



**Πανεπιστήμιο Πειραιώς – Τμήμα Πληροφορικής**  
**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**  
**«Ψηφιακός Πολιτισμός, Έξυπνες Πόλεις, IoT και Προηγμένες**  
**Ψηφιακές Τεχνολογίες»**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Τίτλος Διατριβής	<b>Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως παράγοντας, και η βελτίωση της μέσω της ανάπτυξης μίας πληθοποριστικής εφαρμογής.</b>  <b>Citizen Engagement in Urban Services and Walkability as a factor for Smart Cities. How to improve it through a crowd-sourcing web application.</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Ιωάννης Γιαλαμάς</b>
Πατρώνυμο	<b>Χριστόφορος</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΨΠΟΛ/ 2347</b>
Επιβλέπων	<b>Παναγιώτης Τσάκωνας, Ε.ΔΙ.Π</b>

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

**Παναγιώτης Τσάκωνας  
(Ε.Δι.Π.)**

**Δημήτριος Δ. Βέργαδος  
(Καθηγητής)**

**Δημήτριος Ι.  
Βέργαδος  
(Καθηγητής)**

**Πίνακας περιεχομένων**

Περίληψη.....	5
Abstract.....	5
<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Πλαίσιο Και Κίνητρο.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Το Πρόβλημα .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Σκοπός Και Στόχοι Της Εργασίας .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα.....</b>	<b>7</b>
<b>1.5 Μεθοδολογία .....</b>	<b>8</b>
<b>1.6 Δομή Της Εργασίας.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Έξυπνες Πόλεις: Ορισμοί Και Χαρακτηριστικά .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Η Εμπλοκή Των Πολιτών Σε Πρωτοβουλίες Για Τις Έξυπνες Πόλεις</b>	<b>10</b>
2.2.1 Προκλήσεις στη Συμμετοχή των Πολιτών στη Ψηφιακή Διακυβέρνηση .	10
2.2.2 Προώθηση της Συλλογικής Συμμετοχής στη Ψηφιακή Διακυβέρνηση ...	11
2.2.3 Οι Νέοι ως Παράγοντες στην Ψηφιακή Αστική Συμμετοχή .....	12
<b>2.3 Τεχνολογίες Αιχμής Στο Σχεδιασμό Των Έξυπνων Πόλεων .....</b>	<b>13</b>
2.3.1 Έξυπνες πόλεις και Smart Grids (έξυπνα δίκτυα).....	13
2.3.2 Ψηφιακά Δίδυμα Και Τεχνητή Νοημοσύνη Για Το Σχεδιασμό Των Πόλεων	14
2.3.3 Η συνάφεια των Τεχνολογιών Αιχμής με τη Πλατφόρμα Συλλογικής Συμμετοχής	16
<b>3. Η Περπατησιμότητα (Walkability) Ως Παράγοντας Στις Έξυπνες Πόλεις .</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Ορισμοί και Κατηγορίες της Περπατησιμότητας .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Πόλεις Με Καλύτερη Περπατησιμότητα .....</b>	<b>18</b>
<b>3.3 Αντικειμενική Και Υποκειμενικοί Δείκτες Περπατησιμότητας .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Ο Δείκτης Walkability Score .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Παράγοντες Περπατησιμότητας, Μετρικές Και Κριτήρια .....</b>	<b>20</b>
3.5.1 Μακροσκοπικοί και Διεθνείς Δείκτες .....	20
3.5.2 Δείκτης Βαδισιμότητας Μικροκλίμακας - Microscale Walkability Index ..	20
3.5.3 Θεωρητική Θεμελίωση και Χαρτογράφηση Ερωτήσεων .....	21
3.5.4 Επικύρωση της Δομής του Κουίζ με Ευρωπαϊκούς Δείκτες .....	22
3.5.5 Επίπεδο Αστικού Τοπίου (Streetscape Level - SL) .....	22
<b>3.6 Παράγοντες Περπατησιμότητας σε Ελληνικές Πόλεις .....</b>	<b>23</b>
3.6.1 Δείκτες Υποδομής και Αστικού Εξοπλισμού .....	23
3.6.2 Δημιουργία Κουίζ, για τις Ελληνικές πόλεις .....	23
<b>3.7 Άλλα Γνωστά Εμπορικά Και Ακαδημαϊκά Εργαλεία .....</b>	<b>25</b>
<b>4. Walkwise - Μία Δωρεάν Πληθοποριστική Web Εφαρμογή Στην Υπηρεσία Των Δήμων Και Των Παρόχων Υπηρεσιών Έξυπνων Πόλεων .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 User Personas Και Επιλογή Ομάδας Στόχου.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Μεθοδολογία Έρευνας.....</b>	<b>31</b>
4.2.1 Ερευνητικός Σχεδιασμός και Μέθοδος.....	31
4.2.2 Πληθυσμός, Δείγμα και Διαδικασία Δειγματοληψίας.....	32
4.2.3 Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων.....	32
4.2.4 Δεοντολογία Έρευνας και Συγκατάθεση Συμμετοχής .....	32
4.2.5 Περιορισμοί Μεθοδολογίας.....	33
<b>4.3 Έρευνα Αναγκών Πιθανών Χρηστών .....</b>	<b>34</b>
4.3.1 Δημογραφικά Στοιχεία του Δείγματος .....	35
4.3.2 Πρώτα Συμπεράσματα Από Το Δείγμα Των 410 Μαθητών .....	40
4.3.3 Κεντρικό Συμπέρασμα και Προτάσεις.....	49

<b>5. Ανάλυση Και Σχεδιασμός Πρωτοτύπου (Prototype Analysis and Design)</b>	<b>52</b>
5.1 Απαιτήσεις Χρηστών (User Requirements)	52
5.2 Απαιτήσεις Συστήματος (System Requirements)	54
5.3 Μελέτη Σκοπιμότητας	57
5.3.1 Τεχνολογίες Που Χρησιμοποιήθηκαν Technology Stack	57
5.3.2 Οικονομική Σκοπιμότητα	57
5.3.3 Κοινωνική Σκοπιμότητα	57
5.3.4 Νομική Σκοπιμότητα και προστασία Δεδομένων	59
5.3.5 Χρονοδιάγραμμα και Ορόσημα	63
5.3.6 Ανάλυση P.I.E.C.E.S	64
5.4 SWOT και PESTLE Αναλύσεις	68
5.5 Έρευνα Ανταγωνισμού Και Παρομοίων Υπηρεσιών	76
5.5.1 Διεθνείς Πλατφόρμες	76
5.5.2 Πλατφόρμες στην Ελλάδα	78
5.5.3 Έμμεσοι Ανταγωνιστές, Πλατφόρμες ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης	80
5.5.4 Πλατφόρμες Crowd+Ai Προσβασιμότητας Πεζοδρομίων	80
5.5.5 Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία και Ανοιχτή Χαρτογράφηση Υποδομών Πεζών	82
<b>6. Δημιουργία Πρωτότυπου Της Εφαρμογής Walkwise</b>	<b>83</b>
6.1 Αναθεωρημένες Απαιτήσεις Χρηστών	83
6.2 Prototyping Και Επίδειξη Πλατφόρμας	86
6.3 Αξιολόγηση Χρηστικότητας (Usability Evaluation)	110
6.4 Μετρικές για την Πιλοτική Λειτουργία	110
<b>7. Προτάσεις Και Μελλοντικές Κατευθύνσεις</b>	<b>112</b>
7.1 Πώς Τα Συμβούλια Και Οι Φορείς Νεολαίας Μπορούν Να Συμβάλλουν Στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης;	112
7.2 Θα Μπορούσαν Οι Νέοι Να Υιοθετήσουν Πλατφόρμες Σαν Το Walkwise, Για Να Συμβάλλουν Ενεργά Στη Βελτίωση Της Πόλης Τους;	112
7.3 Μελλοντικά Βήματα Για Την Εφαρμογή Walkwise	113
<b>8. Συμπεράσματα</b>	<b>117</b>
8.1 Απαντήσεις Στα Ερευνητικά Ερωτήματα	117
8.2 Η Σημασία Της Περπατησιμότητας Ως Αστική Αξία	118
8.3 Βασικά Εμπειρικά Ευρήματα Από Την Έρευνα Μαθητών	118
8.4 Θεωρητική και Πρακτική Συνεισφορά	118
8.5 Περιορισμοί της Έρευνας	119
8.6 Μελλοντικές Κατευθύνσεις	120
8.7 Τελικά Συμπεράσματα	121
Βιβλιογραφία	122

## Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή εξετάζει τον ρόλο των πολιτών και ιδιαίτερα των νέων και των μαθητών στη βελτίωση της περπατησιμότητας (walkability) των ελληνικών πόλεων, μέσω της ανάπτυξης μιας πληθοποριστικής ψηφιακής πλατφόρμας. Σημαντικό: Το WalkWise αναπτύχθηκε αποκλειστικά για ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς σκοπούς, καθώς και για δημόσιο όφελος. Δεν προορίζεται για εμπορική εκμετάλλευση ή κερδοσκοπικές δραστηριότητες, και θα παραμείνει πάντα δωρεάν για τους πολίτες.

Η εργασία κινείται σε τρεις αλληλένδετους άξονες, θεωρητικό, εμπειρικό και τεχνολογικό. Στον θεωρητικό άξονα, εξετάζονται η έννοια των Έξυπνων Πόλεων, το IoT, τα Ψηφιακά Δίδυμα και οι διεθνείς δείκτες μέτρησης περπατησιμότητας (MWI, 5Ds, Walk Score). Στον εμπειρικό άξονα, διεξήχθη πρωτογενής ποσοτική έρευνα σε 410 μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με σκοπό την αποτύπωση των συνηθειών σχολικής μετακίνησης και των παραγόντων που επηρεάζουν την περπατησιμότητα. Στον τεχνολογικό άξονα, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε το WalkWise, μια δωρεάν πληθοποριστική web εφαρμογή που επιτρέπει στους πολίτες να υποβάλλουν αναφορές προβλημάτων περπατησιμότητας, να παρακολουθούν την κατάστασή τους σε πραγματικό χρόνο και να αξιολογούν την Περπατησιμότητα της πόλης τους μέσω εξειδικευμένου κουίζ 13 ερωτήσεων. Τα βασικά ευρήματα δείχνουν ότι α) το 50,3% των μαθητών/τριών μετακινούνται πεζή προς το σχολείο, β) η απόσταση και η οδική ασφάλεια αποτελούν τα κύρια εμπόδια στο περπάτημα, γ) το 57% των μη-πεζών δεν αναφέρει αντικειμενικά εμπόδια, υποδηλώνοντας ότι η ευαισθητοποίηση είναι εξίσου κρίσιμη με την υποδομή, και δ) το WalkWise καλύπτει ένα πραγματικό κενό στο ελληνικό ψηφιακό οικοσύστημα, καθώς καμία άλλη πλατφόρμα δεν συνδυάζει εξειδίκευση στην Περπατησιμότητα, πανελλαδική κάλυψη και εκπαιδευτικό υλικό. Η εργασία προτείνει επίσης πλαίσιο ενεργοποίησης νέων και Δημοτικών Συμβουλίων Νεολαίας ως φορέων αστικής αλλαγής, αξιοποιώντας πληθοποριστικά εργαλεία για τη διαμόρφωση πολιτικών βαδισιμότητας και προσβασιμότητας.

**Λέξεις-Κλειδιά:** *Περπατησιμότητα, Έξυπνες Πόλεις, Πληθοπορισμός, Συμμετοχή Πολιτών, Μη Κερδοσκοπικό Εργαλείο*

## Abstract

This Master's thesis investigates the role of citizens, particularly young people, in improving the walkability of Greek cities through the development of a crowdsourcing digital platform. Importantly: WalkWise was developed exclusively for academic and research purposes, as well as for public benefit. It is not intended for commercial exploitation or profit-making activities, and will always remain free for citizens. The study follows three interconnected axes: theoretical, empirical, and technological.

On the theoretical axis, the concepts of Smart Cities, IoT, Digital Twins, and international walkability indices (MWI, 5Ds, Walk Score) are examined. On the empirical axis, a primary quantitative survey was conducted among 410 primary and secondary school students, capturing school commuting habits and the factors influencing perceived walkability. On the technological axis, WalkWise was designed and developed—a free crowdsourcing web application that enables citizens to submit walkability problem reports, track their resolution status in real time, and assess their city's walkability through a specialized 13-question quiz. Key findings indicate that: (a) 50.3% of students walk to school, (b) distance and road safety are the main barriers to walking, (c) 57% of non-walkers report no objective barriers, suggesting that awareness-raising is as critical as infrastructure, and (d) WalkWise fills a genuine gap in the Greek digital ecosystem, as no existing platform combines walkability specialization, nationwide coverage, and educational content. The thesis further proposes a framework for activating youth and Municipal Youth Councils as agents of urban change, leveraging crowdsourcing tools to shape local walkability and accessibility policies.

**Keywords:** *Walkability, Smart Cities, Crowdsourcing, Citizen Participation, Youth Councils, Non-profit Tool*

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Πλαίσιο Και Κίνητρο

Η αστική ανάπτυξη αποτελεί έναν από τους πιο δυναμικούς τομείς του σύγχρονου κόσμου. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (Global Report on Culture for Sustainable Urban Development, 2016), περισσότερο από το 55% του παγκόσμιου πληθυσμού κατοικεί σε αστικές περιοχές, ενώ το ποσοστό αυτό αναμένεται να αγγίξει το 68% έως το 2050. Αυτή η ταχεία αστικοποίηση φέρνει στο προσκήνιο ένα κρίσιμο ερώτημα: πώς μπορούν οι πόλεις να ανταποκριθούν στις αυξανόμενες ανάγκες των κατοίκων τους, διατηρώντας παράλληλα υψηλή ποιότητα ζωής;

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η έννοια της Έξυπνης Πόλης (Smart City) έχει αναδειχθεί ως ένα από τα πιο υποσχόμενα παραδείγματα αστικής διακυβέρνησης. Ως έξυπνη πόλη ορίζεται ένα αστικό περιβάλλον στο οποίο οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) ενσωματώνονται αρμονικά στις παραδοσιακές υποδομές, διευκολύνοντας την παροχή αστικών υπηρεσιών μέσω προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών (Batty et al., 2012). Ωστόσο, η επιτυχία μιας έξυπνης πόλης δεν εξαρτάται αποκλειστικά από την τεχνολογική της υποδομή· εξαρτάται εξίσου από τη συμμετοχή και την ενεργοποίηση των ίδιων των πολιτών της.

Μία από τις πιο χαρακτηριστικές (και συχνά υποτιμημένες) διαστάσεις της αστικής ποιότητας ζωής είναι η περπατησιμότητα (walkability): η ευκολία, η ασφάλεια και η ευχαρίστηση με την οποία ένας κάτοικος μπορεί να μετακινηθεί με τα πόδια, με αμαξίδιο ή ακόμα και με ποδήλατο μέσα στην πόλη του. Η περπατησιμότητα δεν αποτελεί απλώς ζήτημα αστικής αισθητικής· συνδέεται άμεσα με τη δημόσια υγεία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την κοινωνική συνοχή και την οικονομική ανάπτυξη (Forsyth, 2015). Σε ελληνικές πόλεις, όπου τα προβλήματα υποδομής πεζών (κατεστραμμένα πεζοδρόμια, απουσία διαβάσεων, αυθαίρετη στάθμευση) αποτελούν καθημερινή πραγματικότητα, η ανάγκη για συστηματική καταγραφή και αντιμετώπιση αυτών των ζητημάτων είναι επιτακτική.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της Πανεπιστημιακής Έδρας UNESCO "Creative Cities in Motion: Urban Sustainable Mobility and Utilization of Cultural Resources" του Πανεπιστημίου Πειραιώς (Επικοινωνία: [unescochair.ccim@unipi.gr](mailto:unescochair.ccim@unipi.gr), [digilab@unipi.gr](mailto:digilab@unipi.gr)). Η Έδρα UNESCO αποτελεί κέντρο αριστείας για τη μελέτη της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και τη χρήση πολιτιστικών πόρων σε πόλεις. Η επιλογή του θέματος της περπατησιμότητας και η ανάπτυξη της ψηφιακής πλατφόρμας WalkWise ([www.walkablecity.lovable.app](http://www.walkablecity.lovable.app)) αποτελούν άμεσες εκδοχές των ερευνητικών στόχων της Έδρας για την προώθηση συμμετοχικών και αειφόρων λύσεων στις ελληνικές πόλεις.

### 1.2 Το Πρόβλημα

Παρά τη σημασία της, η περπατησιμότητα στις ελληνικές πόλεις παραμένει σε μεγάλο βαθμό αδιερεύνητη και χωρίς συστηματικό μηχανισμό παρακολούθησης. Οι υπάρχουσες ψηφιακές λύσεις στην Ελλάδα, όπως το Nonville, το Pireapp ή το Sense.City, εστιάζουν σε γενική αστική αναφορά προβλημάτων, χωρίς εξειδίκευση στην περπατησιμότητα ως αυτόνομο τομέα. Ταυτόχρονα, διεθνή εργαλεία όπως το Walk Score ή το Walk21 App δεν είναι προσαρμοσμένα στην ελληνική πραγματικότητα, γλώσσα και αστική μορφολογία.

