατασκευές, επισημάνσεις και αφηγήσεις. Ωστόσο, η χρήση της τεχνολογίας αυτής συνοδεύεται από προκλήσεις που σχετίζονται με την ιστορική ακρίβεια, την αποδοχή από τους χρήστες και τους λειτουργικούς περιορισμούς των χώρων (De De Angelis, 2016; Dredge, 2018; Cheng et al, 2024). Συστηματικές ανασκοπήσεις στον χώρο των XR εφαρμογών στην πολιτιστική κληρονομιά επισημαίνουν ότι η επιτυχία δεν εξαρτάται από το εντυπωσιακό περιεχόμενο, αλλά από την ομαλή ενσωμάτωση στην ακολουθία της επίσκεψης και τη μείωση περιττού γνωστικού φόρτου (Bekele et al., 2018; Mayer, 2009).

Η μικτή πραγματικότητα (MR) και η παιχνιδοποίηση (gamification) μπορούν να ενισχύσουν το κίνητρο και την ενεργή εξερεύνηση, αλλά απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή στην τήρηση της ισορροπίας μεταξύ μάθησης και παιχνιδιού, ώστε να μη μετατραπεί ο χώρος σε απλό σκηνικό αλληλεπίδρασης (Ioannides & Magnenat Thalmann, 2017; Ioannides & Kontis 2023). Η εικονική πραγματικότητα (VR), παρότι προσφέρει υψηλό επίπεδο εμπύθισης και ισχυρή εκπαιδευτική δυναμική, παρουσιάζει περιορισμούς ως κύρια λύση επί τόπου σε ανοιχτούς αρχαιολογικούς χώρους, λόγω κόστους, υλικοτεχνικών απαιτήσεων και ζητημάτων άνεσης χρήστη (Mossberg, 2018). Στην πράξη, οι περισσότεροι οργανισμοί υιοθετούν υβριδικά σχήματα, με την κινητή εφαρμογή ως βασικό κανάλι και επιλεκτικές εμπειρίες AR ή VR ως πρόσθετα επίπεδα.

2.3 Πολιτιστική Κληρονομιά, Σύγχρονη Ταυτότητα και Ερμηνεία του Χώρου

Η πολιτιστική κληρονομιά αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο για τη διαμόρφωση συλλογικής ταυτότητας, ιδίως σε κοινωνίες με έντονη ιστορική συνέχεια. Στους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους, η έννοια της ταυτότητας δεν περιορίζεται στη συμβολική της διάσταση, αλλά ενσωματώνεται σε υλικά τεκμήρια, χωρικές σχέσεις και διαχρονικές στρώσεις χρήσης. Ο επισκέπτης δεν δέχεται απλώς πληροφορία, αλλά κινείται μέσα σε ένα ευαίσθητο περιβάλλον όπου η πρόσβαση, η ερμηνεία και η προστασία συνυπάρχουν και συχνά βρίσκονται σε ένταση.

Η προσέλευση νεότερων γενεών καθίσταται δυσκολότερη όταν η αφήγηση παραμένει μονοδιάστατη ή βασίζεται αποκλειστικά σε στατική σήμανση, ιδιαίτερα σε χώρους μεγάλης κλίμακας με υψηλό γνωστικό φορτίο, πολλαπλά σημεία ενδιαφέροντος και αποσπασματικά κατάλοιπα διαφορετικών χρονολογικών περιόδων. Η εξοικείωση με διαδραστικές μορφές μάθησης είναι δεδομένη, ωστόσο σε αρχαιολογικούς χώρους η τεχνολογία οφείλει να λειτουργεί ως ερμηνευτικός μηχανισμός και όχι ως απλή προσθήκη πολυμέσων, ειδικά όταν η κατανόηση εξαρτάται από χωρικές και χρονικές συσχετίσεις που δεν είναι αυτονόητες χωρίς επιμέλεια.

Πρακτικά, η ψηφιακή εμπειρία οφείλει να υποστηρίξει τρεις βασικές διαστάσεις κατανόησης: τη χωρική κατανόηση, τη χρονική κατανόηση και τη σημασιολογική σύνδεση. Η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει ως μεσολαβητής αυτών των διαστάσεων, υπό την προϋπόθεση ύπαρξης διαχειριστικού πλαισίου που επιτρέπει στους φορείς να ορίζουν επίπεδα αφήγησης, όρια ερμηνευτικής ακρίβειας και σαφή τεκμηρίωση πηγών.

Η σύγχρονη βιβλιογραφία τονίζει ότι οι χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς λειτουργούν ως κόμβοι δημόσιας ιστορίας, όπου η εμπειρία και η ερμηνεία επηρεάζουν άμεσα τον τρόπο με τον οποίο οι επισκέπτες εντάσσουν το παρελθόν σε σύγχρονα νοήματα (Smith, 2006). Σε επίπεδο διαχείρισης, αυτό συνεπάγεται ότι οι φορείς δεν αρκεί να ψηφιοποιούν περιεχόμενο, αλλά καλούνται να το οργανώσουν σε διαβαθμισμένα επίπεδα ερμηνείας και εναλλακτικές αφηγήσεις, ώστε να υποστηρίζονται διαφορετικά κίνητρα επίσκεψης χωρίς να θίγεται η επιστημονική εγκυρότητα (De De Angelis, 2016; Cheng et al, 2024).

2.4 Ψηφιακή Τεχνολογία και Πολιτιστική Κληρονομιά

Η ραγδαία ανάπτυξη κινητών συσκευών και δικτύων επέτρεψε τη φορητή πρόσβαση σε πολιτιστικό περιεχόμενο, ωστόσο οι αρχαιολογικοί χώροι παρουσιάζουν λειτουργικές ιδιαιτερότητες που διαφοροποιούν σημαντικά τις τεχνολογικές απαιτήσεις. Συχνά παρατηρούνται περιοχές χαμηλής ή ασταθούς συνδεσιμότητας, αυστηροί περιορισμοί εγκατάστασης εξοπλισμού, ποικιλομορφία ανάγλυφου και αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης. Για τον λόγο αυτό, οι εφαρμογές που αποδίδουν αποτελεσματικότερα είναι εκείνες που σχεδιάζονται με υβριδική λογική, συνδυάζοντας τοπική αποθήκευση βασικού περιεχομένου με ελεγχόμενη συγχρονισμένη ενημέρωση.

Η ψηφιακή τεχνολογία στους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς δεν αφορά μόνο τον επισκέπτη, αλλά και τη διοικητική ικανότητα του φορέα. Ζητήματα όπως η επικαιροποίηση περιεχομένου χωρίς τεχνική εξάρτηση, η επιστημονική επιμέλεια, η διαχείριση πολλαπλών γλωσσών και ο ορισμός διαφορετικών επιπέδων πληροφορίας καθίστανται κρίσιμα. Σε αυτό το επίπεδο, η ύπαρξη δομημένων μοντέλων δεδομένων και μεταδεδομένων δεν αποτελεί απλώς τεχνικό θέμα, αλλά προϋπόθεση διαλειτουργικότητας και θεσμικής συνέχειας. Ενδεικτικά, οι κατευθύνσεις που συγκροτούνται γύρω από το ευρωπαϊκό οικοσύστημα δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς συνδέονται με την ανάγκη κοινών περιγραφικών σχημάτων και πρακτικών τεκμηρίωσης, όπως το Europeana Data Model και οι συναφείς σημασιολογικές προσεγγίσεις (Europeana Foundation, 2013).

Η μετάβαση από απλά ψηφιακά βοηθήματα επίσκεψης σε ολοκληρωμένα οικοσυστήματα εμπειρίας βασίζεται σε τρεις βασικούς άξονες: υποδομές περιεχομένου και δεδομένων, υπηρεσίες εντοπισμού και συμφραζομένων, και τέλος, μηχανισμούς αξιολόγησης και βελτιστοποίησης. Η ποιότητα του περιεχομένου εξαρτάται όχι μόνο από τη συγγραφή, αλλά από τη δομή μεταδεδομένων, τις εκδόσεις, τις γλωσσικές παραλλαγές και τις σχέσεις μεταξύ οντοτήτων, ώστε το περιεχόμενο να παραμένει υπολογίσιμο και επαναχρησιμοποιήσιμο.

2.5 Χρήση της Τεχνολογίας Beacon για Πλοήγηση και Εξατομίκευση

Σε αρχαιολογικούς χώρους μεγάλης κλίμακας, η πλοήγηση δεν αποτελεί απλώς ζήτημα άνεσης για τον επισκέπτη, αλλά συνδέεται άμεσα με τη διαχείριση ροών, την ασφάλεια και τη φέρουσα ικανότητα του χώρου, ιδίως σε σημεία με περιορισμένο πλάτος διαδρομών, υψομετρικές διαφοροποιήσεις ή αυξημένη ευαλωτότητα των καταλοίπων. Η βιβλιογραφία για τη διαχείριση επισκεψιμότητας σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς επισημαίνει ότι η απουσία καθοδηγμένων ροών μπορεί να οδηγήσει σε χωρική συμφόρηση, επιτάχυνση φθορών και υποβάθμιση της εμπειρίας (Dredge, 2018; Farsari, 2017). Στο πλαίσιο αυτό, οι υπηρεσίες βάσει τοποθεσίας που αξιοποιούν τεχνολογία BLE και beacons μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλεία ήπιας καθοδήγησης, χωρίς μόνιμες παρεμβάσεις στον χώρο.

Οι υπηρεσίες αυτές επιτρέπουν την ενεργοποίηση περιεχομένου ακριβώς όταν ο επισκέπτης βρίσκεται σε εγγύτητα με ένα σημείο ενδιαφέροντος, μειώνοντας την ανάγκη συνεχούς αναζήτησης πληροφορίας και περιορίζοντας τον γνωστικό φόρτο. Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο σε αρχαιολογικούς χώρους όπου τα υλικά κατάλοιπα είναι αποσπασματικά ή δυσανάγνωστα χωρίς ερμηνευτικό πλαίσιο. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η ενεργοποίηση περιεχομένου βάσει εγγύτητας λειτουργεί ως μηχανισμός ερμηνείας *in situ*, συνδέοντας τον φυσικό χώρο με αφηγηματικά και τεκμηριωτικά επίπεδα πληροφορίας (Huvila, 2018; Cheng et al, 2024).

Σε επιστημονικούς όρους, η τεχνολογία beacon εντάσσεται στην κατηγορία των συστημάτων *micro location* και των *location based services*, τα οποία εφαρμόζονται σε περιβάλλοντα όπου ο δορυφορικός εντοπισμός παρουσιάζει περιορισμούς ή ασυνέπειες. Ένα τυπικό σενάριο λειτουργίας περιλαμβάνει την εκπομπή αναγνωριστικών BLE, την εκτίμηση εγγύτητας μέσω RSSI και την αντιστοίχιση του χρήστη σε προκαθορισμένες ζώνες ενδιαφέροντος. Η βιβλιογραφία των BLE μεθοδολογιών εντοπισμού επισημαίνει ότι, για σκοπούς εμπειρίας και ερμηνείας, η αξιόπιστη αναγνώριση ζώνης είναι συχνά λειτουργικότερη από την ακριβή γεωμετρική θέση, επειδή επιτρέπει σταθερή αντιστοίχιση περιεχομένου σε συγκεκριμένο τεκμήριο ή χωρική ενότητα και μειώνει την πιθανότητα «λανθασμένων ενεργοποιήσεων» σε πολύπλοκα περιβάλλοντα, όπως οι μεγάλοι αρχαιολογικοί χώροι (Faragher & Harle, 2015).

Ωστόσο, η αξιοποίηση τεχνολογίας beacon δεν μπορεί να αξιολογηθεί αποκλειστικά με κριτήρια ακρίβειας ή εμπειρίας χρήστη. Για δημόσιους φορείς, κρίσιμες παράμετροι αποτελούν η εγκατάσταση, η συντήρηση και η διαχείριση του εξοπλισμού, καθώς και η συμμόρφωση με περιορισμούς προστασίας του μνημείου. Ζητήματα όπως η διάρκεια ζωής μπαταριών, η ανάγκη περιοδικού ελέγχου λειτουργίας, η τεκμηρίωση θέσεων εγκατάστασης και η επιχειρησιακή ευθύνη συντήρησης επηρεάζουν άμεσα τη βιωσιμότητα της λύσης (Dredge, 2018). Σε αυτό το επίπεδο, η τεχνολογία παύει να αποτελεί μόνο εργαλείο εμπλουτισμού της εμπειρίας και εντάσσεται στη σφαίρα της οργανωτικής και επιχειρησιακής διαχείρισης.

Νεότερες προσεγγίσεις προτείνουν υβριδικά σχήματα πλοήγησης που συνδυάζουν indoor και outdoor τεχνολογίες, επιτρέποντας συνεχή εμπειρία καθώς ο επισκέπτης μεταβαίνει από τον αστικό ιστό στον χώρο πολιτιστικού ενδιαφέροντος ή από υπαίθριες σε στεγασμένες ζώνες. Σε τέτοια σενάρια, η επιλογή τεχνολογίας καθορίζεται όχι μόνο από τεχνικές προδιαγραφές, αλλά και από το συνολικό κόστος κύκλου ζωής, την ευκολία παραμετροποίησης και την ανθεκτικότητα σε μεταβολές του χώρου, όπως έργα συντήρησης ή αλλαγές διαδρομών (Kenteris et al., 2009).

Η διαχειριστική διάσταση της τεχνολογίας beacon συνδέεται άμεσα με το ερευνητικό αντικείμενο της παρούσας διατριβής. Η πραγματική αξία της δεν έγκειται μόνο στην εγκατάσταση εξοπλισμού στο πεδίο, αλλά στη δυνατότητα των δημόσιων φορέων να τον επιβλέπουν συστηματικά, να τον συνδέουν με δομημένο περιεχόμενο και να διασφαλίζουν τη συνεχή λειτουργικότητά του μέσω μετρήσιμων δεικτών ποιότητας υπηρεσίας. Η ανάγκη αυτή αναδεικνύει τον ρόλο μιας ενιαίας πλατφόρμας διαχείρισης, όπου η πλοήγηση, το περιεχόμενο και οι υποδομές αντιμετωπίζονται ως αλληλένδετα στοιχεία ενός ολοκληρωμένου συστήματος ψηφιακής περιήγησης.

2.6 Εφαρμογές Πολιτιστικής Κληρονομιάς και Προσωποποιημένη Εμπειρία

Η προσωποποιημένη εμπειρία στους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους δεν αποτελεί απλώς επιλογή σχεδιασμού διεπαφής, αλλά λειτουργικό μηχανισμό ερμηνευτικής διαχείρισης της πληροφορίας. Σε περιβάλλοντα υψηλής ιστορικής πυκνότητας και πολλαπλών χρονικών περιόδων, η αδιάκριτη παροχή μεγάλου όγκου πληροφορίας συχνά οδηγεί σε γνωστική υπερφόρτωση και αποδυνάμωση της συνολικής εμπειρίας. Η προσωποποίηση επιτρέπει τη διαβάθμιση του περιεχομένου, μετατρέποντας τη μαζική πληροφόρηση σε στοχευμένη υποστήριξη κατανόησης (Avlonitou et al, 2025).

Σε πρακτικό επίπεδο, μια εφαρμογή πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να προσφέρει διαφορετικά στρώματα ερμηνείας, όπως βασικό αφηγηματικό επίπεδο για τον γενικό επισκέπτη και εκτενέστερο, τεκμηριωμένο επίπεδο για επισκέπτες ειδικού ενδιαφέροντος (Petrelli et al., 2019). Η προσέγγιση αυτή μειώνει την πιθανότητα εγκατάλειψης της εφαρμογής και επιτρέπει στον χρήστη να ρυθμίσει τον ρυθμό και το βάθος της πληροφορίας σύμφωνα με τα προσωπικά του χαρακτηριστικά και τον διαθέσιμο χρόνο.

Ιδιαίτερη σημασία στους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς έχει η αρχή του “multilingual by design”. Η γλωσσική κάλυψη δεν αφορά μόνο τη μετάφραση περιεχομένου, αλλά και την πολιτισμική προσαρμογή της αφήγησης, ώστε να διασφαλίζεται η κατανόηση όρων, συμβολισμών και ιστορικών συμφραζομένων από διαφορετικά κοινά. Για τους δημόσιους φορείς, αυτό συνεπάγεται την ανάγκη ύπαρξης δομημένων ροών διαχείρισης περιεχομένου, που περιλαμβάνουν στάδια συγγραφής, επιστημονικής επιμέλειας, έγκρισης και δημοσίευσης, καθώς και δυνατότητα ταχείας επικαιροποίησης σε περιπτώσεις αλλαγών πρόσβασης ή συνθηκών επί τόπου (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Για εφαρμογές που υλοποιούνται από δημόσιους φορείς, κρίσιμη παράμετρος αποτελεί η λειτουργική συντήρηση της εμπειρίας. Η δυνατότητα εύκολης ανανέωσης περιεχομένου, διόρθωσης σφαλμάτων, προσθήκης νέων γλωσσών και τεκμηρίωσης των επιστημονικών πηγών δεν είναι απλώς ζήτημα εμπειρίας χρήστη, αλλά βασικό στοιχείο διακυβέρνησης περιεχομένου και οργανωτικής επάρκειας (Farsari, 2017; Giannini et al. 2022).

2.7 Τεχνολογία και Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Η διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς επηρεάζεται ολοένα και περισσότερο από ψηφιακές πρακτικές τεκμηρίωσης και παρακολούθησης, οι οποίες δημιουργούν αναφορά κατάστασης και ιστορικό μεταβολών. Τεχνολογίες όπως η τρισδιάστατη ψηφιοποίηση, η φωτογραμμετρία και η τεκμηρίωση υψηλής ανάλυσης υποστηρίζουν την αποτύπωση φθορών, τον σχεδιασμό επεμβάσεων και τη διάχυση γνώσης χωρίς άμεση επιβάρυνση των φυσικών τεκμηρίων.

Παράλληλα, διεθνείς οργανισμοί έχουν επισημάνει ότι η ψηφιακή τεχνολογία οφείλει να λειτουργεί υποστηρικτικά προς τη διατήρηση και όχι ανταγωνιστικά προς αυτήν. Στο πλαίσιο αυτό, οι εφαρμογές περιήγησης καλούνται να ενσωματώνουν πληροφορίες συντήρησης και κανόνες επίσκεψης με τρόπο που αποτρέπει επιβλαβείς συμπεριφορές και ταυτόχρονα εξηγεί τους λόγους ύπαρξης των περιορισμών.

Η ψηφιακή τεκμηρίωση διαθέτει διττό ρόλο: αφενός λειτουργεί ως εργαλείο υποστήριξης της συντήρησης και αποκατάστασης, αφετέρου ως βάση ερμηνείας και εκπαίδευσης. Η δεύτερη αυτή διάσταση επιτρέπει την παραγωγή τεκμηριωμένων αναπαραστάσεων που μπορούν να ενσωματωθούν σε εφαρμογές περιήγησης, μουσειακές αφηγήσεις και σενάρια απομακρυσμένης πρόσβασης, μειώνοντας την πίεση σε ιδιαίτερα ευαίσθητα σημεία του χώρου.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αναδεικνύεται παράλληλα η ανάγκη ανάπτυξης οργανωμένων υποδομών πολιτιστικών δεδομένων, με έμφαση στην τυποποίηση, τη διαλειτουργικότητα και την υπεύθυνη επαναχρησιμοποίηση. Η προσέγγιση αυτή είναι καθοριστική για συστήματα που δεν αντιμετωπίζουν την ψηφιακή περιήγηση ως μεμονωμένη εφαρμογή, αλλά ως μέρος ενός ευρύτερου οικοσυστήματος διαχείρισης περιεχομένου, υποδομών και δεδομένων επισκεψιμότητας.

2.8 Σχεδιασμός Εφαρμογών: Προτιμήσεις Χρηστών και Χαρακτηριστικά Χώρων

Στους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους, τα χαρακτηριστικά του χώρου δεν αποτελούν αφηρημένες περιγραφές, αλλά μετρήσιμες και λειτουργικά κρίσιμες παραμέτρους σχεδιασμού. Παράγοντες όπως η συνολική έκταση, η πυκνότητα σημείων ενδιαφέροντος, η πολυπλοκότητα του δικτύου διαδρομών, οι υπομετρικές διαφοροποιήσεις, η προσβασιμότητα και το επίπεδο τεκμηρίωσης επηρεάζουν άμεσα το είδος της ψηφιακής εμπειρίας που μπορεί να υποστηριχθεί με ρεαλιστικό και βιώσιμο τρόπο. Η βιβλιογραφία χρηστικότητας και ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού υπογραμμίζει ότι η μη αντιστοίχιση λειτουργιών και πραγματικού πλαισίου χρήσης οδηγεί συχνά σε εγκατάλειψη ή υποχρησιμοποίηση, ακόμη και όταν οι λειτουργίες είναι τεχνικά άρτιες (ISO 9241 11; ISO 9241 210).

Τα χαρακτηριστικά αυτά καθορίζουν όχι μόνο το περιεχόμενο, αλλά και τη λειτουργική έμφαση του συστήματος. Σε χώρους μεγάλης κλίμακας με εκτεταμένες αποστάσεις, η καθοδήγηση, η διαχείριση χρόνου και η υποστήριξη χαμηλής κόπωσης αποτελούν βασικές προτεραιότητες, ενώ σε χώρους με έντονη αποσπασματικότητα ή περιορισμένη αναγνωσιμότητα καταλοίπων, οι τεχνολογίες οπτικοποίησης και ανακατασκευής αποκτούν αυξημένη ερμηνευτική αξία (De De Angelis, 2016; Bekele et al., 2018; Cheng et al, 2024).

Η σχεδίαση βάσει επισκέπτη αποκτά επιστημονική υπόσταση όταν στηρίζεται σε σαφείς ταξινομήσεις προφίλ, όπως επίπεδο γνώσης, κίνητρο επίσκεψης, διαθέσιμος χρόνος και ανάγκες προσβασιμότητας. Οι ταξινομήσεις αυτές δεν λειτουργούν ως αφηρημένα personas, αλλά ως παράμετροι που αντιστοιχίζονται σε επίπεδα περιεχομένου, ρυθμούς παρουσίασης και επιλογές πλοήγησης. Για να είναι αυτή η προσέγγιση εφαρμόσιμη από δημόσιους φορείς, απαιτείται ένα μοντέλο παραμετροποίησης που μεταφράζει τα χαρακτηριστικά χώρου και επισκέπτη σε συγκεκριμένες ρυθμίσεις συστήματος, όπως προτεινόμενες διαδρομές, προεπιλεγμένο βάθος πληροφορίας ή ενεργοποίηση ειδοποιήσεων ασφάλειας (Giannini et al. 2022; Kenteris et al., 2009).

Η σύνδεση χαρακτηριστικών χώρου με τον σχεδιασμό της ψηφιακής εμπειρίας μπορεί να αποδοθεί ως πρόβλημα αντιστοίχισης μεταξύ δομικών ιδιοτήτων του χώρου και λειτουργικών επιλογών του συστήματος. Για παράδειγμα, η αυξημένη χωρική πολυπλοκότητα ενισχύει την ανάγκη για μηχανισμούς προσανατολισμού και διαχείρισης ροών, ενώ η πολύ-στρωματική

ιστορικότητα αυξάνει την απαίτηση για πολλαπλά επίπεδα αφήγησης και τεκμηριωμένες αναπαραστάσεις. Αντίστοιχα, χώροι με υψηλή ευαλωτότητα ή ενεργές εργασίες συντήρησης μετατοπίζουν την έμφαση προς ενημέρωση περιορισμών, δυναμικές αναδρομολογήσεις και διαχείριση χωρητικότητας, στοιχεία που ανήκουν περισσότερο στη σφαίρα της επιχειρησιακής λειτουργίας παρά του περιεχομένου (Farsari, 2017; Dredge, 2018).

Στο σημείο αυτό αναδεικνύεται η σημασία του ορισμού σαφών παραμέτρων από τη βιβλιογραφία και την πρακτική, ώστε οι δημόσιοι φορείς να μπορούν να παραμετροποιούν την ψηφιακή εμπειρία με συνέπεια και επαναληψιμότητα, χωρίς την ανάγκη εκ νέου σχεδιασμού της εφαρμογής για κάθε χώρο. Η προσέγγιση αυτή υποστηρίζει τη μετάβαση από αποσπασματικές λύσεις σε συστηματικά μοντέλα διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης.

2.9 Επιστημονική Αποδόμηση Αρχαιολογικών ως Συστημικό Περιβάλλον

Οι αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι διαφοροποιούνται ουσιαστικά από άλλους χώρους επίσκεψης, καθώς συγκροτούν ταυτόχρονα χώρους τεκμηρίων, χώρους επιστημονικής έρευνας και χώρους δημόσιας χρήσης. Η τριπλή αυτή φύση δημιουργεί εγγενείς εντάσεις μεταξύ της ανάγκης για λεπτομερή τεκμηρίωση, της απαίτησης περιορισμού παρεμβάσεων και της προσδοκίας για προσβάσιμη και κατανοητή εμπειρία από το ευρύ κοινό. Η βιβλιογραφία της διαχείρισης πολιτιστικής κληρονομιάς αναγνωρίζει ότι οι εντάσεις αυτές δεν μπορούν να επιλυθούν μόνο με σχεδιασμό εμπειρίας χρήστη, αλλά απαιτούν συστημική προσέγγιση (Smith, 2006; Farsari, 2017).

Η τεχνολογία σε τέτοια περιβάλλοντα οφείλει να λειτουργεί εντός σαφών περιορισμών, όπως κανόνες πρόσβασης, απαγορεύσεις μόνιμων εγκαταστάσεων, καθορισμένα ωράρια και προστατευόμενες ζώνες. Αυτό καθιστά αναγκαία την ύπαρξη ενός διαχειριστικού πλαισίου που επιτρέπει στους φορείς να προσαρμόζουν παραμέτρους λειτουργίας χωρίς την ανάγκη επανασχεδιασμού της εφαρμογής. Η εφαρμογή, συνεπώς, δεν αντιμετωπίζεται ως στατικό προϊόν, αλλά ως δυναμικό σύστημα που οφείλει να ανταποκρίνεται σε μεταβολές του χώρου και της πολιτικής διαχείρισης (Dredge, 2018).

Η διεθνής βιβλιογραφία προσεγγίζει πλέον τους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους ως σύνθετα κοινωνικοτεχνικά συστήματα, όπου η εμπειρία προκύπτει από την αλληλεπίδραση χωρικής μορφής, υλικότητας, ερμηνείας και διαχείρισης επισκεπτών. Σε αντίθεση με άλλους τουριστικούς πόρους, οι χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς χαρακτηρίζονται από αυστηρούς περιορισμούς παρέμβασης, αυξημένη ανάγκη τεκμηρίωσης και έντονη σχέση μεταξύ πρόσβασης και προστασίας (Dredge, 2018; Giannini et al. 2022).

Συνεπώς, η ανάλυση των χαρακτηριστικών των χώρων οφείλει να καλύπτει τέσσερις αλληλένδετες διαστάσεις: τη χωρική και φυσική δομή, τη γνωσιακή και ερμηνευτική δομή, την επιχειρησιακή δομή διαχείρισης και την κοινωνική και συμβολική λειτουργία. Η διάκριση αυτή αποτελεί προϋπόθεση για τη μετατροπή της ανάλυσης σε παραμέτρους παραμετροποίησης ενός διαχειριστικού μοντέλου, το οποίο μπορεί να υποστηρίξει με συνέπεια τη λειτουργία ψηφιακών εφαρμογών σε διαφορετικά πολιτιστικά περιβάλλοντα (Smith, 2006; Giannini et al. 2022).

2.10 Διαχείριση Περιεχομένου και Μεταδεδομένων: Από την Αφήγηση στη Δομημένη Γνώση

Η ποιότητα και η βιωσιμότητα μιας ψηφιακής περιήγησης σε αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο το περιεχόμενο οργανώνεται, τεκμηριώνεται και διαχειρίζεται. Η διεθνής βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η μετάβαση από αφηγηματικά κείμενα σε δομημένη γνώση αποτελεί βασική προϋπόθεση για την υποστήριξη πολλαπλών τύπων χρηστών, διαφορετικών επιπέδων πληροφορίας και διαρκούς επικαιροποίησης (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019). Στο πλαίσιο αυτό, το περιεχόμενο δεν αντιμετωπίζεται ως στατικό υλικό παρουσίασης, αλλά ως σύνολο οντοτήτων, σχέσεων και μεταδεδομένων που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν και να επανασυνδυαστούν.

Σε αρχαιολογικούς χώρους, η δομημένη προσέγγιση περιεχομένου είναι ιδιαίτερα κρίσιμη λόγω της πολυπλοκότητας των δεδομένων. Κάθε σημείο ενδιαφέροντος μπορεί να συνδέεται με πολλαπλές χρονολογικές φάσεις, ερμηνευτικές υποθέσεις, βιβλιογραφικές πηγές και

οπτικοποιήσεις. Χωρίς σαφή μοντελοποίηση αυτών των σχέσεων, οι εφαρμογές περιορίζονται σε επιφανειακή αφήγηση, η οποία δεν μπορεί να υποστηρίξει ούτε επιστημονική εγκυρότητα ούτε ουσιαστική εξατομίκευση (Petrelli et al., 2019; Bekele et al., 2018).

Οι ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για κοινό χώρο δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς υπογραμμίζουν ότι το ψηφιακό πολιτιστικό περιεχόμενο οφείλει να είναι διαλειτουργικό, τεκμηριωμένο και επαναχρησιμοποιήσιμο. Αυτό μεταφράζεται σε ανάγκη για σαφή μεταδεδομένα, εκδοχές περιεχομένου, γλωσσικές παραλλαγές και συσχέτιση με χωρικά δεδομένα. Η έλλειψη αυτών των δομών οδηγεί συχνά σε εφαρμογές που δεν μπορούν να συντηρηθούν μακροπρόθεσμα, καθώς κάθε αλλαγή απαιτεί τεχνική παρέμβαση ή εξάρτηση από εξωτερικούς προμηθευτές/διαχειριστές (Petrelli et al., 2019; European Commission, 2021).

Σε επίπεδο διαχείρισης, μια πλατφόρμα ψηφιακής περιήγησης πρέπει να υποστηρίζει βασικές λειτουργίες πληροφοριακής διακυβέρνησης, όπως ρόλους χρηστών, ροές έγκρισης, εκδόσεις περιεχομένου και καταγραφή αλλαγών. Οι λειτουργίες αυτές δεν αποτελούν απλώς τεχνικές ευκολίες, αλλά μηχανισμούς διασφάλισης ποιότητας και επιστημονικής λογοδοσίας, ιδιαίτερα σε δημόσιους φορείς που διαχειρίζονται ευαίσθητο πολιτιστικό υλικό (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Για δημόσιους φορείς, η επιλογή τεχνολογικής υποδομής δεν κρίνεται μόνο από την ακρίβεια ή την καινοτομία, αλλά από το συνολικό κόστος κύκλου ζωής και τη θεσμική δυνατότητα υποστήριξης. Η ύπαρξη ενός δομημένου συστήματος περιεχομένου επιτρέπει την ανεξαρτησία του φορέα, μειώνει τον κίνδυνο απαξίωσης της εφαρμογής και ενισχύει την αξιοπιστία της ψηφιακής εμπειρίας ως επίσημου εργαλείου ερμηνείας.

2.11 Διαχείριση Υποδομών και Εξοπλισμού ως Μέρος της Ψηφιακής Εμπειρίας

Η ψηφιακή περιήγηση σε αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το περιεχόμενο και το περιβάλλον χρήστη, αλλά και από την αξιόπιστη λειτουργία των υποκείμενων τεχνολογικών υποδομών. Όταν η εμπειρία βασίζεται σε εξοπλισμό πεδίου, όπως συσκευές beacon, αισθητήρες ή μηχανισμούς εντοπισμού, η ψηφιακή εφαρμογή μετατρέπεται σε σύστημα που συνδέει λογισμικό, φυσικές εγκαταστάσεις και επιχειρησιακές διαδικασίες. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η ανθεκτικότητα και η ποιότητα τέτοιων συστημάτων εξαρτώνται από οργανωμένη διαχείριση του εξοπλισμού σε όλο τον κύκλο ζωής του (Dredge, 2018; Kenteris et al., 2009).

Σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, η διαχείριση υποδομών παρουσιάζει ιδιαίτερες προκλήσεις λόγω περιορισμών εγκατάστασης, αυστηρών κανονισμών συντήρησης και μεταβαλλόμενων χωρικών συνθηκών. Η τοποθέτηση τεχνολογικού εξοπλισμού πρέπει να συμμορφώνεται με κανόνες μη παρεμβατικότητας, ενώ συχνά απαιτείται επανασχεδιασμός λόγω έργων αποκατάστασης, αλλαγών διαδρομών ή εποχικών περιορισμών. Υπό αυτές τις συνθήκες, η απουσία συστηματικής διαχείρισης εξοπλισμού οδηγεί σε ασυνέπειες λειτουργίας, μειωμένη αξιοπιστία και δυσκολία εντοπισμού προβλημάτων.

Επίσης, η έννοια της διαχείρισης υποδομών μεταφράζεται σε συγκεκριμένες επιχειρησιακές λειτουργίες: δημιουργία και συντήρηση μητρώου εξοπλισμού, καταγραφή θέσης εγκατάστασης, παρακολούθηση κατάστασης λειτουργίας, ιστορικό συντήρησης και προγραμματισμός αντικατάστασης. Η ενσωμάτωση αυτών των λειτουργιών σε ενιαία διαχειριστική πλατφόρμα επιτρέπει τη σύνδεση της εμπειρίας με πραγματικά δεδομένα λειτουργίας και μειώνει την εξάρτηση από αποσπασματικές ή χειροκίνητες διαδικασίες.

Συναφώς, η οπτική του “asset management” λειτουργεί ως γέφυρα ανάμεσα στην τεχνική αξιοπιστία και στη διοικητική βιωσιμότητα: δεν αρκεί να εγκατασταθεί ο εξοπλισμός, αλλά πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες παρακολούθησης, ευθύνες, προγραμματισμός συντήρησης και σαφής εικόνα κύκλου ζωής. Τα σχετικά πρότυπα επισημαίνουν ότι η αξία ενός οργανισμού από άποψη υπηρεσιών εξαρτάται από τη συνεπή διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων και των διαδικασιών που τα υποστηρίζουν (ISO 55000).

Πέρα από την τεχνική διάσταση, οι υποδομές αποτελούν μέρος της συνολικής εμπειρίας επίσκεψης. Μια αστοχία σε συσκευή ενεργοποίησης περιεχομένου σε κομβικό σημείο μπορεί να διακόψει τη ροή της αφήγησης ή να προκαλέσει σύγχυση στον προσανατολισμό. Αντίστοιχα, η υπερσυγκέντρωση ψηφιακού περιεχομένου σε συγκεκριμένες ζώνες ενδέχεται να εντείνει τη

συμφόρηση. Συνεπώς, η διαχείριση εξοπλισμού συνδέεται άμεσα με τη ρύθμιση ροών, την ασφάλεια και τη συνολική ποιότητα της εμπειρίας (Dredge, 2018; Farsari, 2017).

Συνεπώς, η ένταξη της διαχείρισης υποδομών στο ίδιο σύστημα με τη διαχείριση περιεχομένου και εμπειρίας αποτελεί κρίσιμη μετατόπιση από τη λογική της εφαρμογής στη λογική του συστήματος. Αυτή η μετατόπιση τεκμηριώνει την ανάγκη για μοντέλο διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης που επιτρέπει στους δημόσιους φορείς να επιβλέπουν, να αξιολογούν και να προσαρμόζουν τόσο το ψηφιακό όσο και το φυσικό επίπεδο της εμπειρίας με τεκμηριωμένο τρόπο.

2.12 Δεδομένα Χρήσης, Αναλύσεις και Διακυβέρνηση

Η αξιοποίηση δεδομένων χρήσης αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τη βελτίωση τόσο της εμπειρίας των επισκεπτών όσο και της διαχειριστικής ικανότητας των δημόσιων φορέων. Στο πλαίσιο ψηφιακών εφαρμογών περιήγησης, τα δεδομένα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ανώνυμες πληροφορίες σχετικά με ροές επισκεπτών, χρόνους παραμονής, δημοφιλή σημεία ενδιαφέροντος και μοτίβα πλοήγησης. Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι τέτοιου είδους αναλυτικά στοιχεία μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλείο τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων, ιδίως σε χώρους με αυξημένη επισκεψιμότητα και περιορισμένη φέρουσα ικανότητα (Neuhof et al., 2015; Kenteris et al., 2009).

Ωστόσο, σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, η συλλογή και η αξιοποίηση δεδομένων χρήσης συνοδεύονται από αυξημένες απαιτήσεις διακυβέρνησης και δεοντολογίας. Οι δημόσιοι φορείς οφείλουν να εφαρμόζουν αρχές *privacy by design*, ώστε τα δεδομένα να είναι ελαχιστοποιημένα, ανωνυμοποιημένα, περιορισμένα στον αναγκαίο σκοπό και διαχειριζόμενα με σαφείς πολιτικές διατήρησης (Cavoukian, 2009).