Το χάσμα που εντοπίζεται είναι διπλό: αφενός, δεν υπάρχει εξειδικευμένη πλατφόρμα που να επιτρέπει στους Έλληνες πολίτες να αναφέρουν και να παρακολουθούν προβλήματα περπατησιμότητας στις πόλεις τους, και αφετέρου, δεν υπάρχει εργαλείο που να συνδυάζει τη συμμετοχή των πολιτών με την εκπαίδευσή τους σχετικά με την έννοια και τη σημασία της περπατησιμότητας. Αυτό το κενό αποτελεί τον πυρήνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

### 1.3 Σκοπός Και Στόχοι Της Εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη του ρόλου των πολιτών στη βελτίωση της περπατησιμότητας των ελληνικών πόλεων και η ανάπτυξη μιας πληθοποριστικής

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

(crowdsourcing) ψηφιακής πλατφόρμας που να υποστηρίζει αυτό το ρόλο. Η πλατφόρμα αυτή (η εφαρμογή WalkWise), επιτρέπει στους πολίτες να υποβάλλουν αναφορές για προβλήματα περπατησιμότητας, να παρακολουθούν την κατάσταση επίλυσής τους, και να λαμβάνουν εκπαιδευτικό υλικό για την κατανόηση της σημασίας του αστικού περπατήματος. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει τους εξής στόχους:

1. Τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της έννοιας των Έξυπνων Πόλεων και της περπατησιμότητας, με ιδιαίτερη έμφαση στους δείκτες μέτρησής της.
2. Τη συγκριτική ανάλυση υφιστάμενων ψηφιακών λύσεων, τόσο ελληνικών όσο και διεθνών, που σχετίζονται με την αστική αναφορά και την περπατησιμότητα.
3. Τη διερεύνηση των αναγκών των πιθανών χρηστών μέσω ανάλυσης προσωπικοτήτων-χρηστών (user personas).
4. Τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση ενός λειτουργικού πρωτοτύπου πλατφόρμας πληθοπορισμού για την περπατησιμότητα σε ελληνικές πόλεις.
5. Τη συμβολή στη δημιουργία μιας κοινότητας ενεργών πολιτών που συμμετέχουν ουσιαστικά στον αστικό σχεδιασμό.

Η εφαρμογή WalkWise αναπτύχθηκε αποκλειστικά για ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς σκοπούς, καθώς και για δημόσιο όφελος. Η εφαρμογή δεν προορίζεται για εμπορική εκμετάλλευση ή κερδοσκοπικές δραστηριότητες. Παραμένει ανοιχτή και δωρεάν για όλους τους πολίτες και τους Δήμους που θέλουν να τη χρησιμοποιήσουν, χωρίς κόστος αδειοδότησης ή περιορισμούς πρόσβασης.

#### **1.4 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Η παρούσα εργασία επιχειρεί να δώσει απάντηση στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

**ΕΕ1:** Σε ποιον βαθμό μια ψηφιακή πλατφόρμα πληθοπορισμού μπορεί να συμβάλει στη συστηματική καταγραφή και αξιολόγηση της περπατησιμότητας σε ελληνικές πόλεις; ποια είναι τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά που εξασφαλίζουν τη χρηστικότητα και την αξιοπιστία της;

**ΕΕ2:** Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη περπατησιμότητα (δυνατότητα πεζής μετακίνησης καθημερινά) από τους ίδιους τους πολίτες, και πώς αυτοί αποτυπώνονται σε υποκειμενικές αξιολογήσεις, και συγκεκριμένα από μαθητές που μετακινούνται καθημερινά πεζοί στις ελληνικές πόλεις;

**ΕΕ3:** Μπορεί μια πληθοποριστική εφαρμογή, συνδυαστικά με εκπαιδευτικό υλικό, κουίζ και ερωτηματολόγια, να ενισχύσει την ευαισθητοποίηση και ενεργοποίηση των πολιτών για θέματα αστικής κινητικότητας;

**ΕΕ4:** Ποιες είναι οι λειτουργικές και τεχνολογικές απαιτήσεις μιας σύγχρονης πλατφόρμας αστικών αναφορών με εξειδίκευση στην περπατησιμότητα, σε σύγκριση με τις υφιστάμενες ελληνικές και διεθνείς λύσεις;

**ΕΕ5:** Με ποιον τρόπο μπορούν οι νέοι, τα Δημοτικά Συμβούλια Νεολαίας και οι σχολικές κοινότητες να αξιοποιήσουν εργαλεία πληθοπορισμού όπως τη πλατφόρμα WalkWise για να επηρεάσουν πολιτικές βελτίωσης της περπατησιμότητας στις ελληνικές πόλεις;

**ΕΕ6:** Ποια είναι τα κύρια εμπόδια που αποτρέπουν τους μαθητές από το να περπατούν προς το σχολείο, και ποιες παρεμβάσεις υποδομής ή πολιτικής θα μπορούσαν να αυξήσουν τη χρήση του περπατήματος ως μέσου σχολικής μετακίνησης;

Τα ερευνητικά αυτά ερωτήματα διαμορφώνουν το πλαίσιο τόσο της θεωρητικής ανασκόπησης όσο και του πρακτικού μέρους της εργασίας, καθοδηγώντας τις επιλογές σχεδιασμού, ανάπτυξης και αξιολόγησης της πλατφόρμας.

## 1.5 Μεθοδολογία

Για την επίτευξη των στόχων της εργασίας υιοθετείται μια μικτή μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία συνδυάζει βιβλιογραφική ανασκόπηση, ανάλυση ανταγωνισμού, σχεδιαστική έρευνα χρηστών και ανάπτυξη λογισμικού. Ειδικότερα, πραγματοποιούνται:

1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση, κατά την οποία αναλύεται η σχετική βιβλιογραφία για τις Έξυπνες Πόλεις, την εμπλοκή των πολιτών, το IoT, τα Ψηφιακά Δίδυμα και τους δείκτες περπατησιμότητας (MWI, 5Ds, Walk Score). Τα επιστημονικά άρθρα που χρησιμοποιήθηκαν ως πηγές, έχουν όλα ελεύθερη πρόσβαση, και μπορούν να βρεθούν στον κοινόχρηστο φάκελο <https://drive.google.com/drive/folders/10Lpjzofnm8rYeOQ5w7I-dJizjOAOONS2o?usp=sharing>.
2. Ανάλυση ανταγωνισμού και συγκρίνονται 9 υφιστάμενες πλατφόρμες (ελληνικές και διεθνείς) ως προς τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά.
3. Έρευνα χρηστών. Δημιουργούνται 10 user personas και αναλύονται οι ανάγκες των πιθανών χρηστών μέσω σεναρίων χρήσης.
4. Ανάλυση Αναγκών με ερωτηματολόγια προς μαθητές που περπατούν καθημερινά, και Στατιστική Ανάλυση των απαιτήσεων τους, ώστε να διαμορφωθούν οι απαιτήσεις χρηστών κατά τη διάρκεια προτυποποίησης.
5. Ανάπτυξη πρωτοτύπου. Σχεδιάζεται και υλοποιείται λειτουργικό πρωτότυπο εφαρμογής (WalkWise) με σύγχρονες τεχνολογίες web (React, Supabase), διαθέσιμο στις ηλεκτρονικές διευθύνσεις [www.walkablecity.lovable.app](http://www.walkablecity.lovable.app) και [www.smartlarissa.com](http://www.smartlarissa.com).
6. Μελέτη σκοπιμότητας. Εφαρμόζονται εργαλεία ανάλυσης όπως SWOT, PESTLE και P.I.E.C.E.S για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας της λύσης.
7. Πρόταση για υιοθέτηση από κοινότητες. Ερευνάται κατά πόσο θα μπορούσε ο θεσμός των Συμβουλίων Νεολαίας, να αξιοποιήσουν τέτοια εργαλεία στις πόλεις τους.

## 1.6 Δομή Της Εργασίας

Η παρούσα εργασία οργανώνεται σε επτά κύρια κεφάλαια. Το παρόν κεφάλαιο (1ο Κεφάλαιο) παρουσιάζει το πλαίσιο, τον σκοπό, τα ερευνητικά ερωτήματα και τη μεθοδολογική προσέγγιση της εργασίας.

Το Κεφάλαιο 2 πραγματεύεται τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, εξετάζοντας την έννοια των Έξυπνων Πόλεων, τη συμμετοχή των πολιτών στον αστικό σχεδιασμό, και τον ρόλο των ΤΠΕ (IoT, Ψηφιακά Δίδυμα, Τεχνητή Νοημοσύνη) στη διαμόρφωση σύγχρονων αστικών περιβαλλόντων.

Το Κεφάλαιο 3 εστιάζει στην περπατησιμότητα ως παράγοντα αστικής ποιότητας, αναλύει τους κυριότερους δείκτες μέτρησής της (τόσο διεθνείς όσο και ειδικά για ελληνικές πόλεις) και παρουσιάζει τη διαδικτυακή πλατφόρμα αξιολόγησης περπατησιμότητας που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της εργασίας.

Το Κεφάλαιο 4 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της έρευνας χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των user personas και της ανάλυσης αναγκών.

Το Κεφάλαιο 5 περιλαμβάνει την πλήρη ανάλυση και σχεδιασμό του πρωτοτύπου, καλύπτοντας τις λειτουργικές και μη λειτουργικές απαιτήσεις, τη μελέτη σκοπιμότητας, την ανάλυση ανταγωνισμού, καθώς και τα αναλυτικά πλαίσια SWOT, PESTLE και P.I.E.C.E.S.

Το κεφάλαιο 6 παρουσιάζει με εικόνες την εφαρμογή που δημιουργήθηκε.

Ακολουθεί στο Κεφάλαιο 7 με τα Μελλοντικά Βήματα και τις Κατευθύνσεις, η πρόταση για υιοθέτηση του εργαλείου από το θεσμό των Συμβουλίων Νεολαίας.

Τέλος, το Κεφάλαιο 8 συνοψίζει τα συμπεράσματα της εργασίας, αξιολογεί τα αποτελέσματα σε σχέση με τα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα, και προτείνει κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη.

## 2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η επεξήγηση του όρου «έξυπνη πόλη». Δυστυχώς, λόγω της πολυδιάστατης φύσης της έννοιας, η οποία περιλαμβάνει ποικίλα κοινωνικά, φυσικά, τεχνικά και ανθρωπιστικά στοιχεία (Szczerbańska et al., 2023), ένας ενιαίος και καθολικά αποδεκτός ορισμός της έννοιας της «έξυπνης πόλης» παραμένει ασαφής. Η πολυπλοκότητα του ορισμού του τι καθιστά μια πόλη «έξυπνη», οδηγεί συχνά σε ποικίλα εννοιολογικά μοντέλα και προσεγγίσεις εφαρμογής που δίνουν έμφαση σε διαφορετικές προτεραιότητες, όπως το ανθρώπινο κεφάλαιο έναντι της τεχνολογικής υποδομής. Πράγματι, ενώ ορισμένοι ερευνητές τονίζουν τον ισχυρό ρόλο των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην αντιμετώπιση δημόσιων ζητημάτων μέσω συνεργασιών μεταξύ πολλαπλών ενδιαφερόμενων μερών, άλλοι εστιάζουν στη χρήση της τεχνολογίας και των δεδομένων για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών, της ποιότητας ζωής και της βελτιστοποίησης των πόρων (Vespasiano et al., 2025).

### 2.1 Έξυπνες Πόλεις: Ορισμοί Και Χαρακτηριστικά

Αρκετοί μελετητές έχουν επιχειρήσει να κατηγοριοποιήσουν τα βασικότερα στοιχεία των έξυπνων πόλεων, επισημαίνοντας συχνά καίριους τομείς όπως το έξυπνο περιβάλλον, τον έξυπνο τρόπο ζωής, τους έξυπνους ανθρώπους, την έξυπνη οικονομία, την έξυπνη κινητικότητα και την έξυπνη διαχείριση ως κρίσιμους πυλώνες ανάπτυξης (Veloso et al., 2024). Αυτοί οι τομείς συνοψίζουν συνολικά τη φιλοδοξία των πόλεων να εξελιχθούν σε πιο βιώσιμες, αποδοτικές και επικεντρωμένες στους πολίτες μέσω της τεχνολογικής καινοτομίας και του στρατηγικού αστικού σχεδιασμού (Das, 2024).

Ωστόσο, αυτό που κρίνεται σημαντικό στην παρούσα εργασία, είναι ότι μια έξυπνη πόλη συχνά αξιοποιεί τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) αιχμής για τη δημιουργία ενός αστικού μοντέλου με επίκεντρο τον πολίτη, το οποίο απαιτεί συνεργατική διακυβέρνηση που εμπλέκει ενεργά τους διαχειριστές των πόλεων και τους κατοίκους στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων (Shin et al., 2021). Αυτή η συνεργατική προσέγγιση αποσκοπεί στη δημιουργία ενός πιο ευέλικτου και ευαίσθητου αστικού περιβάλλοντος, αξιοποιώντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και τα σχόλια των πολιτών για τη συνεχή βελτίωση των αστικών υπηρεσιών και πολιτικών (Dad et al., 2020).

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, δίνεται ένας ευρέως διαδεδομένος ορισμός, κατά τον οποίο, ως έξυπνη πόλη ορίζεται παραδοσιακά ένα αστικό περιβάλλον στο οποίο οι ΤΠΕ ενσωματώνονται αρμονικά με τις παραδοσιακές υποδομές, διευκολύνοντας τη συντονισμένη και ολοκληρωμένη παροχή αστικών υπηρεσιών μέσω προηγμένων ψηφιακών τεχνολογιών (Batty et al., 2012). Αυτή η ενσωμάτωση αποσκοπεί στην ενίσχυση των δημοτικών λειτουργιών, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και στην επίτευξη βιωσιμότητας σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο (Murfumira et al., 2024). Ο ορισμός αυτός προσεγγίζει την έννοια της έξυπνης πόλης ολιστικά, όπου η τεχνολογία λειτουργεί ως καταλυτικός παράγοντας για τη βελτιστοποίηση των υποδομών και των υπηρεσιών, όπως η ενέργεια, η διαχείριση των αποβλήτων και η κινητικότητα, προωθώντας τελικά την οικονομική ανταγωνιστικότητα και την περιβαλλοντική διαχείριση (Elariane & Dubé, 2019).

### 2.2 Η Εμπλοκή Των Πολιτών Σε Πρωτοβουλίες Για Τις Έξυπνες Πόλεις

Η συμμετοχή των πολιτών θεωρείται απαραίτητη για το σχεδιασμό έξυπνων πόλεων αν χρειάζεται να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των κατοίκων τους (Simonofski et al., 2019). Η ενεργός συμμετοχή των πολιτών εγγυάται ότι οι εργασίες των έξυπνων πόλεων λαμβάνουν υπόψη τις τοπικές προτεραιότητες και αξίες, γεγονός που προάγει ένα αίσθημα ιδιοκτησίας και εμπιστοσύνης (Zica et al., 2018).

#### 2.2.1 Προκλήσεις στη Συμμετοχή των Πολιτών στη Ψηφιακή

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περιπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

## Διακυβέρνηση

Ωστόσο, η συμμετοχή των πολιτών παρουσιάζει προκλήσεις, ειδικά όσον αφορά την ενσωμάτωση κάποιων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να ξεπεραστούν εμπόδια όπως το ψηφιακό χάσμα, να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση και να αμβλυνθούν οι ανησυχίες σχετικά με την προστασία των δεδομένων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία οι πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων που έχουν ως επίκεντρο τους πολίτες (Oregi et al., 2025). Οι πρωτοβουλίες αυτές προσφέρουν σημαντικά οφέλη, καθώς προωθούν την πολύπλευρη επίλυση προβλημάτων, ενδυναμώνουν τις κοινότητες και ενισχύουν την κοινωνική συνοχή, εμπλέκοντας τους πολίτες σε ολόκληρη τη διαδικασία (Oregi et al., 2025).

Βασική προτεραιότητα καθίσταται το να δοθεί προτεραιότητα στη συμπερίληψη και την ψηφιακή ένταξη όλων των κατοίκων, προκειμένου να γεφυρωθεί το ψηφιακό χάσμα. Μία ολοκληρωμένη στρατηγική, θα πρέπει να περιλαμβάνει την ενεργή αναζήτηση απόψεων από ομάδες γειτονιάς, περιθωριοποιημένους πληθυσμούς και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι τα έργα έξυπνων πόλεων χαρακτηρίζονται από ισότητα και συμπερίληψη, και αντανakλούν τις αξίες της κοινότητας (Simonofski et al., 2020). Η επίτευξη μίας ισότιμης συμμετοχής απαιτεί την αντιμετώπιση των κενών στην ψηφιακή παιδεία μέσω της συμμετοχής προερχόμενης από ποικίλα κανάλια, συμπεριλαμβανομένων υβριδικών συστημάτων αναφοράς και πολυγλωσσικής προσβασιμότητας, ώστε να καλύπτονται οι ποικίλες ανάγκες των πολιτών (Hansen & Dahiya, 2025). Όσον αφορά τον ψηφιακό αναλφαριθμητισμό, δηλαδή την αδυναμία του ατόμου να χρησιμοποιήσει την ψηφιακή τεχνολογία, κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή προγραμμάτων για τη βελτίωση του ψηφιακού εγγραμματισμού, όπως επίσης η διεύρυνση της πρόσβασης στο διαδίκτυο αλλά και η προσφορά τεχνολογικών επιλογών σε λογικές τιμές.

Άλλος σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη χρήση της τεχνολογίας για την προώθηση της συμμετοχής των πολιτών είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων. Για την προστασία των προσωπικών δεδομένων και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης, απαιτούνται σαφείς κατευθυντήριες γραμμές και διαδικασίες. Επιπλέον, η συμμετοχή των πολιτών πρέπει να αντιμετωπίζεται ολιστικά, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλομορφία των απόψεων, των υποβάθρων και των απαιτήσεων εντός μιας πόλης.