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οι οριζόντιες κανονιστικές απαιτήσεις επηρεάζουν άμεσα τον σχεδιασμό πλατφορμών που συλλέγουν ή επεξεργάζονται δεδομένα και παρέχουν ευρείας χρήσης ψηφιακές υπηρεσίες. Η NIS2 ενισχύει την υποχρέωση κυβερνοασφάλειας για οργανισμούς και υπηρεσίες κρίσιμης σημασίας, ενώ η λογική της διακυβέρνησης δεδομένων ενισχύεται από το αντίστοιχο ευρωπαϊκό πλαίσιο για μηχανισμούς εμπιστευτικής διάθεσης και επαναχρησιμοποίησης (European Union, 2022).

Σε διαχειριστικό επίπεδο, τα *analytics* δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως δευτερεύουσα λειτουργία, αλλά ως μηχανισμός οργανωτικής μάθησης. Η ανάλυση δεδομένων μπορεί να υποστηρίξει την αναθεώρηση διαδρομών, τη βελτίωση της σήμανσης, την προσαρμογή επιπέδων πληροφορίας και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας διαφορετικών μορφών ψηφιακής ερμηνείας. Για να είναι όμως αυτά τα δεδομένα αξιοποιήσιμα, απαιτείται ορισμός δεικτών απόδοσης και διαδικασίες ανατροφοδότησης που εντάσσονται στις ροές λειτουργίας της πλατφόρμας.

2.13 Παράμετροι που καθοδηγούν τη συμπεριφορά του συστήματος: από τα χαρακτηριστικά χώρου σε κανόνες

Με βάση τα παραπάνω, η βιβλιογραφία και η πρακτική συγκλίνουν ότι ένα προσαρμοστικό σύστημα ψηφιακής περιήγησης πρέπει να μεταφράζει τα χαρακτηριστικά χώρου και επισκέπτη σε ρητές, ρυθμιζόμενες παραμέτρους. Η κρίσιμη διαφορά εδώ είναι ότι οι παράμετροι δεν περιγράφουν απλώς τον χώρο, αλλά οδηγούν προβλέψιμες αποφάσεις του συστήματος, όπως ποια διαδρομή προτείνεται, ποιο επίπεδο περιεχομένου εμφανίζεται, πότε ενεργοποιούνται ειδοποιήσεις, πώς τεκμηριώνεται και ενημερώνεται το περιεχόμενο. Έτσι, η προσαρμογή παύει να είναι *ad hoc* επιλογή και γίνεται διαχειρίσιμη λειτουργία, κατάλληλη για δημόσιους φορείς με ανάγκη λογοδοσίας, σταθερών ροών εργασίας και επαναληψιμότητας (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Για λόγους λειτουργικής καθαρότητας, οι παράμετροι μπορούν να οργανωθούν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: δομικές παράμετροι χώρου, παράμετροι ερμηνείας, παράμετροι λειτουργίας και παράμετροι κοινού. Η αξία αυτής της οργάνωσης είναι ότι μπορεί να οριστεί ως είσοδος σε ένα μοντέλο παραμετροποίησης που παράγει εξόδους με επιχειρησιακό νόημα, όπως προτεινόμενη δομή περιήγησης, επίπεδα περιεχομένου, κανόνες ενεργοποίησης και απαιτήσεις

υποδομών και συντήρησης. Με αυτό τον τρόπο, η μετάβαση από περιγραφική ανάλυση χώρου σε κανόνες συστήματος γίνεται ελέγξιμη, επαναλήψιμη και συμβατή με δημόσιες δομές διαχείρισης περιεχομένου και εξοπλισμού (Dredge, 2018; Kenteris et al., 2019; Petrelli et al., 2019).

2.14 Ευρωπαϊκές κατευθύνσεις ως τεχνικό πλαίσιο για δημόσιους φορείς

Η συγκρότηση του *Common European Data Space for Cultural Heritage* αναδεικνύει μια σαφή μετατόπιση: οι ψηφιακές πολιτιστικές υπηρεσίες δεν αντιμετωπίζονται ως μεμονωμένες εφαρμογές, αλλά ως οικοσυστήματα δεδομένων, υποδομών και ροών διακυβέρνησης, με έμφαση στη διαλειτουργικότητα, την επαναχρησιμοποίηση και τη μακροχρόνια βιωσιμότητα. Σε επίπεδο πολιτικής, η κατεύθυνση αυτή αποτυπώνεται σε σχετικές συστάσεις και κείμενα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ανάπτυξη του data space, με στόχους που συνδέουν επιτάχυνση ψηφιοποίησης, πρόσβαση, αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών και ενδυνάμωση των ιδρυμάτων πολιτισμού (European Commission, 2021).

Για τους δημόσιους φορείς, η ευρωπαϊκή κατεύθυνση έχει δύο άμεσες τεχνικές συνέπειες που συνδέονται με το αντικείμενο της διατριβής. Η πρώτη είναι ότι η διαχείριση περιεχομένου πρέπει να είναι συμβατή με αρχές διαλειτουργικότητας και επαναχρησιμοποίησης, άρα να υποστηρίζει δομημένο περιεχόμενο, σαφή καθεστώτα δικαιωμάτων, πολυγλωσσικές εκδοχές, versioning και καταγραφή αλλαγών. Η δεύτερη είναι ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός αντιμετωπίζεται ως οργανωτική λειτουργία και όχι ως προσθήκη, κάτι που συμβαδίζει με τις αποτυπώσεις του κλάδου για ανάγκη στρατηγικής, ρόλων, πόρων και μετρήσιμων αποτελεσμάτων (NEMO, 2023).

Συνολικά, οι ευρωπαϊκές κατευθύνσεις λειτουργούν ως τεχνικό πλαίσιο που καθιστά πιο επιτακτική τη μετάβαση από μία εφαρμογή περιήγησης σε σύστημα με σαφή διακυβέρνηση: διαλειτουργικό περιεχόμενο, επαληθεύσιμη τεκμηρίωση, ρόλους και εγκρίσεις, πολιτικές δεδομένων και διαχείριση υποδομών. Ακριβώς εδώ εντοπίζεται η συνάφεια με το μοντέλο παραμετροποίησης της διατριβής: οι κανόνες και το back office δεν είναι συμπληρωματικά στοιχεία, αλλά η προϋπόθεση ώστε οι δημόσιοι φορείς να μπορούν να υλοποιούν βιώσιμες, επαναχρησιμοποιήσιμες και θεσμικά συνεπείς εμπειρίες πολιτιστικής περιήγησης, ευθυγραμμισμένες με το ευρωπαϊκό οικοσύστημα δεδομένων πολιτιστικής κληρονομιάς (European Commission, 2021· Petrelli et al., 2019; Huvila, 2018).

3. Εννοιολογικό Μοντέλο Προσαρμοστικής Ψηφιακής Περιήγησης

3.1 Σκοπός και Πεδίο Εφαρμογής του Μοντέλου

Ο σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η διαμόρφωση ενός εννοιολογικού μοντέλου που υποστηρίζει τη διαχείριση και την προσαρμογή της ψηφιακής περιήγησης σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς από δημόσιους φορείς. Σε αντίθεση με προσεγγίσεις που επικεντρώνονται κυρίως στο τελικό περιβάλλον χρήστη της εφαρμογής, το προτεινόμενο μοντέλο μετατοπίζει το ενδιαφέρον στο επίπεδο της διοίκησης και της λήψης αποφάσεων: πώς παράγεται, οργανώνεται, εγκρίνεται και συντηρείται το ψηφιακό περιεχόμενο και πώς αυτό συνδέεται λειτουργικά με τις χωρικές και τεχνολογικές υποδομές του χώρου. Η μετατόπιση αυτή αντανakλά ένα κενό που έχει εντοπιστεί στη βιβλιογραφία, όπου η βιωσιμότητα και η ποιότητα των ψηφιακών εμπειριών εξαρτώνται λιγότερο από τον αρχικό σχεδιασμό της εφαρμογής και περισσότερο από τη διακυβέρνηση του συστήματος στο χρόνο (Farsari, 2017; Petrelli et al., 2019).

Το μοντέλο στοχεύει να λειτουργήσει ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για φορείς όπως εφορείες αρχαιοτήτων, μουσεία και δήμους, οι οποίοι καλούνται να διαχειριστούν ταυτόχρονα πολιτιστικό περιεχόμενο, υποδομές εντοπισμού, διαφορετικούς τύπους επισκεπτών και επιχειρησιακούς περιορισμούς. Σε μεγάλους αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους, οι αποφάσεις που αφορούν τη δομή της περιήγησης, το βάθος της πληροφορίας ή τον τρόπο ενεργοποίησης του περιεχομένου δεν είναι ουδέτερες, αλλά επηρεάζουν άμεσα τη ροή των επισκεπτών, τη γνωστική τους επιβάρυνση και, τελικά, την προστασία του ίδιου του χώρου (Dredge, 2018). Το προτεινόμενο μοντέλο επιδιώκει να καταστήσει αυτές τις αποφάσεις ρητές και παραμετροποιήσιμες, ώστε να μην εξαρτώνται από αποσπασματικές επιλογές, αλλαγές προσωπικού ή τεχνικούς περιορισμούς της εκάστοτε υλοποίησης.

Το πεδίο εφαρμογής του μοντέλου αφορά δημόσιους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς με έντονη χωρική και ερμηνευτική πολυπλοκότητα, όπου η χρήση κινητών συσκευών αποτελεί τον βασικό δίαυλο ψηφιακής αλληλεπίδρασης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε μη παρεμβατικές τεχνολογίες εντοπισμού και συμπραζόμενης ενεργοποίησης περιεχομένου, όπως τα συστήματα BLE/Beacon, οι οποίες είναι συμβατές με τους περιορισμούς συντήρησης και εγκατάστασης που χαρακτηρίζουν τους αρχαιολογικούς χώρους (Bolchini et al., 2018). Παράλληλα, το μοντέλο λαμβάνει υπόψη την ανάγκη λειτουργίας σε υβριδικά περιβάλλοντα, όπου η συνδεσιμότητα δεν είναι πάντα δεδομένη και η αξιοπιστία της εμπειρίας εξαρτάται από τον συνδυασμό τοπικής λειτουργίας (π.χ. βασικό περιεχόμενο) και κεντρικής διαχείρισης (π.χ. ενημερώσεις, έλεγχος και εποπτεία).

Τέλος, ο σκοπός του μοντέλου δεν είναι να επιβάλει μία ενιαία εμπειρία περιήγησης, αλλά να προσφέρει ένα συνεκτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο διαφορετικοί χώροι και φορείς μπορούν να παραμετροποιούν τη λειτουργία της ψηφιακής περιήγησης με βάση τα δικά τους χαρακτηριστικά και προτεραιότητες. Με τον τρόπο αυτό, η ψηφιακή περιήγηση αντιμετωπίζεται ως δυναμικό σύστημα και όχι ως στατικό προϊόν, ευθυγραμμισμένο με προσεγγίσεις της ψηφιακής πολιτιστικής κληρονομιάς που δίνουν έμφαση στη διαχείριση, τη διαλειτουργικότητα και τη μακροχρόνια βιωσιμότητα (Hunvila, 2018; NEMO, 2023/2024).

Στο πλαίσιο αυτό, η ψηφιακή εμπειρία δεν συγκροτείται αποκλειστικά στο επίπεδο της διεπαφής του επισκέπτη, αλλά προϋποθέτει ένα υποκείμενο διαχειριστικό σύστημα μέσω του οποίου οι αρμόδιοι φορείς καθορίζουν, ιεραρχούν και ελέγχουν το ερμηνευτικό περιεχόμενο, τις ροές πλοήγησης, καθώς και βασικές παραμέτρους λειτουργίας και εποπτείας του συνολικού οικοσυστήματος (περιεχόμενο, διαδρομές, υποδομές και ρόλοι).

3.2 Αρχές Σχεδιασμού που Προκύπτουν από τη Βιβλιογραφία

Η μετάβαση από την απλή ψηφιακή αναπαράσταση περιεχομένου στη συστηματική ψηφιακή περιήγηση σε αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους δημιουργεί αυξημένες απαιτήσεις σε επίπεδο διαχείρισης. Οι δημόσιοι φορείς που είναι υπεύθυνοι για τη λειτουργία χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς δεν καλούνται μόνο να παράγουν έγκυρο περιεχόμενο, αλλά να το

οργανώνουν, να το ενημερώνουν και να το συνδέουν δυναμικά με τον φυσικό χώρο, τον εξοπλισμό και τα διαφορετικά προφίλ επισκεπτών. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η αποτυχία πολλών ψηφιακών εφαρμογών πολιτιστικής κληρονομιάς δεν οφείλεται πρωτίστως στον σχεδιασμό της διεπαφής, αλλά στην απουσία σαφούς διαχειριστικού μοντέλου, διαδικασιών και λειτουργικών ρόλων για τους ίδιους τους φορείς (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Στην πράξη, οι φορείς διαχείρισης αρχαιολογικών χώρων λειτουργούν υπό περιορισμούς που σχετίζονται με θεσμική ευθύνη, επιστημονική τεκμηρίωση, περιορισμένους ανθρώπινους πόρους και ανάγκη λογοδοσίας. Κάθε πληροφορία που παρέχεται στον επισκέπτη οφείλει να είναι ελεγμένη, χρονικά επικαιροποιημένη και συμβατή με την επίσημη ερμηνευτική γραμμή του φορέα. Αυτό σημαίνει ότι το ψηφιακό σύστημα δεν μπορεί να βασίζεται σε αποσπασματική εισαγωγή περιεχομένου, αλλά απαιτεί μηχανισμούς ελέγχου, ρόλων χρηστών, ρόων έγκρισης και σαφούς διαχωρισμού αρμοδιοτήτων μεταξύ επιμελητών, τεχνικών και διοικητικού προσωπικού (Petrelli et al., 2019).

Παράλληλα, η κλίμακα των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς καθιστά αναγκαία τη συστηματική διαχείριση υποδομών. Σε εκτεταμένους αρχαιολογικούς χώρους ή ιστορικά σύνολα, η ψηφιακή περιήγηση συνδέεται άμεσα με φυσικά σημεία ενδιαφέροντος, διαδρομές, κόμβους πλοήγησης και τεχνολογικό εξοπλισμό, όπως beacons ή controllers. Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι η απουσία κεντρικής εποπτείας του εξοπλισμού οδηγεί σε ασυνέπειες στην εμπειρία του επισκέπτη, δυσκολία εντοπισμού σφαλμάτων και αυξημένο λειτουργικό κόστος (Kenteris et al., 2009).

Επιπλέον, οι δημόσιοι φορείς καλούνται να εξυπηρετήσουν διαφορετικές ομάδες επισκεπτών χωρίς να πολλαπλασιάζουν εφαρμογές ή τεχνικά υποσυστήματα. Η ανάγκη για διαφοροποιημένες διαδρομές, μεταβλητή διάρκεια επίσκεψης, διαφορετικά επίπεδα πληροφορίας και ειδικές ρυθμίσεις προσβασιμότητας δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με χειροκίνητες ρυθμίσεις σε επίπεδο εφαρμογής. Αντίθετα, απαιτεί ένα σύστημα παραμετροποίησης που επιτρέπει στον φορέα να ορίζει κανόνες, κατηγορίες και συνδυασμούς, οι οποίοι στη συνέχεια υλοποιούνται συνεκτικά στην εμπειρία του επισκέπτη (Bolchini, Paolini & Garzotto, 2008).

Τέλος, η βιωσιμότητα των ψηφιακών συστημάτων πολιτιστικής κληρονομιάς εξαρτάται από τη δυνατότητα παρακολούθησης και αξιολόγησης. Δεδομένα σχετικά με τη λειτουργία του εξοπλισμού, τη χρήση διαδρομών, τη γλωσσική προτίμηση ή τη διάρκεια παραμονής παρέχουν πολύτιμη ανατροφοδότηση για τη λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, η συλλογή και αξιοποίηση αυτών των δεδομένων αποκτά επιχειρησιακό νόημα μόνο όταν εντάσσεται σε σαφές διαχειριστικό πλαίσιο, με καθορισμένους δείκτες, ρόλους και πολιτικές ιδιωτικότητας, και με στόχο τη βελτίωση της εμπειρίας και της διαχείρισης του χώρου (NEMO, 2023/2024).

Η ανάλυση αυτή καταδεικνύει ότι η ψηφιακή περιήγηση σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς δεν αποτελεί απλώς ζήτημα εφαρμογής, αλλά πρωτίστως ζήτημα διοίκησης, οργάνωσης και ελέγχου. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάπτυξη μιας ενιαίας πλατφόρμας διαχείρισης, η οποία ενοποιεί περιεχόμενο, διαδρομές και τεχνολογικές υποδομές, συνιστά κρίσιμη προϋπόθεση για τη λειτουργική και επιστημονικά έγκυρη υλοποίηση ψηφιακών εμπειριών.

3.3 Κεντρική Πλατφόρμα Διαχείρισης: Ρόλοι, Οντότητες και Λειτουργίες

Η ύπαρξη μιας κεντρικής πλατφόρμας διαχείρισης αποτελεί τον πυρήνα κάθε συστήματος ψηφιακής περιήγησης που απευθύνεται σε δημόσιους φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε αντίθεση με εφαρμογές που λειτουργούν ως απομονωμένα εργαλεία παρουσίασης περιεχομένου, η πλατφόρμα διαχείρισης συγκροτεί το επιχειρησιακό υπόβαθρο μέσω του οποίου ο φορέας ελέγχει, παραμετροποιεί και εποπτεύει το σύνολο της ψηφιακής εμπειρίας. Η βιβλιογραφία στον τομέα της ψηφιακής διακυβέρνησης πολιτιστικών οργανισμών υπογραμμίζει ότι η βιωσιμότητα τέτοιων συστημάτων εξαρτάται από τον σαφή διαχωρισμό ρόλων, τη δομημένη οργάνωση οντοτήτων και την υποστήριξη κρίσιμων λειτουργιών σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας (Huvila, 2018; NEMO, 2023/2024).

Σε επίπεδο ρόλων, μια αποτελεσματική πλατφόρμα οφείλει να υποστηρίξει ιεραρχημένες μορφές πρόσβασης, οι οποίες αντανakλούν τη θεσμική δομή των φορέων διαχείρισης. Διαχειριστές συστήματος, επιμελητές περιεχομένου, τεχνικοί υπεύθυνοι υποδομών και διοικητικοί χρήστες εμπλέκονται με διαφορετικές αρμοδιότητες και βαθμούς ευθύνης. Ο διαχωρισμός αυτός δεν εξυπηρετεί μόνο λόγους ασφάλειας, αλλά διασφαλίζει ότι η επιστημονική εγκυρότητα, η

τεχνική λειτουργικότητα και η διοικητική εποπτεία παραμένουν. Η σύγχυση ρόλων οδηγεί συχνά σε ασυνέπεια περιεχομένου, καθυστέρηση επικαιροποιήσεων και δυσκολία συντήρησης σε βάθος χρόνου (Petrelli et al., 2019).

Παράλληλα, η πλατφόρμα οργανώνεται γύρω από σαφώς ορισμένες οντότητες, οι οποίες λειτουργούν ως δομικά στοιχεία του συστήματος. Τέτοιες οντότητες περιλαμβάνουν τους χώρους ή επιμέρους τοποθεσίες, τα σημεία ενδιαφέροντος, το ψηφιακό περιεχόμενο, τις διαδρομές περιήγησης και τον τεχνολογικό εξοπλισμό που υποστηρίζει τη λειτουργία της εμπειρίας (π.χ. beacons, controllers). Η συσχέτιση αυτών των οντοτήτων επιτρέπει στον φορέα να αντιλαμβάνεται τον χώρο όχι ως στατικό σύνολο μνημείων, αλλά ως διαχειρίσιμο σύστημα στο οποίο η πληροφορία, η κίνηση και η υποδομή συνδέονται λειτουργικά (Bolchini, Paolini & Garzotto, 2008).

Εν συνεχεία, σε λειτουργικό επίπεδο, η κεντρική πλατφόρμα καλείται να υποστηρίξει τρεις βασικούς άξονες. Ο πρώτος αφορά τη διαχείριση περιεχομένου, η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργία, κατηγοριοποίηση, πολυγλωσσική υποστήριξη, βασικές ροές έγκρισης και ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση ψηφιακού υλικού. Η δυνατότητα ορισμού μόνιμου, εποχικού ή θεματικού περιεχομένου επιτρέπει στον φορέα να ανταποκρίνεται σε διαφορετικές περιόδους λειτουργίας, εκδηλώσεις ή εκπαιδευτικές ανάγκες χωρίς ανασχεδιασμό της εφαρμογής. Ο δεύτερος άξονας αφορά τη διαχείριση διαδρομών, όπου η πλατφόρμα λειτουργεί ως εργαλείο σύνθεσης εμπειριών, λαμβάνοντας υπόψη τη διάρκεια, τον τρόπο μετακίνησης, τις ανάγκες προσβασιμότητας και τα προφίλ επισκεπτών (Neuhofner, Buhalis & Ladkin, 2015).

Ο τρίτος άξονας σχετίζεται με την εποπτεία των τεχνολογικών υποδομών. Η παρακολούθηση της κατάστασης εξοπλισμού, η διαχείριση ειδοποιήσεων και η έγκαιρη ανίχνευση δυσλειτουργιών αποτελούν κρίσιμες λειτουργίες για τη διασφάλιση της ομαλής εμπειρίας του επισκέπτη. Η τεχνική αστοχία, όταν δεν εντοπίζεται έγκαιρα, υπονομεύει την αξιοπιστία της υπηρεσίας και μειώνει την αποδοχή της ψηφιακής εμπειρίας από το κοινό (Kenteris et al., 2009).

Συνολικά, η κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης λειτουργεί ως σημείο σύγκλισης μεταξύ επιστημονικής γνώσης, τεχνολογικής υποδομής και διοικητικής πρακτικής. Δεν αποτελεί απλώς ένα εργαλείο υποστήριξης της εφαρμογής, αλλά ένα σύστημα λήψης αποφάσεων που επιτρέπει στους δημόσιους φορείς να διαχειρίζονται την ψηφιακή περιήγηση με συνέπεια, διαφάνεια και προσαρμοστικότητα. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η πλατφόρμα αυτή αντιμετωπίζεται ως το βασικό μέσο μέσω του οποίου υλοποιείται το προτεινόμενο μοντέλο παραμετροποίησης περιεχομένου και υποδομών.

3.4 Παρακολούθηση, Δεδομένα και Υποστήριξη Λήψης Αποφάσεων

Η συλλογή, ανάλυση και αξιοποίηση δεδομένων αποτελεί κρίσιμο πυλώνα για τη λειτουργία ενός σύγχρονου συστήματος διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε αντίθεση με παραδοσιακές μορφές ερμηνείας, όπου η εμπειρία του επισκέπτη παραμένει σε μεγάλο βαθμό μη μετρήσιμη, οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν την παραγωγή δεδομένων που αποτυπώνουν συνθήκες χρήσης, επιλογές επισκεπτών και λειτουργικές επιδόσεις του συστήματος. Η βιβλιογραφία αναγνωρίζει ότι η μετάβαση σε πρακτικές που εστιάζουν στη συλλογή δεδομένων ενισχύει τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων από δημόσιους φορείς (Hunila, 2018; NEMO, 2023/2024).

Σε επίπεδο εμπειρίας του επισκέπτη, τα δεδομένα χρήσης επιτρέπουν την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι επισκέπτες αλληλεπιδρούν με τον χώρο και το ψηφιακό περιεχόμενο. Πληροφορίες όπως η διάρκεια παραμονής σε σημεία ενδιαφέροντος, η επιλογή διαδρομών, η συχνότητα πρόσβασης σε κατηγορίες περιεχομένου και η προτίμηση γλωσσών παρέχουν ενδείξεις για το τι θεωρείται ουσιαστικό ή προβληματικό από το κοινό. Τέτοιου είδους δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αφηγηματικής δομής, τη μείωση του γνωστικού φορτίου και τη ρεαλιστική προσαρμογή διαδρομών σε συνθήκες υψηλής επισκεψιμότητας (Avlonitou et al, 2025; Giannini et al. 2022).

Παράλληλα, τα δεδομένα διαδρομών και ροών επισκεπτών έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη βιώσιμη διαχείριση μεγάλων αρχαιολογικών χώρων. Η δυνατότητα αποτύπωσης μοτίβων κίνησης επιτρέπει στους φορείς να εντοπίζουν περιοχές υπερφόρτωσης, σημεία συμφόρησης ή τμήματα που παραμένουν λιγότερο επισκέψιμα. Έτσι, η χρήση εργαλείων παρακολούθησης

μπορεί να συμβάλει στη διασπορά των επισκεπτών στον χώρο, στη μείωση της πίεσης σε ευαίσθητα σημεία και στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας της εμπειρίας.

Ιδιαίτερη βαρύτητα αποκτούν και τα δεδομένα που αφορούν την τεχνολογική υποδομή του συστήματος. Η παρακολούθηση της κατάστασης εξοπλισμού, της διαθεσιμότητας συσκευών και της απόκρισης του συστήματος επιτρέπει την έγκαιρη ανίχνευση προβλημάτων και τη στοχευμένη συντήρηση. Η προληπτική διαχείριση υποδομών μειώνει το λειτουργικό κόστος και αυξάνει την αξιοπιστία υπηρεσιών που εξαρτώνται από εξοπλισμό πεδίου, στοιχείο κρίσιμο για τη μακροχρόνια αποδοχή τους (Kenteris et al., 2009; Neuhofer, Buhalis & Ladkin, 2015).

Σε διοικητικό επίπεδο, τα συγκεντρωτικά δεδομένα λειτουργούν ως εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού. Οι φορείς μπορούν να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα θεματικών διαδρομών ή εκπαιδευτικών παρεμβάσεων, καθώς και να τεκμηριώνουν αποφάσεις που σχετίζονται με προτεραιότητες συντήρησης, ενίσχυση υποδομών ή αναθεώρηση πολιτικών πρόσβασης. Σε ευρωπαϊκό πλαίσιο, η τεκμηριωμένη χρήση δεδομένων συνδέεται άμεσα με απαιτήσεις αξιολόγησης και αναφοράς που συνοδεύουν στρατηγικές ψηφιακού μετασχηματισμού πολιτιστικών οργανισμών (NEMO, 2023/2024).

Συνολικά, η ενσωμάτωση μηχανισμών παρακολούθησης και ανάλυσης δεδομένων μετατρέπεται την ψηφιακή περιήγηση από παθητικό εργαλείο πληροφόρησης σε ενεργό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων. Στο πλαίσιο του προτεινόμενου μοντέλου, τα δεδομένα δεν αντιμετωπίζονται ως δευτερεύον παραπροϊόν της εφαρμογής, αλλά ως βασικό στοιχείο που επιτρέπει τη συνεχή αναπροσαρμογή του περιεχομένου, των διαδρομών και των υποδομών, με γνώμονα τόσο την εμπειρία του επισκέπτη όσο και τη βιώσιμη διαχείριση των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς.

3.5 Θεσμική Διακυβέρνηση, Ρόλοι και Βιωσιμότητα του Συστήματος

Η αποτελεσματική λειτουργία ενός συστήματος ψηφιακής περιήγησης σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την τεχνολογική του επάρκεια, αλλά σε μεγάλο βαθμό από το θεσμικό πλαίσιο διακυβέρνησης που το υποστηρίζει. Η διεθνής βιβλιογραφία συμφωνεί ότι οι ψηφιακές εφαρμογές πολιτισμού υποβαθμίζονται συχνά όχι λόγω τεχνικών περιορισμών, αλλά εξαιτίας ασάφειας αρμοδιοτήτων, έλλειψης σταθερών διαδικασιών και αδυναμίας ενσωμάτωσης στις καθημερινές ροές εργασίας των αρμόδιων φορέων (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019). Στο πλαίσιο αυτό, η ανάπτυξη ενός μοντέλου διαχείρισης οφείλει να προβλέπει σαφείς ρόλους, ιεραρχίες και διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Οι δημόσιοι φορείς που διαχειρίζονται αρχαιολογικούς και ιστορικούς χώρους, όπως υπουργεία, εφορείες αρχαιοτήτων, μουσεία ή δημοτικές αρχές, λειτουργούν σε περιβάλλοντα με αυστηρές κανονιστικές απαιτήσεις, περιορισμένους πόρους και υψηλό βαθμό θεσμικής λογοδοσίας. Η ψηφιακή περιήγηση, επομένως, δεν μπορεί να αντιμετωπίζεται ως αυτόνομο έργο πληροφορικής, αλλά ως οργανικό τμήμα της συνολικής πολιτικής διαχείρισης του χώρου. Επομένως, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για σαφή διαχωρισμό ρόλων μεταξύ επιστημονικής επιμέλειας, τεχνικής υποστήριξης, διοικητικής εποπτείας και επικοινωνίας με το κοινό (NEMO, 2023/2024).

Σε πρακτικό επίπεδο, το προτεινόμενο μοντέλο προϋποθέτει την ύπαρξη διαβαθμισμένων επιπέδων πρόσβασης στο σύστημα διαχείρισης. Οι επιστημονικοί υπεύθυνοι καθορίζουν το περιεχόμενο, τα όρια ερμηνείας και την τεκμηρίωση, οι τεχνικοί διαχειριστές εποπτεύουν την υποδομή και τη λειτουργική συνέχεια, ενώ οι διοικητικοί χρήστες αξιοποιούν συγκεντρωτικά δεδομένα για σχεδιασμό, αναφορές και παρακολούθηση στόχων. Η σαφής κατανομή αρμοδιοτήτων μειώνει τον κίνδυνο ασυντόνιστων παρεμβάσεων στο περιεχόμενο και διασφαλίζει τη συνέπεια και την επιστημονική εγκυρότητα της πληροφορίας που παρέχεται στους επισκέπτες (Giannini et al. 2022).

Ιδιαίτερη σημασία έχει και η διαλειτουργικότητα του συστήματος με υφιστάμενες ψηφιακές υποδομές. Η σύγχρονη ευρωπαϊκή κατεύθυνση για την πολιτιστική κληρονομιά ενθαρρύνει την επαναχρησιμοποίηση και τη συμβατότητα με μητρώα και αποθετήρια, καθώς και τη συμμόρφωση με αρχές διαλειτουργικότητας όπου αυτό είναι εφικτό. Ένα σύστημα διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης που μπορεί να ενταχθεί σε ευρύτερα οικοσυστήματα πολιτιστικής πληροφορίας ενισχύει τη μακροχρόνια αξία του και περιορίζει τον κίνδυνο τεχνολογικού εγκλωβισμού.

Η βιωσιμότητα του συστήματος συνδέεται επίσης με τη δυνατότητα σταδιακής εξέλιξής του. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η μη ενσωμάτωση τεχνολογιών εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας αντιμετωπίζεται ως λειτουργική επιλογή, η οποία επιτρέπει την προτεραιοποίηση της σταθεροποίησης των βασικών μηχανισμών διαχείρισης περιεχομένου, διαδρομών και υποδομών. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η σταδιακή υιοθέτηση πιο σύνθετων τεχνολογιών, όταν προηγείται η ωρίμανση της διοικητικής και διαχειριστικής ικανότητας του φορέα, οδηγεί σε πιο βιώσιμες υλοποιήσεις (Dredge, 2018; Ioannides & Kontis 2023).

Συνολικά, η θεσμική διακυβέρνηση και η βιωσιμότητα δεν αποτελούν συμπληρωματικές παραμέτρους, αλλά κεντρικά στοιχεία του προτεινόμενου μοντέλου. Η ψηφιακή περιήγηση αποκτά ουσιαστικό νόημα μόνο όταν υποστηρίζεται από σαφείς ρόλους, διαφανείς διαδικασίες και μακροχρόνια στρατηγική, επιτρέποντας στους δημόσιους φορείς να διαχειρίζονται την ψηφιακή εμπειρία με την ίδια σοβαρότητα και υπευθυνότητα που διαχειρίζονται και τον ίδιο τον χώρο πολιτιστικής κληρονομιάς.

3.6 Αξιολόγηση, Δεδομένα Χρήσης και Τεκμηριωμένη Λήψη Αποφάσεων

Η ενσωμάτωση μηχανισμών αξιολόγησης και ανάλυσης δεδομένων αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τη λειτουργική ωρίμανση ενός συστήματος ψηφιακής περιήγησης σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε αντίθεση με παραδοσιακές μορφές ερμηνείας, όπου η ανατροφοδότηση περιορίζεται σε αποσπασματικές παρατηρήσεις ή στατιστικά επισκεψιμότητας, οι ψηφιακές πλατφόρμες επιτρέπουν τη συστηματική συλλογή δεδομένων που σχετίζονται με τη συμπεριφορά, τις επιλογές και τις ανάγκες των επισκεπτών. Η σύγχρονη βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η αξιοποίηση αυτών των δεδομένων μπορεί να ενισχύσει τη διαχειριστική ικανότητα των φορέων και να υποστηρίξει τεκμηριωμένες αποφάσεις σε επίπεδο περιεχομένου, υποδομών και πολιτικής πρόσβασης (Neuhof, Buhalis & Ladkin, 2015; Kenteris et al., 2009).

Στο πλαίσιο ενός συστήματος διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης, τα δεδομένα χρήσης δεν περιορίζονται στην απλή καταγραφή αριθμού επισκεπτών. Αντίθετα, περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως οι διαδρομές που ακολουθούνται συχνότερα, ο χρόνος παραμονής σε συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος, η προτίμηση τύπων περιεχομένου, καθώς και η συχνότητα ενεργοποίησης ψηφιακών παρεμβάσεων. Η ανάλυση αυτών των δεδομένων επιτρέπει την κατανόηση της πραγματικής χρήσης του χώρου και αποκαλύπτει αποκλίσεις μεταξύ του σχεδιασμένου και του βιωμένου τρόπου περιήγησης, οι οποίες συχνά παραμένουν αόρατες χωρίς εργαλεία παρακολούθησης (Petrelli et al., 2019).

Ιδιαίτερη σημασία έχει η χρήση των δεδομένων αυτών όχι ως μηχανισμού επιτήρησης, αλλά ως εργαλείου βελτίωσης της εμπειρίας. Η βιβλιογραφία της εμπειρικής αξιολόγησης στον πολιτισμό επισημαίνει ότι οι μετρήσεις οφείλουν να ερμηνεύονται σε συνδυασμό με ποιοτικά στοιχεία, όπως σχόλια επισκεπτών, παρατηρήσεις πεδίου και επιστημονική κρίση, ώστε να αποφεύγονται απλουστευτικές αναγνώσεις (Giannini et al. 2022). Ένα σύστημα διαχείρισης που προσφέρει συγκεντρωτικές αναφορές και δείκτες απόδοσης επιτρέπει στους φορείς να εντοπίζουν σημεία υπερφόρτωσης, περιοχές χαμηλής εμπλοκής ή περιεχόμενο που δεν ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του κοινού.

Παράλληλα, τα δεδομένα χρήσης μπορούν να υποστηρίξουν στρατηγικές αποφάσεις που αφορούν τη διαχείριση ροών και τη βιωσιμότητα των χώρων. Σε μεγάλους αρχαιολογικούς χώρους, η κατανόηση των μοτίβων κίνησης συμβάλλει στον σχεδιασμό εναλλακτικών διαδρομών, στη χρονική κατανομή της επίσκεψης και στη μείωση της πίεσης σε ευαίσθητα τμήματα του χώρου. Η προσέγγιση αυτή ευθυγραμμίζεται με αρχές βιώσιμης διαχείρισης, όπου η εμπειρία του επισκέπτη συνδέεται άμεσα με την προστασία του μνημείου (Dredge, 2018).

Σημαντικό ζήτημα αποτελεί και η διακυβέρνηση των δεδομένων. Η συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών οφείλει να συμμορφώνεται με ισχύουσες κανονιστικές απαιτήσεις, ιδίως σε σχέση με την προστασία προσωπικών δεδομένων και τη διαφάνεια χρήσης τους. Οι κατευθύνσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό πολιτιστικών οργανισμών τονίζουν ότι τα δεδομένα πρέπει να χρησιμοποιούνται με τρόπο που ενισχύει τη δημόσια αξία και την εμπιστοσύνη του κοινού, χωρίς να παραβιάζεται η ιδιωτικότητα των επισκεπτών (NEMO, 2023/2024). Ένα σύστημα διαχείρισης που ενσωματώνει σαφείς πολιτικές συλλογής, ανωνυμοποίησης και αξιοποίησης δεδομένων ενισχύει τη θεσμική του αξιοπιστία.

Συνοψίζοντας, η αξιολόγηση και η ανάλυση δεδομένων δεν αποτελούν συμπληρωματική λειτουργία, αλλά βασικό πυλώνα του προτεινόμενου μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης. Μέσω της συστηματικής συλλογής και ερμηνείας δεδομένων χρήσης, οι δημόσιοι φορείς αποκτούν εργαλείο κατανόησης της επισκεπτικής εμπειρίας, το οποίο επιτρέπει τη συνεχή βελτίωση, την προσαρμογή στις πραγματικές ανάγκες του κοινού και τη λήψη αποφάσεων που συνδυάζουν επιστημονική τεκμηρίωση και λειτουργική αποτελεσματικότητα.

3.7 Περιορισμοί, Λειτουργικές Επιλογές και Προοπτικές Περαιτέρω Ανάπτυξης

Η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς προϋποθέτει την αναγνώριση συγκεκριμένων περιορισμών, τόσο τεχνικών όσο και θεσμικών. Η συστηματική αποτύπωση των περιορισμών αυτών δεν αποδυναμώνει το προτεινόμενο μοντέλο, αλλά ενισχύει τη διαφάνειά του και προσφέρει σαφές πλαίσιο για τη μελλοντική του εξέλιξη. Η βιβλιογραφία στον τομέα της ψηφιακής κληρονομιάς επισημαίνει ότι οι εφαρμογές υποβαθμίζονται συχνά λόγω ασάφειας ως προς το εύρος, τις δυνατότητες και τα όρια της υλοποίησης, ιδίως όταν δεν υπάρχουν σαφείς μηχανισμοί διαχείρισης και συντήρησης (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Στο παρόν στάδιο, η απουσία τεχνολογιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας αποτελεί συνειδητή λειτουργική επιλογή και όχι αδυναμία σχεδιασμού. Η απόφαση αυτή εδράζεται αφενός σε πρακτικούς περιορισμούς, όπως το κόστος ανάπτυξης, οι απαιτήσεις συντήρησης και η ανάγκη εξειδικευμένου περιεχομένου, και αφετέρου σε επιστημονικές παρατηρήσεις που δείχνουν ότι η προστιθέμενη αξία των AR/VR λύσεων εξαρτάται από το πλαίσιο χρήσης και την ωρίμανση του φορέα που τις διαχειρίζεται (Ioannides & Kontis 2023). Σε πολλούς αρχαιολογικούς χώρους, η σταθερή, αξιόπιστη και καλά τεκμηριωμένη παροχή βασικής ψηφιακής πληροφορίας και η ορθή λειτουργία του διαχειριστικού πυρήνα προηγούνται λειτουργικά της εισαγωγής πιο σύνθετων τεχνολογιών.

Παράλληλα, υφίστανται περιορισμοί που σχετίζονται με τις ίδιες τις συνθήκες των αρχαιολογικών χώρων. Περιοχές χαμηλής συνδεσιμότητας, αυστηρά καθεστώτα προστασίας, μεταβαλλόμενες διαδρομές λόγω εργασιών συντήρησης και εποχικότητα επισκεψιμότητας επηρεάζουν άμεσα τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να λειτουργήσει μια ψηφιακή εμπειρία. Η βιβλιογραφία τονίζει ότι τα συστήματα που αποδίδουν καλύτερα σε τέτοια περιβάλλοντα είναι εκείνα που σχεδιάζονται με ευελιξία, δυνατότητα υβριδικής λειτουργίας και μηχανισμούς προσαρμογής χωρίς ανάγκη επανασχεδιασμού (Dredge, 2018).

Ένας σημαντικός περιορισμός αφορά τη διοικητική και οργανωτική ικανότητα των δημόσιων φορέων. Η διαχείριση ψηφιακού περιεχομένου, υποδομών και δεδομένων απαιτεί σαφείς ρόλους, διαδικασίες και δεξιότητες που δεν είναι πάντοτε διαθέσιμες. Η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού ή σταθερών ροών εργασίας μπορεί να οδηγήσει σε υποβάθμιση της ποιότητας ή σε εξάρτηση από εξωτερικούς αναδόχους, περιορίζοντας τη βιωσιμότητα της λύσης (Farsari, 2017; NEMO, 2023/2024). Το προτεινόμενο μοντέλο λαμβάνει υπόψη αυτή την πραγματικότητα, δίνοντας έμφαση στη διαχειριστική σαφήνεια, στην εκπαίδευση και στη δυνατότητα μεταφοράς γνώσης, ώστε το σύστημα να παραμένει λειτουργικό ακόμη και σε συνθήκες εναλλαγής προσωπικού.

Οι παραπάνω περιορισμοί αναδεικνύουν ταυτόχρονα και τις προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών AR ή VR μπορεί να αποτελέσει επόμενο στάδιο, όταν το βασικό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου, διαδρομών και υποδομών έχει σταθεροποιηθεί και υπάρχουν διαθέσιμες διαδικασίες επιμέλειας, τεκμηρίωσης και συντήρησης. Αντίστοιχα, η διασύνδεση με ευρύτερες πλατφόρμες πολιτιστικών δεδομένων και η αξιοποίηση ανοικτών προτύπων μπορούν να ενισχύσουν τη διαλειτουργικότητα και την επαναχρησιμοποίηση του παραγόμενου περιεχομένου.

Τέλος, η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η βιωσιμότητα τέτοιων συστημάτων εξαρτάται από τη δυνατότητα συνεχούς προσαρμογής τους σε νέες ανάγκες και τεχνολογικές εξελίξεις. Η σαφής οριοθέτηση των σημερινών περιορισμών επιτρέπει στον δημόσιο φορέα να χαράξει ρεαλιστικές στρατηγικές εξέλιξης, διασφαλίζοντας ότι η ψηφιακή περιήγηση παραμένει λειτουργική, αξιόπιστη και επιστημονικά τεκμηριωμένη. Με τον τρόπο αυτό, το προτεινόμενο

μοντέλο δεν αντιμετωπίζεται ως στατική λύση, αλλά ως πλαίσιο που μπορεί να εξελίσσεται παράλληλα με τις ανάγκες των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς και των επισκεπτών τους.

3.8 Μετάβαση από το Θεωρητικό Πλαίσιο στο Λειτουργικό Μοντέλο και τη Σχεδίαση της Εφαρμογής

Το σύνολο των προηγούμενων εννοιών του Κεφαλαίου 3 συγκροτεί ένα συνεκτικό ενδιάμεσο στάδιο ανάμεσα στη θεωρητική ανάλυση και στη σχεδίαση ενός εφαρμόσιμου μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης. Η μετάβαση αυτή δεν είναι γραμμική ούτε αποκλειστικά τεχνολογική, αλλά συνιστά διαδικασία μετασχηματισμού εννοιών, χαρακτηριστικών και περιορισμών σε λειτουργικές αποφάσεις. Η επιτυχία μιας ψηφιακής υπηρεσίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το αν οι θεωρητικές παραδοχές έχουν μεταφραστεί σε σαφείς κανόνες λειτουργίας, ρόλους και διαδικασίες διαχείρισης (Hunila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, τα χαρακτηριστικά των χώρων, οι τύποι επισκεπτών, οι απαιτήσεις εμπλοκής, οι υποδομές και οι θεσμικοί περιορισμοί αντιμετωπίζονται ως σύνολο εισόδων σε ένα ενιαίο μοντέλο παραμετροποίησης. Το μοντέλο αυτό δεν αποσκοπεί στον προκαθορισμό της μορφής της εφαρμογής, αλλά στον καθορισμό των σχέσεων που συνδέουν τα δεδομένα του χώρου με επιλογές περιεχομένου, πλοήγησης και λειτουργικότητας, έτσι ώστε η υλοποίηση να προκύπτει ως αποτέλεσμα ρυθμίσεων και όχι ως στατική κατασκευή.

Η πρακτική εφαρμογή της προσέγγισης αποτυπώνεται στη δομή της πλατφόρμας διαχείρισης που παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο, όπου οι βασικές λειτουργίες ελέγχου περιεχομένου, σημείων ενδιαφέροντος, διαδρομών και εξοπλισμού οργανώνονται ως ενιαίο περιβάλλον παραμετροποίησης. Η λογική αυτή επιβεβαιώνει ότι ο σχεδιασμός δεν ξεκινά από την εμπειρία του τελικού χρήστη, αλλά από την ανάγκη του φορέα να ελέγχει, να ενημερώνει και να εποπτεύει την ψηφιακή εμπειρία με συνέπεια.

Επιπλέον, η σταδιακή ωρίμανση της λύσης, χωρίς άμεση ενσωμάτωση τεχνολογιών AR ή VR, επιτρέπει την αξιολόγηση του μοντέλου σε ρεαλιστικές συνθήκες λειτουργίας, δίνοντας προτεραιότητα στη διαχειριστική επάρκεια και στη λειτουργική αξιοπιστία. Η προσέγγιση αυτή συνάδει με παρατηρήσεις της βιβλιογραφίας ότι η πρόωρη εισαγωγή σύνθετων τεχνολογιών μπορεί να αποσπάσει την προσοχή από βασικά ζητήματα πλοήγησης, πληροφόρησης και διοικητικής συνέχειας (Dredge, 2018).

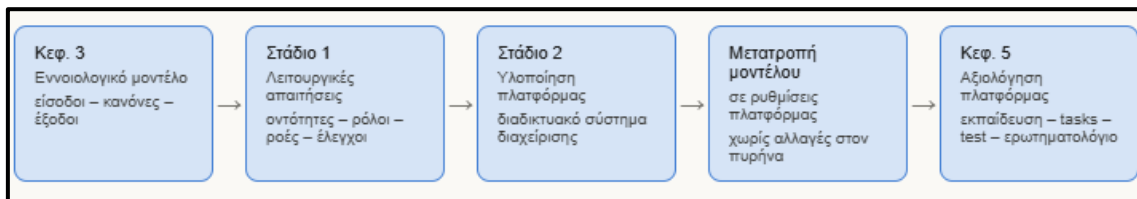
Η ενότητα αυτή λειτουργεί ως γέφυρα προς το επόμενο κεφάλαιο, στο οποίο το προτεινόμενο μοντέλο θα παρουσιαστεί συστηματικά ως σύνολο δομημένων εισόδων, διαδικασιών και εξόδων, και θα συνδεθεί με την υλοποίηση της πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο, η διατριβή μετατοπίζεται από την περιγραφή της ψηφιακής εμπειρίας προς τον σχεδιασμό ενός λειτουργικού, επεκτάσιμου και θεσμικά εφαρμόσιμου μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς.

4. Ανάπτυξη & Υλοποίηση της Πλατφόρμας Διαχείρισης

4.1 Στόχος του Κεφαλαίου και Μεθοδολογική Προσέγγιση Υλοποίησης

Το παρόν κεφάλαιο επικεντρώνεται στην πρακτική υλοποίηση του προτεινόμενου μοντέλου διαχείρισης προσαρμοστικής ψηφιακής περιήγησης, όπως αυτό αναπτύχθηκε θεωρητικά στο Κεφάλαιο 3. Ενώ τα προηγούμενα κεφάλαια ανέλυσαν τις αρχές, τις δομές και τις παραμέτρους που διέπουν τη διαχείριση ψηφιακής περιήγησης σε μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, το Κεφάλαιο 4 μετατοπίζει την έμφαση στη μετατροπή του μοντέλου σε λειτουργικό πληροφοριακό σύστημα, με κεντρικό άξονα μια πλατφόρμα διοικητικής διαχείρισης και εποπτείας.

Η βασική παραδοχή που διέπει την παρούσα υλοποίηση είναι ότι η ψηφιακή περιήγηση δεν μπορεί να υποστηριχθεί αποτελεσματικά χωρίς μία κεντρική πλατφόρμα διαχείρισης, μέσω της οποίας οι δημόσιοι φορείς αποκτούν έλεγχο επί του περιεχομένου, των υποδομών εντοπισμού και ενεργοποίησης περιεχομένου (ενδεικτικά BLE beacons), καθώς και της λειτουργίας της εφαρμογής στο σύνολό της. Ως εκ τούτου, η ανάπτυξη της πλατφόρμας δεν αντιμετωπίζεται ως τεχνικό υποέργο, αλλά ως βασικό αντικείμενο σχεδιασμού, ισότιμο με το ίδιο το εννοιολογικό μοντέλο. Το ακόλουθο διάγραμμα αποτυπώνει σχηματικά τη συνολική πορεία της έρευνας, από το εννοιολογικό μοντέλο του Κεφαλαίου 3 έως την υλοποίηση και την αξιολόγηση του Κεφαλαίου 5, υπογραμμίζοντας τα δύο διακριτά στάδια ανάπτυξης και τον ρόλο της μετατροπής του μοντέλου σε ρυθμίσεις πλατφόρμας.



Εικόνα 1 Συνολική διαδικασία: από το μοντέλο στην υλοποίηση και την αξιολόγηση

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε διακρίνεται σε δύο διακριτά αλλά αλληλοσυμπληρούμενα στάδια. Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε αναλυτικός σχεδιασμός των λειτουργικών απαιτήσεων της πλατφόρμας, με βάση τα χαρακτηριστικά των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς, τις ανάγκες των δημόσιων φορέων και τις αρχές παραμετροποίησης που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει τον ορισμό των βασικών οντοτήτων, των ρόλων χρηστών, των ροών πληροφορίας, καθώς και των μηχανισμών ελέγχου, παρακολούθησης και λογοδοσίας.

Στο δεύτερο στάδιο, ο σχεδιασμός αυτός μεταφράστηκε σε λειτουργική υλοποίηση μέσω της ανάπτυξης μίας διαδικτυακής πλατφόρμας διαχείρισης. Λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο και τους περιορισμούς μιας ακαδημαϊκής υλοποίησης πρωτοτύπου, αλλά και τη σύγχρονη εξέλιξη εργαλείων υποβοηθούμενης ανάπτυξης λογισμικού, επιλέχθηκε η αξιοποίηση πλατφόρμας δημιουργίας εφαρμογών με ενσωματωμένα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα Lovable σε πλάνο (Pro), η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογής βάσει περιγραφών λειτουργικών απαιτήσεων και δομημένων προδιαγραφών.

Η επιλογή αυτή δεν υποκαθιστά τον επιστημονικό σχεδιασμό, αλλά λειτουργεί ως εργαλείο υλοποίησης του ήδη τεκμηριωμένου μοντέλου. Η λογική, η δομή των δεδομένων, οι ρόλοι χρηστών και οι μηχανισμοί παραμετροποίησης καθορίστηκαν στο επίπεδο της έρευνας και όχι από την ίδια την πλατφόρμα. Με τον τρόπο αυτό, η χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης εντάσσεται σε ένα ελεγχόμενο πλαίσιο εφαρμογής, όπου η τεχνολογία λειτουργεί ως μέσο υλοποίησης και όχι ως παράγοντας διαμορφωτικών αποφάσεων.

Η προσέγγιση αυτή αντανάκλα μία ευρύτερη τάση στην ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων για δημόσιους φορείς, όπου η έμφαση μετατοπίζεται από την αμιγώς προγραμματιστική υλοποίηση προς τον ορθό λειτουργικό σχεδιασμό, τη διακυβέρνηση δεδομένων, την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα του συστήματος. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα υλοποίηση αξιολογείται όχι με βάση την τεχνική πολυπλοκότητα του κώδικα, αλλά με βάση το κατά

πόσο υποστηρίζει συνεκτικά και επεκτάσιμα το προτεινόμενο μοντέλο διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης.

Στις επόμενες ενότητες του κεφαλαίου παρουσιάζεται η θέση της πλατφόρμας στο προτεινόμενο μοντέλο, η επιλεγμένη προσέγγιση ανάπτυξης και ο τρόπος με τον οποίο οι παράμετροι του μοντέλου μεταφράζονται σε συγκεκριμένες λειτουργικές ρυθμίσεις. Παράλληλα, προετοιμάζεται το έδαφος για την αναλυτική περιγραφή της αρχιτεκτονικής, του μοντέλου δεδομένων, των βασικών λειτουργικών ενοτήτων και των μηχανισμών ασφάλειας και ιδιωτικότητας, όπως αυτοί υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο της εφαρμογής.

4.2 Θέση της Πλατφόρμας στο Προτεινόμενο Μοντέλο Διαχείρισης

Η πλατφόρμα διαχείρισης που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας αποτελεί τη λειτουργική υλοποίηση του εννοιολογικού μοντέλου που παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 3. Δεν αντιμετωπίζεται ως ανεξάρτητο τεχνικό σύστημα, αλλά ως ο κεντρικός μηχανισμός μέσω του οποίου οι δημόσιοι φορείς μεταφράζουν τα χαρακτηριστικά του χώρου, τις ανάγκες των επισκεπτών και τους επιχειρησιακούς περιορισμούς σε συγκεκριμένες ρυθμίσεις ψηφιακής περιήγησης. Με τον τρόπο αυτό, η πλατφόρμα λειτουργεί ως ενδιάμεσο επίπεδο ανάμεσα στη θεωρητική λογική παραμετροποίησης και στην εμπειρία του τελικού χρήστη.

Στο προτεινόμενο μοντέλο, η ψηφιακή περιήγηση δεν ορίζεται από τη διεπαφή της εφαρμογής, αλλά από ένα σύνολο αποφάσεων που λαμβάνονται σε επίπεδο διαχείρισης. Η πλατφόρμα συγκεντρώνει αυτές τις αποφάσεις και τις καθιστά λειτουργικές, επιτρέποντας στους αρμόδιους φορείς να ορίζουν ποιο περιεχόμενο ενεργοποιείται, σε ποιο σημείο του χώρου, για ποιον τύπο επισκέπτη και υπό ποιες χρονικές ή χωρικές συνθήκες. Η λογική αυτή ευθυγραμμίζεται με προσεγγίσεις διαχείρισης πολιτιστικών πληροφοριακών συστημάτων, όπου η βιωσιμότητα και η επιστημονική εγκυρότητα εξαρτώνται από τον έλεγχο και τη διακυβέρνηση του συστήματος σε βάθος χρόνου.

Η θέση της πλατφόρμας στο μοντέλο μπορεί να περιγραφεί ως κεντρικός κόμβος συντονισμού τεσσάρων βασικών επιπέδων: του επιπέδου του χώρου, του επιπέδου του περιεχομένου, του επιπέδου των υποδομών και του επιπέδου του επισκέπτη. Στο επίπεδο του χώρου, η πλατφόρμα επιτρέπει την οριοθέτηση περιοχών, τη διαχείριση σημείων ενδιαφέροντος, διαδρομών και ζωνών ενεργοποίησης. Στο επίπεδο του περιεχομένου, υποστηρίζει τη δημιουργία, κατηγοριοποίηση, πολυγλωσσική διαχείριση και χρονικό προγραμματισμό ψηφιακού υλικού.

Στο επίπεδο των υποδομών, παρέχει εποπτεία και έλεγχο του τεχνολογικού εξοπλισμού που υποστηρίζει τον εντοπισμό και τη συμφραζόμενη ενεργοποίηση (ενδεικτικά beacons και σχετικός εξοπλισμός δικτύωσης ή ελέγχου), με στόχο τη λειτουργική συνοχή και τη διαθεσιμότητα του συστήματος. Τέλος, στο επίπεδο του επισκέπτη, οι ρυθμίσεις της πλατφόρμας μεταφράζονται σε εξατομικευμένες εμπειρίες πλοήγησης, χωρίς ο ίδιος ο επισκέπτης να έρχεται σε επαφή με τη διαχειριστική πολυπλοκότητα.

Κρίσιμο στοιχείο της θέσης της πλατφόρμας στο μοντέλο είναι ότι επιτρέπει τη μετάβαση από αποσπασματικές ψηφιακές παρεμβάσεις σε ένα ενιαίο, παραμετροποιήσιμο σύστημα. Αντί να απαιτείται ξεχωριστός σχεδιασμός για κάθε εφαρμογή ή κάθε χώρο, η πλατφόρμα λειτουργεί ως επαναχρησιμοποιήσιμο υπόβαθρο, το οποίο μπορεί να προσαρμόζεται σε διαφορετικά περιβάλλοντα πολιτιστικής κληρονομιάς, διατηρώντας κοινές αρχές διαχείρισης και ενιαίο τρόπο εποπτείας. Η δυνατότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για δημόσιους φορείς που διαχειρίζονται περισσότερους από έναν χώρους ή που λειτουργούν σε επίπεδο δήμου, περιφέρειας ή δικτύου.

Επιπλέον, η πλατφόρμα ενσωματώνει τη λογική της τεκμηριωμένης λήψης αποφάσεων, όπως αυτή αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Μέσω της συγκέντρωσης δεδομένων χρήσης, λειτουργίας υποδομών και επιλογών περιήγησης, το σύστημα υποστηρίζει τη συνεχή αξιολόγηση και αναπροσαρμογή της ψηφιακής περιήγησης. Στο πλαίσιο του μοντέλου, τα δεδομένα αυτά δεν αντιμετωπίζονται ως αποσπασματικές μετρήσεις, αλλά εντάσσονται σε κύκλο ανατροφοδότησης που επιτρέπει βελτιώσεις στο περιεχόμενο, στις διαδρομές και στις επιχειρησιακές ρυθμίσεις, με σεβασμό στις απαιτήσεις ιδιωτικότητας.

Τέλος, η θέση της πλατφόρμας στο προτεινόμενο μοντέλο αντανακλά τη βασική ερευνητική θέση της διατριβής: ότι η ποιότητα της ψηφιακής περιήγησης σε μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς εξαρτάται πρωτίστως από τη διαχείριση και τη θεσμική ικανότητα

συντήρησης, και όχι από την τεχνολογική εντυπωσιακότητα. Η πλατφόρμα αποτελεί το μέσο μέσω του οποίου η διαχείριση αυτή αποκτά δομή, συνέπεια και δυνατότητα εξέλιξης, δημιουργώντας το απαραίτητο υπόβαθρο για αξιόπιστη και βιώσιμη λειτουργία της εμπειρίας που απευθύνεται στους επισκέπτες.

4.3 Επιλογή Προσέγγισης Ανάπτυξης και Χρήση Εργαλείων Υποβοηθούμενης Ανάπτυξης με Τεχνητή Νοημοσύνη

Η υλοποίηση της πλατφόρμας βασίστηκε σε μια συνειδητή επιλογή ανάπτυξης που δίνει προτεραιότητα στη λειτουργική πληρότητα, τη βιωσιμότητα και την επαναληψιμότητα, αντί της εκτεταμένης ανάπτυξης εξατομικευμένου κώδικα. Δεδομένου ότι ο πυρήνας της διατριβής αφορά τον σχεδιασμό και την τεκμηρίωση ενός μοντέλου παραμετροποίησης περιεχομένου και υποδομών για δημόσιους φορείς, η ανάπτυξη λογισμικού αντιμετωπίζεται ως μέσο υλοποίησης και όχι ως αυτοσκοπός. Η προσέγγιση αυτή συνάδει με τη βιβλιογραφία, η οποία επισημαίνει ότι η μακροχρόνια επιτυχία ψηφιακών συστημάτων πολιτιστικής κληρονομιάς εξαρτάται κυρίως από τη σαφή διακυβέρνηση, τη δυνατότητα συντήρησης και τη θεσμική ενσωμάτωση, και λιγότερο από την τεχνική πρωτοτυπία του κώδικα (Huvila, 2018; Petrelli et al., 2019).

Στο πλαίσιο αυτό, επιλέχθηκε η χρήση εργαλείων υποβοηθούμενης από τεχνητή νοημοσύνη ανάπτυξης και εργαλείων χαμηλού κώδικα, και συγκεκριμένα η πλατφόρμα Lovable (Pro plan). Η επιλογή αντανάκλα τόσο πρακτικούς περιορισμούς, όπως ο διαθέσιμος χρόνος και η ανάγκη άμεσης μεταφοράς των λειτουργικών προδιαγραφών σε εφαρμογή, όσο και μια ευρύτερη παραδοχή που αφορά το πεδίο εφαρμογής: οι δημόσιοι φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς σπάνια διαθέτουν τους πόρους για πλήρως εξατομικευμένη ανάπτυξη και συχνά βασίζονται σε λύσεις που επιτρέπουν ταχεία υλοποίηση, ευκολότερη συντήρηση και κλιμάκωση.

Η χρήση του Lovable δεν υποκαθιστά τον ρόλο του ερευνητή στον σχεδιασμό του συστήματος. Αντίθετα, μετατοπίζει την έμφαση από τη συγγραφή κώδικα στη διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής, στη μοντελοποίηση οντοτήτων και στον καθορισμό ρόλων πληροφορίας, ρόλων και κανόνων λειτουργίας. Ο ερευνητής διατηρεί τον ρόλο του αρχιτέκτονα και επιμελητή του συστήματος, ενώ το εργαλείο λειτουργεί ως μηχανισμός υλοποίησης των σχεδιαστικών αποφάσεων, ενισχύοντας τη συνέπεια μεταξύ θεωρητικού μοντέλου και τεχνικής εφαρμογής.

Επιπλέον, η υποβοηθούμενη προσέγγιση ανάπτυξης ενισχύει την επαναληψιμότητα του προτεινόμενου μοντέλου. Η δυνατότητα προσαρμογής της πλατφόρμας σε διαφορετικούς χώρους και φορείς χωρίς ανάπτυξη από μηδενική βάση αποτελεί κρίσιμο ζητούμενο για τη βιωσιμότητα ψηφιακών λύσεων στον πολιτιστικό τομέα (NEMO, 2023/2024). Παράλληλα, η απουσία τεχνολογιών επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας στο παρόν στάδιο αντιμετωπίζεται ως συνειδητή επιλογή και όχι ως τεχνικός περιορισμός, καθώς η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι η σταδιακή ενσωμάτωση πιο σύνθετων τεχνολογιών είναι αποτελεσματικότερη όταν προηγείται η σταθεροποίηση βασικών μηχανισμών διαχείρισης περιεχομένου και υποδομών (Dredge, 2018; Ioannides & Kontis 2023).

Συνολικά, η επιλογή ανάπτυξης με εργαλεία υποβοηθούμενης υλοποίησης επιτρέπει τη συγκέντρωση της έρευνας στον σχεδιασμό, την τεκμηρίωση και την αξιολόγηση ενός εφαρμόσιμου μοντέλου διαχείρισης προσαρμοστικής ψηφιακής περιήγησης για μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, διατηρώντας τον ακαδημαϊκό χαρακτήρα της διατριβής ανεξάρτητο από το εκάστοτε τεχνολογικό εργαλείο.

4.4 Επιχειρησιακή Εφαρμογή του Μοντέλου Παραμετροποίησης μέσω της Πλατφόρμας

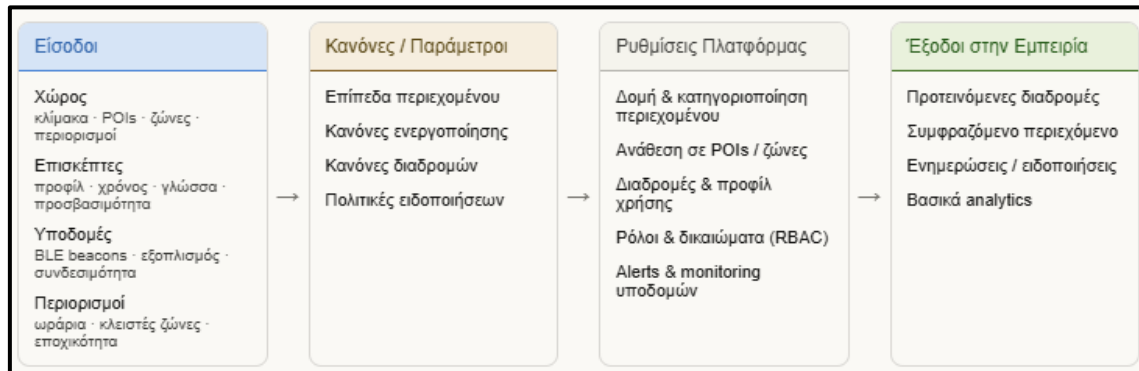
Η παρούσα ενότητα λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ του εννοιολογικού μοντέλου διαχείρισης προσαρμοστικής ψηφιακής περιήγησης που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 3 και της πρακτικής υλοποίησής του μέσω της πλατφόρμας που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 4. Στόχος δεν είναι η εκ νέου περιγραφή τεχνικών στοιχείων, αλλά η τεκμηρίωση του τρόπου με τον οποίο οι θεωρητικές παράμετροι του μοντέλου μεταφράζονται σε συγκεκριμένες λειτουργικές ρυθμίσεις, κανόνες και διαδικασίες διαχείρισης.

4.4.1 Μετάφραση των Παραμέτρων του Μοντέλου σε Ρυθμίσεις Πλατφόρμας

Το προτεινόμενο μοντέλο βασίζεται σε ένα σύνολο εισόδων που περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά του χώρου, τους τύπους επισκεπτών, τις διαθέσιμες υποδομές και τους θεσμικούς ή επιχειρησιακούς περιορισμούς. Στην υλοποίηση της πλατφόρμας, οι εισοδοί αυτές αντιστοιχίζονται σε διακριτές οντότητες και ρυθμίσεις, οι οποίες μπορούν να διαχειριστούν από τον αρμόδιο φορέα χωρίς ανάγκη τεχνικής παρέμβασης στον πυρήνα της εφαρμογής.

Τα χαρακτηριστικά του χώρου αποτυπώνονται μέσω της οργάνωσης σημείων ενδιαφέροντος, ζωνών ενεργοποίησης και διαδρομών περιήγησης. Οι τύποι επισκεπτών ενσωματώνονται ως κατηγορίες που επηρεάζουν την επιλογή περιεχομένου, τη διάρκεια των διαδρομών και το επίπεδο ανάλυσης της πληροφορίας. Αντίστοιχα, οι επιχειρησιακοί περιορισμοί, όπως η εποχικότητα, η μερική προσβασιμότητα ή οι περιοχές περιορισμένης συνδεσιμότητας, αντιμετωπίζονται μέσω χρονικών προγραμματισμών, εναλλακτικών διαδρομών και ρυθμίσεων υβριδικής λειτουργίας, ώστε να διατηρείται η αξιοπιστία της εμπειρίας.

Με τον τρόπο αυτό, το μοντέλο δεν παραμένει αφηρημένο σχήμα, αλλά αποκτά άμεση λειτουργική έκφραση εντός της πλατφόρμας. Το ακόλουθο διάγραμμα παρουσιάζει τη ροή παραμετροποίησης που διέπει τη λειτουργία της πλατφόρμας: από τις εισόδους του χώρου και του επισκέπτη, μέσω κανόνων και ρυθμίσεων, έως τα παραγόμενα αποτελέσματα για την εμπειρία περιήγησης.



Εικόνα 2 Λειτουργικό μοντέλο παραμετροποίησης ψηφιακής περιήγησης

4.4.2 Υλοποίηση Παραμετροποίησης μέσω Διαχειριστικών Κανόνων

Κεντρικό στοιχείο του μοντέλου αποτελεί η δυνατότητα παραμετροποίησης της εμπειρίας χωρίς την ανάγκη ανασχεδιασμού της εφαρμογής. Η πλατφόρμα υλοποιεί αυτή τη λογική μέσω ενός συνόλου διαχειριστικών κανόνων που αφορούν την ανάθεση περιεχομένου σε σημεία ενδιαφέροντος, τον χρονικό προγραμματισμό, τη δημιουργία και προσαρμογή προτύπων διαδρομών, καθώς και τη διαβάθμιση δικαιωμάτων πρόσβασης.

Αποφάσεις του φορέα, όπως η ενεργοποίηση θεματικού περιεχομένου, η προσαρμογή μιας διαδρομής για οικογένειες, η προσωρινή απενεργοποίηση σημείων λόγω εργασιών ή η μεταβολή των κανόνων ενεργοποίησης περιεχομένου βάσει συνθηκών του χώρου, υλοποιούνται μέσω ρυθμίσεων και όχι μέσω τεχνικής παρέμβασης. Αυτό μειώνει την εξάρτηση από εξωτερικούς αναδόχους και ενισχύει τη θεσμική αυτονομία, στοιχείο κρίσιμο για τη μακροχρόνια βιωσιμότητα του συστήματος.

4.4.3 Υποστήριξη Πολλαπλών Σεναρίων Λειτουργίας

Η λειτουργική δομή της πλατφόρμας επιτρέπει την υποστήριξη διαφορετικών σεναρίων χρήσης χωρίς ανάγκη πολλαπλών εφαρμογών ή παράλληλων συστημάτων. Σε μεγάλους αρχαιολογικούς χώρους, το ίδιο σύστημα μπορεί να εξυπηρετεί επισκέπτες σύντομης επίσκεψης, ομάδες ειδικού ενδιαφέροντος και επισκέπτες με ανάγκες προσβασιμότητας, μέσω διαφοροποιημένων διαδρομών και επιπέδων περιεχομένου.

Αντίστοιχα, η πλατφόρμα μπορεί να προσαρμόζεται σε εποχικές μεταβολές, ειδικές εκδηλώσεις ή εκπαιδευτικά προγράμματα, ενεργοποιώντας ή απενεργοποιώντας συγκεκριμένες ρυθμίσεις, με τρόπο που διατηρεί ενιαία διοικητική εποπτεία και συνέπεια στην ερμηνευτική γραμμή του φορέα. Η δυνατότητα αυτή καθιστά το σύστημα κατάλληλο για σύνθετα και δυναμικά περιβάλλοντα, όπου οι ανάγκες μεταβάλλονται στον χρόνο.

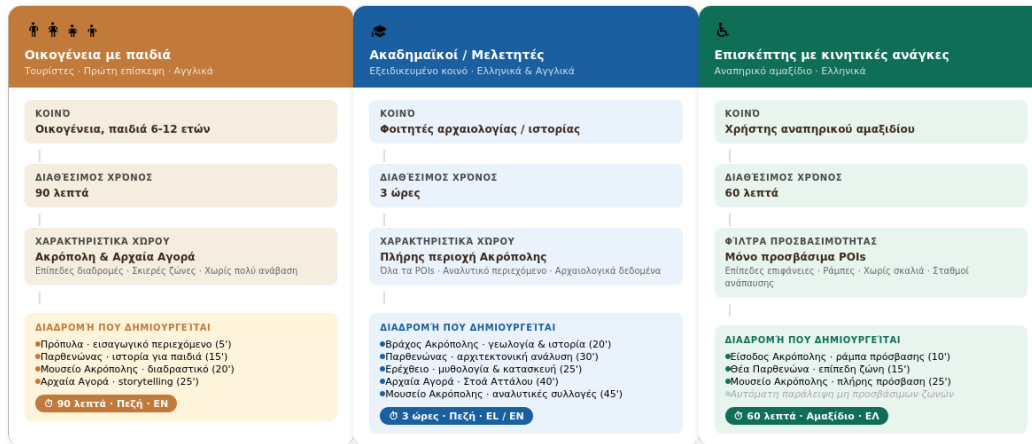
Ενδεικτικό παράδειγμα εφαρμογής αποτελεί ο αρχαιολογικός χώρος Αθηνών, όπου το ίδιο σύστημα υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλαπλά προφίλ επισκεπτών. Ο διαχειριστής ορίζει τον

τύπο κοινού, τους χώρους και σημεία ενδιαφέροντος, και τον διαθέσιμο χρόνο· η πλατφόρμα παράγει αυτόματα εξατομικευμένη διαδρομή χωρίς τεχνική παρέμβαση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ · ΑΘΗΝΑ

Ίδιος Χώρος — Τρεις Εντελώς Διαφορετικές Εμπειρίες

Η πλατφόρμα προσαρμόζει αυτόματα τη διαδρομή βάσει κοινού, επιλογής χώρων και διαθέσιμου χρόνου

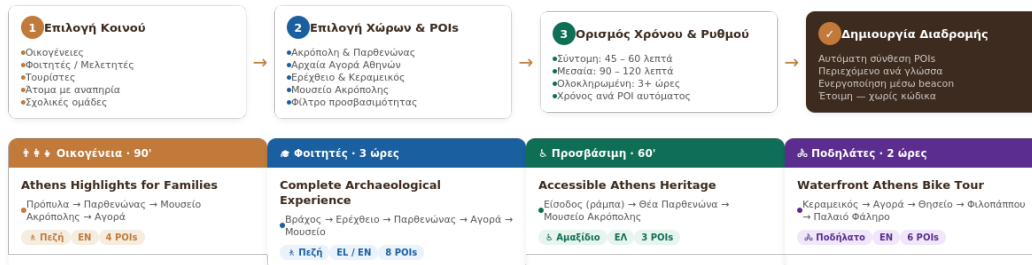


Εικόνα 4 Παράδειγμα λειτουργίας: τρία σενάρια επισκεπτών στην Αθήνα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ · ΑΘΗΝΑ

Πώς Επιλέγεται μια Διαδρομή: Από τις Παραμέτρους στο Αποτέλεσμα

Ο διαχειριστής ορίζει τα κριτήρια — η πλατφόρμα δημιουργεί αυτόματα την κατάλληλη διαδρομή για κάθε επισκέπτη



Εικόνα 3 Ροή επιλογής διαδρομής βάσει κοινού, χώρων και χρόνου

4.4.4 Η Πλατφόρμα ως Εργαλείο Διοίκησης και Υποστήριξης Αποφάσεων

Συνολικά, η πλατφόρμα δεν λειτουργεί απλώς ως τεχνική υποδομή που υποστηρίζει μια εφαρμογή κινητού, αλλά ως εργαλείο διοίκησης της ψηφιακής περιήγησης. Μέσω συγκεντρωτικής εποπτείας περιεχομένου, διαδρομών, υποδομών και δεδομένων χρήσης, οι δημόσιοι φορείς αποκτούν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις που επηρεάζουν τόσο την εμπειρία του επισκέπτη όσο και τη βιώσιμη διαχείριση του χώρου.

Η προσέγγιση αυτή μετατοπίζει το επίκεντρο από το μεμονωμένο ψηφιακό προϊόν στη συνολική λειτουργία του συστήματος, επιβεβαιώνοντας τον βασικό στόχο της διατριβής: τη διαμόρφωση ενός παραμετροποιήσιμου, επεκτάσιμου και θεσμικά εφαρμόσιμου μοντέλου διαχείρισης προσαρμοστικής ψηφιακής περιήγησης για μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς.