Για να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή των πολιτών στα έργα έξυπνων πόλεων, οι κυβερνήσεις και οι πολεοδόμοι πρέπει να υιοθετήσουν δημιουργικές στρατηγικές για την προώθηση ουσιαστικής συμμετοχής. Αυτές οι στρατηγικές περιλαμβάνουν συχνά τη δημιουργία προσβάσιμων ψηφιακών πλατφορμών, τη διοργάνωση συμμετοχικών εργαστηρίων και την ενσωμάτωση μεθοδολογιών συν-δημιουργίας που δίνουν τη δυνατότητα στους πολίτες να συνεισφέρουν άμεσα στις διαδικασίες αστικής ανάπτυξης (Hansen & Dahiya, 2025). Αυτές οι μεθοδολογίες, με συνεργατικά περιβάλλοντα, που καθοδηγούνται από τους ίδιους τους πολίτες και σχεδιάζονται για αυτούς, είναι ζωτικής σημασίας για την οικοδόμηση έξυπνων πόλεων ενσωματωμένων στις τοπικές πραγματικότητες, αντιμετωπίζοντας κοινωνικο-χωρικά ζητήματα που η τεχνολογία από μόνη της ενδέχεται να παραβλέψει (Kummitha, 2024, Bouzguenda et al., 2019).

### 2.2.2 Προώθηση της Συλλογικής Συμμετοχής στη Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Όπως αναφέρθηκε, η ενεργός συμμετοχή των πολιτών είναι υψίστης σημασίας για την επιτυχία και δίκαιη εξέλιξη των έξυπνων πόλεων. Η ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών ξεπερνά την καθαρά τεχνολογική προσέγγιση ενσωματώνοντας αρχές σχεδιασμού με επίκεντρο τον άνθρωπο. Σύμφωνα με τον Mutambik (2023), η συμμετοχική προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για να ξεπεραστούν οι στρατηγικές από τα πάνω προς τα κάτω και να διασφαλιστεί ότι οι πρωτοβουλίες για τις έξυπνες πόλεις αντανakλούν πραγματικά τις ανάγκες και τις ανησυχίες όλων των πολιτών.

Για την ουσιαστική ενδυνάμωση των πολιτών στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων, χρειάζεται αυτοί να συμμετέχουν ενεργά στη λήψη αποφάσεων, επηρεάζοντας άμεσα τον σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών (Leclercq & Rijshouwer, 2022). Παράλληλα, οι

πρωτοβουλίες επιστήμης των πολιτών (citizen science), όπου οι κάτοικοι συμβάλλουν στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων, αποτελούν ισχυρό εργαλείο συμμετοχής που ενισχύει την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα των αστικών έργων (Mahajan et al., 2020).

Οι πρακτικές συλλογής δεδομένων είναι απαραίτητο να είναι δίκαιες για την αποφυγή προκαταλήψεων και τη διασφάλιση ότι οι πρωτοβουλίες για τις έξυπνες πόλεις εξυπηρετούν όλα τα τμήματα του πληθυσμού, συμπεριλαμβανομένης της αντιμετώπισης των ανισοτήτων που βασίζονται στο φύλο και την ηλικία (Sengupta & Sengupta, 2022). Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο ενισχύει τη δημοκρατική νομιμότητα της αστικής ανάπτυξης, αλλά και εμπλουτίζει το σχεδιασμό και την υλοποίηση λύσεων έξυπνων πόλεων, ενσωματώνοντας τη συσσωρευμένη τοπική γνώση (Oregi et al., 2025). Επιπλέον, οι πλατφόρμες που βασίζονται στην ΤΝ μπορούν να βελτιστοποιούν τη συμμετοχή πολιτών παρέχοντας εργαλεία που αναγνωρίζουν το πλαίσιο και διευκολύνουν τη συζήτηση και την ανατροφοδότηση, ενισχύοντας έτσι τη διαμόρφωση πολιτικών χωρίς αποκλεισμούς (Nagamani et al., 2025).

Αυτό το πλαίσιο χωρίς αποκλεισμούς, εμπλουτίζει τον σχεδιασμό και την εφαρμογή λύσεων για έξυπνες πόλεις, ενσωματώνοντας διαφορετικές προοπτικές και την τοπική γνώση (Hansen & Dahiya, 2025). Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται ότι η ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων αντανακλά πραγματικά τις διαφορετικές ανάγκες και προσδοκίες των κατοίκων τους, προχωρώντας πέρα από την απλή τεχνολογική ανάπτυξη, με απώτερο στόχο την προώθηση πραγματικά ανθεκτικών και δίκαιων αστικών περιβαλλόντων (Almulhim, 2025).

Παρά τα σαφή οφέλη, η ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών σε πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων προσκρούει σε σημαντικά εμπόδια, όπως η αδιαφάνεια, η τεχνική πολυπλοκότητα των συστημάτων και οι υψηλές απαιτήσεις σε πόρους για μια τεκμηριωμένη παρέμβαση (Sieber et al., 2024). Η υπέρβαση αυτών των προκλήσεων προϋποθέτει στοχευμένες εκπαιδευτικές δράσεις που θα αποσαφηνίζουν τις τεχνολογίες ΤΝ, επιτρέποντας στους κατοίκους να συνεισφέρουν συνειδητά στην αστική ανάπτυξη (Nastjuk et al., 2022). Υπό αυτό το πρίσμα, η αναβάθμιση των πολιτών σε φορείς λήψης αποφάσεων κρίνεται απαραίτητη για την ενσωμάτωση των πολυσυλλεκτικών αναγκών της κοινότητας και την αποφυγή μεροληψιών στις ψηφιακές αστικές υπηρεσίες (Nagamani et al., 2025).

### **2.2.3 Οι Νέοι ως Παράγοντες στην Ψηφιακή Αστική Συμμετοχή**

Η αποτελεσματικότητα των ψηφιακών πλατφορμών συμμετοχής δεν εξαρτάται μόνο από την τεχνολογική τους αρτιότητα, αλλά και από το ποιοι συμμετέχουν, με ποια κίνητρα και μέσα ποιων θεσμικών διαύλων. Στο πλαίσιο αυτό, η βιβλιογραφία έχει στρέψει αυξανόμενο ενδιαφέρον προς μια ομάδα που παραδοσιακά εκπροσωπείται ελλιπώς στις διαδικασίες αστικής λήψης αποφάσεων: τους νέους ανθρώπους. Οι νέοι αποτελούν ταυτόχρονα τους πιο εντατικούς χρήστες αστικού χώρου, συχνά μετακινούμενοι προς σχολεία ή άλλα εκπαιδευτικά ιδρύματα, ή χώρους αναψυχής και δραστηριοτήτων, και συγχρόνως αποτελούν τη πιο εξοικειωμένη ηλικιακή ομάδα σε ψηφιακά εργαλεία, καθιστώντας τους κατάλληλους συντελεστές για πλατφόρμες πληθοποριστικής αστικής πληροφόρησης (Sieber et al., 2024).

Ωστόσο, η φυσική εξοικείωση με την τεχνολογία δεν αρκεί από μόνη της. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η ουσιαστική συμμετοχή των νέων στα έργα έξυπνων πόλεων απαιτεί στοχευμένη ενεργοποίηση και κατάλληλους θεσμικούς διαύλους (Hansen & Dahiya, 2025). Χωρίς αυτούς, τα ψηφιακά εργαλεία συμμετοχής τείνουν να προσελκύουν κυρίως «φωναρές» ομάδες πολιτών με ήδη υψηλό βαθμό ψηφιακού εγγραμματοσμού (Oregi et al., 2025). Η αντιμετώπιση αυτής της ανισοτιμίας προϋποθέτει σχεδιασμό πλατφορμών που απευθύνονται ρητά σε νέους χρήστες, με κατάλληλο γλωσσικό και οπτικό περιβάλλον, καθώς και διασύνδεση με θεσμούς που ήδη εμπλέκουν νέους σε συλλογικές διαδικασίες.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι θεσμοί νεολαίας, και ιδιαίτερα τα Δημοτικά Συμβούλια Νεολαίας, αναδεικνύονται ως κρίσιμος κρίκος μεσολάβησης. Η ενδυνάμωση των συμβουλίων νεολαίας για ενεργή συμμετοχή στη συν-δημιουργία πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων μπορεί να τα μετατρέψει από τυπικούς συμβουλευτικούς φορείς σε ουσιαστικούς συν-σχεδιαστές αστικής πολιτικής, ενισχύοντας τόσο την πολιτική συμμετοχή όσο και τη συμπερίληψη νεανικών οπτικών στις

διαδικασίες λήψης αποφάσεων (Wolniak & Stecula, 2024). Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς καλλιεργεί την υπεύθυνη ψηφιακή ιθαγένεια από νεαρή ηλικία, εξοπλίζοντας τους μελλοντικούς κατοίκους των πόλεων με κριτική συνείδηση για τις κοινωνικές επιπτώσεις των ψηφιακών τεχνολογιών (Solyst et al., 2025).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση νεανικών απόψεων στα στάδια σχεδιασμού ψηφιακών αστικών υπηρεσιών αποδίδει πρακτικά οφέλη που υπερβαίνουν τη δημοκρατική νομιμοποίηση. Οι νέοι φέρουν μοναδικές βιωματικές εμπειρίες του αστικού χώρου τους, εμπειρίες που συχνά αφορούν ακριβώς τα σημεία όπου η αστική υποδομή αποτυγχάνει (π.χ. σχολικές διαδρομές, πεζόδρομοι, χώροι συνάθροισης κ.α). Η αξιοποίηση αυτής της εμπειρικής γνώσης μέσω δομημένων ψηφιακών πλατφορμών μπορεί να οδηγήσει σε πιο προσαρμοστικές και δίκαιες λύσεις που αντανακλούν πραγματικά τις ανάγκες της κοινότητας (Ntanda & Carolissen, 2025). Ταυτόχρονα, η εμπλοκή σε διαδικασίες συν-δημιουργίας μετατρέπει τους νέους από παθητικούς αποδέκτες αστικών υπηρεσιών σε ενεργούς συντελεστές, καλλιεργώντας αίσθημα ιδιοκτησίας και πολιτικής ευθύνης που ενισχύει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των ψηφιακών πρωτοβουλιών (Senior et al., 2023).

Τα παραπάνω αποτελούν τη θεωρητική βάση για δύο από τα κεντρικά ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας (EE3, EE5): τη δυνατότητα ψηφιακών εργαλείων να ενισχύσουν την ευαισθητοποίηση και τη δυνατότητα νέων και Δημοτικών Συμβουλίων Νεολαίας να αξιοποιήσουν εργαλεία πληθοπορισμού για τη διαμόρφωση πολιτικών αστικής κινητικότητας. Αυτά αναλύονται διεξοδικά στα Κεφάλαια 4 (εμπειρική έρευνα σε μαθητές) και 7 (πλαίσιο ενεργοποίησης Συμβουλίων Νεολαίας).

## 2.3 Τεχνολογίες Αιχμής Στο Σχεδιασμό των Έξυπνων Πόλεων

Η τριάδα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT), Ψηφιακών Διδύμων και Τεχνητής Νοημοσύνης δεν λειτουργεί μόνο ως τεχνολογικό υπόβαθρο αλλά και ως αρχιτεκτονική πλαίσιο για έναν νέο τρόπο σχεδιασμού και διακυβέρνησης των αστικών συστημάτων. Η ολοκλήρωση αυτών των τριών τεχνολογιών δημιουργεί ό,τι η βιβλιογραφία αποκαλεί «AIoT», δηλαδή συστήματα στα οποία η ΤΝ ενεργεί ως κεντρικό νευρικό σύστημα, επεξεργαζόμενη τα δεδομένα που συλλέγουν οι αισθητήρες του IoT και προβλέποντας σενάρια μέσω ψηφιακών αναπαραστάσεων του αστικού χώρου (Bibri et al., 2024· Xu et al., 2024).

Παράλληλα, η ικανότητα αυτών των συστημάτων να επεξεργάζονται δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μέσω υπολογιστικής αιχμής, επιτρέπει αντιδράσεις αναλόγως ταχύτητας με τις ανάγκες ενός ζωντανού αστικού περιβάλλοντος (Xu et al., 2024). Αυτό έχει άμεσες εφαρμογές σε κρίσιμα αστικά υποσυστήματα: από τη διαχείριση ενέργειας και τα «έξυπνα δίκτυα» (smart grids) έως τον αστικό σχεδιασμό και τη δημόσια ασφάλεια (Salhi et al., 2025· Raftopoulos et al., 2024).

Ωστόσο, η συνεισφορά αυτών των τεχνολογιών δεν περιορίζεται στην αυτοματοποίηση ή την ενεργειακή βελτιστοποίηση. Όπως τονίζουν οι Xu et al. (2024), οι πράκτορες ΤΝ (AI agents) είναι σε θέση να κατανοούν φυσική γλώσσα και να εμπλέκουν τους πολίτες σε διαδικασίες συν-σχεδιασμού, καθιστώντας τον αστικό σχεδιασμό πιο συμμετοχικό και ανταποκρινόμενο στις ανάγκες της κοινωνίας. Αυτή η διάσταση συνδέεται άμεσα με το κεντρικό ερώτημα της παρούσας εργασίας: την ενεργοποίηση των πολιτών ως παραγόντων βελτίωσης της αστικής ποιότητας μέσω ψηφιακών εργαλείων.

Στο πλαίσιο αυτό, οι έξυπνες πόλεις δεν είναι απλώς συστήματα αισθητήρων και αλγορίθμων, αλλά είναι οικοσυστήματα συμμετοχής, όπου η τεχνολογία αποτελεί μέσο και όχι σκοπό. Η παρακάτω ενότητα εξετάζει ένα από τα πιο χαρακτηριστικά τεχνολογικά στρώματα αυτού του οικοσυστήματος: τα έξυπνα δίκτυα (Smart Grids), μέσω των οποίων η αστική ενεργειακή διαχείριση μετασχηματίζεται από παθητική κατανάλωση σε δυναμικό, προβλεπτικό σύστημα (Shulajkowska et al., 2024· Filho et al., 2024).

### 2.3.1 Έξυπνες πόλεις και Smart Grids (έξυπνα δίκτυα)

Η ενσωμάτωση των έξυπνων δικτύων στις έξυπνες πόλεις αποτελεί ένα κρίσιμο βήμα προς την κατεύθυνση της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης, βελτιστοποιώντας τη διανομή και την **κατανάλωση**

**ενέργειας** μέσω έξυπνων τεχνολογιών (Shulajkowska et al., 2024). Αυτά τα προηγμένα δίκτυα χρησιμοποιούν αναλυτικά στοιχεία που βασίζονται στην TN για τη διαχείριση της ροής ενέργειας, την πρόβλεψη της ζήτησης και την ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενισχύοντας έτσι την ενεργειακή απόδοση και μειώνοντας το αποτύπωμα άνθρακα των αστικών περιβαλλόντων (Salhi et al., 2025). Αυτή η συνέργεια μεταξύ των έξυπνων δικτύων και της TN επιτρέπει περαιτέρω τη δημιουργία πόλεων με ουδέτερο ισοζύγιο άνθρακα, μετατρέποντας με ακρίβεια ετερογενή αστικά δεδομένα σε αξιοποιήσιμες πληροφορίες, καθιστώντας την προγνωστική ανάλυση (predictive analysis) ως ακρογωνιαίο λίθο της βιώσιμης αστικής πολιτικής και της επιχειρησιακής αριστείας (Salhi et al., 2025).

Η ικανότητα της TN να αναλύει μεγάλα δεδομένα βοηθά στην **πρόβλεψη καιρικών φαινομένων** και κλιματικών συστημάτων, βελτιώνοντας τις προβλέψεις για το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και τη διαχείριση της ενέργειας (Filho et al., 2024). Αυτό περιλαμβάνει την εφαρμογή μοντέλων μηχανικής μάθησης (machine learning) για τη βελτίωση της προληπτικής συντήρησης, της διαχείρισης της ζήτησης και της ενσωμάτωσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον ενεργειακό τομέα (Tetty et al., 2025). Αυτή η ενσωμάτωση όχι μόνο ενισχύει την ανθεκτικότητα και την αξιοπιστία των αστικών ενεργειακών υποδομών, αλλά και μπορεί να υποστηρίξει τον γενικό στόχο της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης (Salhi et al., 2025).

Συγκεκριμένα, τα συστήματα που βασίζονται στην TN μπορούν να διαχειρίζονται στοιχεία του ηλεκτρικού δικτύου ώστε να παρέχουν ακριβώς την απαιτούμενη ποσότητα ενέργειας, σε αντίθεση με την παραδοσιακή, συχνά αναποτελεσματική, διανομή ηλεκτρικής ενέργειας (Chaudhary, 2023). Αυτή η βελτιστοποίηση επεκτείνεται στην ενσωμάτωση κυμαινόμενων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή και η αιολική ενέργεια, εξασφαλίζοντας μια απρόσκοπτη και αξιόπιστη παροχή ενέργειας μέσω δυναμικών προσαρμογών στις στρατηγικές διανομής και αποθήκευσης (Camacho et al., 2024). Αυτές οι έξυπνες προσαρμογές, που βασίζονται σε προγνωστικές αναλύσεις TN, συμβάλλουν στη μείωση του κόστους, στην αύξηση της αξιοπιστίας και στην καθαρότερη κατανάλωση ενέργειας, ενώ παράλληλα προσφέρουν προστασία από καταστροφές μέσω συστημάτων πρόβλεψης και έγκαιρης προειδοποίησης (Filho et al., 2024).

Μια ακόμη πιθανή κατεύθυνση για την έξυπνη διαχείριση της ενέργειας περιλαμβάνει την αξιοποίηση της TN και της μηχανικής μάθησης για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, την επεξεργασία εκτεταμένων συνόλων δεδομένων για την παροχή πολύτιμων πληροφοριών σχετικά με τις τάσεις κατανάλωσης και την ενδυνάμωση των πόλεων ώστε να βασίζονται τις αποφάσεις τους σε δεδομένα, με τελικό στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (Filho et al., 2024).