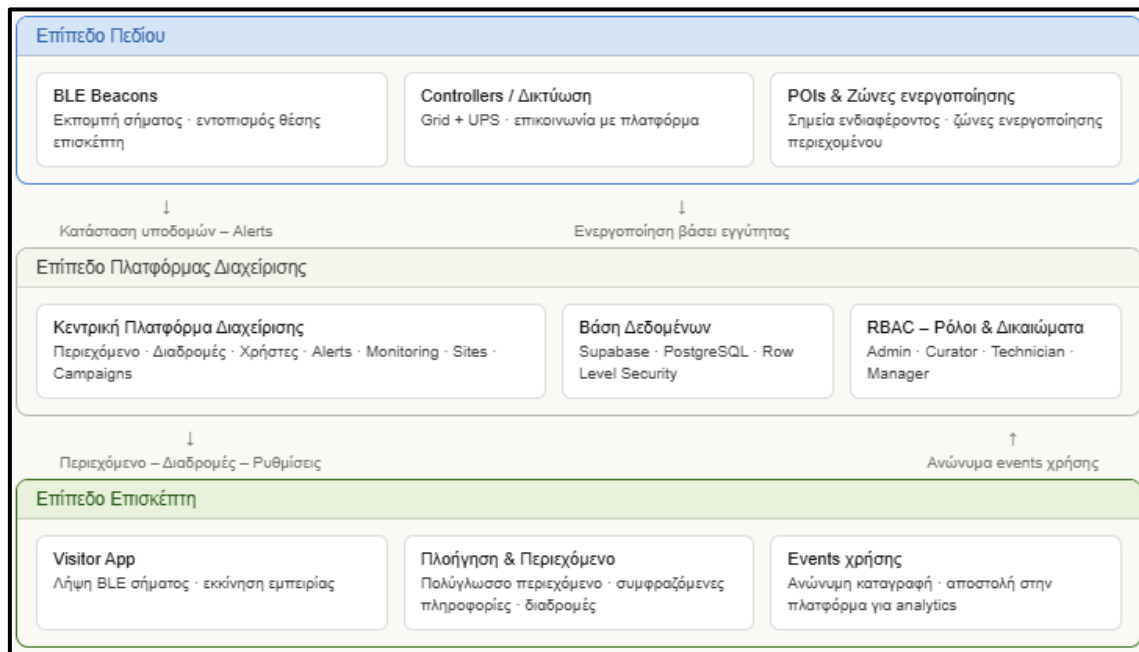
Η ενότητα αυτή ολοκληρώνει το Κεφάλαιο 4 και προετοιμάζει το έδαφος για το επόμενο κεφάλαιο, όπου το μοντέλο θα παρουσιαστεί συγκροτημένα ως σύνολο δομημένων εισόδων,

διαδικασιών και εξόδων, με στόχο τη συστηματική αξιολόγηση και τη γενικεύσιμη εφαρμογή του σε διαφορετικά περιβάλλοντα πολιτιστικής κληρονομιάς.

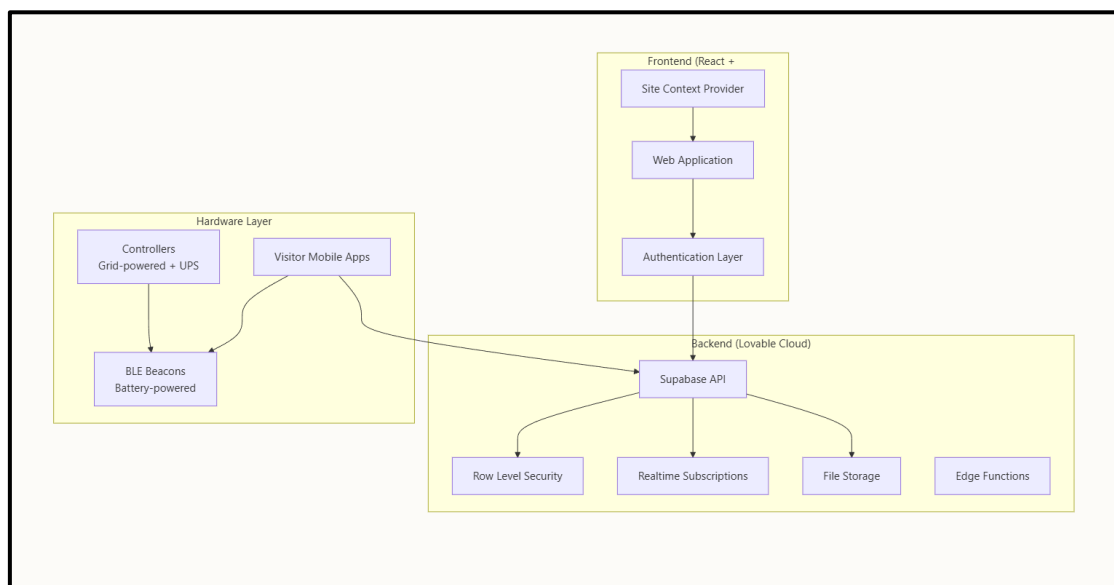
4.5 Τεχνική Τεκμηρίωση της Πλατφόρμας

4.5.1 Επισκόπηση Αρχιτεκτονικής Πλατφόρμας

Πριν από την παρουσίαση της τεχνικής αρχιτεκτονικής, το ακόλουθο διάγραμμα αποτυπώνει τα τρία λειτουργικά επίπεδα του οικοσυστήματος (πεδίο, πλατφόρμα και επισκέπτης) και τις ροές επικοινωνίας μεταξύ τους, ώστε να εδραιωθεί το εννοιολογικό πλαίσιο πριν την τεχνική τεκμηρίωση.



Εικόνα 5 Αρχιτεκτονική οικοσυστήματος: πεδίο – πλατφόρμα – επισκέπτης



Εικόνα 6 Flowchart Αρχιτεκτονικής Πλατφόρμας

```
subgraph "Frontend (React + TypeScript)"
  UI[Web Application]
  Auth[Authentication Layer]
  Context[Site Context Provider]
end

subgraph "Backend (Lovable Cloud)"
  API[Supabase API]
  RLS[Row Level Security]
  RT[Realtime Subscriptions]
  Storage[File Storage]
  Edge[Edge Functions]
end

subgraph "Hardware Layer"
  Controllers[ControllersGrid-powered + UPS]
  Beacons[BLE BeaconsBattery-powered]
  Mobile[Visitor Mobile Apps]
end

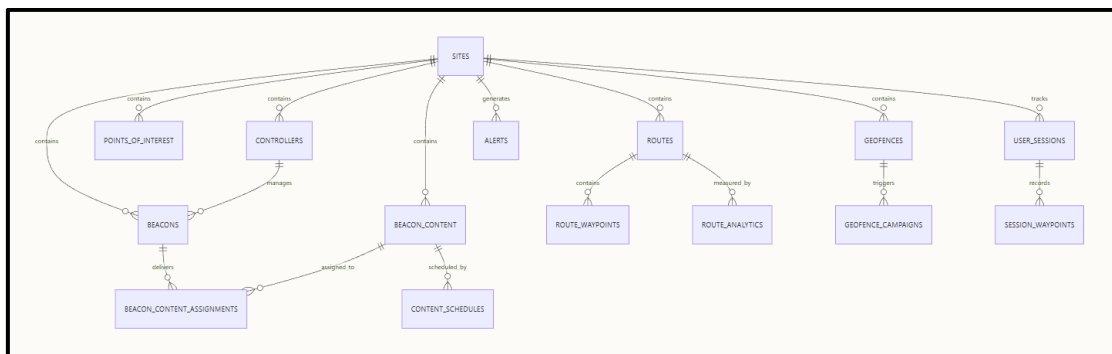
UI --> Auth
Auth --> API
API --> RLS
API --> RT
API --> Storage
Context --> UI
Controllers --> Beacons
Mobile --> API
Mobile --> Beacons
```

Πίνακας 1 Τεχνολογικό Stack Πλατφόρμας Διαχείρισης

Επίπεδο	Τεχνολογία
Frontend	React 18, TypeScript, Vite
UI Components	Tailwind CSS, shadcn/ui, Radix UI
State Management	TanStack Query (React Query)
Χάρτες	Leaflet με react-leaflet
Γραφήματα	Recharts
Backend	Supabase (PostgreSQL, Auth, Storage, Realtime)
Hosting	Lovable Cloud

4.5.2 Πολυμισθωτικό Μοντέλο Δεδομένων (Multi-Tenant)
Αρχιτεκτονική με Εμβέλεια ανά Site (Site-Scoped)

Όλα τα δεδομένα είναι σε εμβέλεια **Sites** (δήμοι/αρχαιολογικές περιοχές). Ένας καθολικός επιλογέας site στο header φιλτράρει όλα τα dashboards και το περιεχόμενο.



Εικόνα 7 Σχέση Οντότητας

erDiagram

SITES ||--o{ CONTROLLERS : contains
 SITES ||--o{ BEACONS : contains
 SITES ||--o{ BEACON_CONTENT : contains
 SITES ||--o{ POINTS_OF_INTEREST : contains
 SITES ||--o{ ROUTES : contains
 SITES ||--o{ GEOFENCES : contains
 SITES ||--o{ ALERTS : generates
 SITES ||--o{ USER_SESSIONS : tracks

CONTROLLERS ||--o{ BEACONS : manages
 BEACONS ||--o{ BEACON_CONTENT_ASSIGNMENTS : delivers
 BEACON_CONTENT ||--o{ BEACON_CONTENT_ASSIGNMENTS : assigned_to
 BEACON_CONTENT ||--o{ CONTENT_SCHEDULES : scheduled_by

ROUTES ||--o{ ROUTE_WAYPOINTS : contains
 ROUTES ||--o{ ROUTE_ANALYTICS : measured_by

GEOFENCES ||--o{ GEOFENCE_CAMPAIGNS : triggers

USER_SESSIONS ||--o{ SESSION_WAYPOINTS : records

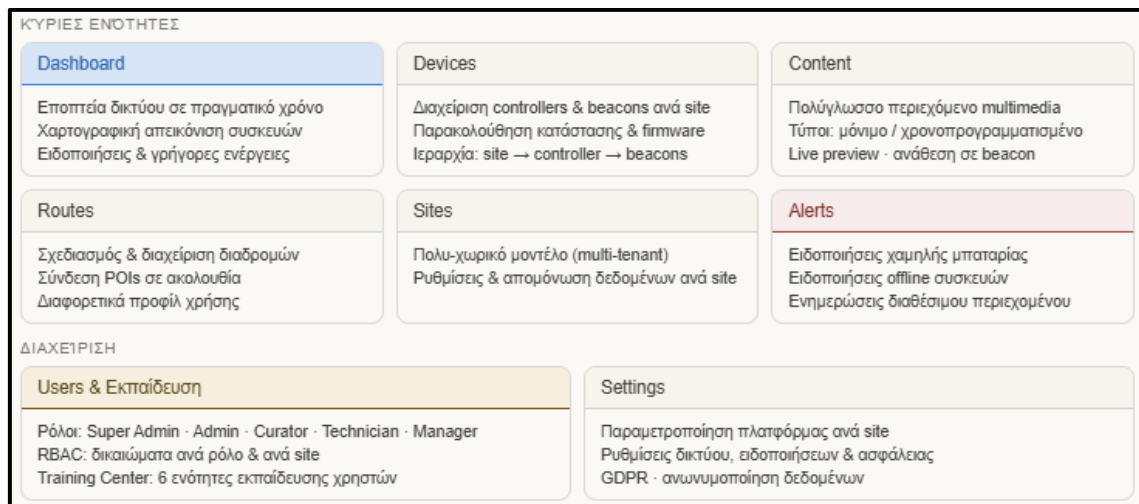
Πίνακες Βάσης Δεδομένων (20 Πίνακες)**Πίνακας 2 Πίνακες Βάσης Δεδομένων Πλατφόρμας Διαχείρισης**

Πίνακας	Σκοπός	Κύρια Πεδία
sites	Αρχαιολογικοί χώροι/δήμοι	name, center_lat/lng, boundary_polygon, operating_hours
controllers	Μονάδες μετάδοσης με τροφοδοσία δικτύου	site_id, status, lat/lng, firmware_version, last_seen_at
beacons	Συσκευές BLE beacon	controller_id, status, battery_level, signal_strength, beacon_type (master/slave)
beacon_content	Αντικείμενα πολυμεσικού περιεχομένου	title, content_type, audio_url, video_url, text_content, media_urls, languages[]

beacon_content_assignments	Συσχετίζει περιεχόμενο με beacons	beacon_id, content_id, priority
content_schedules	Χρονοπρογραμματισμός ενεργοποίησης περιεχομένου	content_id, schedule_type, start/end dates, days_of_week[]
points_of_interest	Σημεία ενδιαφέροντος (POI) μέσα στα sites	site_id, name, category, lat/lng, visit_duration_minutes
routes	Διαδρομές/περιηγήσεις επισκεπτών	site_id, transport_mode, estimated_duration, visitor_types[], interest_categories[]
route_waypoints	Διαδοχικές στάσεις σε μια διαδρομή	route_id, beacon_id, order_index
route_analytics	Ημερήσιες μετρήσεις απόδοσης διαδρομών	route_id, date, views_count, starts_count, completions_count
route_presets	Αποθηκευμένα templates δημιουργίας διαδρομών	duration_preset, transport_modes[], visitor_types[]
geofences	Ζώνες ενεργοποίησης μέσω GPS	site_id, geofence_type (circle/polygon), trigger_type, center_lat/lng, radius_meters
geofence_campaigns	Καμπάνιες ειδοποιήσεων για geofences	geofence_id, content_id, notification_title/body
user_sessions	Sessions εφαρμογής επισκεπτών	device_id, site_id, session_start/end, is_active, device_type, platform
session_waypoints	Καταγραφή κίνησης επισκέπτη	session_id, beacon_id, lat/lng, dwell_time_seconds
alerts	Ειδοποιήσεις και alerts συστήματος	site_id, alert_type, severity, status, acknowledged_by, resolved_by
profiles	Πληροφορίες προφίλ χρήστη	user_id, display_name, avatar_url
user_roles	Αναθέσεις ρόλων	user_id, role (super_admin/admin/moderator/user)
site_assignments	Πρόσβαση σε site για non-super_admin χρήστες	user_id, site_id
system_settings	Παραμετροποίηση πλατφόρμας	key, value (JSON), description

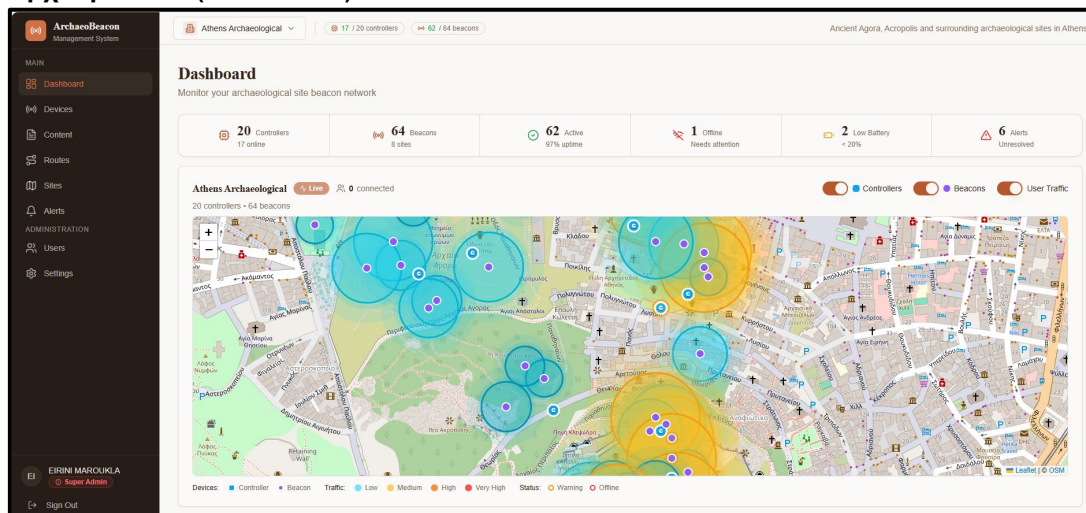
4.5.3. Modules & Δυνατότητες Πλατφόρμας

Το ακόλουθο διάγραμμα παρέχει συνοπτική απεικόνιση των κύριων λειτουργικών ενότητων της πλατφόρμας και του ρόλου κάθε ενότητας στην υποστήριξη της ψηφιακής περιήγησης. Η αναλυτική παρουσίαση κάθε ενότητας ακολουθεί στις επόμενες παραγράφους.

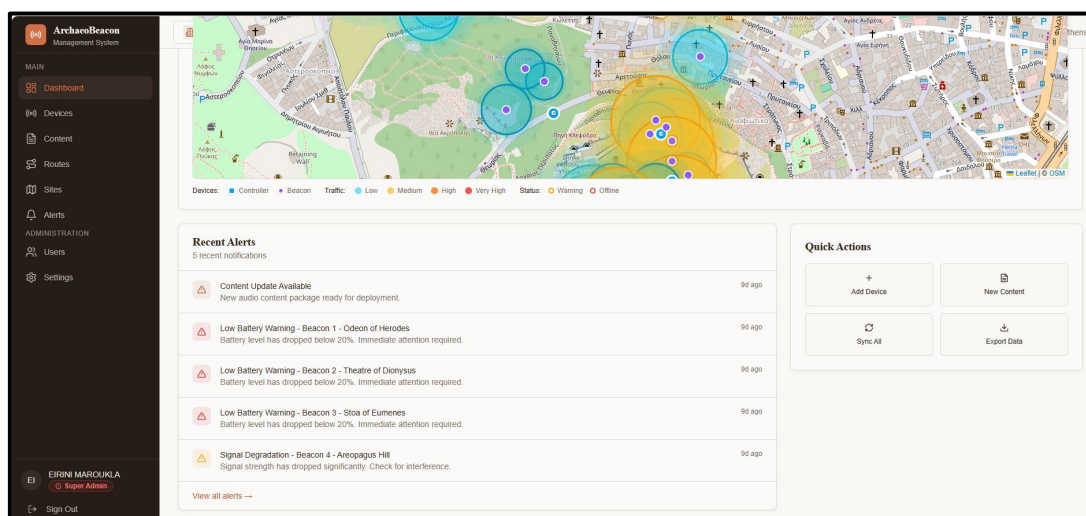


Εικόνα 8 Λειτουργικές ενότητες πλατφόρμας ArchaeoBeacon Management System

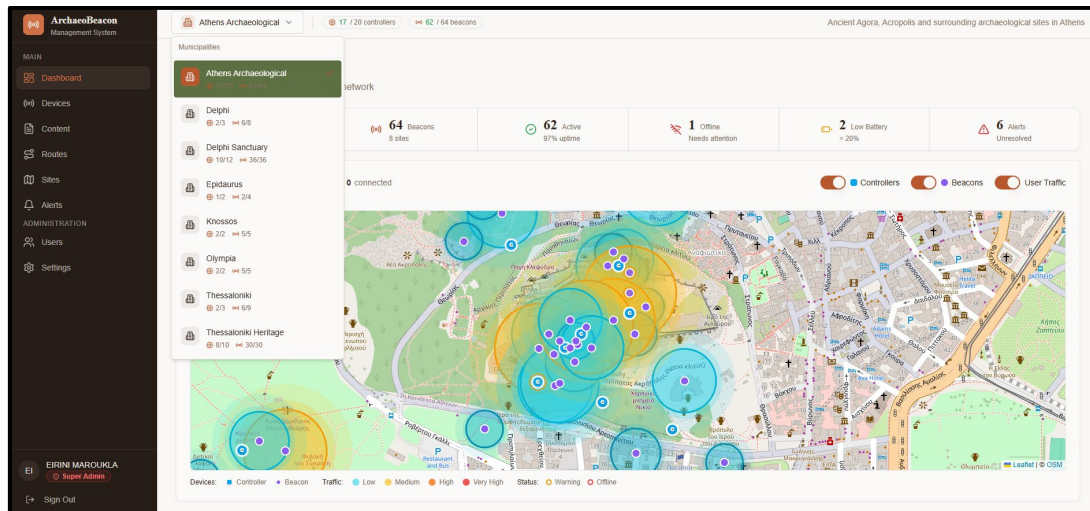
Αρχική Σελίδα (Dashboard)



Εικόνα 9 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) Α



Εικόνα 10 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) Β



Εικόνα 11 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Αρχική Σελίδα (Dashboard) / Επιλογή Περιοχής

Σκοπός: Επισκόπηση σε πραγματικό χρόνο της κατάστασης του site και της δραστηριότητας επισκεπτών

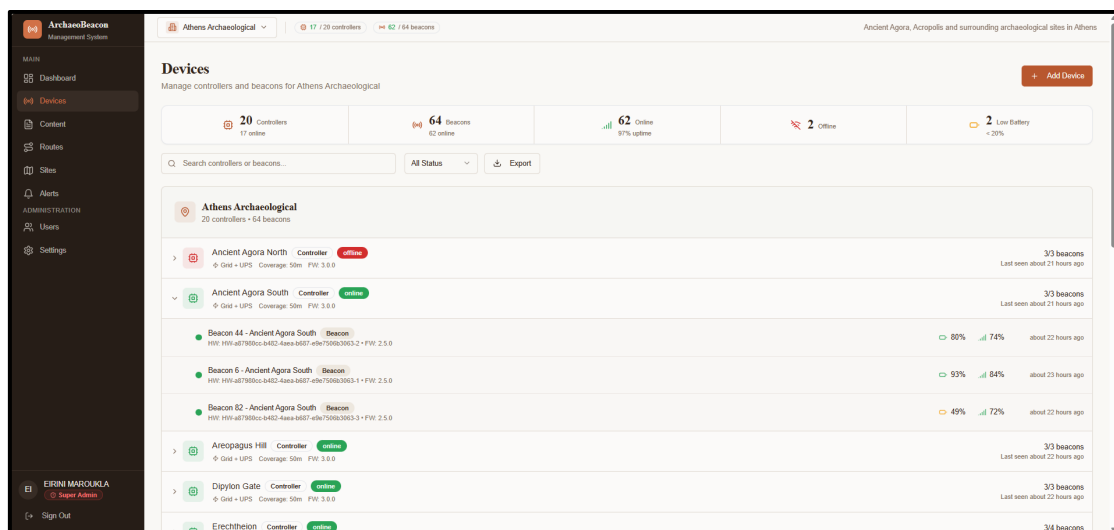
Εμφανίζει:

- **Stats Bar:** πλήθος Controllers, πλήθος Beacons, ενεργές συσκευές, offline συσκευές, χαμηλή μπαταρία, ενεργά alerts
- **Διαδραστικός Χάρτης:** ενιαία προβολή θέσεων συσκευών + heatmap κίνησης επισκεπτών
- **Πρόσφατα Alerts:** οι πιο πρόσφατες ειδοποιήσεις συστήματος
- **Quick Actions:** συντομεύσεις για συχνές ενέργειες

Δεδομένα που συλλέγονται:

- Κατάσταση online/offline μέσω last_seen_at timestamps
- Στάθμες μπαταρίας από beacons
- Ενεργά user_sessions σε πραγματικό χρόνο

Διαχείριση Συσκευών (Devices Management)



Εικόνα 12 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Συσκευών

Add New Device
Add a controller or beacon to your site network.

☒ Controller ☐ Beacon

Controller Name *
e.g., Main Entrance Controller

Hardware ID Firmware Version
e.g., CTRL-001 e.g., v2.1.0

Latitude * Longitude * Radius (m)
37,9715 23,7257 100

Notes
Additional notes...

Cancel Add Controller

Εικόνα 13 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Προσθήκη Νέας Συσκευής (Controller)

Add New Device
Add a controller or beacon to your site network.

☐ Controller ☒ Beacon

Beacon Name *
e.g., Exhibit A Beacon

Beacon Type * Assign to Controller
Slave Select controller

Hardware ID Firmware Version
e.g., BCN-001 e.g., v1.5.0

Latitude * Longitude * Radius (m)
37,9715 23,7257 50

Notes
Additional notes...

Cancel Add Beacon

Εικόνα 14 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Προσθήκη Νέας Συσκευής (Beacon)

Σκοπός: Παρακολούθηση και παραμετροποίηση υποδομών

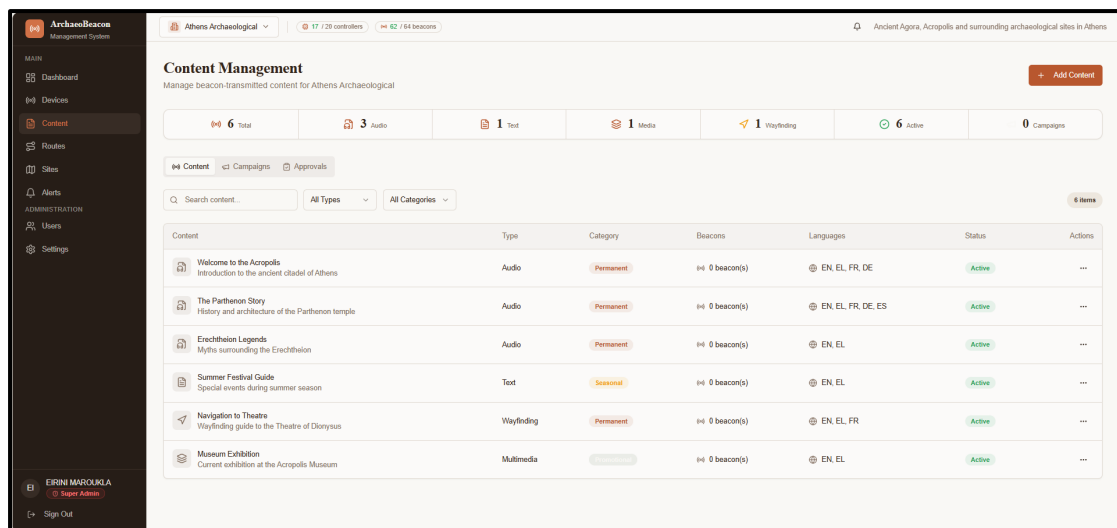
Εμφανίζει:

- Ιεραρχική προβολή: Controllers → Beacons (master/slave)
- Υγεία συσκευής: status, battery, signal strength, firmware version
- Γεωγραφικές θέσεις σε χάρτη
- Κατάσταση συγχρονισμού και πληροφορίες έκδοσης
- Προσθήκη νέας συσκευής

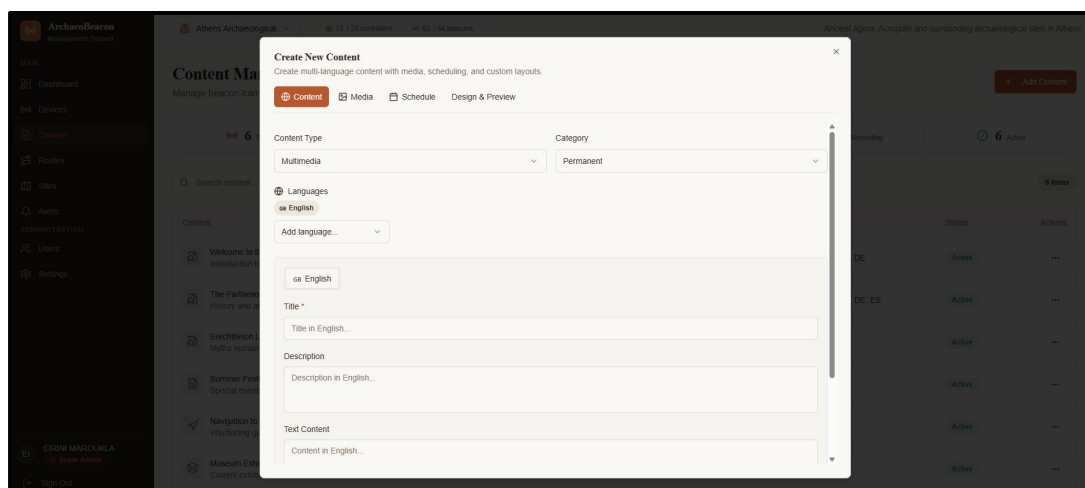
Πίνακας 3 Δεδομένα που συλλέγονται στη Πλατφόρμα Διαχείρισης

Πεδίο	Πηγή	Σκοπός
status	Heartbeat συσκευής	Online/offline/warning/maintenance
battery_level	BLE beacon	Προβλεπτική συντήρηση
signal_strength	Μέτρηση RSSI	Ποιότητα δικτύου
firmware_version	Αναφορά συσκευής	Διαχείριση ενημερώσεων
last_seen_at	Heartbeat timestamp	Παρακολούθηση συνδεσιμότητας
config_version, content_version, route_version	Πρωτόκολλο συγχρονισμού	Έλεγχος εκδόσεων

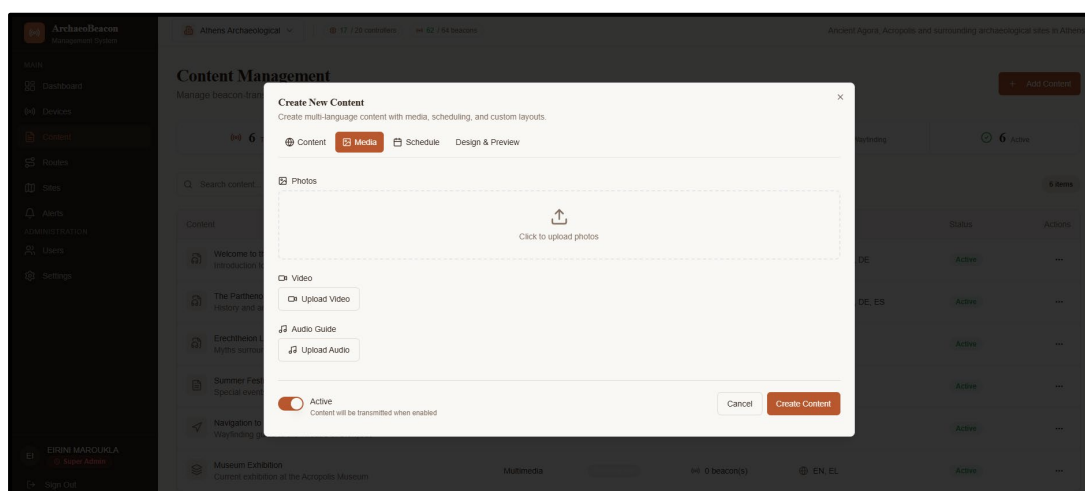
Διαχείριση Περιεχομένου (Content Management)



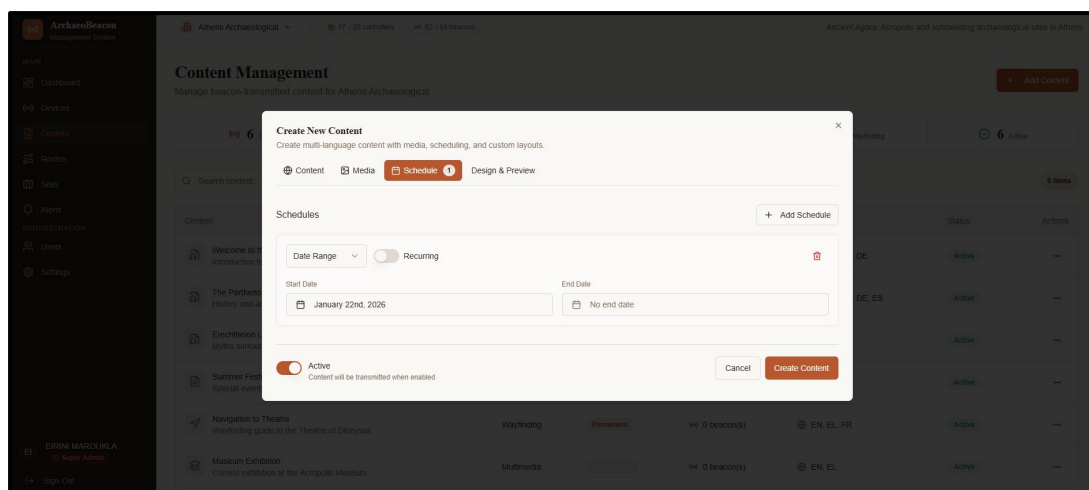
Εικόνα 15 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου



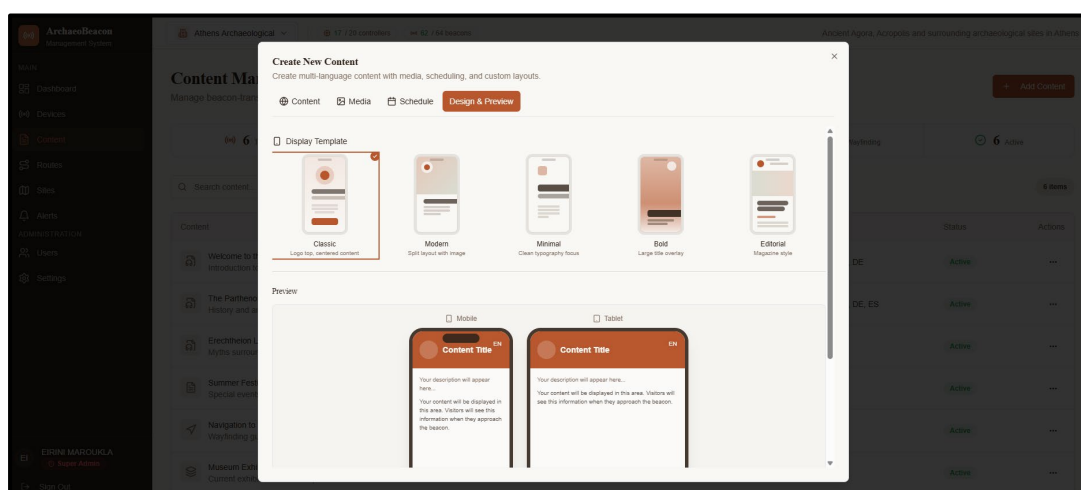
Εικόνα 16 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Κείμενο



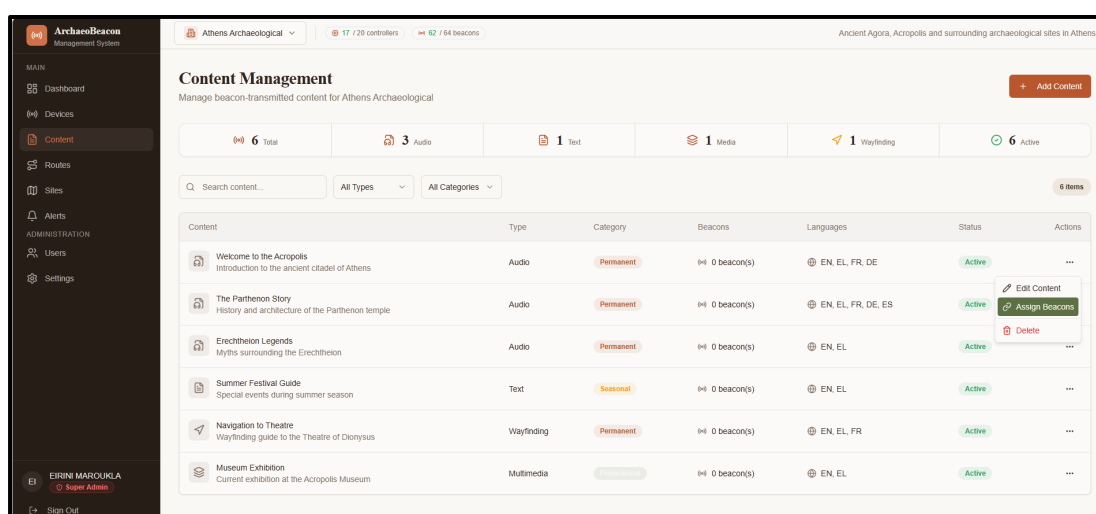
Εικόνα 17 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Πολυμέσα



Εικόνα 18 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Χρονοπρογραμματισμός



Εικόνα 19 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Προσθήκη Υλικού / Επιλογή Εμφάνισης



Εικόνα 20 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Περιεχομένου / Εκχώρηση περιεχομένου σε συσκευές

Σκοπός: Δημιουργία και διαχείριση πολυμεσικού περιεχομένου που διανέμεται μέσω beacons και geofences

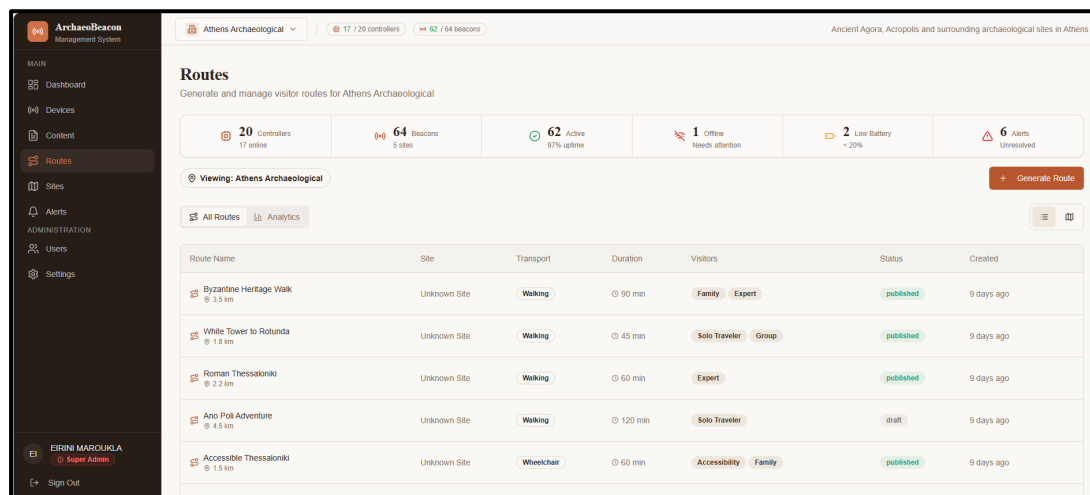
Δυνατότητες:

- **Τύποι Περιεχομένου:** audio guides, κείμενα περιγραφής, video tours, πακέτα πολυμέσων, οδηγίες wayfinding
- **Υποστήριξη Πολλαπλών Γλωσσών:** περιεχόμενο σε πολλές γλώσσες (αποθηκεύεται ως languages[] array)
- **Αποθήκευση Media:** αρχεία σε Supabase Storage bucket content-media
- **Ανάθεση σε Beacon:** συσχέτιση περιεχομένου με συγκεκριμένα beacons με σειρά προτεραιότητας
- **Scheduling:** εύρη ημερομηνιών, χρονικά παράθυρα, επαναλαμβανόμενα schedules, περιορισμοί ανά ημέρα εβδομάδας
- **Geolocation Campaigns:** ειδοποιήσεις μέσω GPS triggers για εξωτερικούς χώρους

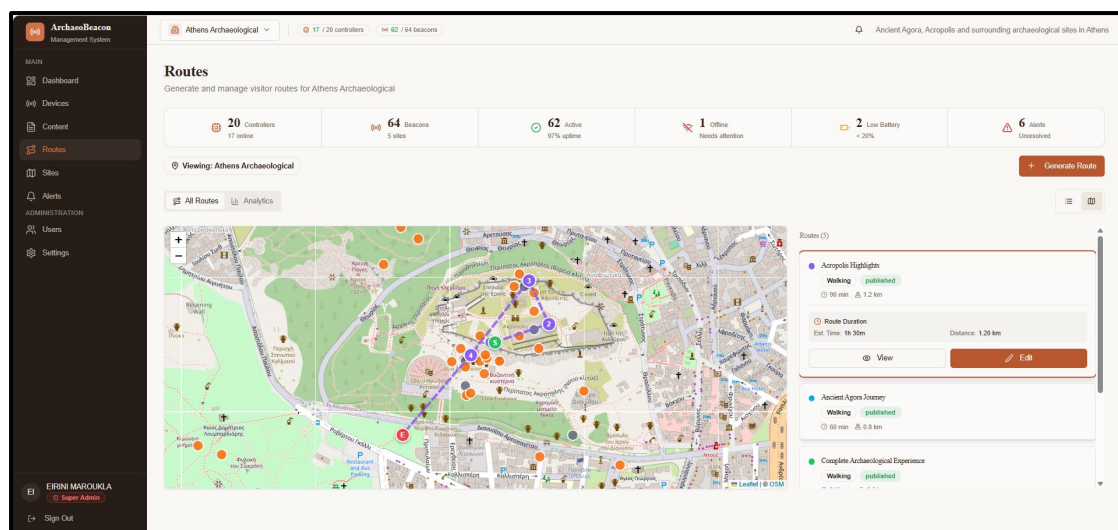
Κατηγορίες Περιεχομένου:

- permanent - πάντα ενεργό περιεχόμενο
- temporary - περιεχόμενο έκθεσης/εκδήλωσης
- seasonal - χρονικά περιορισμένο περιεχόμενο

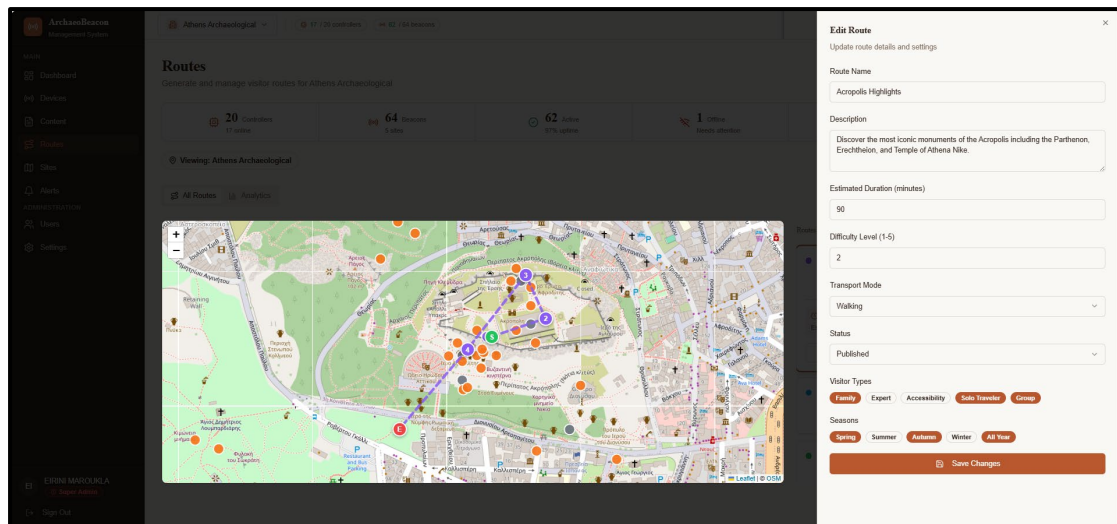
Δημιουργία Διαδρομών (Route Generation)



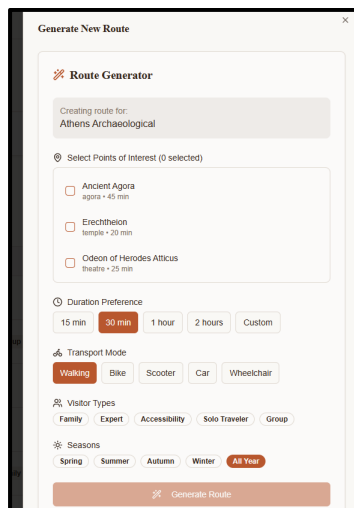
Εικόνα 21 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές



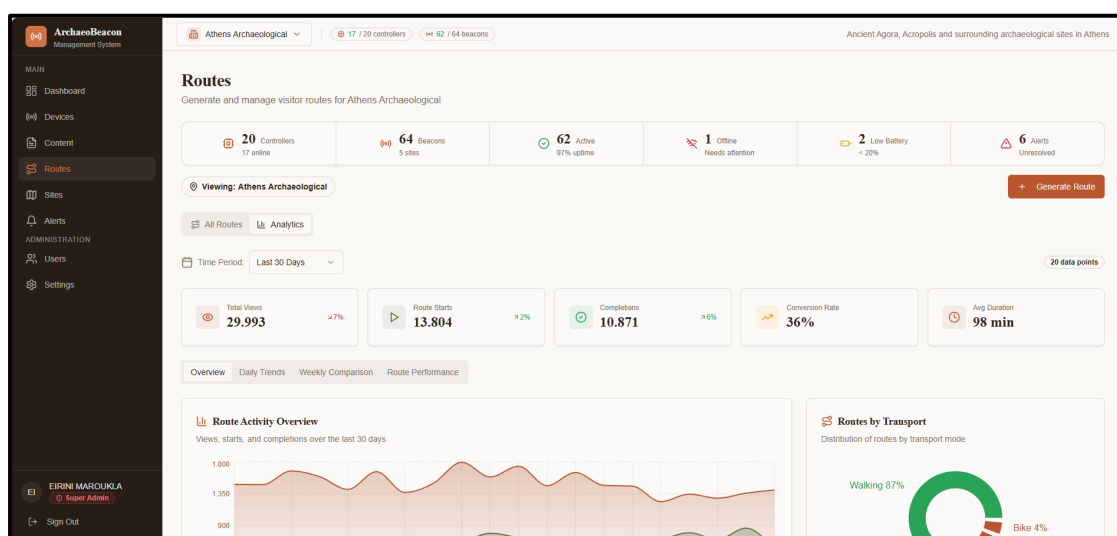
Εικόνα 22 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Προβολή Διαδρομής σε Χάρτη)



Εικόνα 23 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Επεξεργασία Διαδρομής)



Εικόνα 24 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές (Δημιουργία Διαδρομών)



Εικόνα 25 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα Α

Επιπλέον στιγμιότυπα από την πλατφόρμα στο Παράρτημα 1.

Σκοπός: Αυτοματοποιημένη δημιουργία περιηγήσεων επισκεπτών

Πίνακας 4 Είσοδοι Αλγορίθμου Πλατφόρμας Διαχείρισης

Παράμετρος	Επιλογές
Transport Mode	Walking, Bike, Scooter, Car, Wheelchair
Διάρκεια	Quick (30min), Standard (1hr), Extended (2hr), Full Day, Custom
Visitor Type	Family, Expert, Accessibility, Solo, Group
Κατηγορίες Ενδιαφέροντος	Architecture, Daily Life, Warfare, Religion, Art, Nature
Εποχές	Spring, Summer, Autumn, Winter, All Year

Έξοδος:

- Διαδοχικά waypoints (POIs και Beacons)
- Εκτιμώμενη διάρκεια και απόσταση
- Διαδρομές με φίλτρα προσβασιμότητας
- Βαθμός δυσκολίας

Αναλυτικά Δεδομένα και Αναφορές (Analytics & Reporting)

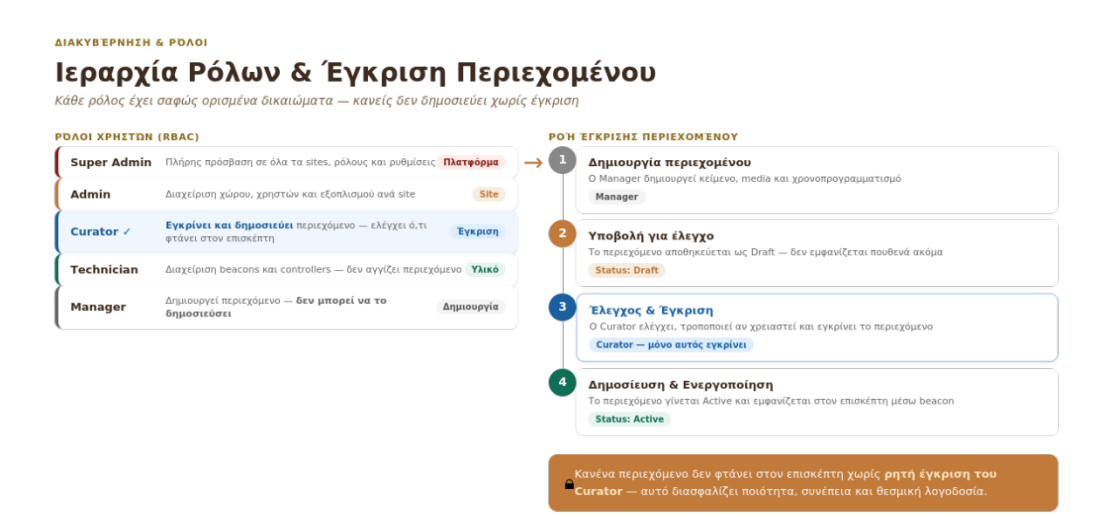
Σκοπός: Ανάλυση συμπεριφοράς επισκεπτών και λειτουργικά insights

Συλλεγόμενα δεδομένα:

Πίνακας 5 Δεδομένα και Αναφορές

Δεδομένα	Πηγή	Υπολογισμός
Session Count	user_sessions	COUNT sessions ανά χρονική περίοδο
Session Duration	session_start, session_end	Μέσος χρόνος παραμονής στο site
Dwell Time	session_waypoints.dwell_time_seconds	Χρόνος σε κάθε POI/beacon
Visit Frequency	beacon_id στα waypoints	Heatmap δημοφιλών σημείων
Device Distribution	device_type, platform	Ανάλυση iOS/Android, phone/tablet
Route Completion	route_analytics	Starts έναντι completions
Hourly Distribution	session_start timestamp	Ώρες αιχμής επισκέψεων

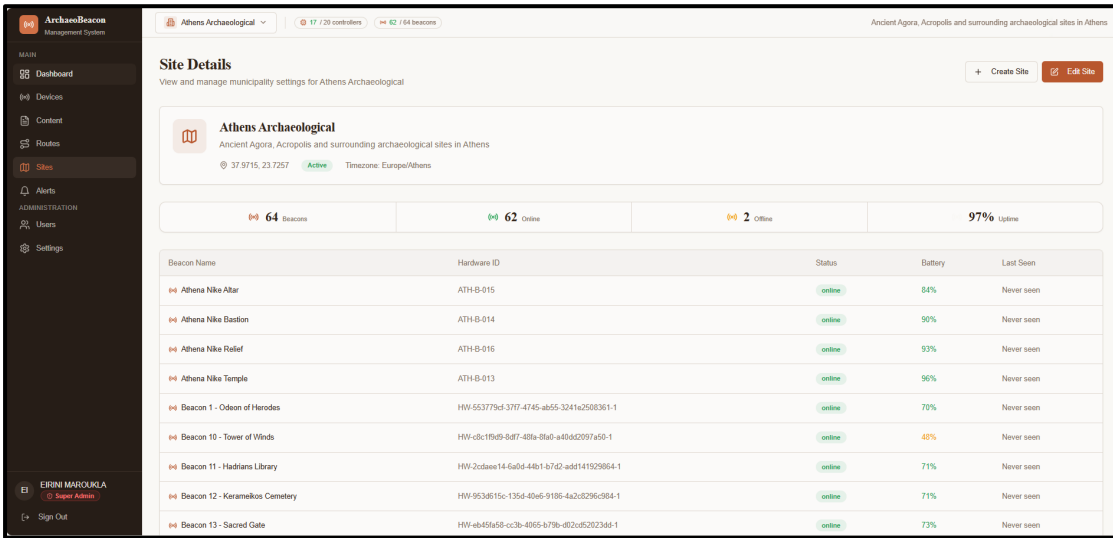
Πέραν της ιεραρχικής δομής ρόλων, κρίσιμο στοιχείο της διακυβέρνησης αποτελεί η ροή έγκρισης περιεχομένου. Ο απλός χρήστης (user) μπορεί να δημιουργεί και να επεξεργάζεται περιεχόμενο, το οποίο παραμένει σε κατάσταση Draft έως ότου ελεγχθεί και εγκριθεί από τον συντονιστή (moderator). Η προσέγγιση αυτή διασφαλίζει ότι κανένα περιεχόμενο δεν φτάνει στον επισκέπτη χωρίς ρητή θεσμική επικύρωση, ενισχύοντας την ποιότητα και τη λογοδοσία σε επίπεδο διαχείρισης.



Εικόνα 26 Ιεραρχία ρόλων και ροή έγκρισης περιεχομένου

Οπτικοποιήσεις:

- Heatmap κίνησης πάνω στον χάρτη του site
- Trend charts (line/bar)
- Pie charts ανά συσκευή/πλατφόρμα
- Συγκρίσεις απόδοσης διαδρομών



Εικόνα 27 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Τοποθεσίες

Εικόνα 28 Πλατφόρμα Διαχείρισης Τοποθεσίες / Επεξεργασία Τοποθεσίας

Εικόνα 29 Πλατφόρμα Διαχείρισης Τοποθεσίες / Προσθήκη Νέας Τοποθεσίας

Σύστημα Ειδοποιήσεων (Alert System)

Εικόνα 30 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποιήσεις

Σκοπός: Προληπτικές ειδοποιήσεις για ζητήματα που απαιτούν ενέργεια

Τύποι Ειδοποιήσεων (Alerts):

Τύπος	Triggers
device	Beacon offline, χαμηλή μπαταρία, απώλεια σήματος, αποσύνδεση controller
content	Αποτυχίες συγχρονισμού, ληγμένο περιεχόμενο, ελλείψεις αναθέσεις
system	Σφάλματα βάσης δεδομένων, αποτυχίες API, όρια storage
visitor	Ασυνήθιστα patterns, ζητήματα ασφάλειας

Επίπεδα Σοβαρότητας:

- info - Πληροφοριακό, δεν απαιτείται ενέργεια
- warning - Απαιτείται προσοχή, όχι κρίσιμο
- critical - Απαιτείται άμεση ενέργεια

Ροή Εργασίας:

1. Δημιουργία alert (status: active)

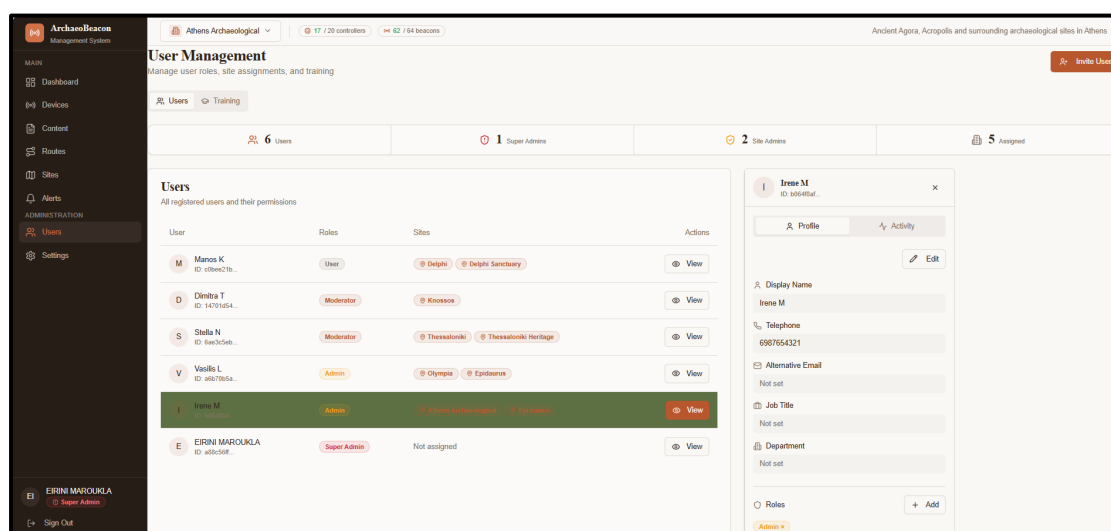
2. Αναγνώριση από προσωπικό (status: acknowledged, καταγράφει acknowledged_by, acknowledged_at)
3. Επίλυση (status: resolved, καταγράφει resolved_by, resolved_at)

4.5.4 Ρόλοι Χρηστών, Έλεγχος Πρόσβασης & Ρυθμίσεις

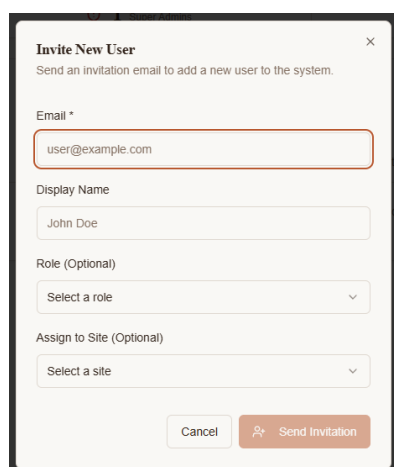
Ιεραρχία Ρόλων

Πίνακας 6 Ιεραρχία Ρόλων

Ρόλος	Εμβέλεια	Δυνατότητες
super_admin	Όλα τα sites	Πλήρες CRUD σε όλα τα δεδομένα, διαχείριση χρηστών, δημιουργία sites, system settings
admin	Ανατεθειμένο(α) site(s)	Πλήρες CRUD εντός του ανατεθειμένου site, δεν μπορεί να δημιουργεί sites ή να διαχειρίζεται άλλους χρήστες
moderator	Ανατεθειμένο(α) site(s)	Προβολή, ενημέρωση, έγκριση ενημερώσεων από χρήστες, δικαιώματα διαγραφής
user	Ανατεθειμένο(α) site(s)	Προβολή και ενημέρωση, περιορισμένα δικαιώματα διαγραφής



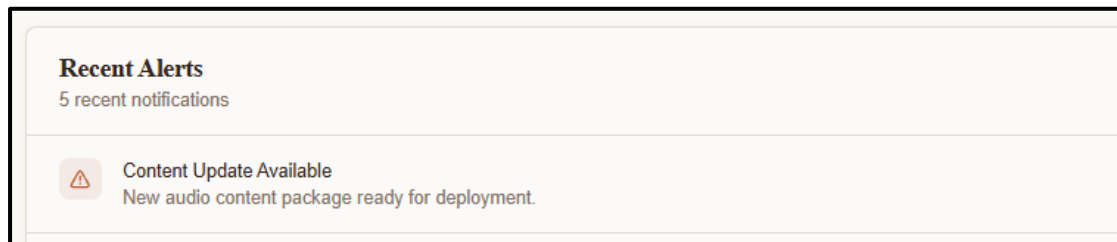
Εικόνα 31 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση & Επεξεργασία Χρηστών



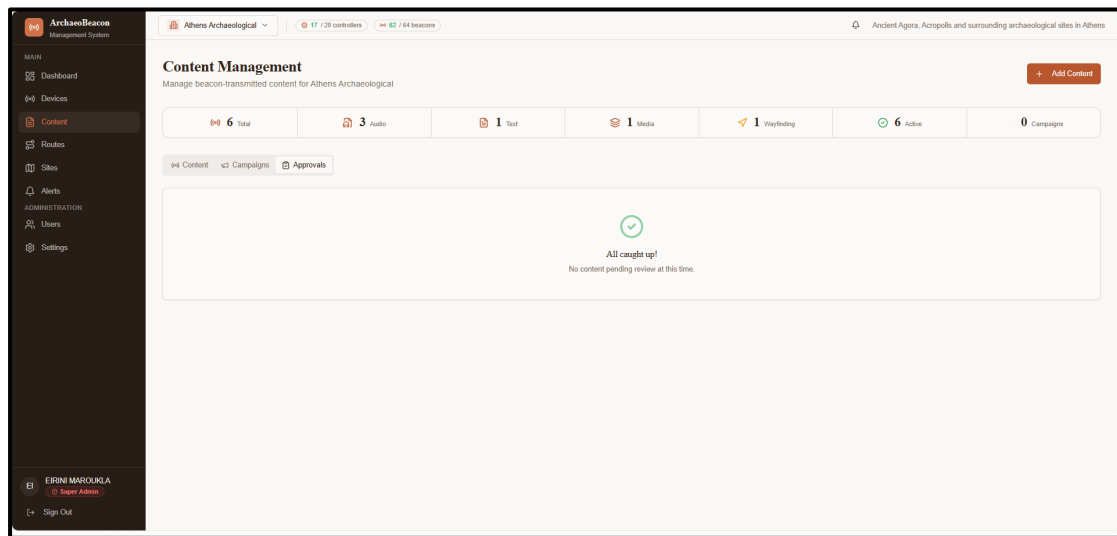
Εικόνα 32 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαχείριση Χρηστών / Δημιουργία Νέου Χρήστη

Καθώς σε επίπεδο διαχείρισης, η πλατφόρμα ψηφιακής πλοήγησης πρέπει να υποστηρίζει βασικές λειτουργίες όπως ροές έγκρισης, έχει προγραμματιστεί αυτόματη έγκριση για τους

συντονιστές, ενώ ότι προσθήκη γίνει από απλούς χρήστες, οι συντονιστές λαμβάνουν ειδοποίηση εντός εφαρμογής και μέσω email για την πιο άμεση διαδικασία έγκρισης.



Εικόνα 33 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποίηση Έγκρισης Περιεχομένου 1 (Dashboard)



Εικόνα 34 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ειδοποίηση Έγκρισης Περιεχομένου 2

Υλοποίηση Ελέγχου Πρόσβασης

Row Level Security (RLS): Όλοι οι πίνακες επιβάλλουν πρόσβαση ανά site μέσω PostgreSQL RLS policies.

-- Example: Users can only view beacons in their assigned sites

CREATE POLICY "Users can view beacons in their sites"

ON public.beacons FOR SELECT

USING (has_site_access(auth.uid(), site_id) OR has_role(auth.uid(), 'super_admin'));

Συναρτήσεις Ασφαλείας:

- has_role(user_id, role) - Ελέγχει αν ο χρήστης έχει συγκεκριμένο ρόλο
- has_site_access(user_id, site_id) - Ελέγχει ανάθεση site ή super_admin status
- get_user_site(user_id) - Επιστρέφει το ανατεθειμένο site του χρήστη

4.5.5 Ασφάλεια & Ιδιωτικότητα

Authentication

- Authentication με email/password μέσω Supabase Auth
- Auto-confirm ενεργό για ομαλή onboarding διαδικασία
- Διαχείριση session με JWT tokens
- Προστατευμένες διαδρομές (routes) μέσω component AuthGuard

Προστασία Δεδομένων

Πίνακας 7 Προστασία Δεδομένων

Μέτρο	Υλοποίηση
Κρυπτογράφηση κατά τη Μεταφορά	HTTPS/TLS για όλα τα API calls
Κρυπτογράφηση σε Αδράνεια (At Rest)	Supabase managed encryption
Έλεγχος Πρόσβασης	RLS policies σε όλους τους πίνακες
Διαχωρισμός Ρόλων	Ρόλοι σε ξεχωριστό πίνακα user_roles (όχι στο profiles)
Audit Trail	Πεδία created_at, updated_at, acknowledged_by, resolved_by

Ιδιωτικότητα Επισκεπτών

- **Anonymous Tracking:** το user_sessions χρησιμοποιεί device_id (ανώνυμο αναγνωριστικό), όχι προσωπικά δεδομένα
- **No PII Collected:** η πλατφόρμα καταγράφει device type, platform και patterns κίνησης, όχι ονόματα, emails ή προσωπικά δεδομένα
- **Session-Based:** τα δεδομένα συνδέονται με sessions, όχι με επίμονα προφίλ χρηστών
- **Aggregated Analytics:** τα δεδομένα μεμονωμένων sessions γίνονται aggregation για reports

Ασφάλεια API

- Supabase anon key για public endpoints (με προστασία RLS)
- Service role key περιορισμένο μόνο σε edge functions
- Secrets αποθηκευμένα με ασφάλεια στο Lovable Cloud

4.5.6 Τεχνική Υποδομή

Αρχιτεκτονική Hardware

graph LR

```

subgraph Site
    C[ControllerGrid + UPS] --> B1[Master Beacon]
    B1 --> B2[Slave Beacon 1]
    B1 --> B3[Slave Beacon 2]
    B1 --> B4[Slave Beacon 3]
end

```

```

C <-->|WiFi/4G| Cloud[Lovable Cloud]
Mobile[Visitor App] <-->|BLE| B2
Mobile <-->|GPS| Cloud

```

Controller: μονάδα με τροφοδοσία δικτύου και UPS backup, λαμβάνει περιεχόμενο από cloud, το μεταδίδει στα beacons

Master Beacon: συντονίζει τον συγχρονισμό με slave beacons, υψηλότερη προτεραιότητα

Slave Beacon: με μπαταρία, λαμβάνει περιεχόμενο από το master

Μηχανισμοί Ενεργοποίησης (Triggering Mechanisms)

Πίνακας 8 Μηχανισμοί Ενεργοποίησης (Triggering Mechanisms) Εξοπλισμού

Μέθοδος	Εμβέλεια	Use Case	Προτεραιότητα
BLE Beacon	1-50m (ρυθμιζόμενο)	Εσωτερικοί χώροι, ακριβής εντοπισμός	Υψηλότερη
GPS Geofence	50m+ (ρυθμιζόμενο)	Εξωτερικοί χώροι, είσοδος site, μεγάλες ζώνες	Χαμηλότερη

Όταν και οι δύο ενεργοποιούνται ταυτόχρονα, το **beacon** υπερισχύει του **geofence** (πιο ακριβής εντοπισμός σε εσωτερικούς χώρους).

4.5.7 Διαγράμματα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagrams)

Καταγραφή Διαδρομής Επισκέπτη (Visitor Journey Tracking)

sequenceDiagram

```

participant App as Visitor App
participant API as Backend API
participant DB as Database

App->>API: Create session (device_id, site_id)
API->>DB: INSERT user_sessions

loop Movement tracking
    App->>API: Record waypoint (beacon_id, lat/lng)
    API->>DB: INSERT session_waypoints
end

App->>API: End session
API->>DB: UPDATE user_sessions (session_end)

Note over DB: Analytics aggregation
DB-->>API: Session analytics query
API-->>Admin: Dashboard metrics
    
```

Ροή Παράδοσης Περιεχομένου (Content Delivery Flow)

sequenceDiagram

```

participant Admin as Admin Dashboard
participant API as Backend
participant Controller as Controller
participant Beacon as Beacon
participant App as Visitor App

Admin->>API: Create/update content
API->>Controller: Sync new content
Controller->>Beacon: Broadcast to slaves

App->>Beacon: Detect BLE signal
Beacon-->>App: Beacon ID
App->>API: Request content for beacon
API-->>App: Content payload
App->>App: Display content
    
```

4.5.8 Σύνοψη

Η πλατφόρμα παρέχει στους δημόσιους φορείς μια ολοκληρωμένη λύση για:

1. **Infrastructure Management** - Παρακολούθηση και συντήρηση δικτύων beacon σε πολλαπλούς αρχαιολογικούς χώρους
2. **Content Delivery** - Δημιουργία πολυγλωσσικού, χρονοπρογραμματισμένου, πολυμεσικού περιεχομένου που ενεργοποιείται βάσει θέσης
3. **Visitor Analytics** - Κατανόηση patterns επισκεπτών χωρίς συλλογή προσωπικών δεδομένων
4. **Route Planning** - Αυτόματη δημιουργία προσβάσιμων, θεματικών περιηγήσεων
5. **Proactive Maintenance** - Σύστημα alerts για την υγεία συσκευών και λειτουργικά ζητήματα
6. **Multi-Tenant Security** - Πρόσβαση βάσει ρόλων με απομόνωση δεδομένων ανά site

Η αρχιτεκτονική υποστηρίζει κλιμάκωση από ένα site σε πολλούς δήμους κάτω από κεντρικό έλεγχο super_admin.

4.6 Ασφάλεια, Προστασία Δεδομένων & Θεσμική Συμμόρφωση

Η ασφάλεια και η προστασία δεδομένων αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους για κάθε ψηφιακή πλατφόρμα που χρησιμοποιείται από δημόσιους φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς. Στο πλαίσιο της παρούσας υλοποίησης, η ασφάλεια δεν αντιμετωπίζεται ως πρόσθετο τεχνικό χαρακτηριστικό, αλλά ως θεμελιώδης προϋπόθεση θεσμικής αξιοπιστίας και λειτουργικής βιωσιμότητας.

Η πλατφόρμα εφαρμόζει μηχανισμούς ελέγχου πρόσβασης βασισμένους σε ρόλους και ανάθεση δικαιωμάτων σε επίπεδο χώρου, διασφαλίζοντας ότι κάθε χρήστης έχει πρόσβαση αποκλειστικά στα δεδομένα και στις λειτουργίες που αντιστοιχούν στη θεσμική του αρμοδιότητα. Η υιοθέτηση πολιτικών site-scored πρόσβασης περιορίζει τον κίνδυνο ακούσιας ή μη εξουσιοδοτημένης τροποποίησης δεδομένων και υποστηρίζει την αρχή της ελάχιστης απαραίτητης πρόσβασης.

Σε ό,τι αφορά τα δεδομένα επισκεπτών, το σύστημα έχει σχεδιαστεί με λογική privacy-by-design. Δεν συλλέγονται προσωπικά δεδομένα ή στοιχεία ταυτοποίησης, ενώ η παρακολούθηση χρήσης βασίζεται σε ανώνυμα, προσωρινά αναγνωριστικά συνεδρίας. Τα δεδομένα αξιοποιούνται αποκλειστικά σε συγκεντρωτική μορφή για αναλυτικούς και διαχειριστικούς σκοπούς, γεγονός που ευθυγραμμίζεται με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού πλαισίου προστασίας δεδομένων και τις αρχές δεοντολογίας στη διαχείριση πολιτιστικών πληροφοριακών συστημάτων.

Η ασφάλεια υποδομών και δεδομένων ενισχύεται μέσω κρυπτογράφησης κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, καθώς και μέσω καταγραφής κρίσιμων ενεργειών (audit trail) που επιτρέπουν τη θεσμική λογοδοσία. Με τον τρόπο αυτό, η πλατφόρμα υποστηρίζει τη χρήση της από δημόσιους φορείς χωρίς να εισάγει πρόσθετους κινδύνους ή νομικές αβεβαιότητες.

4.7 Κλιμάκωση, Επεκτασιμότητα & Μακροχρόνια Βιωσιμότητα

Ένα βασικό ζητούμενο για τα ψηφιακά συστήματα πολιτιστικής κληρονομιάς είναι η δυνατότητα κλιμάκωσης και προσαρμογής σε βάθος χρόνου. Η πλατφόρμα έχει σχεδιαστεί με πολυμισθωτική (multi-tenant) αρχιτεκτονική, η οποία επιτρέπει την ταυτόχρονη υποστήριξη πολλαπλών χώρων ή δήμων υπό ενιαία διαχειριστική ομπρέλα, χωρίς σύγκρουση δεδομένων ή λειτουργιών.

Η αρχιτεκτονική αυτή καθιστά δυνατή τη σταδιακή ένταξη νέων χώρων, εξοπλισμού και χρηστών, χωρίς ανάγκη ανασχεδιασμού του συστήματος. Παράλληλα, η σαφής μοντελοποίηση οντοτήτων και η παραμετρική λογική λειτουργίας επιτρέπουν την επέκταση του συστήματος με νέες λειτουργίες, όπως πρόσθετες κατηγορίες περιεχομένου ή εναλλακτικούς μηχανισμούς ενεργοποίησης, χωρίς να αλλοιώνεται ο βασικός πυρήνας του μοντέλου.

Η μακροχρόνια βιωσιμότητα συνδέεται επίσης με τη μείωση της τεχνολογικής εξάρτησης των φορέων. Η χρήση καθιερωμένων τεχνολογιών και υπηρεσιών υποδομής, σε συνδυασμό με σαφείς ρόλους διαχείρισης, επιτρέπει στους δημόσιους οργανισμούς να διατηρούν τον έλεγχο του συστήματος ακόμη και σε περίπτωση αλλαγής παρόχου ή τεχνικής υποστήριξης. Με τον τρόπο αυτό, η πλατφόρμα λειτουργεί ως σταθερή βάση πάνω στην οποία μπορούν να αναπτυχθούν μελλοντικές ψηφιακές πρωτοβουλίες.

4.8 Σύνοψη Κεφαλαίου & Μετάβαση στο Επόμενο Στάδιο της Έρευνας

Το Κεφάλαιο 4 ανέδειξε τον τρόπο με τον οποίο το προτεινόμενο μοντέλο παραμετροποίησης περιεχομένου και υποδομών υλοποιείται μέσω μιας λειτουργικής ψηφιακής πλατφόρμας. Η ανάλυση επικεντρώθηκε όχι στην τεχνική λεπτομέρεια της υλοποίησης, αλλά στη λογική σύνδεση μεταξύ θεωρητικών παραδοχών, διαχειριστικών απαιτήσεων και πρακτικών μηχανισμών εφαρμογής.

Μέσα από την περιγραφή της αρχιτεκτονικής, των βασικών λειτουργικών ενοτήτων, της επιχειρησιακής εφαρμογής, καθώς και των ζητημάτων ασφάλειας και βιωσιμότητας, τεκμηριώνεται ότι η ψηφιακή περιήγηση μπορεί να αντιμετωπιστεί ως διαχειρίσιμο σύστημα και όχι ως μεμονωμένη εφαρμογή. Η πλατφόρμα λειτουργεί ως το μέσο μέσω του οποίου οι δημόσιοι φορείς αποκτούν ενεργό ρόλο στη διαμόρφωση, τον έλεγχο και την εξέλιξη της ψηφιακής εμπειρίας.

Η ενότητα αυτή προετοιμάζει τη μετάβαση στο επόμενο κεφάλαιο της διατριβής, όπου το προτεινόμενο μοντέλο θα αξιολογηθεί συνολικά, θα συζητηθούν τα συμπεράσματα της έρευνας και θα αναδειχθούν οι δυνατότητες μελλοντικής εξέλιξης, τόσο σε τεχνολογικό όσο και σε θεσμικό επίπεδο. Με τον τρόπο αυτό, η έρευνα ολοκληρώνει τη μετάβαση από τη θεωρητική σύλληψη στη λειτουργική εφαρμογή και ανοίγει τον δρόμο για περαιτέρω επιστημονική και πρακτική αξιοποίηση του μοντέλου.

5. Αξιολόγηση & Εμπειρία Χρήστη

5.1 Σκοπός και Μεθοδολογικό Πλαίσιο της Αξιολόγησης

5.1 Θεωρητικό Πλαίσιο Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση του προτεινόμενου μοντέλου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης και της αντίστοιχης πλατφόρμας βασίζεται σε καθιερωμένα θεωρητικά πλαίσια αξιολόγησης πληροφοριακών συστημάτων και χρηστικότητας, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία και θεωρούνται κατάλληλα για την αποτίμηση ψηφιακών εργαλείων που χρησιμοποιούνται σε οργανωσιακά και δημόσια πλαίσια. Η επιλογή αυτών των πλαισίων δεν αποσκοπεί στη δημιουργία νέου αξιολογικού μοντέλου, αλλά στην προσαρμογή δοκιμασμένων θεωρητικών εργαλείων στο ειδικό πλαίσιο των δημόσιων φορέων πολιτιστικής κληρονομιάς και των απαιτήσεων διαχείρισης σύνθετων χωρικών και πληροφοριακών συστημάτων.

Κεντρικό σημείο αναφοράς της αξιολόγησης αποτελεί το Technology Acceptance Model (TAM), όπως διατυπώθηκε αρχικά από τον Davis (1989). Το μοντέλο αυτό εστιάζει σε δύο βασικές διαστάσεις: την αντιληπτή χρησιμότητα (perceived usefulness) και την αντιληπτή ευκολία χρήσης (perceived ease of use) ενός συστήματος. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, οι διαστάσεις αυτές θεωρούνται ιδιαίτερα κρίσιμες, καθώς η υιοθέτηση μιας πλατφόρμας διαχείρισης από δημόσιους φορείς εξαρτάται άμεσα από το κατά πόσο οι χρήστες αντιλαμβάνονται ότι το σύστημα υποστηρίζει ουσιαστικά τις διοικητικές και επιχειρησιακές τους ανάγκες, χωρίς να προσθέτει δυσανάλογο γνωστικό ή λειτουργικό φόρτο. Η βιβλιογραφία έχει δείξει ότι το TAM παραμένει επίκαιρο και εφαρμόσιμο σε σύγχρονα ψηφιακά περιβάλλοντα, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων πολιτιστικής διαχείρισης και δημόσιων πληροφοριακών πλατφορμών (Venkatesh & Bala, 2008; Huvila, 2018).

Παράλληλα, η αξιολόγηση της χρηστικότητας της πλατφόρμας στηρίζεται στο System Usability Scale (SUS), το οποίο αναπτύχθηκε από τον Brooke (1996) και αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα εργαλεία συνολικής αποτίμησης της ευχρηστίας ψηφιακών συστημάτων. Το SUS χρησιμοποιείται ευρέως τόσο σε ερευνητικά όσο και σε εφαρμοσμένα περιβάλλοντα, καθώς επιτρέπει τη γρήγορη και αξιόπιστη αποτύπωση της υποκειμενικής εμπειρίας των χρηστών. Στην παρούσα εργασία, τα βασικά στοιχεία του SUS προσαρμόζονται ώστε να αντανakλούν τη χρήση μιας σύνθετης διαχειριστικής πλατφόρμας και όχι μιας απλής εφαρμογής τελικού χρήστη, διατηρώντας ωστόσο τη λογική της συνολικής αξιολόγησης της ευχρηστίας και της συνέπειας της διεπαφής.

Συμπληρωματικά, το θεωρητικό πλαίσιο αξιολόγησης αντλεί στοιχεία από το πρότυπο ISO 9241-11, το οποίο ορίζει τη χρηστικότητα ως συνάρτηση της αποτελεσματικότητας, της αποδοτικότητας και της ικανοποίησης των χρηστών σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης (ISO, 2018). Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα συναφής με το αντικείμενο της διατριβής, καθώς η πλατφόρμα αξιολογείται όχι σε αφηρημένο επίπεδο, αλλά σε σχέση με πραγματικές συνθήκες χρήσης από δημόσιους φορείς, με συγκεκριμένους ρόλους, περιορισμούς και επιχειρησιακές απαιτήσεις. Η έννοια του «πλαισίου χρήσης», όπως ορίζεται στο ISO 9241-11, επιτρέπει τη σύνδεση της αξιολόγησης με τις ιδιαίτερες συνθήκες των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως η πολυπλοκότητα της πληροφορίας, η ανάγκη θεσμικής λογοδοσίας και η διαχείριση τεχνολογικών υποδομών.

Τέλος, για την αποτίμηση της καταλληλότητας της πλατφόρμας ως εργαλείου υποστήριξης διοικητικών και διαχειριστικών εργασιών, λαμβάνεται υπόψη η λογική του Task-Technology Fit (TTF), σύμφωνα με την οποία η αποτελεσματικότητα ενός πληροφοριακού συστήματος εξαρτάται από τον βαθμό αντιστοίχισης μεταξύ των λειτουργιών του συστήματος και των πραγματικών εργασιών που καλείται να υποστηρίξει (Goodhue & Thompson, 1995). Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η προσέγγιση αυτή επιτρέπει την αξιολόγηση του κατά πόσο η πλατφόρμα ανταποκρίνεται στις ανάγκες διαχείρισης περιεχομένου, υποδομών και δεδομένων που χαρακτηρίζουν τους δημόσιους φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς.

Συνολικά, το θεωρητικό πλαίσιο αξιολόγησης της παρούσας διατριβής βασίζεται στη συνδυαστική χρήση καθιερωμένων μοντέλων αποδοχής, χρηστικότητας και οργανωσιακής καταλληλότητας. Η επιλογή αυτή διασφαλίζει ότι η αξιολόγηση της πλατφόρμας δεν περιορίζεται σε υποκειμενικές εντυπώσεις, αλλά εδράζεται σε αναγνωρισμένα επιστημονικά εργαλεία, προσαρμοσμένα με συνέπεια στο συγκεκριμένο πλαίσιο εφαρμογής.

5.2 Μεθοδολογία Αξιολόγησης και Διαδικασία Δοκιμών

Η αξιολόγηση της προτεινόμενης πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε μέσω πιλοτικής μελέτης, με στόχο την αποτίμηση της λειτουργικότητας, της χρηστικότητας και της καταλληλότητάς της ως εργαλείου διαχείρισης ψηφιακής περιήγησης σε οργανωσιακό πλαίσιο. Η προσέγγιση ακολούθησε λογική διερευνητικής αξιολόγησης πρώιμου σταδίου, όπου η έμφαση δεν δίνεται στη στατιστική γενίκευση, αλλά στον εντοπισμό κρίσιμων ζητημάτων κατανόησης, ροής εργασιών και οργανωσιακής προσαρμογής, μέσα από μικρό αλλά στοχευμένο δείγμα (Nielsen, 2000).

Το δείγμα της μελέτης αποτελούνταν από τέσσερα (4) άτομα από την εταιρεία στην οποία εργάζεται η ερευνήτρια, επιλεγμένα σκόπιμα ώστε να προσομοιώνουν ρεαλιστικούς ρόλους που συναντώνται σε φορείς οι οποίοι καλούνται να υιοθετήσουν και να λειτουργήσουν αντίστοιχα συστήματα. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από διαφορετικά τμήματα (πωλήσεις, διαγωνισμοί και σύνταξη προσφορών, διαχείριση έργων, επικοινωνία), χωρίς τεχνικό υπόβαθρο, χωρίς εμπειρία σε προγραμματισμό και χωρίς προηγούμενη ενασχόληση με έργα ψηφιακού πολιτισμού ή ανάπτυξη εφαρμογών. Η επιλογή αυτή ήταν σκόπιμη, καθώς η αξιολόγηση δεν στόχευε στη σκοπιά ειδικών, αλλά στη διερεύνηση του βαθμού κατανόησης, αποδοχής και πρακτικής χρήσης από στελέχη που θα μπορούσαν ρεαλιστικά να κληθούν να υποστηρίξουν διοικητικές και διαχειριστικές εργασίες σε αντίστοιχο θεσμικό πλαίσιο (Goodhue & Thompson, 1995; Huvila, 2018).

Όλοι οι συμμετέχοντες διέθεταν βασική έως καλή γνώση αγγλικών, επαρκή για την κατανόηση της διεπαφής, καθώς η πλατφόρμα στην αρχική της μορφή είναι στα αγγλικά. Επιπλέον, η γλωσσική αυτή επάρκεια κρίθηκε σημαντική επειδή οι οδηγίες και οι ονομασίες ενεργειών κατά τη δημιουργία περιεχομένου και την εκτέλεση επιμέρους εντολών είναι σαφέστερες στην αγγλική διατύπωση της τρέχουσας έκδοσης.

Η διαδικασία αξιολόγησης οργανώθηκε σε τρία διακριτά στάδια, ώστε να διασφαλιστεί επαρκής εξοικείωση πριν από την αποτίμηση. Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε σεμινάριο διάρκειας δύο (2) ωρών με εκπαιδευτικό χαρακτήρα, το οποίο παρουσίασε τη συνολική λειτουργία του οικοσυστήματος. Καλύφθηκαν τα βασικά δομικά στοιχεία (beacons, controllers, πλατφόρμα διαχείρισης, εφαρμογή επισκέπτη) και δόθηκε έμφαση στον ρόλο των συμμετεχόντων ως διαχειριστών και επιμελητών περιεχομένου, ώστε η εκπαίδευση να ευθυγραμμιστεί με τα καθήκοντα που αξιολογούνται. Το εκπαιδευτικό υλικό παραδόθηκε σε μορφή downloadable PDF και συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα 2, ώστε να μπορεί να λειτουργεί και ως σημείο αναφοράς μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας και υπήρχε σχετική ενότητα στην πλατφόρμα με όλο το υλικό.

Στο δεύτερο στάδιο, την επόμενη ημέρα από το σεμινάριο, πραγματοποιήθηκαν ατομικές συναντήσεις διάρκειας περίπου τριάντα (30) λεπτών με κάθε συμμετέχοντα, με στόχο την επανάληψη, τις διευκρινίσεις και τη διασφάλιση κοινής βάσης κατανόησης των βασικών εννοιών, λειτουργιών και της σύνδεσης της πλατφόρμας με τον εξοπλισμό πεδίου. Η πρακτική αυτή ευθυγραμμίζεται με προσεγγίσεις αξιολόγησης που υπογραμμίζουν ότι η αξιόπιστη αποτίμηση χρηστικότητας προϋποθέτει επαρκή εξοικείωση πριν από τη μέτρηση αντιλήψεων και την εκτέλεση εργασιών (Brooke, 1996).

Το σεμινάριο υποστηρίχθηκε από guided walkthrough mode μέσω διαδραστικών βηματικών οδηγιών μέσα στη πλατφόρμα. Η επιλογή guided walkthrough ως μορφή εκπαίδευσης και αξιολόγησης στηρίζεται στη βιβλιογραφία της χρηστικότητας, η οποία υποδεικνύει ότι η ενσωματωμένη καθοδήγηση μειώνει τον αρχικό γνωστικό φόρτο και επιτρέπει στους χρήστες να αξιολογήσουν το σύστημα σε συνθήκες που προσομοιάζουν την πραγματική χρήση, χωρίς εξωτερική παρέμβαση (ISO 9241-11; Nielsen, 2000). Παράλληλα, η παροχή εκπαιδευτικού υλικού σε μορφή downloadable εγγράφων ανταποκρίνεται στις ανάγκες δημόσιων φορέων για τεκμηριωμένη και επαναχρησιμοποιήσιμη εκπαίδευση, ιδίως σε περιβάλλοντα με συχνή εναλλαγή προσωπικού.

Στο τρίτο και βασικό στάδιο, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εκτελέσουν ένα τεστ αξιολόγησης, κατανόησης και λειτουργικής χρήσης της πλατφόρμας, με συνολική διάρκεια περίπου 40 λεπτών και συνολική βαθμολογία 100 μονάδων. Δημιουργήθηκαν τέσσερις ισοδύναμες εκδοχές (A, B, C, D), ίδιου επιπέδου δυσκολίας (Μέτρια) και κάλυψης, με διαφοροποιημένη διατύπωση ερωτήσεων ώστε να περιοριστεί η πιθανότητα αντιγραφής (Παράρτημα 2). Κάθε εκδοχή περιλάμβανε πέντε ενότητες που αντιστοιχούν στις βασικές λειτουργικές περιοχές της πλατφόρμας (Πλοήγηση και Διαχείριση Χώρου, Διαχείριση Συσκευών, Διαχείριση Περιεχομένου, Διαδρομές και Analytics, Διαχείριση Χρηστών και Alerts),

με κατανομή μονάδων ανά ενότητα, και συνδυάζει διαφορετικούς τύπους ερωτήσεων (πολλαπλής επιλογής, σωστό λάθος, σύντομη απάντηση, σενάρια χρήσης, συμπλήρωση κενών, αντιστοιχίσεις και βασικούς υπολογισμούς) για να αξιολογείται τόσο η γνώση εννοιών όσο και η ικανότητα εφαρμογής τους σε ρεαλιστικές συνθήκες. Η διόρθωση πραγματοποιήθηκε με προαποφασισμένο κλειδί απαντήσεων και επεξηγήσεις, ενώ ορίστηκε σαφής κλίμακα βαθμολόγησης με ελάχιστο όριο επιτυχίας 70%, επιτρέποντας συγκρίσιμη και επαναλήψιμη αποτίμηση μεταξύ των συμμετεχόντων και μεταξύ των διαφορετικών εκδοχών του τεστ.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, ακολούθησε η φάση συλλογής αξιολογικών δεδομένων μέσω δομημένου ερωτηματολογίου σε Google Forms. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε συνδυάζει στοιχεία από το Technology Acceptance Model (TAM) και το System Usability Scale (SUS), προσαρμοσμένα στο αντικείμενο της παρούσας έρευνας, και περιλάμβανε κλειστές ερωτήσεις (σε κλίμακα Likert 1-5 / Διαφωνώ απόλυτα-Συμφωνώ απόλυτα) και συμπληρωματικές ανοικτές ερωτήσεις για σχόλια και παρατηρήσεις, ώστε να αποτυπώνονται τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία σχετικά με την αντιληπτή χρησιμότητα, την ευκολία χρήσης και τη συνολική καταλληλότητα της πλατφόρμας για ρεαλιστικές διοικητικές εργασίες (Πίνακας 8). Το πλήρες ερωτηματολόγιο, όπως και τα σχετικά συνοδευτικά υλικά της διαδικασίας, παρατίθενται στο Παράρτημα 2.

Πίνακας 9 Θεματικές Ενότητες Αξιολόγησης και Πηγές Βιβλιογραφικής Τεκμηρίωσης

Ενότητα	Σκοπός	Κωδ.	Ερώτηση
Ενότητα Α: Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (Perceived Usefulness - TAM) Davis, 1989 Venkatesh et al., 2003	Αξιολογεί τον βαθμό στον οποίο η πλατφόρμα υποστηρίζει ουσιαστικά τα διοικητικά και διαχειριστικά καθήκοντα των χρηστών.	PU1	Η πλατφόρμα με βοηθά να διαχειρίζομαι αποτελεσματικά το ψηφιακό περιεχόμενο του χώρου.
		PU2	Η χρήση της πλατφόρμας βελτιώνει την οργάνωση και τον έλεγχο της ψηφιακής περιήγησης.
		PU3	Η πλατφόρμα υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων διοικητικών αποφάσεων.
		PU4	Η πλατφόρμα ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες ενός δημόσιου φορέα πολιτιστικής κληρονομιάς.
Ενότητα Β: Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία (Perceived Ease of Use - TAM) Davis, 1989	Αξιολογεί το επίπεδο ευκολίας εκμάθησης και χρήσης της πλατφόρμας.	PEOU1	Η εκμάθηση της πλατφόρμας ήταν εύκολη για εμένα.
		PEOU2	Οι βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές.
		PEOU3	Μπορώ να εκτελώ τις απαιτούμενες εργασίες χωρίς περιττή προσπάθεια.
		PEOU4	Η δομή της πλατφόρμας είναι λογική και συνεπής.
Ενότητα Γ: Ποιότητα Συστήματος και Πληροφορίας DeLone & McLean, 2003	Αξιολογεί την τεχνική αξιοπιστία του συστήματος και την ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας.	SQ1	Η πλατφόρμα λειτουργεί αξιόπιστα χωρίς τεχνικά προβλήματα.
		SQ2	Η απόκριση του συστήματος είναι ικανοποιητική κατά τη χρήση.
		IQ1	Οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές.

		IQ2	Το περιεχόμενο μπορεί να οργανωθεί και να ενημερωθεί με δομημένο τρόπο.
Ενότητα Δ: Υποστήριξη Διαχειριστικών Ρόλων και Διακυβέρνησης Περιεχομένου Huvila, 2018 Petrelli et al., 2019	Αξιολογεί την καταλληλότητα της πλατφόρμας για θεσμική χρήση.	GOV1	Η πλατφόρμα υποστηρίζει σαφή διαχωρισμό ρόλων και αρμοδιοτήτων.
		GOV2	Οι διαδικασίες διαχείρισης περιεχομένου είναι συμβατές με δημόσιο φορέα.
		GOV3	Το σύστημα επιτρέπει έλεγχο και εποπτεία των ψηφιακών υποδομών.
		GOV4	Η χρήση της πλατφόρμας ενισχύει τη θεσμική αξιοπιστία του φορέα.
Ενότητα Ε: Συνολική Ικανοποίηση και Πρόθεση Χρήσης Brooke, 1996 Venkatesh et al., 2003	Αξιολογεί τη συνολική αποδοχή της πλατφόρμας.	SAT1	Είμαι συνολικά ικανοποιημένος/η από τη χρήση της πλατφόρμας.
		SAT2	Θα μπορούσα να χρησιμοποιώ την πλατφόρμα στο πλαίσιο της εργασίας μου.
		SAT3	Θα πρότεινα τη χρήση της πλατφόρμας σε άλλους δημόσιους φορείς.
Ανοιχτές Ερωτήσεις (Ποιοτική Ανατροφοδότηση)		OQ1	Ποια θεωρείτε τα ισχυρότερα σημεία της πλατφόρμας;
		OQ2	Ποια σημεία θεωρείτε ότι χρειάζονται βελτίωση;
		OQ3	Υπάρχουν λειτουργίες που θεωρείτε κρίσιμες και δεν καλύπτονται επαρκώς;

Συνολικά, η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε σχεδιάστηκε ώστε να αποτιμήσει την πλατφόρμα ως ολοκληρωμένο επιχειρησιακό εργαλείο και όχι ως απομονωμένο τεχνολογικό προϊόν, μέσα από μια σταδιακή, ελεγχόμενη διαδικασία που προσομοιώνει ρεαλιστικά τον τρόπο με τον οποίο ένα αντίστοιχο σύστημα θα υιοθετούνταν και θα αξιοποιούνταν σε οργανωσιακό πλαίσιο. Με αυτόν τον τρόπο, ο συνδυασμός εκπαίδευσης, στοχευμένης εξοικείωσης, εκτέλεσης ρεαλιστικών εργασιών και τυποποιημένης αξιολόγησης διαμορφώνει ένα συνεκτικό πλαίσιο αποτίμησης της καταλληλότητας του συστήματος για φορείς πολιτιστικής κληρονομιάς, δημιουργώντας σαφή και τεκμηριωμένη βάση για την ανάλυση των αποτελεσμάτων που ακολουθεί στις επόμενες ενότητες.

5.3 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω δομημένου ερωτηματολογίου με κλίμακα 1-5 (Διαφωνώ απόλυτα - Συμφωνώ απόλυτα), οργανωμένου σε πέντε θεματικές ενότητες που αντιστοιχούν σε αναγνωρισμένα πλαίσια αποδοχής και επιτυχίας πληροφοριακών συστημάτων (TAM και DeLone & McLean), καθώς και σε κριτήρια θεσμικής χρήσης και διακυβέρνησης περιεχομένου. Οι ενότητες κάλυψαν την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα, την αντιλαμβανόμενη ευχρηστία, την ποιότητα συστήματος και πληροφορίας, την υποστήριξη διαχειριστικών ρόλων και τη συνολική ικανοποίηση και πρόθεση χρήσης.

Με δεδομένο το μικρό μέγεθος δείγματος ($n=4$), τα αποτελέσματα αξιοποιούνται ως ενδείξεις τάσεων και ως τεκμηριωμένη αποτύπωση πρώιμης αποδοχής και κρίσιμων σημείων βελτίωσης, και όχι ως βάση στατιστικής γενίκευσης.

Σχετικά με τους συνολικούς δείκτες, οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν ιδιαίτερα θετικά την ευχρηστία της πλατφόρμας (Μ.Ο.=4,94), την ποιότητα συστήματος (Μ.Ο.=4,75) και τη συνολική ικανοποίηση και πρόθεση χρήσης (Μ.Ο.=4,50). Η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα καταγράφηκε επίσης σε υψηλά επίπεδα (Μ.Ο.=4,19), ενώ η χαμηλότερη, συγκριτικά, επίδοση εντοπίστηκε στην ενότητα διακυβέρνησης περιεχομένου και διαχειριστικών ρόλων (Μ.Ο.=3,94), στοιχείο που υποδεικνύει πεδίο περαιτέρω ωρίμανσης ως προς τον θεσμικό τρόπο λειτουργίας της πλατφόρμας.

Πίνακας 10 Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Πλατφόρμας Διαχείρισης (ανά ενότητα)

Κλίμακα	Μ.Ο.
Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (PU)	4,19
Αντιλαμβανόμενη Ευχρηστία (PEOU)	4,94
Ποιότητα Συστήματος (SQ)	4,75
Ποιότητα Πληροφορίας (IQ)	4,50
Διακυβέρνηση / Ρόλοι (GOV)	3,94
Συνολική Ικανοποίηση & Πρόθεση Χρήσης (SAT)	4,50

Σε επίπεδο επιμέρους ερωτήσεων, η ευχρηστία εμφανίζει σχεδόν καθολική συμφωνία: η «εκμάθηση της πλατφόρμας» και η «σαφήνεια των βασικών λειτουργιών» βαθμολογήθηκαν με Μ.Ο.=5,00, ενώ η «εκτέλεση εργασιών χωρίς περιττή προσπάθεια» παρέμεινε επίσης πολύ υψηλή (Μ.Ο.=4,75), υποδεικνύοντας ότι οι συμμετέχοντες μπορούν να ολοκληρώνουν τις κύριες ροές με μικρό γνωστικό και λειτουργικό κόστος. Αντίστοιχα, η ποιότητα συστήματος αξιολογήθηκε θετικά, με ιδιαίτερη έμφαση στην απόκριση του συστήματος (Μ.Ο.=5,00) και στην αξιοπιστία λειτουργίας (Μ.Ο.=4,50).

Η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα καταγράφει σταθερά υψηλές τιμές σε όλα τα σημεία (100% των απαντήσεων σε επίπεδα 4-5), με τη μεγαλύτερη μέση τιμή στην υποστήριξη τεκμηριωμένων διοικητικών αποφάσεων (Μ.Ο.=4,50). Το εύρημα αυτό είναι συνεπές με τον στόχο της πλατφόρμας ως εργαλείου διαχείρισης και εποπτείας, όπου η δομημένη οργάνωση περιεχομένου και η παρακολούθηση κατάστασης και δεδομένων χρήσης λειτουργούν υποστηρικτικά για τον σχεδιασμό και τον έλεγχο δράσεων.

Η ενότητα διακυβέρνησης και ρόλων παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διασπορά και τις χαμηλότερες μέσες τιμές. Ειδικότερα, ο «σαφής διαχωρισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων» (Μ.Ο.=4,00) και ο «έλεγχος/εποπτεία των ψηφιακών υποδομών» (Μ.Ο.=4,25) αξιολογήθηκαν θετικά, όμως η «συμβατότητα διαδικασιών διαχείρισης περιεχομένου με δημόσιο φορέα» και η «ενίσχυση θεσμικής αξιοπιστίας» καταγράφηκαν χαμηλότερα (Μ.Ο.=3,75 και στις δύο περιπτώσεις). Το μοτίβο αυτό υποδεικνύει ότι, ενώ οι βασικές δυνατότητες διοικητικού ελέγχου θεωρούνται επαρκείς, απαιτείται περαιτέρω ενίσχυση του θεσμικού πλαισίου λειτουργίας (πιο σαφή μοντέλα ρόλων, πολιτικές εγκρίσεων, ίχνη ενεργειών, τυποποιημένες διαδικασίες).

Τέλος, η συνολική ικανοποίηση και πρόθεση χρήσης εμφανίζουν υψηλή αποδοχή: η δυνατότητα χρήσης της πλατφόρμας στο πλαίσιο εργασίας βαθμολογήθηκε με Μ.Ο.=4,75, η συνολική ικανοποίηση με Μ.Ο.=4,50 και η πρόθεση σύστασης σε άλλους φορείς με Μ.Ο.=4,25. Τα ευρήματα αυτά ενισχύουν την εικόνα μιας πλατφόρμας που γίνεται αντιληπτή ως ώριμη ως προς τη χρηστικότητα και τη βασική λειτουργική της αξία, με σαφή κατεύθυνση βελτίωσης σε ζητήματα θεσμικής ωρίμανσης και διαχείρισης ρόλων διακυβέρνησης.

5.3.1 Ποιοτικά Αποτελέσματα

Η ποιοτική ανατροφοδότηση επιβεβαιώνει και εξειδικεύει τα ποσοτικά ευρήματα, αναδεικνύοντας συγκεκριμένα στοιχεία που οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται ως ισχυρά, αλλά και σημεία που χρειάζονται βελτίωση για πιο απρόσκοπτη θεσμική χρήση. Ως ισχυρότερα

σημεία αναφέρθηκαν επανειλημμένα η καθαρή δομή πλοήγησης και η εύκολη εύρεση βασικών λειτουργιών, η «επαγγελματική» εικόνα του εργαλείου ως οργανωσιακής λύσης, η συγκέντρωση πολλών διαδικασιών σε ένα ενιαίο περιβάλλον, καθώς και η σαφής σύνδεση μεταξύ χώρου, περιεχομένου και εξοπλισμού.

Στα σημεία βελτίωσης, οι συμμετέχοντες εστίασαν κυρίως στη σαφήνεια ορολογίας και στη ροή ορισμένων ενεργειών, ώστε να είναι απολύτως ξεκάθαρο το «επόμενο βήμα» για μη τεχνικούς χρήστες. Επιπλέον, προτάθηκε τα analytics να γίνουν πιο άμεσα αναγνώσιμα (πιο ξεκάθαρες ετικέτες και πιο “έτοιμες” συνοπτικές αναφορές), να ενισχυθεί η καθοδήγηση και η τυποποίηση κατά τη δημιουργία περιεχομένου (π.χ. πρότυπα καταχώρισης), και να μειωθούν τα κλικ για συχνές ενέργειες μέσω βελτιώσεων στη διεπαφή.

Τέλος, ως κρίσιμα σημεία που δεν καλύπτονται επαρκώς ή χρειάζονται ενίσχυση, καταγράφηκαν ανάγκες που συνδέονται άμεσα με τη θεσμική λειτουργία: περισσότερη ενσωματωμένη καθοδήγηση στις αντιστοιχίσεις περιεχομένου με σημεία ή συσκευές, πιο πρακτική εξαγωγή και προβολή αποτελεσμάτων (ώστε να αξιοποιούνται άμεσα σε αναφορές), καθώς και πιο ολοκληρωμένη λογική ειδοποιήσεων με σαφή προτεινόμενα επόμενα βήματα, ιστορικό ενεργειών και παρακολούθηση της επίλυσης (follow up) μετά από ένα alert. Τα παραπάνω ευθυγραμμίζονται με την εικόνα που προκύπτει και ποσοτικά, ότι δηλαδή ο πυρήνας χρηστικότητας και λειτουργικής αξίας είναι ισχυρός, ενώ η επόμενη φάση ωρίμανσης αφορά κυρίως διαδικασίες διακυβέρνησης, ελέγχου και τυποποιημένης λογοδοσίας.

6. Συζήτηση & Ευρήματα

6.1 Σκοπός της συζήτησης και πλαίσιο ερμηνείας

Το παρόν κεφάλαιο συνθέτει και ερμηνεύει τα ευρήματα της πιλοτικής αξιολόγησης, με στόχο να αποτυπωθεί ο βαθμός καταλληλότητας της πλατφόρμας ως ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ψηφιακής πλοήγησης και περιεχομένου σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Η συζήτηση εδράζεται στο θεωρητικό και τεχνικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια: στη λογική του οικοσυστήματος (υποδομές πεδίου όπως beacons/controllers, πλατφόρμα διαχείρισης, εφαρμογή επισκέπτη), στη σημασία της προσαρμογής στις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε χώρου και στους ρόλους δημόσιων φορέων που λειτουργούν ως διαχειριστές, επιμελητές περιεχομένου και υπεύθυνοι επιχειρησιακής εποπτείας. Υπό αυτή τη σκοπιά, η πλατφόρμα εξετάζεται ως κοινωνικοτεχνικό σύστημα, όπου η αξία της προκύπτει από την ευθυγράμμιση τεχνολογικών δυνατοτήτων και οργανωσιακών διαδικασιών (Baxter & Sommerville, 2011).

Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων αξιοποιεί καθιερωμένα σχήματα αποδοχής και επιτυχίας πληροφοριακών συστημάτων. Η ευχρηστία και η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα προσεγγίζονται με βάση το Technology Acceptance Model (Davis, 1989) και τις επεκτάσεις του (Venkatesh & Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003), ενώ οι διαστάσεις ποιότητας συστήματος, ποιότητας πληροφορίας και ικανοποίησης συνδέονται με το μοντέλο επιτυχίας πληροφοριακών συστημάτων (DeLone & McLean, 2003).

Παράλληλα, η συζήτηση παραμένει συνεπής με το πλαίσιο της χρηστικότητας κατά ISO 9241-11, εστιάζοντας στην αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση στο συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης (ISO 9241-11). Με δεδομένο το μικρό μέγεθος δείγματος ($n=4$), τα ευρήματα αντιμετωπίζονται ως τεκμηριωμένες ενδείξεις πρώιμης αποδοχής και ως οδηγός ωρίμανσης της λύσης (Nielsen, 2000), ενώ το ερωτηματολόγιο λειτουργεί συμπληρωματικά σε σχέση με την παρατήρηση επιτυχούς ολοκλήρωσης ρεαλιστικών εργασιών και την αλληλεπίδραση με τα βασικά υποσυστήματα της πλατφόρμας (Brooke, 1996; Sauro & Lewis, 2016).

6.2 Η πλατφόρμα ως ολοκληρωμένο εργαλείο διαχείρισης πολιτιστικής πλοήγησης

Με βάση τον σχεδιασμό που παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, η πλατφόρμα ενσωματώνει λειτουργίες που καλύπτουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής λειτουργίας ενός “έξυπνου” χώρου πολιτιστικής κληρονομιάς: (α) ορισμό και παραμετροποίηση χώρου (site management) με δομή σημείων ενδιαφέροντος, ζωνών και βασικών οντοτήτων περιεχομένου, (β) διαχείριση συσκευών πεδίου (beacons/controllers) και παρακολούθηση κατάστασης, (γ) δημιουργία, επιμέλεια και αντιστοίχιση περιεχομένου με σημεία και υποδομές, (δ) ορισμό/διαχείριση διαδρομών και βασική ανάλυση δεδομένων χρήσης, και (ε) διαχείριση χρηστών, ρόλων και ειδοποιήσεων (alerts) για υποστήριξη καθημερινής λειτουργίας. Η λογική αυτή συνάδει με την αρχή ότι, σε συστήματα που στοχεύουν θεσμική υιοθέτηση, η αξία δεν προκύπτει από μεμονωμένες “λειτουργίες”, αλλά από τη συνεκτική οργάνωση ροών εργασίας που επιτρέπουν σε μη τεχνικούς χρήστες να εκτελούν επαναλαμβανόμενες διοικητικές ενέργειες με συνέπεια και χαμηλό γνωστικό φορτίο (Norman, 2013· Shneiderman et al., 2016).

Στην αξιολόγηση, η πλατφόρμα δεν εξετάστηκε μόνο ως διεπαφή, αλλά ως σύστημα που πρέπει να υποστηρίξει δύο κρίσιμες ανάγκες δημόσιων φορέων: πρώτον, την επιμέλεια και τον έλεγχο του ψηφιακού αφηγήματος ενός χώρου μέσω δομημένης διαχείρισης περιεχομένου και, δεύτερον, την επιχειρησιακή εποπτεία των υποδομών που καθιστούν δυνατή την εμπειρία πλοήγησης (συσκευές πεδίου, συνδεσιμότητα, κατάσταση λειτουργίας). Η διπλή αυτή διάσταση είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η επιτυχία τέτοιων λύσεων εξαρτάται από την “προσαρμογή τεχνολογίας και εργασιών” (task–technology fit), δηλαδή από το κατά πόσο οι δυνατότητες του συστήματος αντιστοιχούν στις πραγματικές διοικητικές ανάγκες και πρακτικές (Goodhue & Thompson, 1995).

6.3 Σύνθεση ποσοτικών ευρημάτων με βάση τις λειτουργικές περιοχές της πλατφόρμας

Η συνολική εικόνα που προκύπτει από τα ποσοτικά δεδομένα είναι ιδιαίτερα θετική ως προς την προσβασιμότητα της πλατφόρμας σε μη τεχνικούς χρήστες και ως προς την τεχνική επάρκεια της λειτουργίας της. Η αντιλαμβανόμενη ευχρηστία καταγράφηκε σε πολύ υψηλό επίπεδο (Μ.Ο.=4,94), με σχεδόν καθολική συμφωνία σε δείκτες που σχετίζονται με τη γρήγορη εκμάθηση και την κατανόηση βασικών λειτουργιών. Το εύρημα αυτό είναι κρίσιμο για πλατφόρμες που προορίζονται να λειτουργήσουν σε δημόσιους φορείς, όπου οι ρόλοι διαχείρισης περιεχομένου και εποπτείας συχνά ανατίθενται σε στελέχη χωρίς τεχνικό υπόβαθρο και με διαφορετικές υπηρεσιακές αρμοδιότητες. Σε όρους αποδοχής τεχνολογίας, η υψηλή ευχρηστία λειτουργεί ως παράγοντας που μειώνει τα “κόστη υιοθέτησης” και ενισχύει την πρόθεση χρήσης, ειδικά στο αρχικό στάδιο (Davis, 1989· Venkatesh et al., 2003).

Παράλληλα, η ποιότητα συστήματος καταγράφηκε υψηλά (Μ.Ο.=4,75), με έμφαση στην απόκριση και στην αξιοπιστία. Σε ένα περιβάλλον όπου η πλατφόρμα πρέπει να υποστηρίζει ενέργειες όπως αντιστοιχίσεις περιεχομένου σε σημεία ή υποδομές και επιβεβαίωση κατάστασης εξοπλισμού, η αίσθηση “σταθερής λειτουργίας” δεν είναι απλώς τεχνική προϋπόθεση, αλλά παράγοντας εμπιστοσύνης και οργανωσιακής αποδοχής (DeLone & McLean, 2003). Η ποιότητα πληροφορίας καταγράφηκε επίσης σε υψηλό επίπεδο (Μ.Ο.=4,50), στοιχείο που συνδέεται με το κατά πόσο οι πληροφορίες που εμφανίζονται για περιεχόμενο, σημεία/οντότητες και δεδομένα χρήσης γίνονται κατανοητές και θεωρούνται χρήσιμες για εποπτεία και λήψη αποφάσεων.

Η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα (Μ.Ο.=4,19) είναι επίσης υψηλή, αλλά συγκριτικά χαμηλότερη από την ευχρηστία. Το εύρημα αυτό ερμηνεύεται ως αναμενόμενο σε πρώιμες αξιολογήσεις, όπου οι χρήστες μπορούν να εκτελέσουν τις βασικές εργασίες, αλλά η πλήρης επιχειρησιακή αξία (ιδίως των analytics, των ειδοποιήσεων και της συνεχούς εποπτείας υποδομών) αποσαφηνίζεται ισχυρότερα όταν το σύστημα λειτουργεί για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και παράγει ιστορικά δεδομένα σε πραγματικό χώρο (Venkatesh & Davis, 2000). Συνεπώς, η αξιολόγηση υποδεικνύει ότι ο “πυρήνας” της πλατφόρμας είναι άμεσα αξιοποιήσιμος, ενώ η αξία που σχετίζεται με διοικητική βελτιστοποίηση και τεκμηριωμένο σχεδιασμό δράσεων αναμένεται να ενισχυθεί σε συνθήκες πεδίου.

Τέλος, η συνολική ικανοποίηση και πρόθεση χρήσης (Μ.Ο.=4,50) καταδεικνύουν θετική στάση ως προς την ένταξη της πλατφόρμας σε εργασιακό περιβάλλον. Σημειώνεται ότι, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, η πρόθεση χρήσης δεν ερμηνεύεται αποκομμένα, αλλά σε συνάρτηση με την επιτυχία ολοκλήρωσης των προκαθορισμένων εργασιών (task completion) και τη δυνατότητα αυτοδύναμης πλοήγησης στις βασικές ενότητες της πλατφόρμας, στοιχεία που αποτελούν ισχυρές ενδείξεις λειτουργικής καταλληλότητας στο πλαίσιο χρήσης (ISO 9241-11· Sauro & Lewis, 2016).

6.4 Θεσμική καταλληλότητα και ζώνη ωρίμανσης: διακυβέρνηση, ρόλοι και λογοδοσία

Η χαμηλότερη, συγκριτικά, επίδοση εντοπίζεται στη διάσταση που σχετίζεται με τη διακυβέρνηση περιεχομένου και τους διαχειριστικούς ρόλους (Μ.Ο.=3,94). Παρότι η τιμή παραμένει θετική, παρουσιάζει μεγαλύτερη διασπορά και αναδεικνύει τη βασική “ζώνη ωρίμανσης” της πλατφόρμας σε όρους θεσμικής λειτουργίας. Το εύρημα ερμηνεύεται ως ανάγκη ενίσχυσης μηχανισμών που είναι κρίσιμοι στον δημόσιο τομέα: σαφείς ροές εγκρίσεων, πολιτικές δημοσίευσης, ιχνηλασιμότητα ενεργειών (audit trail), και ξεκάθαρο μοντέλο δικαιωμάτων που μειώνει τον κίνδυνο σφαλμάτων και ενισχύει την λογοδοσία.

Η διάσταση αυτή συνδέεται άμεσα με το πώς η τεχνολογία “εναρμονίζεται” με οργανωσιακές δομές και κανόνες, κάτι που είναι καθοριστικό σε κοινωνικοτεχνικά συστήματα (Baxter & Sommerville, 2011), αλλά και με τη συνολική αντίληψη επιτυχίας συστήματος, καθώς η εμπιστοσύνη και η θεσμική αξιοπιστία επηρεάζουν τη μακροχρόνια χρήση (DeLone & McLean, 2003).