Η συνάφεια των έξυπνων δικτύων με την παρούσα εργασία εντοπίζεται στο επίπεδο της μεθοδολογικής παρομοίωσης: ακριβώς όπως τα smart grids αξιοποιούν κατανεμημένους αισθητήρες για τη συλλογή δεδομένων ενεργειακής κατανάλωσης σε πραγματικό χρόνο, έτσι και το WalkWise αξιοποιεί ως κατανεμημένους ανθρώπινους «αισθητήρες», τους ίδιους τους πολίτες για τη συλλογή δεδομένων κατάστασης πεζοδρομιακής υποδομής, και όχι μόνο σε πραγματικό χρόνο. Και στις δύο περιπτώσεις, η αξία του συστήματος εξαρτάται από την πυκνότητα, την ποιότητα και τη χωρική κατανομή των σημείων μέτρησης, μια πρόκληση που αντιμετωπίζεται στην ενότητα 8.4.1 μέσω της ανάλυσης δημογραφικής μεροληψίας.

### **2.3.2 Ψηφιακά Δίδυμα Και Τεχνητή Νοημοσύνη Για Το Σχεδιασμό Των Πόλεων**

Η ενσωμάτωση διαφορετικών στοιχείων σε ένα συνεκτικό και ευέλικτο σύνολο. επιβεβαιώνεται περαιτέρω από τη συνεργατική αλληλεπίδραση της TN και του Διαδικτύου των Πραγμάτων, δημιουργώντας αστικά συστήματα TN και Διαδικτύου των Πραγμάτων (AIoT) που διευκολύνουν την παρακολούθηση και τη διαχείριση σε πραγματικό χρόνο των αστικών υποδομών και υπηρεσιών (Bibri et al., 2024). Αυτά τα συστήματα αξιοποιούν υπολογιστικές τεχνολογίες αιχμής, όπου η επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιείται πιο κοντά στην πηγή μέσω δικτυακών κόμβων συνδεδεμένων με αισθητήρες και κινητές συσκευές IoT (Internet of Things), επιτρέποντας

έτσι την ταχεία ανάλυση δεδομένων και τις άμεσες απαντήσεις που είναι κρίσιμες για τη δυναμική αστική διαχείριση (Xu et al., 2024).

Όπως αναφέρει επιπλέον ο Ραφτόπουλος, αυτά τα συστήματα AIoT μπορούν να ενοποιηθούν με τεχνολογίες ψηφιακών δίδυμων (digital twins), δημιουργώντας εικονικά αντίγραφα αστικών περιβαλλόντων που επιτρέπουν την προγνωστική μοντελοποίηση και τη δοκιμή σεναρίων για τη βελτιστοποίηση των στρατηγικών αστικής ανθεκτικότητας (Raftopoulos et al., 2024).

Τα ψηφιακά δίδυμα, όταν ενισχύονται με γενετική ΤΝ (generative Ai), μπορούν να δημιουργούν αυτόνομα σχέδια αστικού σχεδιασμού και να προσομοιώνουν τις επιπτώσεις καταστροφών, βελτιώνοντας σημαντικά τον αστικό σχεδιασμό και την ετοιμότητα για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης (Xu et al., 2024). Αυτή η ενσωμάτωση διευκολύνει την ανάπτυξη έξυπνων, διαισθητικών και εξατομικευμένων υπηρεσιών έξυπνων πόλεων που παρέχονται μέσω πρακτόρων ΤΝ (Agentic Ai) σε συσκευές συνδεδεμένες με το IoT (Xu et al., 2024). Αυτοί οι πράκτορες τεχνητής νοημοσύνης (agents) μπορούν να κατανοήσουν την ανθρώπινη γλώσσα και να συμμετάσχουν σε διαδικασίες συν-σχεδιασμού, καθιστώντας τον αστικό σχεδιασμό πιο περιεκτικό και ανταποκρινόμενο στις ανάγκες της κοινότητας, διευκολύνοντας την επικοινωνία και τη συλλογή ανατροφοδότησης από τα ενδιαφερόμενα μέρη (Xu et al., 2024).

Ωστόσο, η απρόβλεπτη φύση της ανθρώπινης συμπεριφοράς δημιουργεί προκλήσεις ακόμα και για τα μοντέλα ΤΝ, καθώς τα σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης συχνά δεν καλύπτουν το πλήρες φάσμα των ανθρώπινων ενεργειών και προτιμήσεων, οδηγώντας ενδεχομένως σε μεροληπτικές ή ελλιπείς αναλύσεις (Hussein et al, 2020). Αυτό υποδεικνύει την ανάγκη τα μοντέλα ΤΝ στις εφαρμογές έξυπνων πόλεων να ενσωματώνουν ισχυρούς μηχανισμούς προσαρμοστικής μάθησης και συνεχούς βελτίωσης των δεδομένων, εξασφαλίζοντας τη συνάφεια και την ακρίβειά τους σε δυναμικά αστικά περιβάλλοντα.

Επιπλέον, οι προκαταλήψεις στα συστήματα ΤΝ, που συχνά προέρχονται από ατελή σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης, μπορούν να διαιωνίσουν ή ακόμη και να ενισχύσουν τις υπάρχουσες κοινωνικές ανισότητες, ιδίως σε κρίσιμες εφαρμογές όπως η προληπτική αστυνόμευση ή η κατανομή πόρων (Hussein et al., 2020). Η αντιμετώπιση αυτών των προκαταλήψεων απαιτεί όχι μόνο αυστηρή επικύρωση των αλγορίθμων, αλλά και ποικίλα και αντιπροσωπευτικά σύνολα δεδομένων που αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια τα σύνθετα δημογραφικά χαρακτηριστικά των αστικών πληθυσμών.

Η συνεχής εξέλιξη των εφαρμογών ΤΝ σε αστικά περιβάλλοντα απαιτεί επίσης συνεχείς ηθικές αναθεωρήσεις και δημόσιο διάλογο, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις συμβάλλουν πραγματικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής όλων των πολιτών, αντί να επιδεινώνουν τις υπάρχουσες ανισότητες (Al-Raei, 2024). Η εφαρμογή της ΤΝ στις αστικές υπηρεσίες, παρά τις δυνατότητες της, εξακολουθεί να αντιμετωπίζει σημαντικά εμπόδια, όπως ζητήματα συμπερίληψης, που εμποδίζουν τις πόλεις να επιτύχουν πραγματική ευφυΐα και βιωσιμότητα (Manzoor et al., 2021).

Αυτό υπογραμμίζει την επιτακτική ανάγκη η ανάπτυξη των έξυπνων πόλεων να υπερβεί την επικέντρωση στις τεχνολογικές λύσεις, και να υιοθετήσει μια πιο ολιστική, πολιτο-κεντρική προσέγγιση που δίνει προτεραιότητα στην ισότιμη πρόσβαση και την κοινωνική ένταξη (Bittencourt et al., 2025). Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτείται μια συντονισμένη προσπάθεια για τη γεφύρωση του ψηφιακού χάσματος, ώστε να διασφαλιστεί ότι όλοι οι κάτοικοι, ανεξάρτητα από την κοινωνικοοικονομική τους κατάσταση, μπορούν να επωφεληθούν από τις τεχνολογικές εξελίξεις που διαμορφώνουν το αστικό τους περιβάλλον (Ahmad et al., 2020).

Επιπλέον, η ενίσχυση των γνώσεων των αστικών πληθυσμών στον τομέα της τεχνολογίας των πληροφοριών είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή ενσωμάτωση και αξιοποίηση της ΤΝ στις δημοτικές υπηρεσίες, εξασφαλίζοντας ευρύτερα κοινωνικά οφέλη και συμμετοχή των πολιτών (Samsurijan et al., 2022). Ομοίως, η εφαρμογή της τεχνολογίας σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της έξυπνης διαχείρισης των πόλεων μέσω ΤΝ, απαιτεί μια κριτική εξέταση των κοινωνικών επιπτώσεων της, ιδίως όσον αφορά την ηθική χρήση των

δεδομένων και τη διαφάνεια των αλγορίθμων (Ziosi, 2026). Αυτό περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των ανησυχιών σχετικά με την αλγοριθμική μεροληψία και τη διασφάλιση της λογοδοσίας στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων της ΤΝ, ιδίως όταν αυτές οι αποφάσεις επηρεάζουν τις δημόσιες υπηρεσίες και τις ατομικές ελευθερίες (Choung et al., 2023). Αυτό επεκτείνεται επίσης στην πιθανότητα τα συστήματα ΤΝ, να παραβιάζουν την ιδιωτικότητα και να δημιουργούν διακρίσεις, εάν δεν σχεδιαστούν και δεν εφαρμοστούν προσεκτικά (Pajon et al., 2024).

Επομένως, η θέσπιση ολοκληρωμένων ρυθμιστικών πλαισίων και ισχυρών δεοντολογικών κατευθυντήριων γραμμών είναι υψίστης σημασίας για τον μετριασμό αυτών των κινδύνων και τη διασφάλιση της υπεύθυνης ανάπτυξης τεχνολογιών ΤΝ, στα αστικά οικοσυστήματα (Situmeang et al., 2024).

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, η αρχιτεκτονική των Ψηφιακών Διδύμων λειτουργεί ως εννοιολογικό πρότυπο για την κατανόηση του ρόλου του WalkWise: η πλατφόρμα δεν είναι απλώς ένα σύστημα αναφοράς προβλημάτων, αλλά ένας μηχανισμός συνεχούς ενημέρωσης της «εικόνας» που έχει ο Δήμος για την κατάσταση της πεζοδρομιακής υποδομής, μια λειτουργία ανάλογη με εκείνη των ψηφιακών δίδυμων στη διαχείριση αστικών συστημάτων. Ειδικότερα, το υποσύστημα στατιστικών και ο χάρτης προόδου του WalkWise αποτελούν έναν απλοποιημένο «πίνακα κατάστασης υποδομής» που μπορεί μελλοντικά να τροφοδοτεί ή να ενσωματώνεται σε πλήρη ψηφιακά δίδυμα αστικού χώρου, όπως αυτά που αναπτύσσονται στο πλαίσιο ευρωπαϊκών προγραμμάτων έξυπνων πόλεων (Raftopoulos et al., 2024· Xu et al., 2024).

### **2.3.3 Η συνάφεια των Τεχνολογιών Αιχμής με τη Πλατφόρμα Συλλογικής Συμμετοχής που Σχεδιάσαμε**

Η ανασκόπηση των τεχνολογιών αιχμής που παρουσιάστηκε στις προηγούμενες ενότητες δεν αποτελεί αυτοσκοπό, αλλά θέτει το τεχνολογικό υπόβαθρο εντός του οποίου εντάσσεται και η πλατφόρμα WalkWise. Ειδικότερα, οι τρεις τεχνολογικοί άξονες (IoT, Ψηφιακά Δίδυμα, ΤΝ) συνδέονται με την παρούσα εργασία σε τρία επίπεδα: το παρόν, το άμεσο μέλλον και το μακροπρόθεσμο όραμα.

Στην τρέχουσα υλοποίηση, η οποία παρουσιάζεται στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο, η ΤΝ αξιοποιείται σε δύο σημεία. Πρώτον, στην αυτόματη θόλωση (AI blurring) προσώπων και πινακίδων στις φωτογραφίες που επισυνάπτουν οι χρήστες στις αναφορές τους, μέσω Computer Vision API (Gemini), διασφαλίζοντας συμμόρφωση με τον GDPR χωρίς χειρωνακτική επεξεργασία. Δεύτερον, στο σύστημα βαθμολόγησης του κοιζ περπατησιμότητας, όπου ο αλγόριθμος σταθμίζει τις απαντήσεις των πολιτών παράγοντας ένα ομαλοποιημένο σκορ 0–100 συγκρίσιμο μεταξύ πόλεων.

Σχετικά με τη χρήση ΤΝ για ποιότητα δεδομένων και προτεραιοποίηση, η επόμενη φάση ανάπτυξης στοχεύει στη χρήση μοντέλων κατηγοριοποίησης εικόνων για αυτόματη αναγνώριση του τύπου προβλήματος από τις φωτογραφίες των αναφορών (π.χ. κατεστραμμένο πεζοδρόμιο, παράνομη στάθμευση, έλλειψη ράμπας), μειώνοντας τον χρόνο διαχείρισης από τους διαχειριστές. Παράλληλα, αλγόριθμοι ανίχνευσης ανωμαλιών (anomaly detection) μπορούν να εντοπίζουν διπλότυπες ή ύποπτες αναφορές αυτόματα, αντιμετωπίζοντας ένα από τα κεντρικά ζητήματα αξιοπιστίας των πληθοποριστικών συστημάτων (Kang et al., 2024).

Σε πιο μακροπρόθεσμο ορίζοντα, η ενσωμάτωση δεδομένων από αισθητήρες IoT (π.χ. αισθητήρες κυκλοφοριακής πυκνότητας, μετεωρολογικοί σταθμοί, κάμερες ανίχνευσης πεζών) θα επέτρεπε τη συσχέτιση των υποκειμενικών αναφορών των πολιτών με αντικειμενικές μετρήσεις περιβάλλοντος, αυξάνοντας δραματικά την αξιοπιστία και τη χρησιμότητα των δεδομένων για τους Δήμους. Σε αυτό το πλαίσιο, τα Ψηφιακά Δίδυμα αστικού χώρου, όπως αυτά που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 2.3.2, θα μπορούσαν να αφομοιώνουν τα δεδομένα του WalkWise ως ένα από τα επίπεδα πληροφορίας τους, επιτρέποντας την προσομοίωση σεναρίων «τι θα γινόταν αν» για παρεμβάσεις υποδομής (π.χ. τοποθέτηση νέων διαβάσεων, επέκταση πεζοδρομίων) πριν από την υλοποίησή τους.

Με αυτή την κατανόηση της τεχνολογικής ωριμότητας ανά επίπεδο, η παρούσα εργασία τοποθετεί το WalkWise ως ένα πρώτο, λειτουργικό βήμα ενός ευρύτερου οικοσυστήματος αστικής πληροφορίας που βασίζεται στη συμμετοχή πολιτών, και όχι ως ένα αυτοτελές, κλειστό σύστημα.

### **3. Η Περπατησιμότητα (Walkability) Ως Παράγοντας Στις Έξυπνες Πόλεις**

#### **3.1 Ορισμοί και Κατηγορίες της Περπατησιμότητας**

Στη βιβλιογραφία, η περπατησιμότητα (walkability) δεν περιορίζεται σε έναν μόνο ορισμό, αλλά περιγράφεται ως μια πολυδιάστατη έννοια που αφορά τις φυσικές συνθήκες, τα κοινωνικά αποτελέσματα και την υποκειμενική εμπειρία του πολίτη.

Σύμφωνα με τους (Dovey και Pafka, (2019), η περπατησιμότητα είναι ένα σύνολο ικανοτήτων (Capacities). Ορίζεται δηλαδή ως ένα σύνθετο σύνολο ικανοτήτων που ενσωματώνονται στην αστική μορφολογία, κυρίως μέσω της πυκνότητας (συγκέντρωση ανθρώπων και κτιρίων), του συνδυασμού χρήσεων γης (ποικιλία προορισμών) και των δικτύων πρόσβασης (ευκολία πλοήγησης) (Dovey & Pafka, 2019).

Το 2015, ο Forsyth ομαδοποίησε την περπατησιμότητα σε τρεις άξονες. Ο πρώτος άξονας είναι τα Μέσα και οι Συνθήκες, και σε αυτόν περιλαμβάνονται περιβάλλοντα που είναι για περπάτημα (traversable), συμπαγή (compact), φυσικά ελκυστικά και ασφαλή. Στον επόμενο άξονα κατηγοριοποίησης, βλέπουμε τα Αποτελέσματα της περπατησιμότητας. Εδώ, εστιάζει περισσότερο σε περιβάλλοντα που προάγουν τη ζωντάνια, την κοινωνικότητα, τις βιώσιμες μεταφορές και την άσκηση. Η περπατησιμότητα δηλαδή, χρησιμοποιείται ως μέτρο για τον καλύτερο αστικό σχεδιασμό ή ως μια ολιστική λύση σε διάφορα αστικά προβλήματα (Forsyth, 2015).

Επιπλέον, η περπατησιμότητα αντιπροσωπεύει μια οικειοποίηση του αστικού χώρου στην καθημερινή ζωή, υποδηλώνοντας ότι ο πολίτης συμμετέχει ενεργά στη γνώση, την κατανόηση και τη διαμόρφωση της πόλης του. Υπερβαίνει τις απλές τεχνικές υποδομές, καθώς συνδέεται άμεσα με την αίσθηση της κοινότητας, την πεποίθηση δηλαδή ότι υπάρχουν μέρη που αξίζει να επισκεφθεί κανείς και άνθρωποι που θέλει να συναντήσει.

Συνοπτικά, στη βιβλιογραφία η περπατησιμότητα θεωρείται ένας πολυδιάστατος δείκτης ποιότητας ζωής που συνδέεται με τη δημόσια υγεία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την κοινωνική συνοχή και την οικονομική ανάπτυξη.