6.5 Ποιοτική ερμηνεία ευρημάτων με έμφαση στις λειτουργίες της πλατφόρμας

Η ποιοτική ανατροφοδότηση δεν αντιμετωπίζεται ως ανεξάρτητη “ενότητα του ερωτηματολογίου”, αλλά ως ερμηνευτικός μηχανισμός που εξηγεί πώς βίωσαν οι χρήστες τις επιμέρους δυνατότητες της πλατφόρμας κατά την εκτέλεση των ρεαλιστικών εργασιών. Τα σχόλια συγκλίνουν στο ότι η πλατφόρμα προσφέρει καθαρή δομή πλοήγησης και ενιαίο περιβάλλον εργασίας, στοιχείο που ευθυγραμμίζεται με αρχές σχεδιασμού διεπαφών για μείωση πολυπλοκότητας και ενίσχυση προβλεψιμότητας ενεργειών (Norman, 2013· Shneiderman et al., 2016). Ιδιαίτερα θετικά αποτιμήθηκε το γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί να συνδέσει πρακτικά την έννοια του χώρου με το περιεχόμενο και τον εξοπλισμό, δηλαδή να “δει” τη λογική του οικοσυστήματος και να την χειριστεί χωρίς τεχνικό βάθος.

Τα σημεία βελτίωσης που καταγράφηκαν αφορούν κυρίως τη σαφήνεια ορολογίας και τη μείωση αβεβαιότητας σε κρίσιμες ροές, όπως οι αντιστοιχίσεις περιεχομένου με σημεία/beacons ή η κατανόηση του τι επηρεάζεται όταν τροποποιείται μια παράμετρος. Επιπλέον, τονίστηκε η ανάγκη τα analytics να υποστηρίζουν πιο άμεσα “διοικητική ανάγνωση”, μέσω συνοπτικών αναφορών και ερμηνεύσιμων δεικτών, ώστε να εξυπηρετούν χρήστες που δεν είναι data oriented αλλά χρειάζονται γρήγορη εικόνα για λήψη αποφάσεων.

Τέλος, οι προτάσεις για πιο ώριμη ροή ειδοποιήσεων (alerts) με προτεινόμενες ενέργειες και ιστορικό επίλυσης ενισχύουν το συμπέρασμα ότι η πλατφόρμα έχει ήδη ισχυρή λειτουργική βάση, αλλά χρειάζεται ενδυνάμωση στο επίπεδο διαδικασιών λειτουργίας και λογοδοσίας, που αποτελούν προαπαιτούμενα θεσμικής χρήσης.

6.6 Περιορισμοί της μελέτης και επόμενα βήματα

Η πιλοτική μελέτη βασίστηκε σε μικρό δείγμα (n=4) από τον ίδιο οργανισμό, γεγονός που περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης. Παράλληλα, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε ελεγχόμενο πλαίσιο εκπαίδευσης και δοκιμών, και όχι σε πολυεβδομαδιακή λειτουργία σε πραγματικό χώρο με παραγωγή πλούσιων ιστορικών δεδομένων. Ωστόσο, η επιλογή αυτή είναι συμβατή με τον στόχο της εργασίας, καθώς η παρούσα φάση αποσκοπεί στην πρώιμη αποτίμηση καταλληλότητας, στον εντοπισμό κρίσιμων σημείων χρηστικότητας και στη χαρτογράφηση της “θεσμικής ωρίμανσης” που απαιτείται για υιοθέτηση (Nielsen, 2000· ISO 9241-11). Σε αυτή τη λογική, το ερωτηματολόγιο λειτουργεί συμπληρωματικά, επιβεβαιώνοντας τάσεις αποδοχής που προκύπτουν από την εκτέλεση εργασιών και από την αλληλεπίδραση με τις βασικές ενότητες της πλατφόρμας.

Ως επόμενο βήμα, προτείνεται αξιολόγηση πεδίου σε πραγματικό χώρο πολιτιστικής κληρονομιάς, με εμπλοκή στελεχών δημόσιου φορέα και πραγματικές ροές εργασίας, ώστε να εξεταστεί η χρησιμότητα σε βάθος χρόνου, η αποτελεσματικότητα των μηχανισμών διακυβέρνησης και η πρακτική αξία των analytics για διοικητική λήψη αποφάσεων. Μια τέτοια φάση θα επιτρέψει επίσης να αξιολογηθεί πιο ολοκληρωμένα η “επιτυχία συστήματος” σε όρους ποιότητας πληροφοριών, ικανοποίησης και καθαρών οργανωσιακών ωφελειών, όπως αποτυπώνεται σε καθιερωμένα μοντέλα (DeLone & McLean, 2003).

Συνοψίζοντας, τα ευρήματα δείχνουν ότι η πλατφόρμα διαθέτει ισχυρή βάση ευχρηστίας, υψηλή τεχνική αξιοπιστία και σαφή λειτουργική κάλυψη των βασικών περιοχών διαχείρισης ενός έξυπνου χώρου πολιτιστικής κληρονομιάς. Η κύρια κατεύθυνση βελτίωσης δεν αφορά τον πυρήνα λειτουργιών, αλλά τη θεσμική ωρίμανση: διακυβέρνηση περιεχομένου, ροές ειδοποιήσεων και τυποποίηση διαδικασιών, στοιχεία που αποτελούν κρίσιμες προϋποθέσεις για μακροχρόνια υιοθέτηση από δημόσιους φορείς.

7. Επίλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία ανέπτυξε και τεκμηρίωσε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη διαχείριση ψηφιακής πλοήγησης σε μεγάλους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς, με κεντρικό άξονα μια πλατφόρμα διοίκησης και επιμέλειας περιεχομένου που λειτουργεί ως “πυρήνας” ενός ευρύτερου οικοσυστήματος υλικού και λογισμικού. Η βασική συμβολή της εργασίας δεν περιορίζεται στη δημιουργία μιας εφαρμογής για τον επισκέπτη, αλλά στη διαμόρφωση ενός μοντέλου λειτουργίας που επιτρέπει σε δημόσιους φορείς να οργανώνουν, να εποπτεύουν και να εξελίσσουν τη συνολική ψηφιακή εμπειρία ενός χώρου με τρόπο συστηματικό, επαναλήψιμο και θεσμικά εφαρμόσιμο.

Η πλατφόρμα σχεδιάστηκε ώστε να καλύπτει τις κύριες επιχειρησιακές ανάγκες που αναδείχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια: παραμετροποίηση και οργάνωση του χώρου (site management), διαχείριση υποδομών πεδίου (beacons και controllers) με βασική εποπτεία κατάστασης, δημιουργία και επιμέλεια περιεχομένου με αντιστοίχιση σε σημεία ενδιαφέροντος και σημεία εκπομπής, ορισμό διαδρομών και βασική ανάλυση δεδομένων χρήσης, καθώς και διαχείριση χρηστών, ρόλων και ειδοποιήσεων. Η αρχιτεκτονική αυτή επιτρέπει την ενσωμάτωση του συστήματος σε πραγματικές διοικητικές δομές, όπου η λειτουργία ενός πολιτιστικού χώρου δεν εξαντλείται σε μια εμπειρία επίσκεψης, αλλά απαιτεί συνεχή διαχείριση, συντονισμό και έλεγχο.

Ιδιαίτερο πλεονέκτημα της λύσης είναι η επεκτασιμότητά της. Η πλατφόρμα έχει δομηθεί με τρόπο που επιτρέπει την προσθήκη νέων λειτουργιών και υποσυστημάτων χωρίς να “σπάει” η βασική λογική της, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται σε διαφορετικές κατηγορίες χώρων, διαφορετικά επίπεδα ωριμότητας υποδομών και διαφορετικές οργανωσιακές ανάγκες. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μπορεί να εξελιχθεί από μια αρχική εγκατάσταση βασικών δυνατοτήτων (διαχείριση περιεχομένου και σημείων) σε ένα πιο ώριμο μοντέλο κεντρικής διαχείρισης με ενισχυμένη εποπτεία, πιο σύνθετα analytics, πιο ολοκληρωμένες ροές ειδοποιήσεων και μηχανισμούς διακυβέρνησης περιεχομένου. Η δυνατότητα διασύνδεσης των στοιχείων πεδίου με κεντρικό σύστημα ελέγχου και η ενιαία λογική παρακολούθησης και διαχείρισης υποστηρίζουν την ιδέα μιας κεντρικής εποπτείας (central management) που μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλαπλούς χώρους σε επίπεδο χώρας, με κοινές αρχές λειτουργίας, τυποποίηση και διαλειτουργικότητα.

Στο ίδιο πλαίσιο, η πλατφόρμα είναι κατάλληλη για χρήση από διαφορετικά τμήματα και ρόλους, χωρίς να απαιτεί εξειδικευμένο τεχνικό υπόβαθρο. Η δυνατότητα κατανομής εργασιών και η προοπτική ενίσχυσης ρόλων και δικαιωμάτων καθιστούν εφικτή την πολυμηματική λειτουργία, όπου διαφορετικές υπηρεσίες μπορούν να συνεισφέρουν με βάση τις αρμοδιότητές τους, ενώ η κεντρική διοίκηση διατηρεί συνολική εικόνα και έλεγχο. Έτσι, η λύση δεν στοχεύει απλώς στη “χρήση” ενός εργαλείου, αλλά στη συγκρότηση ενός λειτουργικού πλαισίου που μπορεί να αναπαραχθεί και να κλιμακωθεί.

Η πιλοτική αξιολόγηση έδειξε υψηλά επίπεδα αποδοχής και ευχρηστίας, επιβεβαιώνοντας ότι ο πυρήνας της πλατφόρμας είναι προσβάσιμος και λειτουργικός για μη τεχνικούς χρήστες. Ωστόσο, το κύριο βάρος της εργασίας δεν βρίσκεται στα αποτελέσματα της αξιολόγησης, αλλά στο ότι η πλατφόρμα και το συνοδευτικό της πλαίσιο χρήσης μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα ενιαίο, συνεχιζόμενο σύστημα. Συγκεκριμένα, το εκπαιδευτικό μοντέλο (σεμινάριο, επανάληψη, καθοδηγούμενη εκμάθηση μέσω walkthrough) και το τυποποιημένο εργαλείο αξιολόγησης (τεστ εργασιών και ερωτηματολόγιο) δεν αποτελούν μόνο “μεθοδολογία έρευνας”, αλλά μπορούν να ενσωματωθούν ως μόνιμος μηχανισμός ένταξης νέων χρηστών, διασφάλισης ποιότητας και οργανωσιακής μνήμης. Με αυτόν τον τρόπο, ακόμη και αν αλλάξουν οι αρχικοί χρήστες ή υπάρξει εναλλαγή προσωπικού, ο φορέας διατηρεί ένα επαναχρησιμοποιήσιμο και τεκμηριωμένο πλαίσιο εκπαίδευσης και ελέγχου, το οποίο, σε συνδυασμό με την ίδια την πλατφόρμα, δημιουργεί ένα “ζωντανό” σύστημα που μπορεί να συνεχίσει να λειτουργεί, να ανανεώνεται και να μεταφέρεται επιχειρησιακά.

Συνολικά, η εργασία τεκμηριώνει ότι η ψηφιακή πλοήγηση σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να υποστηριχθεί αποτελεσματικά μόνο όταν αντιμετωπίζεται ως συνεχής διοικητική και επιχειρησιακή λειτουργία, και όχι ως μεμονωμένο ψηφιακό προϊόν. Η προτεινόμενη πλατφόρμα, ως κεντρικός μηχανισμός διαχείρισης περιεχομένου, υποδομών και εποπτείας, σε συνδυασμό με την επεκτασιμότητα και το ενσωματώσιμο πλαίσιο εκπαίδευσης και αξιολόγησης, αποτελεί μια ρεαλιστική βάση για υιοθέτηση και κλιμάκωση σε ευρύτερο θεσμικό επίπεδο, με προοπτική να συμβάλει στη βιώσιμη ψηφιακή αναβάθμιση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

8. Βιβλιογραφία

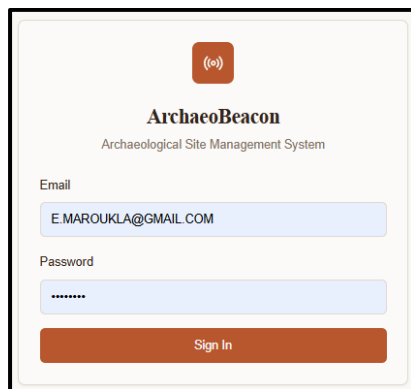
1. Avlonitou, C., Papadaki, E. and Apostolakis, A., 2025. A human–AI compass for sustainable art museums: navigating opportunities and challenges in operations, collections management, and visitor engagement. *Heritage*, 8(10), p.422.
2. De Angelis, F. (2016) *Archaic and Classical Greek Sicily: a social and economic history*. Oxford: Oxford University Press.
3. Baxter, G. and Sommerville, I. (2011) 'Socio-technical systems: From design methods to systems engineering', *Interacting with Computers*, 23(1), pp. 4–17.
4. Bekele, M.K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E.S. and Gain, J. (2018) 'A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage', *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 11(2), Article 7.
5. Bolchini, C., Cherubin, S., Durelli, G.C., Libutti, S., Miele, A. and Santambrogio, M.D. (2018) 'A runtime controller for OpenCL applications on heterogeneous system architectures', *ACM SIGBED Review*, 15(1), pp. 29–35.
6. Bolchini, D., Garzotto, F. and Paolini, P., 2008, April. Value-driven design for" infosuasive" web applications. In *Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web* (pp. 745-754).
7. Brooke, J. (1996) 'SUS: A quick and dirty usability scale', in Jordan, P.W., Thomas, B., Weerdmeester, B.A. and McClelland, I.L. (eds.) *Usability Evaluation in Industry*. London: Taylor & Francis, pp. 189–194.
8. Cavoukian, A. (2009) *Privacy by Design: The 7 Foundational Principles*. Toronto: Information and Privacy Commissioner of Ontario.
9. Cheng, A., Ma, D., Pan, Y. and Qian, H., 2024. Enhancing museum visiting experience: Investigating the relationships between augmented reality quality, immersion, and TAM using PLS-SEM. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 40(17), pp.4521-4532.
10. DataReportal (2024) *Digital 2024: Global Overview Report*. Available at: <https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report> (Accessed: 27 February 2026).
11. Davis, F.D. (1989) 'Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology', *MIS Quarterly*, 13(3), pp. 319–340.
12. DeLone, W.H. and McLean, E.R. (2003) 'The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update', *Journal of Management Information Systems*, 19(4), pp. 9–30.
13. Dredge, D., 2018. Governance, tourism, and resilience: A long way to go?. In *Resilient Destinations and Tourism* (pp. 48-66). Routledge.
14. European Commission (2021) *Transformation of the tourism model towards sustainability*. Reforms and Investments. Available at: https://commission.europa.eu/projects/transformation-tourism-model-towards-sustainability_en (Accessed: 27 February 2026).
15. European Union (2016) Regulation (EU) 2016/679 (GDPR). *Official Journal of the European Union*.

16. European Union (2022) Directive (EU) 2022/2555 (NIS2). *Official Journal of the European Union*.
17. Europeana Foundation (2013) *Europeana Data Model (EDM) Primer*. Available at: <https://pro.europeana.eu/page/edm-documentation> (Accessed: 27 February 2026).
18. Faragher, R. and Harle, R. (2015) 'Location fingerprinting with Bluetooth Low Energy beacons', *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 33(11), pp. 2418–2428.
19. Farsari, I., 2017. An analytical framework of tourism education in an era of complexity and sustainability: Evidence from Sweden. *Critical Tourism Studies Proceedings*, 2017(1).
20. Giannini, T. and Bowen, J.P., 2022. Museums and digital culture: From reality to digitality in the age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), pp.192-214.
21. Goodhue, D.L. and Thompson, R.L. (1995) 'Task-technology fit and individual performance', *MIS Quarterly*, 19(2), pp. 213–236.
22. Gretzel, U., Zhong, L. and Koo, C. (2016) 'Application of smart tourism to cities', *International Journal of Tourism Cities*, 2(2).
23. Huvila, I. (2018) *Archaeology and Archaeological Information in the Digital Society*. London: Routledge.
24. International Organization for Standardization (ISO) (2014) *ISO 55000:2014 Asset management – Overview, principles and terminology*. Geneva: ISO. (Στο κείμενο: "ISO 55000".)
25. International Organization for Standardization (ISO) (2018) *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*. Geneva: ISO. (Στο κείμενο: "ISO, 2018" και "ISO 9241-11".)
26. International Organization for Standardization (ISO) (2019) *ISO 9241-210:2019 Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Geneva: ISO. (Στο κείμενο: "ISO 9241 210".)
27. International Telecommunication Union (ITU) (2025) *Measuring digital development: Facts and Figures 2025*. Geneva: ITU. Available at: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/facts-figures-2025/> (Accessed: 27 February 2026).
28. Ioannides, M. and Magnenat-Thalmann, N. (eds.) (2017) *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage*. Cham: Springer.
29. Ioannidis, S. and Kontis, A.P., 2023. Metaverse for tourists and tourism destinations. *Information Technology & Tourism*, 25(4), pp.483-506.
30. Kenteris, M., Gavalas, D. and Economou, D. (2009) 'An innovative mobile electronic tourist guide application', *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(2), pp. 103–118.
31. Mayer, R.E. (2009) *Multimedia Learning*. 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press.
32. Mossberg, L.E.N.A., Hanefors, M. and Hansen, A.H., 2018. Guide performance: co-created experiences for tourist immersion. In *Creating experience value in tourism* (pp. 203-214). Wallingford UK: CAB International.
33. NEMO – Network of European Museum Organisations (2023) 'and... ACTION! Museums in the climate crisis'. NEMO European Museum Conference (conference

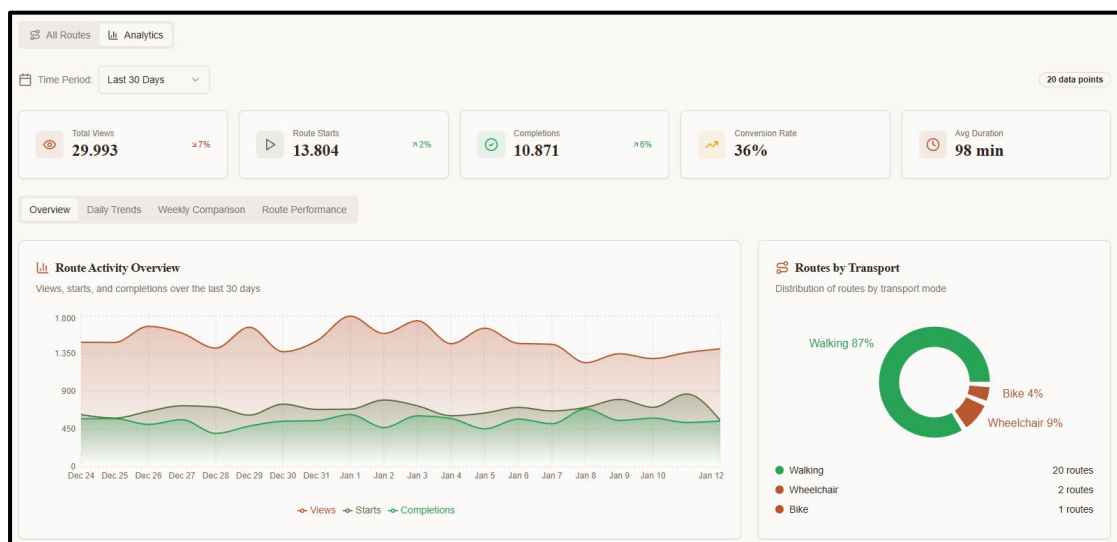
- page). Available at: <https://www.ne-mo.org/news-events/nemo-european-museum-conference/and-action-museums-in-the-climate-crisis/> (Accessed: 27 February 2026).
34. NEMO – Network of European Museum Organisations (n.d.) NEMO – Network of European Museum Organisations (official website). Available at: <https://www.ne-mo.org/> (Accessed: 27 February 2026).
35. Neuhofer, B., Buhalis, D. and Ladkin, A. (2015) 'Smart technologies for personalized experiences: A case study in the hospitality domain', *Electronic Markets*, 25(3), pp. 243–254. (Στο κείμενο εμφανίζεται και ως "Neuhofer et al., 2015".)
36. Nielsen, J. (2000) 'Why you only need to test with 5 users', Nielsen Norman Group. Available at: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> (Accessed: 27 February 2026).
37. Norman, D.A. (2013) *The Design of Everyday Things*. Revised and expanded edn. New York: Basic Books.
38. Petrelli, D. & Not, E. (2019) 'Empowering cultural heritage professionals with tools for authoring and deploying personalised visitor experiences', *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 29, pp. 67–104.
39. • Richards (2019) (Στο κείμενο: "Richards, 2019" – λείπει τίτλος/πηγή για ταυτοποίηση.)
40. Sauro, J. and Lewis, J.R. (2016) *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research*. 2nd edn. Boston, MA: Morgan Kaufmann.
41. Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N. and Diakopoulos, N. (2016) *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 6th edn. Boston: Pearson.
42. Smith, L. (2006) *Uses of Heritage*. London: Routledge.
43. Sweller, J. (1988) 'Cognitive load during problem solving: Effects on learning', *Cognitive Science*, 12(2), pp. 257–285.
44. Venkatesh, V. and Bala, H. (2008) 'Technology Acceptance Model 3 and a research agenda on interventions', *Decision Sciences*, 39(2), pp. 273–315.
45. Venkatesh, V. and Davis, F.D. (2000) 'A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies', *Management Science*, 46(2), pp. 186–204.
46. Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. and Davis, F.D. (2003) 'User acceptance of information technology: Toward a unified view', *MIS Quarterly*, 27(3), pp. 425–478.

9. Παραρτήματα

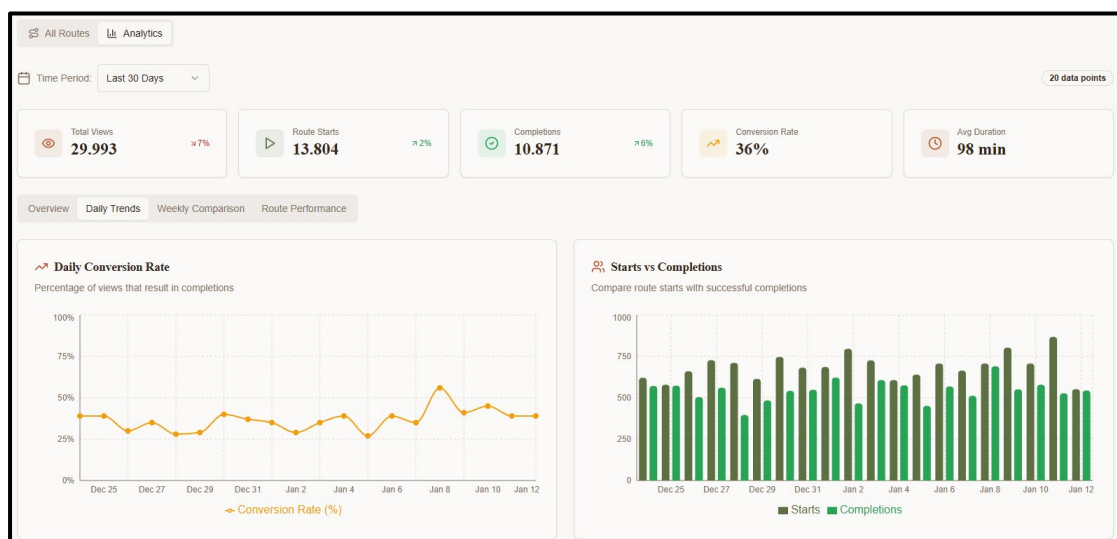
9.1 Παράρτημα 1



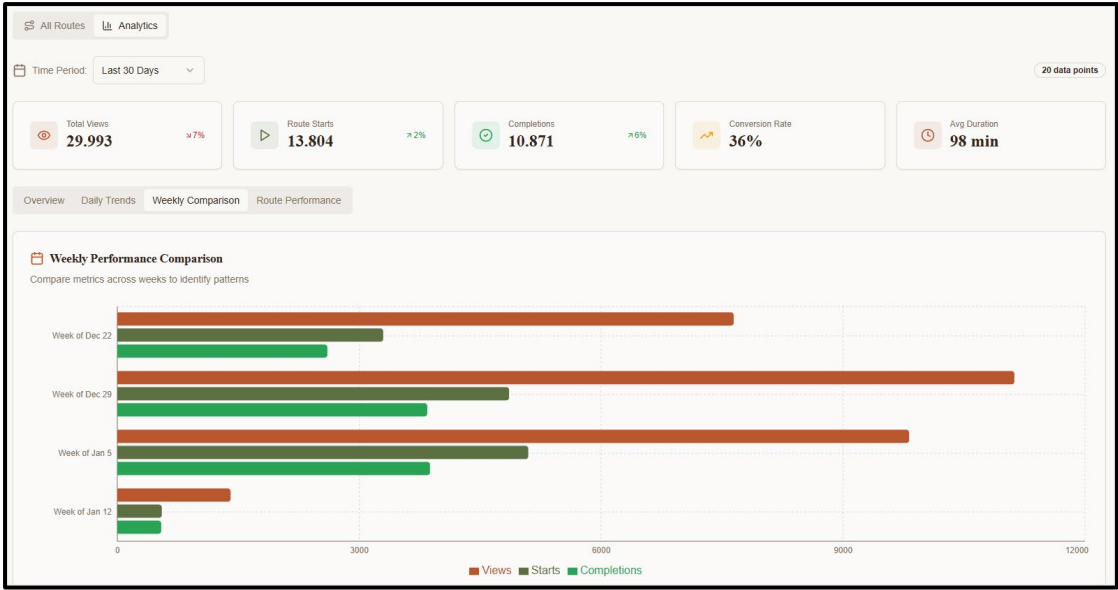
Εικόνα 35 - Σελίδα Σύνδεσης Χρήστη



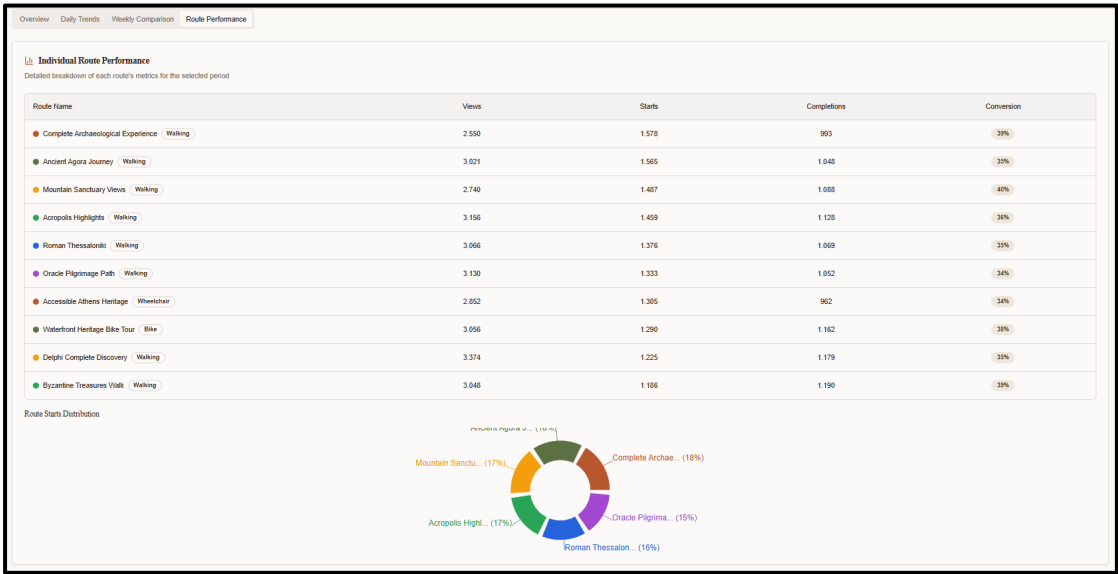
Εικόνα 36 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα Β



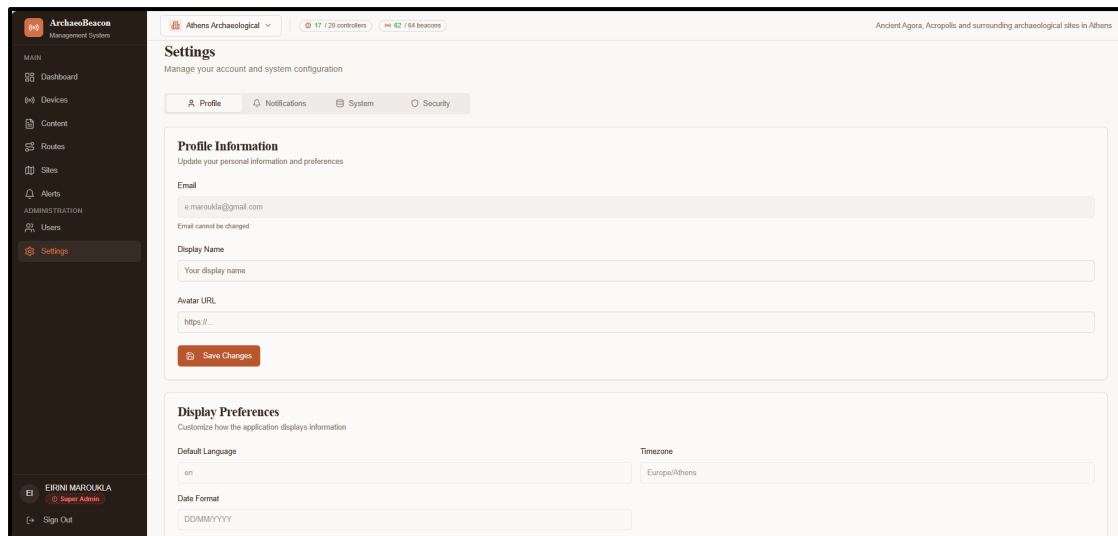
Εικόνα 37 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Ημερίσιες Τάσεις)



Εικόνα 38 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Εβδομαδιαία Σύγκριση Απόδοσης)

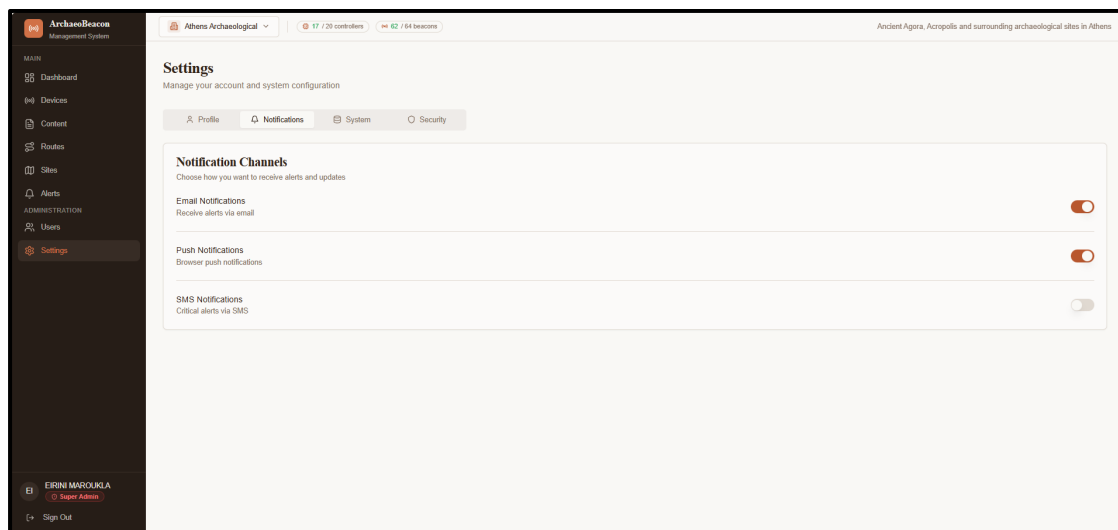


Εικόνα 39 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Διαδρομές / Αναλυτικά Δεδομένα (Απόδοση Διαδρομών)



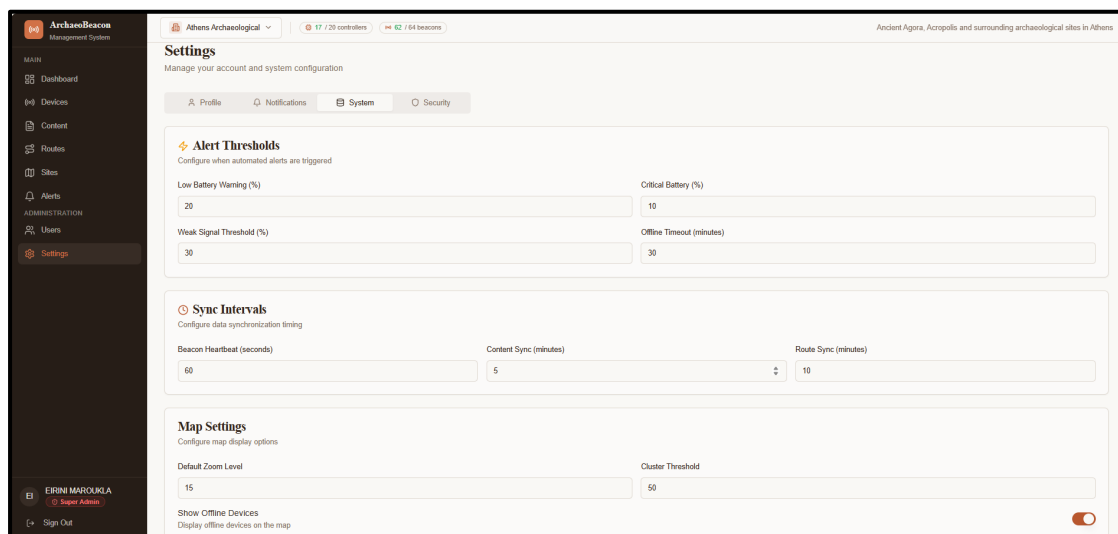
The screenshot shows the 'Settings' page of the ArchaeoBeacon Management System. The left sidebar contains navigation links: Dashboard, Devices, Content, Routes, Sites, Alerts, Users, and Settings (highlighted). The main content area is titled 'Settings' and 'Manage your account and system configuration'. It has four tabs: Profile, Notifications, System, and Security. The 'Profile' tab is active, showing 'Profile Information' with fields for Email (e.maroukla@gmail.com), Display Name (Your display name), and Avatar URL (https://...). A 'Save Changes' button is at the bottom. Below this is the 'Display Preferences' section with fields for Default Language (en), Timezone (Europe/Athens), and Date Format (DDMM/YYYY).

Εικόνα 40 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Προφίλ)



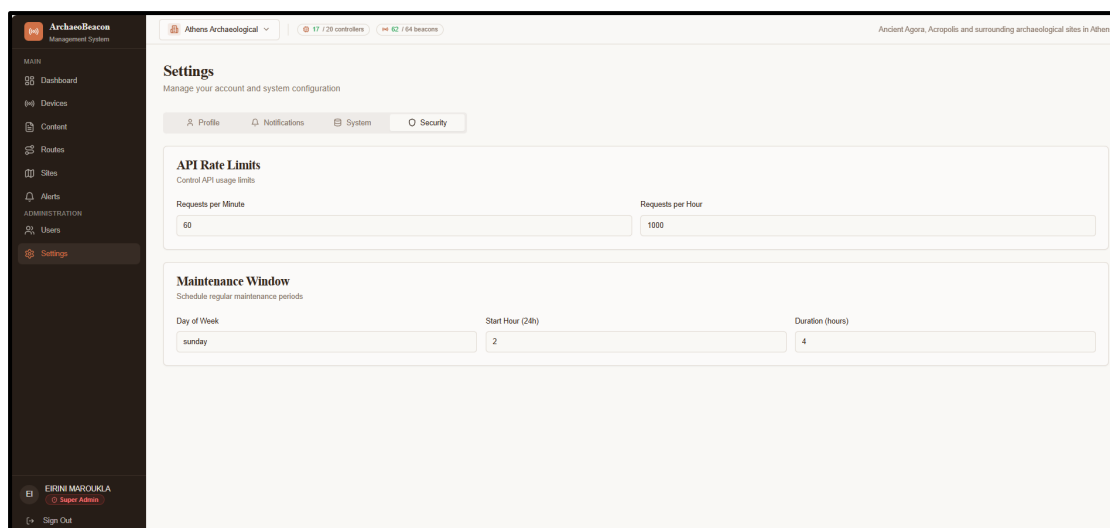
The screenshot shows the 'Settings' page of the ArchaeoBeacon Management System, specifically the 'Notification Channels' tab. The left sidebar is the same as in the previous image. The main content area is titled 'Settings' and 'Manage your account and system configuration'. The 'Notifications' tab is active, showing 'Notification Channels' with three options: Email Notifications (Receive alerts via email), Push Notifications (Browser push notifications), and SMS Notifications (Critical alerts via SMS). Each option has a toggle switch to its right, all of which are currently turned on.