Δεδομένης της διεθνούς ενσωμάτωσης της TN στον πολεοδομικό σχεδιασμό, οι δείκτες περπατησιμότητας για τους πεζούς προσφέρουν ένα ποσοτικό μέτρο της βιωσιμότητας και της αειφορίας των πόλεων, το οποίο είναι ιδιαίτερης σημασίας για την αξιολόγηση της επιτυχίας των πρωτοβουλιών για τις έξυπνες πόλεις. Αυτοί οι δείκτες, αξιολογώντας τις υποδομές για τους πεζούς, την προσβασιμότητα και την ποιότητα του περιβάλλοντος, αντικατοπτρίζουν άμεσα την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων που βασίζονται στην TN και αποσκοπούν στη βελτίωση της αστικής κινητικότητας και της δημόσιας υγείας (Maria & Maria, 2024) (Al-Kaff, 2023).

#### **3.2 Πόλεις Με Καλύτερη Περπατησιμότητα**

Οι παγκόσμιες αξιολογήσεις της αστικής κινητικότητας, βάσει δεικτών που θα παρατεθούν παρακάτω, αναγνωρίζουν σταθερά πόλεις όπως η Κοπεγχάγη, το Άμστερνταμ και η Βιέννη ως τους ηγέτες στη περπατησιμότητα, χάριν στα ολοκληρωμένα δίκτυα πεζών, την υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα και την εκτεταμένη ενσωμάτωση συστημάτων δημόσιων μεταφορών που μειώνουν την εξάρτηση από το αυτοκίνητο (Hassan et al., 2022, Petrova-Antonova et al., 2025).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Σύνθετου Δείκτη Βαδισιμότητας Μικροκλίμακας (MWI) που εφαρμόστηκε σε 59 ευρωπαϊκές πόλεις (Bartzokas-Tsiompras κ.σ.), τα πέντε πιο φιλικά κέντρα πόλεων για πεζούς είναι τα εξής:

1. Η Βαρκελώνη καταλαμβάνει την 1η θέση με βαθμολογία 64,5%, και διακρίνεται για τις υποδομές της, καθώς το 100% των διαβάσεων διαθέτει ράμπες κράσπεδου και το 97%

Ο Ρόλος του Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

των πεζοδρομίων της είναι αρκετά πλατιά ώστε να επιτρέπουν σε περισσότερους από τρεις ανθρώπους να περπατούν δίπλα-δίπλα.

2. Και πάλι στην Ισπανία, το Μπιλμπάο βρίσκεται στη 2η θέση (61,4%), αφού διαθέτει το υψηλότερο ποσοστό δρόμων με δημόσια καθίσματα (58,7%) και τα καλύτερα συντηρημένα πεζοδρόμια (99,02%) μεταξύ των πόλεων που εξετάστηκαν.
3. Έπεται η πρωτεύουσα της Νορβηγίας, το Όσλο που κατατάσσεται 3ο (61,2%) προσφέροντας την καλύτερη πρόσβαση σε πάρκα και πλατείες, με το 28,97% των τμημάτων των δρόμων της να γεινιάζουν με χώρους πρασίνου.
4. Η Ζυρίχη της Ελβετίας καταλαμβάνει την 4η θέση (57,6%) και σημειώνει κορυφαίες επιδόσεις στη συντήρηση των κτιρίων (96%) και στην ύπαρξη εμπορικών χρήσεων στο επίπεδο του δρόμου (65%).
5. Στη πέμπτη θέση βρίσκεται η πόλη του Παρισιού με σκορ 56,8%.

Αντιθέτως, οι πόλεις με τη χαμηλότερη βαθμολογία βάσει του ίδιου δείκτη είναι το Βουκουρέστι, η Αθήνα, η Σόφια, η Φιλιππούπολη και το Παλέρμο.

### 3.3 Αντικειμενική Και Υποκειμενικοί Δείκτες Περπατησιμότητας

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η ποσοτικοποίηση της βατότητας (συνώνυμο της περπατησιμότητας και της βαδισιμότητας) για πεζούς βασίζεται κυρίως σε έννοιες όπως ασφάλεια, χρησιμότητα και άνεση, οι οποίες στην πράξη μεταφράζονται σε παράγοντες αξιολόγησης όπως η πυκνότητα χρήσης γης, η συνδεσιμότητα των δρόμων και οι υποκειμενικές αισθητικές εμπειρίες (Ukkusuri & Verma, 2023).

Οι αντικειμενικοί δείκτες βατότητας για πεζούς βασίζονται συχνά σε δεδομένα γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων μεγάλης κλίμακας για την αξιολόγηση του συνδυασμού χρήσης γης και της συνδεσιμότητας των δρόμων. Από την άλλη, οι υποκειμενικοί δείκτες χρησιμοποιούν έρευνες και εργαλεία ελέγχου για να καταγράψουν την ασφάλεια ίπως την αντιλαμβάνονται και την ποιότητα των υποδομών σε μικροσκοπική κλίμακα (Verma & Ukkusuri, 2023). Για παράδειγμα, εργαλεία ελέγχου όπως το Pedestrian Environment Data Scan καταγράφουν συστηματικά λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την παρουσία πεζοδρομίων, τις διαβάσεις, τα χαρακτηριστικά μετριασμού της κυκλοφορίας και την ποιότητα του οδοστρώματος, παράλληλα με υποκειμενικές μετρήσεις της ελκυστικότητας και της ασφάλειας (Hollenstein & Bleisch, 2016).

### 3.4 Ο Δείκτης Walkability Score

Ο δείκτης Walkability Score χρησιμεύει ως ποσοτική μέτρηση που έχει σχεδιαστεί για να αξιολογεί τη φιλικότητα μιας περιοχής προς τους πεζούς, αναλύοντας διάφορους παράγοντες, όπως η πυκνότητα κατοικιών, η εγγύτητα σε ανέσεις, η συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου και ο συνδυασμός χρήσεων γης (Filho et al., 2024). Οι υψηλότερες βαθμολογίες υποδηλώνουν περιβάλλοντα όπου οι καθημερινές μετακινήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν με τα πόδια, προωθώντας τη σωματική δραστηριότητα και μειώνοντας την εξάρτηση από τα μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς (Toprakli & Satir, 2024). Οι δείκτες που υπολογίζουν τη βατότητα / περπατησιμότητα για τους πεζούς συχνά ενσωματώνουν δεδομένα από γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών για τη μέτρηση του μήκους των τετραγώνων, της πυκνότητας των διασταυρώσεων και της προσβασιμότητας των κόμβων δημόσιων συγκοινωνιών, παρέχοντας στους πολεοδόμους πρακτικές πληροφορίες για την ανάπτυξη υποδομών (Rinchi et al., 2024).

Αυτές οι μετρήσεις συχνά αξιολογούν επίσης την ποιότητα των υποδομών για πεζούς, συμπεριλαμβανομένου του πλάτους των πεζοδρομίων, του φωτισμού των δρόμων και της παρουσίας πρασίνου, τα οποία επηρεάζουν συλλογικά την ασφάλεια και άνεση του περιβάλλοντος για τους πεζούς (Toprakli & Satir, 2024).

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

### 3.5 Παράγοντες Περπατησιμότητας, Μετρικές Και Κριτήρια

Τα φυσικά χαρακτηριστικά της υποδομής για πεζούς, ιδίως το πλάτος των πεζοδρομίων και η ποιότητα του οδοστρώματος, είναι θεμελιώδεις παράγοντες που καθορίζουν την ταχύτητα βάδισης και τη συνολική άνεση, καθώς οι στενές ή οι μη διατηρημένες επιφάνειες μπορούν να αναγκάσουν τους πεζούς να επιβραδύνουν ή να περιπλανηθούν με ανασφάλεια γύρω από εμπόδια (Torralba & Satir, 2024). Οι ανεπαρκείς χρόνοι διάβασης, που συχνά οφείλονται σε ξεπερασμένες υποθέσεις σχετικά με την ταχύτητα περπατήματος, ενέχουν σημαντικούς κινδύνους για την ασφάλεια των ηλικιωμένων και των ατόμων με περιορισμένη κινητικότητα, τα οποία μπορεί να αναγκαστούν να διασχίσουν βιαστικά πολυσύχναστες διασταυρώσεις (Torralba & Satir, 2024).

Κατά συνέπεια, η εφαρμογή μέτρων μετριασμού της κυκλοφορίας, όπως υπερυψωμένες διαβάσεις πεζών και μειωμένα όρια ταχύτητας, είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος που να εξυπηρετεί διαφορετικές ταχύτητες περπατήματος και να ενισχύει την ασφάλεια των πεζών (Torralba & Satir, 2024). Πέρα από τις φυσικές υποδομές, η αντιληπτή ασφάλεια και η αισθητική του αστικού τοπίου επηρεάζουν σημαντικά τη δυνατότητα πεζοπορίας, καθώς παράγοντες όπως ο επαρκής φωτισμός, η παρουσία πρασίνου και τα χαμηλά ποσοστά εγκληματικότητας ενθαρρύνουν τη δραστηριότητα των πεζών, ενισχύοντας την άνεση και την ελκυστικότητα του περιβάλλοντος πεζοπορίας (Troiano et al., 2023).

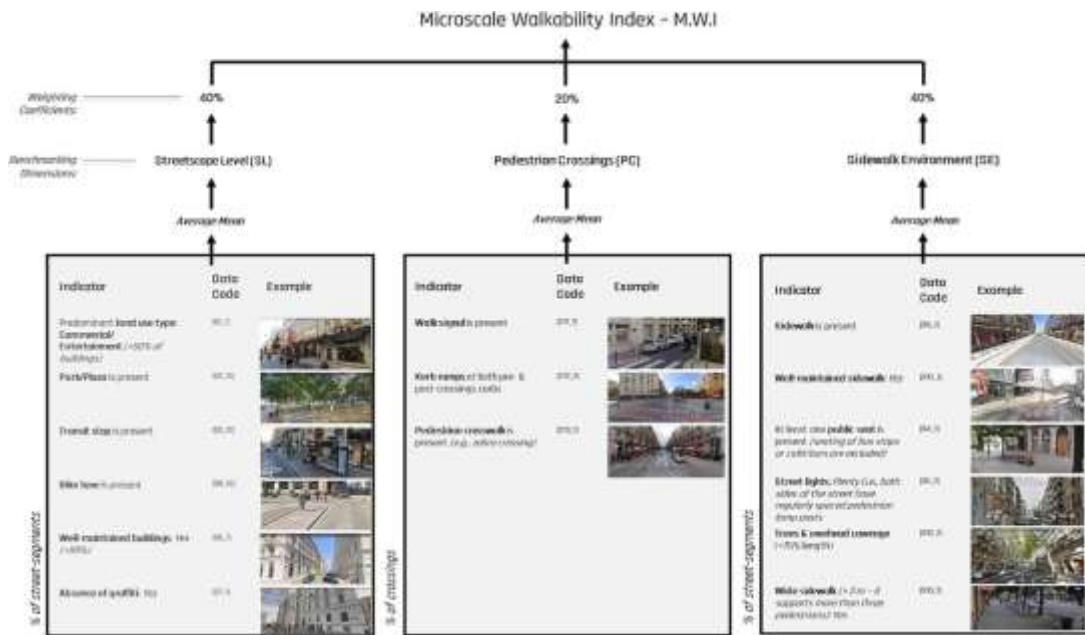
#### 3.5.1 Μακροσκοπικοί και Διεθνείς Δείκτες

Η θεωρία των 5Ds, είναι πλέον κοινώς αποδεκτή, και αποτελεί τη βάση για πολλούς διεθνείς δείκτες. Αρχικά πρόκειται για τη Πυκνότητα (Density) η οποία δείχνει τη πληθυσμιακή ή οικιστική πυκνότητα ανά μονάδα επιφάνειας. Έπειτα, η Ποικιλομορφία (Diversity) δηλαδή η μίξη χρήσεων γης (π.χ. κατοικία, εμπόριο, γραφεία). Εν συνεχεία υπάρχει ως δείκτης, ο Σχεδιασμός (Design), που αφορά τα χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου, όπως η πυκνότητα διασταυρώσεων και το μήκος των οικοδομικών τετραγώνων. Δείκτης αποτελεί επίσης και η Προσβασιμότητα Προορισμών (Destination Accessibility), δηλαδή η απόσταση από το κέντρο ή ο αριθμός προσβάσιμων θέσεων εργασίας σε συγκεκριμένο χρόνο. Και τέλος, ως δείκτης ορίζεται και η Απόσταση από MMM (Distance to Transit), που ορίζεται ως η μέση απόσταση από την πλησιέστερη στάση δημόσιας συγκοινωνίας (Verenandi, 2024).

#### 3.5.2 Δείκτης Βαδισιμότητας Μικροκλίμακας - Microscale Walkability Index

Σύμφωνα με ένα άρθρο των Bartzoka και Bakogianni, (2022) ο δείκτης Microscale Walkability Index (MWI) αξιολογεί τη φιλικότητα προς τους πεζούς σε επίπεδο δρόμου και αποτελείται από τρεις βασικές διαστάσεις:

- Περιβάλλον Πεζοδρομίου (Sidewalk Environment - SE): Περιλαμβάνει δείκτες όπως η παρουσία και η συντήρηση των πεζοδρομίων, το πλάτος τους (>2μ. ή >3μ.), ο επαρκής φωτισμός, η ύπαρξη δημόσιων καθισμάτων και η σκίαση από δέντρα ή άλλες καλύψεις.
- Διαβάσεις Πεζών (Pedestrian Crossings - PC): Εξετάζει την ύπαρξη φωτεινών σηματοδοτών για πεζούς, ραμπών στα κράσπεδα και διαγράμμισης των διαβάσεων.
- Επίπεδο Αστικού Τοπίου (Streetscape Level - SL): Περιλαμβάνει τη χρήση γης (π.χ. εμπορική/ψυχαγωγία), την παρουσία πάρκων ή πλατειών, στάσεων MMM, ποδηλατοδρόμων, την κατάσταση των κτιρίων και την απουσία γκράφιτι.



Εικόνα 3-1 A. Bartzokas-Tsiompras et al., Journal of Transport Geography 111 (2023) 103645

### 3.5.3 Θεωρητική Θεμελίωση και Χαρτογράφηση Ερωτήσεων

Η δομή του κοιζ δεν αναπτύχθηκε αυθαίρετα, αλλά βασίζεται στη συστηματική αντιστοίχιση των 13 ερωτήσεων με δύο κεντρικά θεωρητικά πλαίσια της βιβλιογραφίας περπατησιμότητας: τον Δείκτη Βαδισιμότητας Μικροκλίμακας MWI (Microscale Walkability Index) και τη θεωρία των 5Ds. Η επιλογή αυτών των πλαισίων αιτιολογείται από το γεγονός ότι το MWI εστιάζει στο μικρο-επίπεδο του αστικού χώρου, ακριβώς το επίπεδο που βιώνει καθημερινά ο πεζός δηλαδή, ενώ τα 5Ds παρέχουν ένα μακρο-επίπεδο πλαίσιο για τη συνδεσιμότητα και προσβασιμότητα. Ειδικότερα, οι τέσσερις κατηγορίες του κοιζ αντιστοιχούν ως εξής στους εγκεκριμένους δείκτες:

1. Υποδομές Πεζοδρομίου (SE Sidewalk Environment, 3 ερωτήσεις)

Αντιστοιχεί στη διάσταση SE του MWI, η οποία περιλαμβάνει παρουσία, συντήρηση και πλάτος πεζοδρομίων, επαρκή φωτισμό και σκίαση (Millington et al., 2009). Οι ερωτήσεις μετρούν κατάσταση επιφάνειας, ελεύθερο πλάτος και εμπόδια.

2. Ασφάλεια και Διαβάσεις (PC Pedestrian Crossings, 3 ερωτήσεις)

Αντιστοιχεί στη διάσταση PC του MWI, που εξετάζει ύπαρξη σηματοδοτών πεζών, ραμπών στα κράσπεδα και διαγράμμισης (Millington et al., 2009). Συνδέεται επίσης με το D «Design» των 5Ds ως προς τα χαρακτηριστικά ασφάλειας του οδικού δικτύου.

3. Αστικό Τοπίο (SL Streetscape Level, 3 ερωτήσεις)

Αντιστοιχεί στη διάσταση SL του MWI, που περιλαμβάνει χρήσεις γης, παρουσία πάρκων/πλατειών και αισθητική ποιότητα (Millington et al., 2009). Συνδέεται με το D «Diversity» των 5Ds.

4. Προσβασιμότητα και Ευκολία (5Ds + ΑμεΑ, 4 ερωτήσεις)

Αντιστοιχεί άμεσα στα D «Destination Accessibility» και «Distance to Transit» των 5Ds, με επιπλέον ερώτηση για προσβασιμότητα ΑμεΑ βάσει διεθνών προτύπων (ADA, EN 17210).

Η βαθμολόγηση κάθε ερώτησης (4/3/1/0 βαθμοί) αντικατοπτρίζει μια τετραβάθμια κλίμακα ποιότητας, εμπνευσμένη από την λογική του MWI, όπου η βαθμολογία 4 αντιστοιχεί σε πλήρη συμμόρφωση με τα διεθνή πρότυπα, η 3 σε ικανοποιητικές συνθήκες, η 1 σε σημαντικά κενά και το 0 στην πλήρη απουσία του χαρακτηριστικού. Το τελικό σκορ 0–100 εξάγεται ως σταθμισμένο ποσοστό επί του μέγιστου δυνατού αθροίσματος (52 βαθμοί), παρέχοντας μια συγκρίσιμη, ομαλοποιημένη μέτρηση ανά πόλη.

### 3.5.4 Επικύρωση της Δομής του Κουίζ με Ευρωπαϊκούς Δείκτες

Πέρα από τον MWI και τα 5Ds, η δομή του κουίζ αξιολόγησης του WalkWise συνάδει με δύο ακόμα καθιερωμένα ευρωπαϊκά πλαίσια, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι επιλογές σχεδιασμού δεν υπήρξαν αυθαίρετες αλλά θεμελιωμένες στη διεθνή βιβλιογραφία.