Εικόνα 41 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Ειδοποιήσεις)



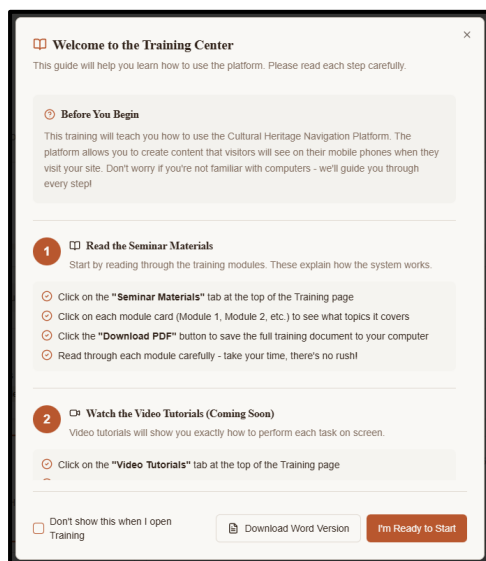
The screenshot shows the 'Settings' page of the ArchaeoBeacon Management System, specifically the 'System' tab. The left sidebar is the same as in the previous images. The main content area is titled 'Settings' and 'Manage your account and system configuration'. The 'System' tab is active, showing 'Alert Thresholds' with fields for Low Battery Warning (%) (20), Critical Battery (%) (10), Weak Signal Threshold (%) (30), and Offline Timeout (minutes) (30). Below this is the 'Sync Intervals' section with fields for Beacon Heartbeat (seconds) (60), Content Sync (minutes) (5), and Route Sync (minutes) (10). At the bottom is the 'Map Settings' section with fields for Default Zoom Level (15) and Cluster Threshold (50), and a 'Show Offline Devices' toggle switch which is turned on.

Εικόνα 42 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Σύστημα)

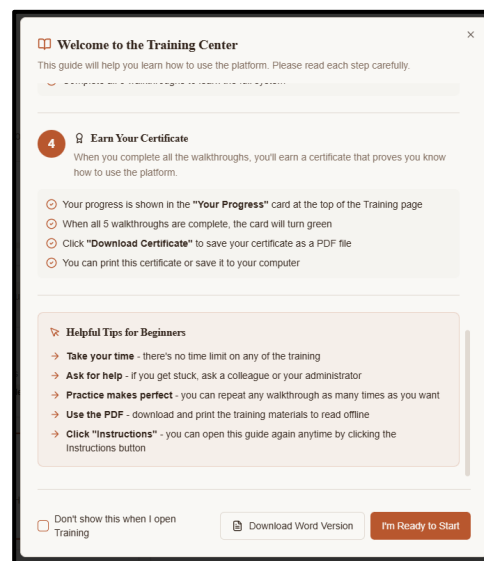


Εικόνα 43 Πλατφόρμα Διαχείρισης - Ρυθμίσεις (Ασφάλεια)

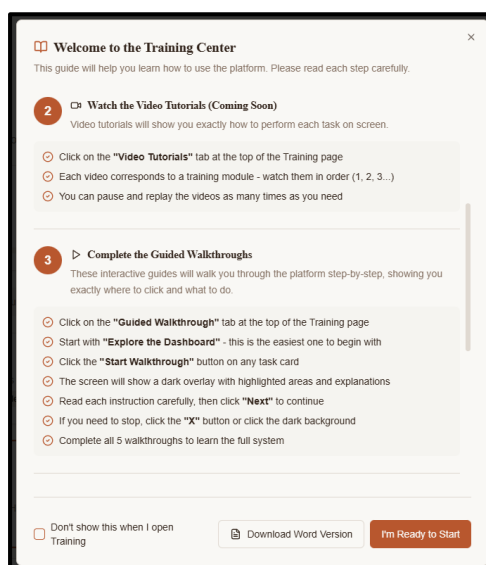
9.2 Παράρτημα 2



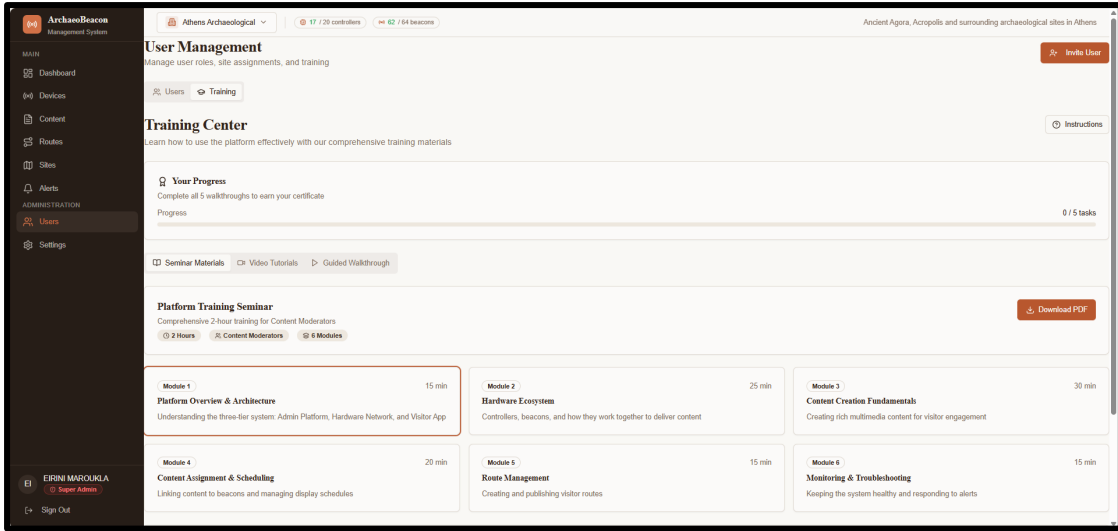
Εικόνα 44 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης Α



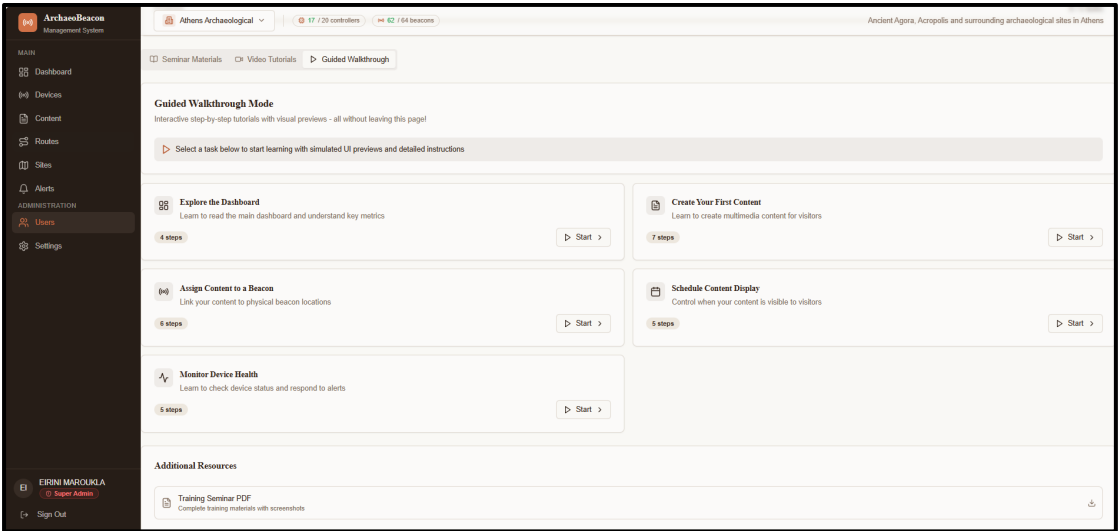
Εικόνα 46 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης Γ



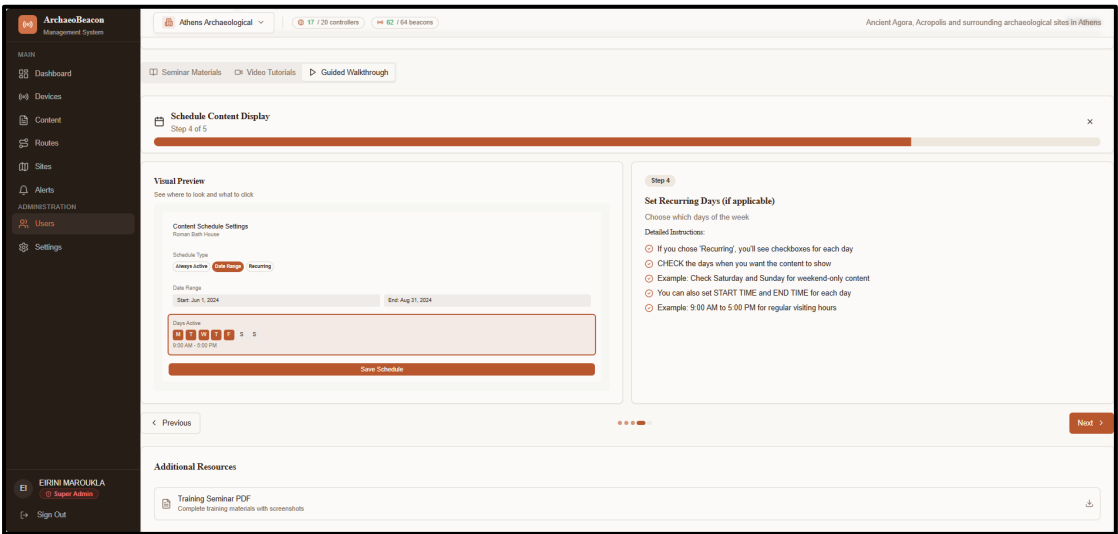
Εικόνα 45 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης Β



Εικόνα 47 Κέντρο Εκπαίδευσης - Σεμινάρια Εκπαίδευσης Πλατφόρμας



Εικόνα 48 Κέντρο Εκπαίδευσης - Καθοδηγούμενη Περιήγηση



Εικόνα 49 Κέντρο Εκπαίδευσης - Καθοδηγούμενη Περιήγηση / Σειρά Οδηγιών

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Cultural Heritage Digital Navigation

Platform Training Seminar

Duration: 2 Hours

Audience: Content Moderators

Version: 1.0

This training covers the complete platform ecosystem including controllers, BLE beacons, content management, and visitor delivery.

Edit with  Lovable

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

1/13

Εικόνα 50 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 1

29/1/26, 2:02 μ.μ.	Platform Training Seminar - Print Version
Table of Contents	
Module 1: Platform Overview & Architecture	Page 3
Module 2: Hardware Ecosystem	Page 5
Module 3: Content Creation Fundamentals	Page 8
Module 4: Content Assignment & Scheduling	Page 12
Module 5: Route Management	Page 15
Module 6: Monitoring & Troubleshooting	Page 17
Appendix A: Quick Reference Guide	Page 19

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

Edit with  Lovable

2/13

Εικόνα 51 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 2

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Module 1: Platform Overview & Architecture

Duration: 15 minutes

1.1 System Architecture Overview

The Cultural Heritage Navigation Platform operates on a three-tier architecture designed to deliver location-aware content to visitors at heritage sites.

The Three Tiers:

- **Admin Platform (Web)** - Where you manage content, devices, and routes
- **Hardware Network** - Controllers and BLE beacons deployed at the site
- **Visitor App (Mobile)** - The app visitors use to receive content

1.2 Role Hierarchy

Access to the platform is controlled through a role-based system:

Role	Capabilities
Super Admin	Full access across all sites, user management, system settings
Admin	Full access to assigned site(s), device and content management
Moderator	Content creation and editing, alert acknowledgment
User	Read-only access, dashboard viewing, report generation

1.3 Site-Based Access Control

Each user is assigned to one or more sites (municipalities). You can only view and manage data for sites you have access to. The site selector in the header allows switching between your assigned sites.

💡 Key Concept: Site Context

All data in the platform is filtered by the currently selected site. Always check which site is selected before making changes.

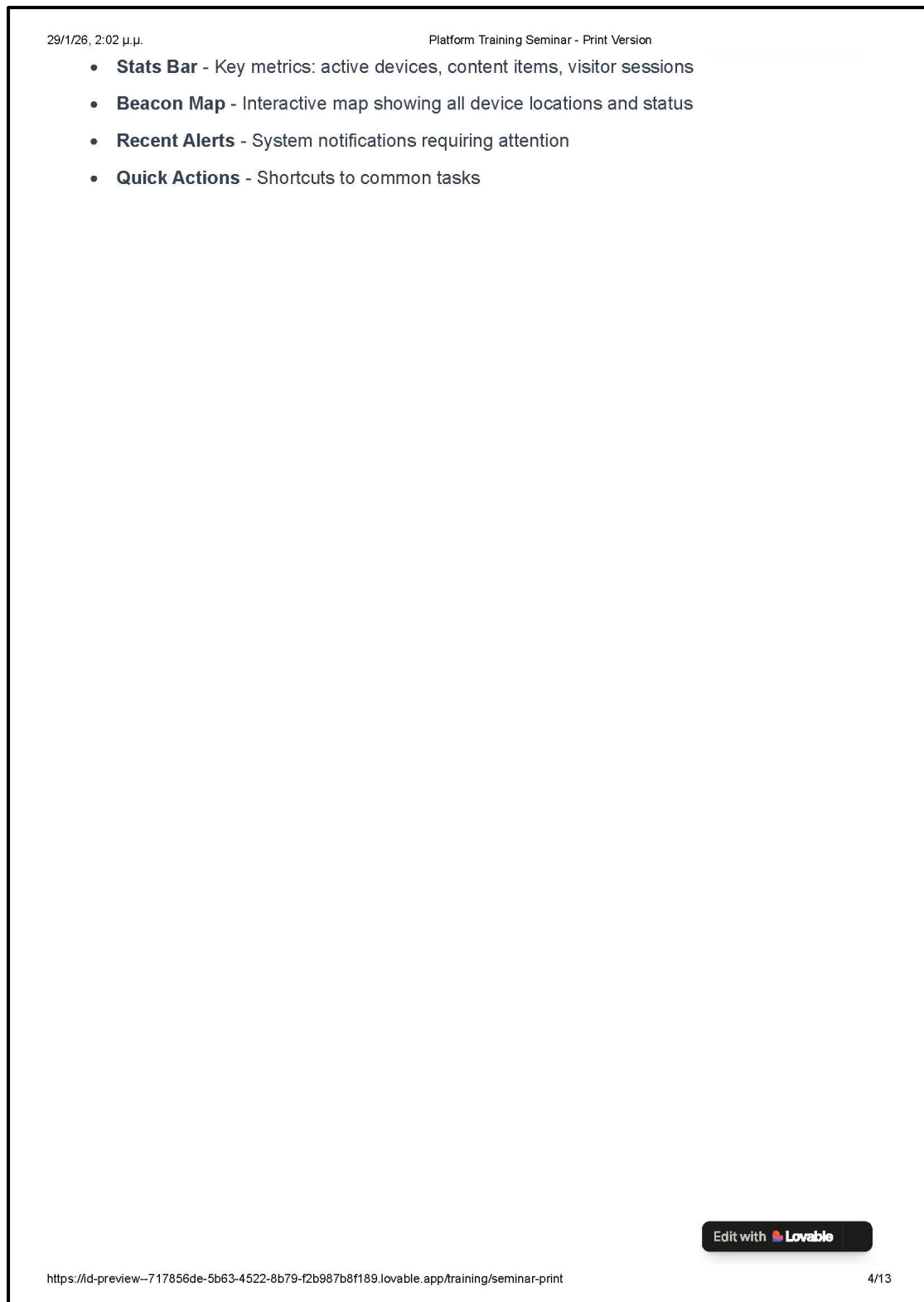
1.4 Dashboard Navigation

The main dashboard provides an at-a-glance view of your site's status:

Edit with  Lovable<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

3/13

Εικόνα 52 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 3



Εικόνα 53 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 4

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Module 2: Hardware Ecosystem

Duration: 25 minutes

2.1 Understanding the Hardware Architecture

The physical infrastructure consists of two device types working together:



Controllers

- Grid-powered with UPS backup
- Receives data from the platform
- Manages 2-4 nearby beacons
- Installed in protected locations



BLE Beacons

- Battery-powered (rechargeable)
- Broadcast content to visitor devices
- Master/Slave configuration
- Deployed at points of interest

2.2 Master/Slave Beacon Hierarchy

Beacons are organized in a hierarchical structure:

- **Master Beacon** - Receives content from the controller, manages local group
- **Slave Beacons** - Sync content from the master, extend coverage area

Controller (Grid-Powered)

- └─ Master Beacon
- └─ Slave Beacon 1
- └─ Slave Beacon 2
- └─ Slave Beacon 3

2.3 Device Status Indicators

Status	Indicator	Meaning
Online	 Green	Device is functioning normally
Warning	 Orange	Low battery or sync issue
Offline	 Red	Device not communicating
Maintenance	 Blue	Scheduled maintenance mode

2.4 Battery Management

BLE beacons run on rechargeable batteries. Monitor battery levels regularly.

Edit with  Lovable

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

5/13

Εικόνα 54 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 5

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

- **80-100%** - Healthy, no action needed
- **40-79%** - Good, monitor weekly
- **20-39%** - Schedule charging/replacement
- **Below 20%** - Urgent: replace immediately

 **Critical Alert**

Beacons with critically low battery will generate automatic alerts. Prioritize these to prevent content delivery interruptions.

Edit with  Lovable

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

6/13

Εικόνα 55 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 6

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Module 3: Content Creation Fundamentals

Duration: 30 minutes

3.1 Content Types

The platform supports multiple content formats to engage visitors:


Text Content
 Descriptions, historical information, visitor instructions


Images
 Hero images, gallery photos, historical photographs


Audio
 Audio guides, ambient sounds, narrations


Video
 Reenactments, documentaries, virtual tours

3.2 Creating New Content

Follow these steps to create content:

- Navigate to Content** - Click "Content" in the sidebar
- Click "Add Content"** - Opens the content creation form
- Enter Title** - Clear, descriptive title (e.g., "Roman Amphitheater - Main Gate")
- Select Category** - Architecture, History, Nature, Art, Daily Life, Religion, Warfare
- Choose Content Type** - Text, Audio, Video, or Multimedia
- Add Description** - Detailed information for visitors
- Upload Media** - Add images, audio files, or video
- Configure Languages** - Enable translations for multi-language support
- Save** - Content is saved but not yet assigned to beacons

3.3 Template Presets

Choose from 5 visual presets that determine how content appears in the visitor app:

Preset	Best For
Classic	Traditional heritage sites, museums
Modern	Contemporary exhibitions, science centers

[Edit with Lovable](#)

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

7/13

Εικόνα 56 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 7

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Preset	Best For
Minimal	Text-heavy content, academic presentations
Bold	Interactive exhibits, children's areas
Editorial	Story-driven content, narrative experiences

3.4 Media Upload Guidelines

 **Image Positions**

Hero Image - Main prominent image (1920×1080 recommended)

Gallery 1-4 - Supporting images for slideshow

Thumbnail - Small preview image for lists

3.5 Multi-Language Support

Enable multiple languages to serve international visitors. Each field can have translations:

- Title in each language
- Description in each language
- Audio files per language (separate recordings)

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

Edit with  Lovable

8/13

Εικόνα 57 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 8

29/1/26, 2:02 μ.μ.
Platform Training Seminar - Print Version

Module 4: Content Assignment & Scheduling

Duration: 20 minutes

4.1 Content Assignment Workflow

The assignment workflow connects content to physical locations:

1

Create Content

→

2

Assign to Beacon

→

3

Configure Schedule

→

4

Activate

4.2 Assigning Content to Beacons

1. Navigate to the content you want to assign
2. Click "Assign to Beacon" or the beacon icon
3. Select one or more beacons from the list
4. Set priority (1-10, higher = shown first)
5. Confirm assignment

Priority System

When multiple content items are assigned to one beacon, visitors see the highest priority content first. Use priority 10 for featured content.

4.3 Content Scheduling

Control when content is active:

Schedule Type	Use Case
Always Active	Permanent content, standard descriptions
Date Range	Temporary exhibitions, seasonal content
Recurring	Weekend specials, daily time windows

4.4 Trigger Hierarchy

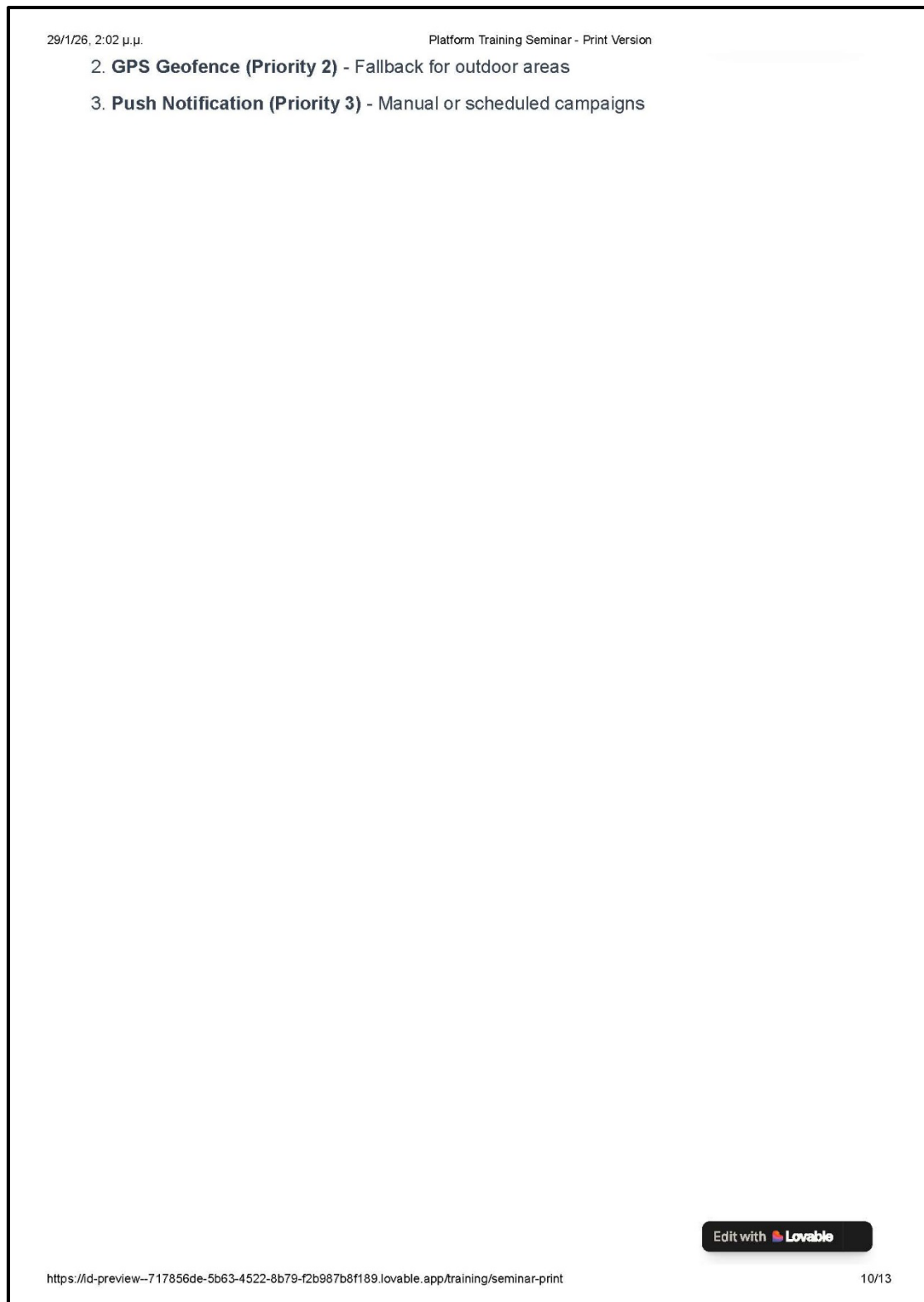
Content can be triggered by multiple mechanisms, prioritized as follows:

1. **BLE Beacon Signal (Priority 1)** - Highest precision, ~1-3 meters

[Edit with Lovable](#)

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>
9/13

Εικόνα 58 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 9



Εικόνα 59 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 10

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Module 5: Route Management

Duration: 15 minutes

5.1 Understanding Routes

Routes are curated visitor journeys through the site, connecting multiple points of interest.

5.2 Route Generation

The platform includes an intelligent route generator that considers:

- Distance between waypoints
- Content richness at each stop
- Visitor preferences (transport mode, interests)
- Accessibility requirements
- Time constraints

5.3 Transport Modes

Mode	Speed	Best For
Walking	5 km/h	Detailed exploration
Bike	15 km/h	Larger sites
Scooter	20 km/h	Quick tours
Car	30 km/h	Drive-through sites
Wheelchair	4 km/h	Accessible routes

5.4 Route Status

- **Draft** - Work in progress, not visible to visitors
- **Published** - Live and available in the visitor app
- **Archived** - Hidden but retained for records

Edit with  Lovable

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

11/13

Εικόνα 60 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 11

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Module 6: Monitoring & Troubleshooting

Duration: 15 minutes

6.1 Real-Time Monitoring

The dashboard provides real-time status for all devices. Key metrics to monitor:

- Device online/offline status
- Battery levels (beacons)
- Last sync timestamp
- Active visitor sessions

6.2 Alert Types

Type	Severity	Action Required
Device Offline	Critical	Immediate inspection
Low Battery	Warning	Schedule replacement
Sync Failed	Warning	Check connectivity
Content Expired	Info	Review scheduling

6.3 Common Issues & Solutions**Beacon shows offline**

Check: Battery level → Physical location → Controller status

Content not updating

Check: Sync status → Schedule settings → Assignment status

Visitor not receiving content

Check: Beacon range → Content activation → Device Bluetooth

Edit with  Lovable<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

12/13

Εικόνα 61 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 12

29/1/26, 2:02 μ.μ.

Platform Training Seminar - Print Version

Appendix A: Quick Reference Guide

Keyboard Shortcuts

Ctrl/Cmd + S	Save current form
Ctrl/Cmd + N	Create new item
Esc	Close dialog/modal

Status Color Legend

Online/Active

Warning

Offline/Error

Maintenance

Support Contacts

For technical issues, contact your Site Administrator or Super Admin.

Cultural Heritage Digital Navigation Platform

Training Seminar v1.0 | © 2026

Edit with  Lovable

<https://id-preview--717856de-5b63-4522-8b79-f2b987b8f189.lovable.app/training/seminar-print>

13/13

Εικόνα 62 Κέντρο Εκπαίδευσης - Οδηγίες Εκπαίδευσης σε Εκτυπώσιμη Μορφή 13

TEST

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Αγαπητέ συμμετέχοντα,

Θα ήθελα να σας προσκαλέσω να συμμετάσχετε στην αξιολόγηση, ικανοποίηση και αποδοχή της Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς στα πλαίσια της Μεταπτυχιακής μου εργασίας στο Τμήμα Πληροφορικής ΠΑ.ΠΕΙ. Η έρευνα είναι ανώνυμη και εμπιστευτική και οι απαντήσεις θα χρησιμοποιηθούν μόνο στο πλαίσιο της ανάλυσης αυτής της έρευνας στα πλαίσια της Μεταπτυχιακής μου Διατριβής. Θα χρειαστείτε περίπου πέντε (5) λεπτά για να συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμβολή και το χρόνο σας.

Με εκτίμηση,
Ειρήνη Μαρούκλα

(Εάν έχετε οποιοσδήποτε ερωτήσεις ή χρειάζεστε κάποια διευκρίνιση πριν ή μετά την ολοκλήρωση αυτής της έρευνας, στείλτε μου e-mail στο: e.maroukla@gmail.com)

** Indicates required question*

Χρησιμότητα Πλατφόρμας Διαχείρισης

Αξιολογεί τον βαθμό στον οποίο η πλατφόρμα υποστηρίζει ουσιαστικά τα διοικητικά και διαχειριστικά καθήκοντα των χρηστών.

1. Η πλατφόρμα με βοηθά να διαχειρίζομαι αποτελεσματικά το ψηφιακό περιεχόμενο του χώρου. *

Mark only one oval.

1	2	3	4	5	
Δια	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ απόλυτα

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 1/8

Εικόνα 63 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 1

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

2. Η χρήση της πλατφόρμας βελτιώνει την οργάνωση και τον έλεγχο της ψηφιακής περιήγησης. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

3. Η πλατφόρμα υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων διοικητικών αποφάσεων. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

4. Η πλατφόρμα ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες ενός δημόσιου φορέα πολιτιστικής κληρονομιάς. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Ευχρηστία Πλατφόρμας Διαχείρισης

Αξιολογεί το επίπεδο ευκολίας εκμάθησης και χρήσης της πλατφόρμας.

5. Η εκμάθηση της πλατφόρμας ήταν εύκολη για εμένα. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 2/8

Εικόνα 64 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 2

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

6. Οι βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

7. Μπορώ να εκτελώ τις απαιτούμενες εργασίες χωρίς περιττή προσπάθεια. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

8. Η δομή της πλατφόρμας είναι λογική και συνεπής. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Ποιότητα Συστήματος και Πληροφορίας

Αξιολογεί την τεχνική αξιοπιστία του συστήματος και την ποιότητα της παρεχόμενης πληροφορίας.

9. Η πλατφόρμα λειτουργεί αξιόπιστα χωρίς τεχνικά προβλήματα. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 3/8

Εικόνα 65 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 3

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

10. Η απόκριση του συστήματος είναι ικανοποιητική κατά τη χρήση. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

11. Οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

12. Το περιεχόμενο μπορεί να οργανωθεί και να ενημερωθεί με δομημένο τρόπο. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Υποστήριξη Διαχειριστικών Ρόλων και Διακυβέρνησης Περιεχομένου

Αξιολογεί την καταλληλότητα της πλατφόρμας για θεσμική χρήση.

13. Η πλατφόρμα υποστηρίζει σαφή διαχωρισμό ρόλων και αρμοδιοτήτων. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 4/8

Εικόνα 66 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 4

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

14. Οι διαδικασίες διαχείρισης περιεχομένου είναι συμβατές με δημόσιο φορέα. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

15. Το σύστημα επιτρέπει έλεγχο και εποπτεία των ψηφιακών υποδομών. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

16. Η χρήση της πλατφόρμας ενισχύει τη θεσμική αξιοπιστία του φορέα. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Συνολική Ικανοποίηση και Πρόθεση Χρήσης

Αξιολογεί τη συνολική αποδοχή της πλατφόρμας.

17. Είμαι συνολικά ικανοποιημένος/η από τη χρήση της πλατφόρμας. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 5/8

Εικόνα 67 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 5

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

18. Θα μπορούσα να χρησιμοποιώ την πλατφόρμα στο πλαίσιο της εργασίας μου. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

19. Θα πρότεινα τη χρήση της πλατφόρμας σε άλλους δημόσιους φορείς. *

Mark only one oval.

1 2 3 4 5

Δια: ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Συμφωνώ απόλυτα

Σχόλια & Γενικές Παρατηρήσεις

20. Ποια θεωρείτε τα ισχυρότερα σημεία της πλατφόρμας; *

21. Ποια σημεία θεωρείτε ότι χρειάζονται βελτίωση; *

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 6/8

Εικόνα 68 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 6

27/1/26, 11:08 π.μ. Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς

22. Υπάρχουν λειτουργίες που θεωρείτε κρίσιμες και δεν καλύπτονται επαρκώς; *

Ευχαριστώ για τη συμμετοχή σας

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

<https://docs.google.com/forms/d/1looi7fL17Bp6kE6C6WCugzsMPd6g-WRHesYSOeHhB3U/edit> 7/8

Εικόνα 69 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης, Ικανοποίησης και Αποδοχής Πλατφόρμας Διαχείρισης Χώρων Πολιτιστικής Κληρονομιάς / Google Forms Σελ. 7

Πίνακας 11 Αποτελέσματα Ποσοτικών Αποτελεσμάτων Ερωτηματολογίου Αξιολόγησης Πλατφόρμας Διαχείρισης

Ενότητα	Κωδ																			
Ενότητα A: Αντιλαμβανόμεν η Χρησιμότητα (Perceived Usefulness - TAM) Davis, 1989 Venkatesh et al., 2003	PU1	Η πλατφόρμα με βοηθά να διαχειρίζομαι αποτελεσματικά το ψηφιακό περιεχόμενο του χώρου. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>100%</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	4	100%	5	0	0%
	Rating	Count	Percentage																	
	1	0	0%																	
	2	0	0%																	
3	0	0%																		
4	4	100%																		
5	0	0%																		
PU2	Η χρήση της πλατφόρμας βελτιώνει την οργάνωση και τον έλεγχο της ψηφιακής περιήγησης. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>75%</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>25%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	3	75%	5	1	25%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	3	75%																		
5	1	25%																		
PU3	Η πλατφόρμα υποστηρίζει τη λήψη τεκμηριωμένων διοικητικών αποφάσεων. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>50%</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>50%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	2	50%	5	2	50%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	2	50%																		
5	2	50%																		
PU4	Η πλατφόρμα ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες ενός δημόσιου φορέα πολιτιστικής κληρονομιάς. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>4</td><td>100%</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	4	100%	5	0	0%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	4	100%																		
5	0	0%																		
Ενότητα B: Αντιλαμβανόμεν η Ευχρηστία (Perceived Ease of Use - TAM) Davis, 1989	PEOU 1	Η εκμάθηση της πλατφόρμας ήταν εύκολη για εμένα. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>5</td><td>4</td><td>100%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	0	0%	5	4	100%
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	0	0%																		
5	4	100%																		

Ενότητα Γ: Ποιότητα Συστήματος και Πληροφορίας DeLone & McLean, 2003	PEOU 2	Οι βασικές λειτουργίες της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><th>Percentage</th><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td></tr></table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	0	0	4	Percentage	0%	0%	0%	0%	100%
	Rating	1	2	3	4	5														
	Count	0	0	0	0	4														
Percentage	0%	0%	0%	0%	100%															
PEOU 3	Μπορώ να εκτελώ τις απαιτούμενες εργασίες χωρίς περιττή προσπάθεια. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td></tr><tr><th>Percentage</th><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>25%</td><td>75%</td></tr></table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	0	1	3	Percentage	0%	0%	0%	25%	75%	
Rating	1	2	3	4	5															
Count	0	0	0	1	3															
Percentage	0%	0%	0%	25%	75%															
PEOU 4	Η δομή της πλατφόρμας είναι λογική και συνεπής. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><th>Percentage</th><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td></tr></table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	0	0	4	Percentage	0%	0%	0%	0%	100%	
Rating	1	2	3	4	5															
Count	0	0	0	0	4															
Percentage	0%	0%	0%	0%	100%															
	SQ1	Η πλατφόρμα λειτουργεί αξιόπιστα χωρίς τεχνικά προβλήματα. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><th>Percentage</th><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>50%</td><td>50%</td></tr></table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	0	2	2	Percentage	0%	0%	0%	50%	50%
	Rating	1	2	3	4	5														
Count	0	0	0	2	2															
Percentage	0%	0%	0%	50%	50%															
SQ2	Η απόκριση του συστήματος είναι ικανοποιητική κατά τη χρήση. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><th>Count</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><th>Percentage</th><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td></tr></table>	Rating	1	2	3	4	5	Count	0	0	0	0	4	Percentage	0%	0%	0%	0%	100%	
Rating	1	2	3	4	5															
Count	0	0	0	0	4															
Percentage	0%	0%	0%	0%	100%															

Ενότητα Δ: Υποστήριξη Διαχειριστικών Ρόλων και Διακυβέρνησης Περιεχομένου Huvila, 2018 Petrelli et al., 2019	IQ1	Οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω της πλατφόρμας είναι σαφείς και κατανοητές. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>50%</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>50%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	2	50%	5	2	50%
	Rating	Count	Percentage																	
	1	0	0%																	
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	2	50%																		
5	2	50%																		
IQ2	Το περιεχόμενο μπορεί να οργανωθεί και να ενημερωθεί με δομημένο τρόπο. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>50%</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>50%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	2	50%	5	2	50%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	2	50%																		
5	2	50%																		
GOV1	Η πλατφόρμα υποστηρίζει σαφή διαχωρισμό ρόλων και αρμοδιοτήτων. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>25%</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>50%</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>25%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	1	25%	4	2	50%	5	1	25%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	1	25%																		
4	2	50%																		
5	1	25%																		
GOV2	Οι διαδικασίες διαχείρισης περιεχομένου είναι συμβατές με δημόσιο φορέα. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>25%</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>75%</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	1	25%	4	3	75%	5	0	0%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	1	25%																		
4	3	75%																		
5	0	0%																		
GOV3	Το σύστημα επιτρέπει έλεγχο και εποπτεία των ψηφιακών υποδομών. 4 responses <table><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>75%</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>25%</td></tr></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	3	75%	5	1	25%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	3	75%																		
5	1	25%																		

	GOV4	Η χρήση της πλατφόρμας ενισχύει τη θεσμική αξιοπιστία του φορέα. 4 responses <table><thead><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>25%</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>75%</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	1	25%	4	3	75%	5	0	0%
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	1	25%																		
4	3	75%																		
5	0	0%																		
Ενότητα Ε: Συνολική Ικανοποίηση και Πρόθεση Χρήσης Brooke, 1996 Venkatesh et al., 2003	SAT1	Είμαι συνολικά ικανοποιημένος/η από τη χρήση της πλατφόρμας. 4 responses <table><thead><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>50%</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>50%</td></tr></tbody></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	2	50%	5	2	50%
	Rating	Count	Percentage																	
	1	0	0%																	
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	2	50%																		
5	2	50%																		
SAT2	Θα μπορούσα να χρησιμοποιώ την πλατφόρμα στο πλαίσιο της εργασίας μου. 4 responses <table><thead><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>25%</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>75%</td></tr></tbody></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	1	25%	5	3	75%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	1	25%																		
5	3	75%																		
SAT3	Θα πρότεινα τη χρήση της πλατφόρμας σε άλλους δημόσιους φορείς. 4 responses <table><thead><tr><th>Rating</th><th>Count</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0%</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>75%</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>25%</td></tr></tbody></table>	Rating	Count	Percentage	1	0	0%	2	0	0%	3	0	0%	4	3	75%	5	1	25%	
Rating	Count	Percentage																		
1	0	0%																		
2	0	0%																		
3	0	0%																		
4	3	75%																		
5	1	25%																		