Το European Walkability Index (Bartzokas-Tsiompras et al., 2021, 2023), που εφαρμόστηκε συστηματικά σε 59 ευρωπαϊκές πόλεις, αξιολογεί την περπατησιμότητα σε τρεις αλληλένδετες διαστάσεις: την υποδομή πεζοδρομίου (πλάτος, συντήρηση, σκίαση), τις διαβάσεις (ράμπες, σηματοδότηση) και το αστικό τοπίο (εμπορικές χρήσεις, πράσινο, ποιότητα κτιρίων). Αυτές οι τρεις διαστάσεις αντιστοιχούν ακριβώς στις τέσσερις κατηγορίες του κουίζ WalkWise (SE, PC, SL, και 5Ds), επικυρώνοντας τη θεωρητική επάρκεια της δομής.

Το Budapest Local Quality of Life Index (LQI), δείκτης τοπικού επιπέδου ποιότητας ζωής, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο ευρωπαϊκών ερευνητών αστικής ποιότητας, εισάγει έναν σύνθετο δείκτη που συνδυάζει αντικειμενικά μέτρα υποδομής με υποκειμενικές αξιολογήσεις πολιτών για την ασφάλεια και την αισθητική του αστικού χώρου. Η λογική αυτή, δηλαδή ο συνδυασμός αντικειμενικών και υποκειμενικών στοιχείων σε ένα ενιαίο σκορ, είναι ακριβώς αυτή που υιοθετεί και το κουίζ WalkWise, όπου οι ερωτήσεις καλύπτουν τόσο μετρήσιμα χαρακτηριστικά (πλάτος πεζοδρομίου, ύπαρξη ραμπών) όσο και αντιληπτικές κρίσεις (αίσθηση ασφάλειας, αισθητική γειτονιάς).

Η σύγκλιση μεταξύ της δομής του κουίζ WalkWise και αυτών των ευρωπαϊκών δεικτών δεν αποτελεί τυχαία σύμπτωση, αλλά απόρροια της συστηματικής χαρτογράφησης των ερωτήσεων στα θεωρητικά πλαίσια που παρουσιάστηκε στην ενότητα 3.5.3 (αντιστοίχιση με MWI και 5Ds). Η ευθυγράμμιση με καθιερωμένους ευρωπαϊκούς δείκτες ενισχύει τη δυνατότητα σύγκρισης των αποτελεσμάτων του κουίζ με αντίστοιχες μετρήσεις σε άλλες ευρωπαϊκές πόλεις, ανοίγοντας τον δρόμο για μελλοντικές συγκριτικές έρευνες.

### 3.5.5 Επίπεδο Αστικού Τοπίου (Streetscape Level - SL)

Η διάσταση η οποία αποτελεί μία από τις τρεις βασικές συνιστώσες του Σύνθετου Δείκτη Περπατησιμότητας Μικροκλίμακας (MWI), περιλαμβάνονται έξι συγκεκριμένοι δείκτες που αξιολογούν τη χρήση γης, τις συγκοινωνιακές επιλογές και το κοινωνικό περιβάλλον. Αναλυτικά, οι δείκτες αυτοί είναι οι εξής:

#### A) Δείκτες παραγωγής πεζής δραστηριότητας

1. Εμπορικές και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις: Εξετάζεται αν η κυρίαρχη χρήση γης στο επίπεδο του δρόμου αφορά το εμπόριο ή την ψυχαγωγία (πάνω από το 50% των κτιρίων).

2. Παρουσία πάρκων ή πλατειών: Καταγράφεται η ύπαρξη δημόσιων χώρων πρασίνου ή πλατειών στο τμήμα του δρόμου.

#### B) Δείκτες συγκοινωνιακών επιλογών

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

3. Παρουσία στάσης Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM): Καταγράφεται αν υπάρχει τουλάχιστον μία στάση λεωφορείου, τραμ ή άλλου μέσου.

4. Παρουσία ποδηλατοδρόμου: Εξετάζεται η ύπαρξη λωρίδας ποδηλάτου, είτε με διαγράμμιση είτε με φυσικά εμπόδια διαχωρισμού.

### **Γ) Δείκτες ανάλυσης του κοινωνικού περιβάλλοντος**

5. Παρουσία καλά συντηρημένων κτιρίων: Αφορά την κατάσταση των προσώπων των κτιρίων (δείκτης θετικός όταν >99% των κτιρίων είναι σε καλή κατάσταση).

6. Απουσία γκράφιτι: Αξιολογείται η αισθητική ποιότητα του δρόμου βάσει της έλλειψης βανδαλισμών με γκράφιτι.

Η διάσταση αυτή θεωρείται κρίσιμη για τη δημιουργία ενός ελκυστικού περιβάλλοντος που ενθαρρύνει την κοινωνική αλληλεπίδραση και την εμπορική κίνηση. Σύμφωνα με τις πηγές, η βελτίωση αυτών των παραμέτρων απαιτεί συχνά πιο δαπανηρές παρεμβάσεις (π.χ. ανακαίνιση κτιρίων, δημιουργία πλατειών) σε σύγκριση με τις υποδομές των πεζοδρομίων.

## **3.6 Παράγοντες Περπατησιμότητας σε Ελληνικές Πόλεις**

### **3.6.1 Δείκτες Υποδομής και Αστικού Εξοπλισμού**

Μια παλαιότερη μελέτη στην πόλη του Βόλου (Galanis, 2011) προτείνει δείκτες που επικεντρώνονται στην υλική υποδομή:

1. Δείκτες υποδομής πεζοδρομίου όπως η συνολική επιφάνεια, μήκος τμήματος, κατασκευασμένο πλάτος, συνεχές πλάτος και ελάχιστο ελεύθερο πλάτος από εμπόδια.
2. Δείκτες αστικού εξοπλισμού, δηλαδή η επιφάνεια που καταλαμβάνεται από δέντρα, στύλους φωτισμού, πινακίδες σήμανσης, στέγαστρα λεωφορείων, περίπτερα, καλάθια απορριμμάτων και παγκάκια.
3. Δείκτες γωνιών και διαβάσεων, επιφάνεια γωνίας, επιφάνεια ράμπας, μήκος και πλάτος διάβασης.

### **3.6.2 Δημιουργία Κουίζ, για τις Ελληνικές πόλεις**

Για τις ανάγκες της εργασίας, δημιουργήθηκε ένα εύκολο κουίζ αξιολόγησης περπατησιμότητας, από χρήστες που κατοικούν σε πόλεις της Ελλάδας. Το κουίζ έχει σχεδιαστεί βάσει των παραπάνω δεικτών, και μπορεί να απαντηθεί ανώνυμα στη σελίδα <https://walkablecity.iovable.app/walkability-quiz>. Αποτελείται από 13 ερωτήσεις χωρισμένες στις τέσσερις παρακάτω κατηγορίες:

1. Υποδομές Πεζοδρομίου (SE - Sidewalk Environment): κατάσταση, πλάτος, εμπόδια.
2. Ασφάλεια και Διαβάσεις (PC - Pedestrian Crossings): σηματοδότηση, ασφάλεια, φωτισμός.
3. Αστικό Τοπίο (SL - Streetscape Level): αισθητική, σκίαση, δημόσιοι χώροι.
4. Προσβασιμότητα και Ευκολία (5Ds + AMEA): υπηρεσίες, MMM, κλίσεις, πρόσβαση AMEA.

Η μέθοδος της βαθμολόγησης είναι πως το αποτέλεσμα εξάγεται αφού πρώτα υπολογιστεί η κάθε ερώτηση, η οποία έχει 4 απαντήσεις (4/3/1/0 βαθμοί), και εν συνεχεία υπολογίζεται το ποσοστό 0–100, σε συνδυασμό με τις απαντήσεις των υπολοίπων κατοίκων της ίδιας πόλης, με 5 επίπεδα βαδισιμότητας (Εξαιρετική → Πολύ Χαμηλή). Στο τέλος της κάθε απάντησης, εμφανίζεται στους χρήστες μία ανάλυση ανά κατηγορία με αδυναμίες για τη πόλη τους. Περισσότερες πληροφορίες για τα αποτελέσματα και τη κατάταξη των πόλεων, παρέχονται στο Κεφάλαιο 6 με την ανάλυση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε.

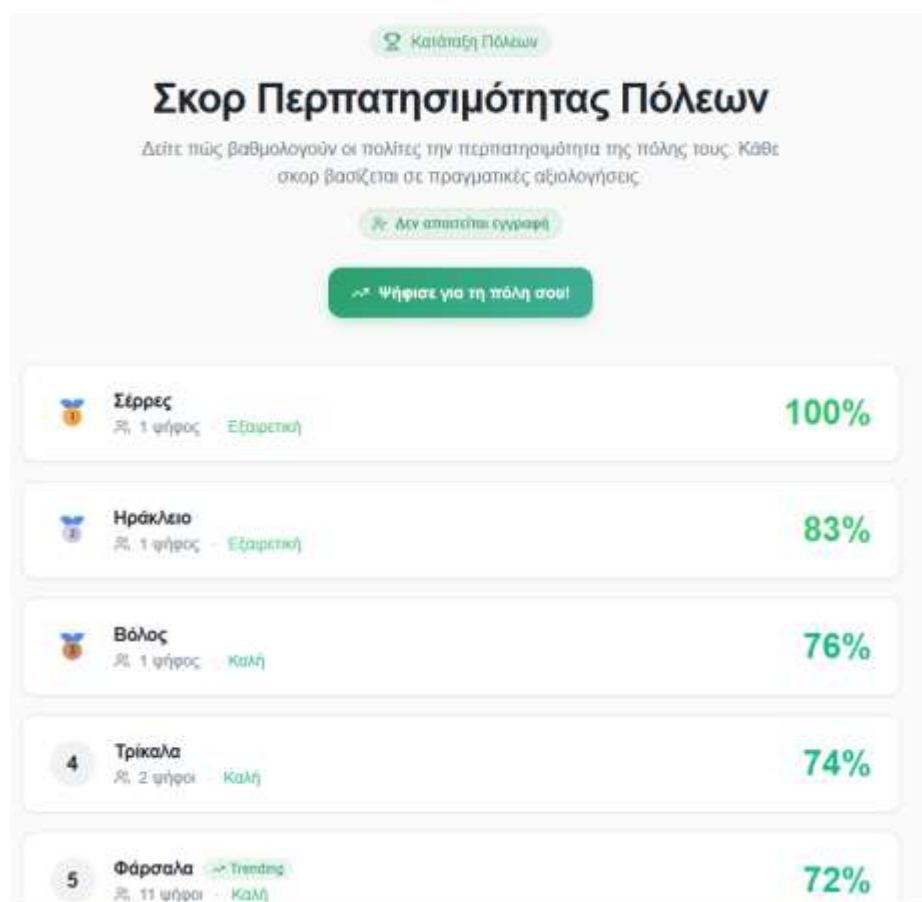
Τα αποτελέσματα του κουίζ, μπορούν να βρεθούν στη σελίδα, όπου υπάρχει και ένας χάρτης με την αλλαγή της περπατησιμότητας, σε χρονική σειρά, αλλά και κατάταξη των πόλεων, βασισμένη πάντα στις απαντήσεις των πολιτών (<https://walkablecity.lovable.app/city-scores>).



Εικόνα 3-2 Χάρτης με τη πρόοδο των αναφορών και του Σκορ, μέσα από την εφαρμογή



Εικόνα 3-3 Ενδεικτικό Αποτέλεσμα και Σκορ, μετά από το Κουίζ μέσα από την εφαρμογή walkwise



Εικόνα 3-4 Οθόνη Κατάταξης πόλεων, με βάση το Κουίζ μέσα από την εφαρμογή walkwise

### 3.7 Άλλα Γνωστά Εμπορικά Και Ακαδημαϊκά Εργαλεία

Το Walk Score ([www.walkscore.com](http://www.walkscore.com), πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026), υπολογίζει τη βαδισιμότητα βάσει της απόστασης από προεπιλεγμένους προορισμούς και τη συνδεσιμότητα του δικτύου. Η ιστοσελίδα Walkonomics η οποία περιλαμβάνει επιπλέον παραμέτρους όπως η ταχύτητα κυκλοφορίας, η εγκληματικότητα και η ποιότητα του αέρα, λειτουργούσε μέχρι το 2018 (<https://walkonomics.com/>, πρόσβαση στις 22 Μαρτίου 2026). Έπειτα, το State of Place (SOP), χρησιμοποιεί πάνω από 290 περιβαλλοντικούς δείκτες για να προβλέψει αλλαγές στη βαδισιμότητα (<https://www.stateofplace.co/>, πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026). Και τέλος, το Γεωχωρικό Παρατηρητήριο Βαδισιμότητας Δήμου Αθηναίων (Walkable Athens), στο οποίο χρησιμοποιούνται πάνω από 50 απλοί και σύνθετοι δείκτες, μετρήσεις από αισθητήρες κίνησης και πανοραμικές εικόνες για την αξιολόγηση των υποδομών της Αθήνας (<https://walkable.cityofathens.gr/>, πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026).

#### **4. Walkwise - Μία Δωρεάν Πληθοποριστική Web Εφαρμογή Στην Υπηρεσία Των Δήμων Και Των Παρόχων Υπηρεσιών Έξυπνων Πόλεων**

Με βάση τους παραπάνω δείκτες, αλλά και την αποδοχή ότι οι έξυπνες πόλεις δεν αρκεί να χρησιμοποιούν νέες τεχνολογίες, αλλά να βάζουν τον πολίτη στο επίκεντρο, και να του δίνουν τη δυνατότητα να εισακούγεται η άποψη του, και η ικανότητα να συν-διαμορφώνει τις πολιτικές αλλά και να συν-σχεδιάζει το αστικό τοπίο, προσπαθήσαμε να σχεδιάσουμε το πρωτότυπο και να αναλύσουμε μία πληθοποριστική (crowd-sourced), δωρεάν πλατφόρμα η οποία διευκολύνει τους πεζούς και αναδεικνύει την έννοια και τη σημασία της περπατησιμότητας. Είναι αναγκαία μία έρευνα στη βιβλιογραφία, για άλλες παρόμοιες τεχνολογικές λύσεις, οι οποίες διευκολύνουν τους πολίτες και τους φέρνουν πιο κοντά στις δημόσιες υπηρεσίες και Αρχές. Η πλατφόρμα αυτή θα έχει ως στόχο να αξιοποιήσει κάποιες δυνατότητες της ΤΝ και την ανάλυση δεδομένων, για τη βελτίωση των δημοτικών υπηρεσιών και τη βελτιστοποίηση της κατανομής των πόρων, συμβάλλοντας τελικά στη δημιουργία πιο αποδοτικών και ευέλικτων αστικών οικοσυστημάτων (John et al., 2025).

Η εφαρμογή της ΤΝ στις δημόσιες υπηρεσίες διευκολύνει την αυτοματοποίηση των καθημερινών εργασιών, απελευθερώνοντας έτσι ανθρώπινο δυναμικό για τη λήψη πιο κρίσιμων αποφάσεων και ενισχύοντας τη διοικητική αποτελεσματικότητα σε διάφορους τομείς (Caiza et al., 2024). Αυτό το μετασχηματιστικό δυναμικό επεκτείνεται στη βελτιστοποίηση της κατανομής των πόρων και στην ενίσχυση των διαδικασιών λήψης αποφάσεων στον δημόσιο τομέα, καθώς οι τεχνολογίες ΤΝ προσφέρουν ευκαιρίες για τη βελτίωση της παροχής δημόσιων υπηρεσιών (Nalubega & Uwizeyimana, 2024) (Vatamanu & Tofan, 2025).

Αυτό περιλαμβάνει την αξιοποίηση της ΤΝ για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, τη βελτίωση των chatbots για την παροχή πληροφοριών και συμβουλών στο κοινό, καθώς και την ενίσχυση των πρωτοβουλιών για τη δημόσια ασφάλεια και προστασία, και αφορά εφαρμογές στους τομείς της διαχείρισης ενέργειας, της δημόσιας ασφάλειας, των μεταφορών και του ελέγχου της ρύπανσης, όπου τα συστήματα ΤΝ αναλύουν μοτίβα με σκοπό τη βελτιστοποίηση της κατανομής των πόρων και την ενίσχυση της αστικής βιωσιμότητας (Nechesov & Ruronen, 2024).

Η διαδικτυακή εφαρμογή μας θα αποσκοπεί στη δημοκρατικοποίηση της πρόσβασης σε εξελιγμένα εργαλεία αστικής διαχείρισης, επιτρέποντας σε κοινότητες κάθε μεγέθους να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της ΤΝ για τη βελτίωση της συμμετοχής των πολιτών και της βιώσιμης ανάπτυξης. Η εφαρμογή θα λειτουργεί ως βασική διεπαφή μεταξύ των πολιτών και των αστικών υπηρεσιών, παρέχοντας έξυπνες προτάσεις και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, με σκοπό να διευκολύνει τη λήψη πιο τεκμηριωμένων αποφάσεων και να βελτιώσει τη συνολική ποιότητα της αστικής ζωής (Zhou, 2022).

Οι πληροφορίες που θα συλλέγονται, μπορούν στη συνέχεια να αξιοποιηθούν για τον εξορθολογισμό των διοικητικών διαδικασιών, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των υποδομών και την προληπτική αντιμετώπιση των αστικών προκλήσεων, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία πιο αποδοτικών και ανθεκτικών έξυπνων πόλεων (Othengrafen et al., 2024).

Επιπλέον, η χρησιμότητα της πλατφόρμας επεκτείνεται στην ενδυνάμωση των πολιτών μέσω της διαφανούς πρόσβασης σε αστικά δεδομένα, στην προώθηση της συμμετοχής των πολιτών και στη δημιουργία μηχανισμών άμεσης ανατροφοδότησης για τη συνεχή βελτίωση των δημόσιων υπηρεσιών (Gondhalekar et al., 2025).

Ένα τέτοιο σύστημα θα συνάδει με την αναπτυσσόμενη τάση της αστικής ΤΝ, όπου τα συστήματα ΤΝ εκτελούν πολύπλοκες εργασίες, όπως η οπτική αναγνώριση (image recognition) και η αναγνώριση προτύπων δεδομένων, προκειμένου να πραγματοποιούν προβλέψεις και να λαμβάνουν αποφάσεις με βάση εκτεταμένα σύνολα δεδομένων (Bibri et al., 2024).

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

### 4.1 User Personas Και Επιλογή Ομάδας Στόχου

Τα User Personas των πιθανών χρηστών της Εφαρμογής μας, μπορούν να βρεθούν στο αρχείο του Figma που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία τους (<https://www.figma.com/board/iSHfj5CNZvIUUiau16xpJk/Untitled?node-id=1-1656&t=ZOX6neETRa8t9w7a-1>). Ακολουθούν 10 πιθανές ομάδες χρηστών της εφαρμογής, με σειρά που θεωρούμε πιο πιθανές να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή που υλοποιείται:



Εικόνα 4-1 Μαθητές



Εικόνα 4-2 Μητέρες με παιδικά καρότσια



Εικόνα 4-3 Εργαζόμενος στη Κοινωνία των Πολιτών και στον Κοινωνική τομέα



Εικόνα 4-4 Οι αθλούμενοι



Εικόνα 4-5 Οι ενεργοί πολίτες



Εικόνα 4-6 Οι ασχολούμενοι με τα κοινά



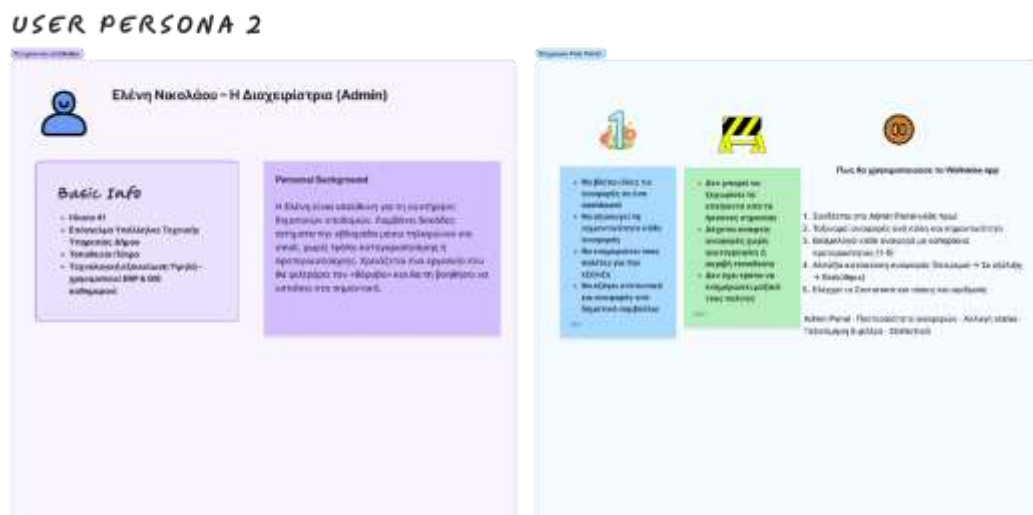
Εικόνα 4-7 Οι βιαστικοί Περαστικοί



Εικόνα 4-8 Οι ηλικιωμένοι



Εικόνα 4-9 Οι χειριστές αναπηρικού αμαξιδίου



Εικόνα 4-10 Διαχειριστές της εφαρμογής

## 4.2 Μεθοδολογία Έρευνας

Η παρούσα ενότητα περιγράφει αναλυτικά τον σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της εμπειρικής έρευνας που διεξήχθη στο πλαίσιο της διατριβής. Στόχος ήταν η συλλογή πρωτογενών δεδομένων σχετικά με τις συνήθειες σχολικής μετακίνησης, τα εμπόδια στο περπάτημα και την αντιλαμβανόμενη περπατησιμότητα από μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ελληνικές πόλεις.

### 4.2.1 Ερευνητικός Σχεδιασμός και Μέθοδος

Υιοθετήθηκε ποσοτική, μη πειραματική, ερευνητική προσέγγιση, με ερωτηματολόγιο έτοιμων απαντήσεων ως κύριο εργαλείο συλλογής δεδομένων. Η επιλογή ποσοτικής μεθόδου αιτιολογείται από τον στόχο αποτύπωσης τάσεων και σχέσεων σε μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων,

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

σε σχέση με αντικειμενικά και υποκειμενικά χαρακτηριστικά της σχολικής μετακίνησης (Cohen et al., 2018).

Το ερωτηματολόγιο δομήθηκε σε τρεις θεματικές ενότητες: (α) δημογραφικά στοιχεία και χαρακτηριστικά μετακίνησης, (β) αντιλήψεις για την περπατησιμότητα και τα εμπόδια της, και (γ) κίνητρα και προθέσεις αλλαγής συμπεριφοράς. Οι ερωτήσεις αναπτύχθηκαν βάσει της βιβλιογραφίας για τον Δείκτη Βαδισιμότητας Μικροκλίμακας (MWI) και τη θεωρία των 5Ds (Ewing & Cervero, 2010), εξασφαλίζοντας θεωρητική εγκυρότητα περιεχομένου.

#### 4.2.2 Πληθυσμός, Δείγμα και Διαδικασία Δειγματοληψίας

Συνολικά συλλέχθηκαν 410 έγκυρες απαντήσεις (n = 410) κατά τη διάρκεια του Φεβρουαρίου–Μαρτίου 2026, από 10 σχολεία σε 6 πόλεις διαφορετικών γεωγραφικών περιφερειών, όπως παρουσιάζεται αναλυτικά στον Πίνακα 4.2. Η χωρική κατανομή δεν ήταν ισόποση μεταξύ σχολείων, γεγονός που αποτελεί γνωστό περιορισμό της snowball δειγματοληψίας (βλ. 4.2.5), αλλά εξασφαλίζει επαρκή γεωγραφική ποικιλομορφία για την αποτύπωση τάσεων σε αστικό και ημιαστικό πλαίσιο. (βλ. ενότητα Περιορισμών στο κεφάλαιο 8).

Ως προς τη βαθμίδα εκπαίδευσης, το δείγμα καλύπτει μαθητές Ε΄-ΣΤ΄ Δημοτικού, Γυμνασίου και Λυκείου, με πλειοψηφία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η συμπερίληψη πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Ε΄-ΣΤ΄) επιτρέπει σύγκριση μεταξύ νεαρότερων και μεγαλύτερων μαθητών ως προς τις συνήθειες μετακίνησης, αν και η ανωνυμία του ερωτηματολογίου δεν επιτρέπει ατομικές διασταυρώσεις.

Ως προς τη κοινωνικοοικονομική ποικιλομορφία, το δείγμα περιλαμβάνει σχεδόν αποκλειστικά δημόσια σχολεία (με ελάχιστες εξαιρέσεις ιδιωτικών/πρότυπων), γεγονός που εξασφαλίζει σχετική κοινωνικοοικονομική αντιπροσωπευτικότητα, καθώς τα δημόσια σχολεία εξυπηρετούν το σύνολο του μαθητικού πληθυσμού ανεξαρτήτως εισοδήματος. Ωστόσο, η συγκέντρωση του δείγματος στη Θεσσαλία, σημαίνει ότι τα ευρήματα ενδέχεται να μην αντανακλούν τις συνθήκες μεγάλων αστικών κέντρων όπως η Αθήνα ή η Θεσσαλονίκη. Αυτός ο περιορισμός αναγνωρίζεται στην ενότητα 8.5.

Ως προς τη διαδικασία συγκατάθεσης, ισχύουν όσα περιγράφονται στην επόμενη ενότητα 4.2.4, αφού το ερωτηματολόγιο ήταν πλήρως ανώνυμο και εθελοντικό, χωρίς συλλογή προσωπικών αναγνωριστικών, και διανεμήθηκε μέσω εκπαιδευτικών οι οποίοι ενημερώθηκαν για τον ακαδημαϊκό σκοπό πριν τη διανομή στις τάξεις τους. Η διαδικασία αυτή αναγνωρίζεται στη βιβλιογραφία ως αποδεκτή πρακτική για ακαδημαϊκές έρευνες μικρής κλίμακας σε εκπαιδευτικό πλαίσιο, με ανώνυμη συμμετοχή (Cohen et al., 2018).

#### 4.2.3 Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων

Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε αποκλειστικά σε ψηφιακή μορφή μέσω Google Forms. Η επιλογή online πλατφόρμας αιτιολογείται από τους εξής παράγοντες:

1. εύκολη πρόσβαση για μαθητές μέσω smartphone ή tablet,
2. άμεση ψηφιακή συλλογή και αυτόματη εξαγωγή δεδομένων χωρίς κίνδυνο σφαλμάτων καταχώρησης, και
3. η ανωνυμία, αφού το Google Form δεν συλλέγει email ή άλλα προσωπικά στοιχεία, διασφαλίζοντας την εθελοντική και ανώνυμη συμμετοχή.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείτο από κλειστές ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής και κλίμακες Likert) και δοκιμάστηκε πιλοτικά σε μικρό αριθμό μαθητών πριν τη διανομή, για έλεγχο κατανόησης των ερωτήσεων, και μπορεί να βρεθεί εδώ <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf9xYbx7eikoA9bSBZWbdf3SxN8e9V9nYIHMBEWBldZKoEQ/viewform?usp=sharing&oid=107532864251489351481>.

#### 4.2.4 Δεοντολογία Έρευνας και Συγκατάθεση Συμμετοχής

Η έρευνα σχεδιάστηκε τηρώντας τις αρχές δεοντολογίας έρευνας με ανθρώπινα υποκείμενα και τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/679 (GDPR). Ειδικότερα, εφαρμόστηκαν τα εξής μέτρα.

Για την ανωνυμία, το ερωτηματολόγιο ήταν πλήρως ανώνυμο και δεν συλλέγονταν ονόματα, email, ή άλλα άμεσα αναγνωριστικά στοιχεία. Η ανωνυμία αποτελεί αναγνωρισμένη βάση για implicit consent σε ανώνυμες ερευνητικές έρευνες βελτίωσης αστικής πολιτικής (GDPR Άρθ. 6(1)(e), 89(1)).

Βασίστηκε στην εθελοντική συμμετοχή, και στην εισαγωγική σελίδα του Google Form αναφερόταν ο σκοπός της έρευνας, το ακαδημαϊκό της πλαίσιο (Πανεπιστήμιο Πειραιώς) και το δικαίωμα μη συμμετοχής χωρίς συνέπειες. Οι συνάδελφοι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν ως ενδιάμεσοι διανομείς ενημερώθηκαν για τον σκοπό και τη φύση της έρευνας πριν τη διανομή στις τάξεις τους, παρέχοντας έμμεση θεσμική κάλυψη (institutional gating).

Εγινε προσπάθεια για ελαχιστοποίηση δεδομένων, και συλλέχθηκαν μόνο τα δεδομένα που ήταν απολύτως απαραίτητα για τους ερευνητικούς στόχους, σύμφωνα με την αρχή της ελαχιστοποίησης δεδομένων (GDPR Άρθ. 5(1)(c)).

Τέλος, τα δεδομένα των απαντήσεων αποθηκεύτηκαν στην πλατφόρμα Google Forms, χωρίς σύνδεση με φυσικά πρόσωπα, και θα διαγραφούν κάποιους μήνες μετά την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής.

Αναγνωρίζεται ότι για μαθητές κάτω των 15 ετών, η ιδανική πρακτική θα συμπεριελάμβανε ρητή γραπτή συγκατάθεση γονέων (parental consent). Στο πλαίσιο της παρούσας ακαδημαϊκής έρευνας μικρής κλίμακας, η ανωνυμία και η εθελοντική συμμετοχή κρίθηκαν επαρκείς, σε συμφωνία με ανάλογες ακαδημαϊκές έρευνες σε εκπαιδευτικό πλαίσιο (Cohen et al., 2018). Μελλοντικές επεκτάσεις της έρευνας θα πρέπει να εξετάσουν τη λήψη επίσημης έγκρισης από σχολικά συμβούλια και τη συμπερίληψη γονικής συγκατάθεσης.

#### **4.2.5 Περιορισμοί Μεθοδολογίας**

Η μεθοδολογία της έρευνας εμπεριέχει τους εξής περιορισμούς, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Αφ' ενός η μη πιθανοτική δειγματοληψία, αφού η snowball προσέγγιση δεν εξασφαλίζει τυχαία επιλογή, με αποτέλεσμα πιθανή υπερεκπροσώπηση κάποιων σχολείων με υψηλότερη ψηφιακή εξοικείωση ή κοντινή γεωγραφική σχέση με τον ερευνητή. Αφ' ετέρου η ανισόποση γεωγραφική κατανομή, αφού τα σχολεία σε 6 πόλεις δεν συμμετείχαν ισόποσα. Η Θεσσαλία (κυρίως Φάρσαλα-Λάρισα) υπερεκπροσωπείται στο δείγμα σε σχέση με άλλες περιφέρειες. Επίσης, η έρευνα αποτυπώνει μία χρονική στιγμή (Φεβρουάριος 2026) και δεν παρακολουθεί μεταβολές στη συμπεριφορά μετακίνησης σε βάθος χρόνου. Τέλος, οι απαντήσεις αντικατοπτρίζουν αντιλήψεις και δηλωμένη συμπεριφορά, όχι αντικειμενικά μετρημένη κινητικότητα.

Κριτήριο	Τιμή / Επιλογή	Αιτιολόγηση
Μέθοδος διανομής	Online με Google Forms	Χαμηλό κόστος, άμεση πρόσβαση, ανωνυμία
Τεχνική δειγματοληψίας	Επιλογή μαθητών μέσω δικτύου εκπαιδευτικών	Πρόσβαση σε κλειστές εκπαιδευτικές κοινότητες
Γεωγραφική κάλυψη	Πάνω από 10 σχολεία, από 6 πόλεις, πανελλαδικά	Χωρική ποικιλομορφία, αστικό & ημιαστικό
Βαθμίδα εκπαίδευσης	Πρωτοβάθμια & Δευτεροβάθμια (κυρίως Β΄)	Κύριο κοινό: μαθητές που μετακινούνται πεζή
Συγκατάθεση (consent)	Ανώνυμο	GDPR Art.6(1)(e), δημόσιο συμφέρον / έρευνα
Μέγεθος δείγματος	n = 410	Επαρκές για περιγραφική ανάλυση & τάσεις
Χρονική περίοδος	Φεβρουάριος 2026 (~4 εβδομάδες)	Σχολικό εξάμηνο, αντιπροσωπευτικές συνθήκες

Πίνακας 4.1 , Συνοπτική παρουσίαση μεθοδολογικών επιλογών, Πηγή: *Ιδία επεξεργασία*

### 4.3 Έρευνα Αναγκών Πιθανών Χρηστών

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας, θα επιλεγεί για διερεύνηση αναγκών, σαν βασική ομάδα χρηστών οι μαθητές που περπατούν καθημερινώς για το σχολείο τους, και πιθανώς να χρησιμοποιούν Μ.Μ.Μ. συχνά, έχουν συνήθως εξοικείωση με κινητές συσκευές και τεχνολογίες διαδικτύου, και είναι σε θέση να παρατηρούν το περιβάλλον τους αφού διακρίνονται από την περιέργεια που χαρακτηρίζει την ηλικία τους. Επιπλέον, είναι εύκολο να βρεθεί ένα επαρκές δείγμα για να απαντήσει τις ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν για την έρευνα αναγκών και συνηθειών σχετικά με τη περπατησιμότητα.

Δημιουργήθηκε μία φόρμα με ερωτήσεις, με το google forms, η οποία μπορεί να βρεθεί εδώ <https://forms.gle/qEKtztvc2MJPaRGR6>. Στο διάστημα από 09/02/2026 μέχρι 05/03/2026, λάβαμε 410 απαντήσεις από μαθητές της Πρωτοβάθμιας, και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, δημοσίων σχολείων ως επί τω πλείστων. Το ερωτηματολόγιο θα παραμείνει ανοιχτό για μελλοντική αξιοποίηση. Τα αποτελέσματα μπορούν να προβληθούν από το σύνδεσμο <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MOaJvbShyooC8fsT8Jsx2qKlc93a2X7xHFxJQM9iqc/edit?usp=sharing>. Οι περισσότερες απαντήσεις ελήφθησαν από μαθητές Γυμνασίων και Λυκείων του Νομού Λάρισας, στον οποίο ο συγγραφέας της εργασίας εργάζεται ως εκπαιδευτικός ΤΠΕ τα τελευταία χρόνια.

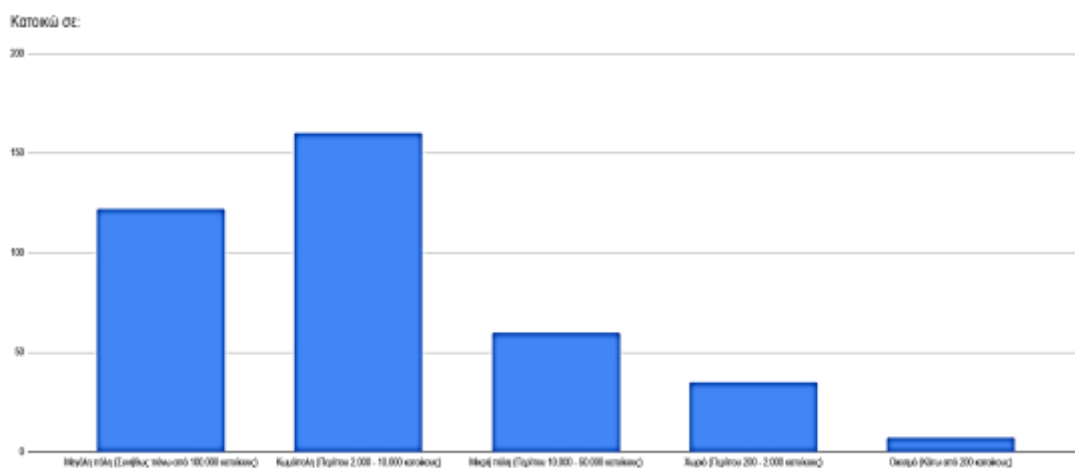
Για την ανάλυση των απαντήσεων, έγιναν κάποια βήματα εκκαθάρισης πληροφοριών που θα βοηθήσουν στην επεξεργασία τους. Αρχικά, αφαιρέθηκε η στήλη "Χρονική σήμανση", και εξομαλύνθηκαν κάποιες απαντήσεις για τα πεδία της πόλης (π.χ. απαντήσεις όπως "Iarissa", "farsala", "φαρσαλα", "λαρισσα" κλπ ενοποιήθηκαν σε "Λάρισα", "Φάρσαλα" κλπ). Ομοίως έγινε με τις απαντήσεις των σχολικών τάξεων (π.χ. "Ε", "πέμπτη" μετατράπηκαν σε "Ε΄ Δημοτικού", και ακολούθως η απάντηση "Σαεκ υπεύθυνος κοινωνικών δικτύων και social media" μετετράπη σε 'ΣΑΕΚ'. Εν συνεχεία, διαγράφησαν 12 απαντήσεις, επειδή στερούνταν σοβαρότητας και αξιοπιστίας. Στη τελευταία στήλη (ερώτηση για το αν έχουν κάτι να προτείνουν), οι απαντήσεις "όχι" αντικαταστάθηκαν με κενή. Το ίδιο έγινε με απαντήσεις όπως "δε γνωρίζω", "δεν έχω κάτι να προτείνω" κλπ. Κάποιες επιπλέον περιοχές που προέκυψαν, από μικρά χωριά, συγκεντρώθηκαν στο κεντρικό χωρίο, κωμόπολη, πόλη (π.χ. "Βαμβακού Φαρσάλων", "ajios

kwnstantinos farsalwn", "διλοφο φαρσαλον", "Σιτόχωρο φαρσάλων"- "Ναρθάκι" αντικαταστάθηκαν από το "ΧΩΡΙΟ ΦΑΡΣΑΛΩΝ").

### 4.3.1 Δημογραφικά Στοιχεία του Δείγματος

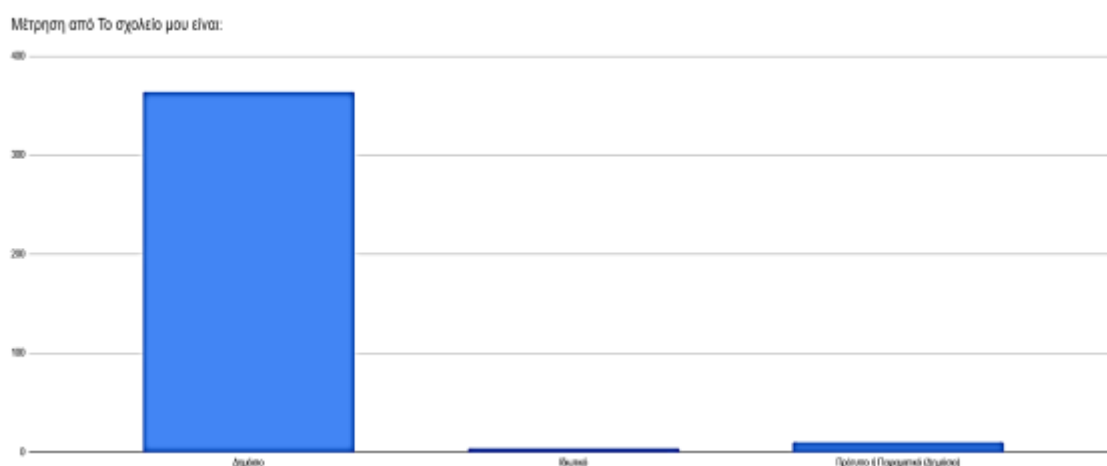
Ακολουθεί η επίδειξη των απαντήσεων στις δημογραφικές ερωτήσεις.

Η πλειοψηφία των ερωτώμενων, κατοικεί σε κωμόπολη ή μεγάλη πόλη, και μικρή μειοψηφία πηγαίνει σε Ιδιωτικό σχολείο, ή Πρότυπο και Πειραματικό Σχολείο (Γυμνάσιο ή Λύκειο, στο οποίο πιθανώς να μη βρίσκεται κοντά στο σπίτι τους).

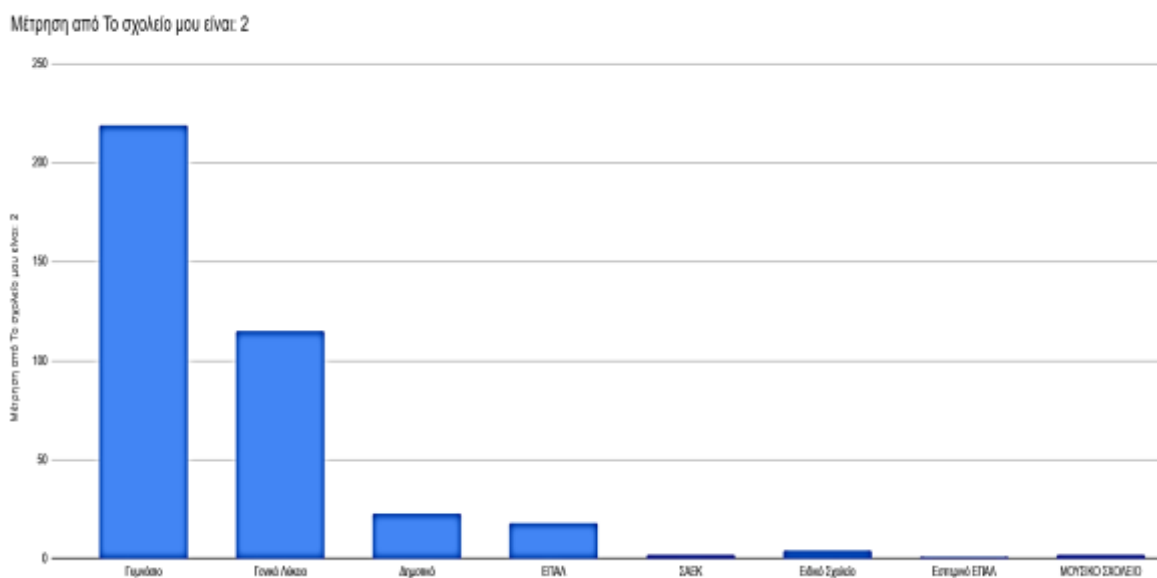


Εικόνα 4-11 Κατηγορία του Τύπου Κατοικίας των ερωτώμενων

Περισσότεροι από τους μισούς μαθητές που απάντησαν, φοιτούν στο Γυμνάσιο και οι υπόλοιποι στο Λύκειο και λιγότεροι στο Δημοτικό και άλλες εκπαιδευτικές δομές.

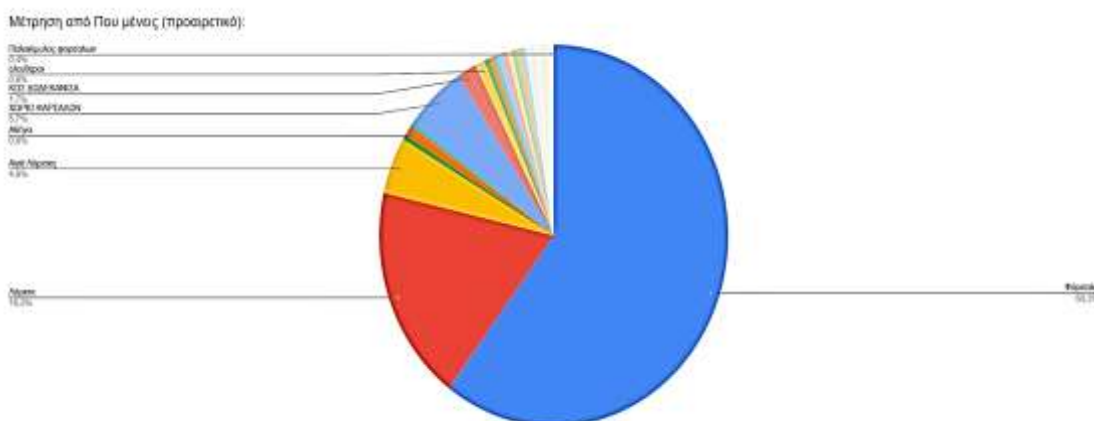


Εικόνα 4-12 Είδη σχολείων των ερωτώμενων



**Εικόνα 4-13 Βαθμίδα φοίτησης των ερωτώμενων**

Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών της έρευνας, κατοικούν στα Φάρσαλα και στη Λάρισα, ενώ λίγοι ερωτώμενοι κατοικούν στην Αθήνα και άλλες πόλεις.



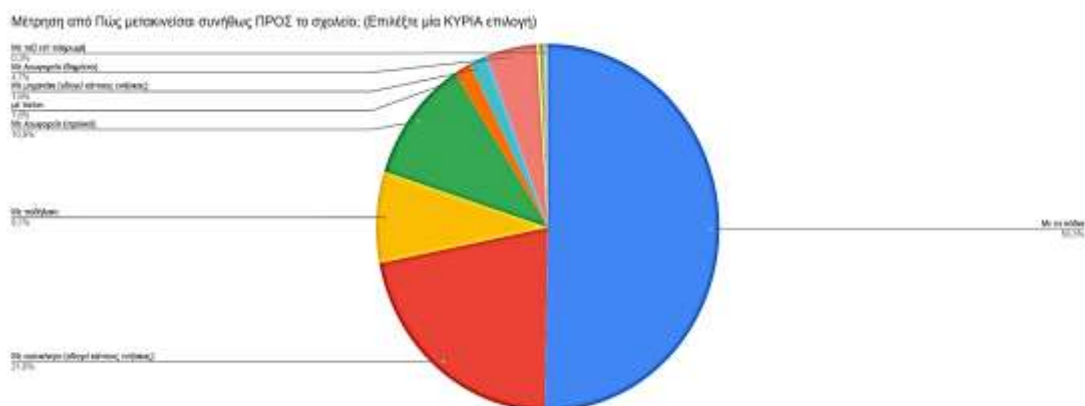
**Εικόνα 4-14 Τόπος κατοικίας των ερωτώμενων**

Το 50,3% των μαθητών της έρευνας, μετακινείται προς το σχολείο με τα πόδια, και το 59,6% χρειάζεται λιγότερο από 10 λεπτά για να φτάσει στο σχολείο. Η συνολική κατανομή είναι η εξής:

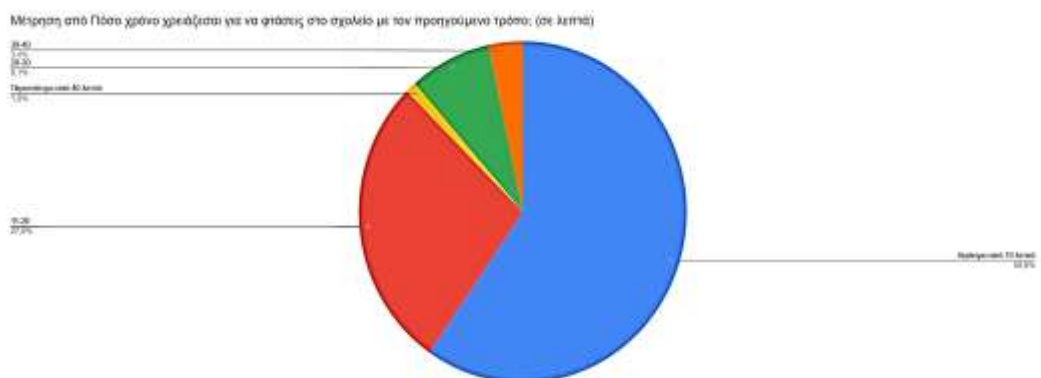
<b>Βασικός Τρόπος Μετακίνησης στο σχολείο</b>	<b>Πλήθος</b>
Με τα πόδια	193
Με αυτοκίνητο (οδηγεί κάποιος ενήλικας)	83
Με λεωφορείο (σχολικό)	42
Με ποδήλατο	31
Με λεωφορείο (δημόσιο)	18
Με μηχανάκι (οδηγεί κάποιος ενήλικας)	6
με πατίνι	6
με αυτοκίνητο (οδηγώ εγώ)	1
με δικό μου όχημα	1
Με ταξί από την περιφέρεια	1
με ταξί του σχολείου	1
Με ταξί επί πληρωμή	1

**Πίνακας 4.2, Βασικός Τρόπος Μετακίνησης στο σχολείο**

Το κυρίαρχο μέσο είναι το περπάτημα, και ακολουθεί το αυτοκίνητο με ενήλικα. Σε όλες τις τάξεις, το «Με τα πόδια» έχει τις περισσότερες απαντήσεις. Το αυτοκίνητο (ενήλικας) είναι επίσης πολύ συχνό σε όλες τις τάξεις, ενώ τα λεωφορεία (σχολικό και δημόσιο) εμφανίζονται σε μικρότερα αλλά σταθερά ποσοστά. Το ποδήλατο χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις τάξεις, αλλά λιγότερο από περπάτημα και αυτοκίνητο.



Εικόνα 4-15 κύριος τρόπος μετακίνησης από και προς το σχολείο



Εικόνα 4-16 Χρόνος που απαιτείται για το σχολείο

Ως εναλλακτική, το 46% των μαθητών, έχουν το αυτοκίνητο όταν οδηγεί κάποιος ενήλικας, και ο χρόνος για να φτάσουν στο σχολείο, μειώνεται κατά πολύ σύμφωνα με τις δύο επόμενες εικόνες.



### 4.3.2 Πρώτα Συμπεράσματα Από Το Δείγμα Των 410 Μαθητών

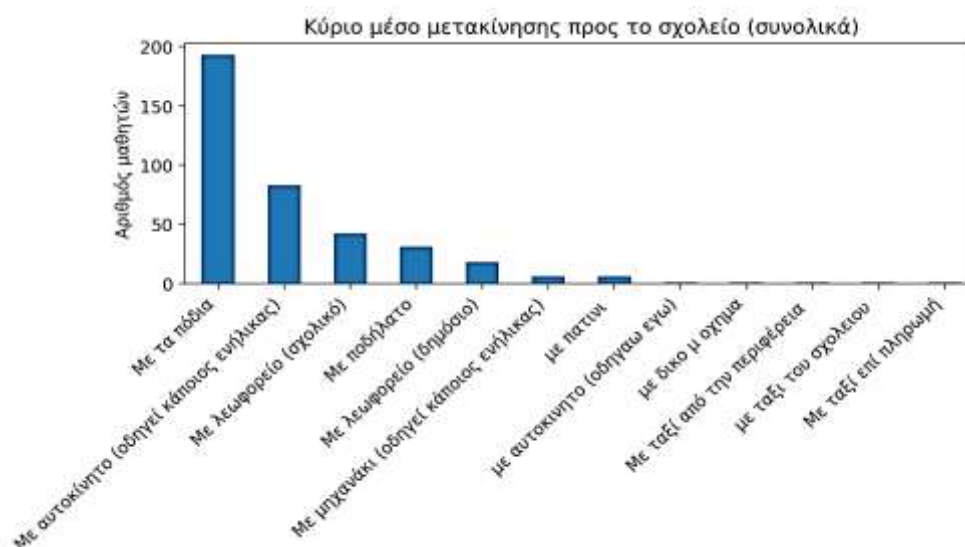
**Ερωτήματα:** Θα προσπαθήσουμε να βρούμε αν υπάρχει όμως διαφοροποίηση στο κύριο τρόπο μετακίνησης, και πως αυτή σχετίζεται με το φύλο και τη τάξη; Επίσης, θα απαντήσουμε αν και πώς διαφέρει το κύριο μέσο ανά φύλο;

Συνολικά, το μοτίβο ανά τάξη είναι παρόμοιο, αφού κυριαρχεί το περπάτημα, μετά το αυτοκίνητο, μετά τα λεωφορεία και ποδήλατο. Επίσης, προκύπτει ο παρακάτω πίνακας ανά φύλο:

Φύλο	Αγόρια	Κορίτσια
Με αυτοκίνητο (οδηγεί κάποιος ενήλικας)	33	49
Με λεωφορείο (δημόσιο)	12	6
Με λεωφορείο (σχολικό)	24	18
Με μηχανάκι (οδηγεί κάποιος ενήλικας)	5	1
Με ποδήλατο	21	10
Με τα πόδια	79	113
Με ταξί από την περιφέρεια	0	1
Με ταξί επί πληρωμή	1	0
Με αυτοκίνητο (οδηγώ εγώ)	1	0
Με δικό μ όχημα	1	0
Με πατίνι	6	0
Με ταξί του σχολείου	0	1

**Πίνακας 4.3, Διαφοροποίηση στον τρόπο Μετακίνησης ανά φύλο**

Συνεπώς, και τα αγόρια και τα κορίτσια, έχουν ως πιο συχνό μέσο το «Με τα πόδια». Χρησιμοποιούν αρκετά το αυτοκίνητο (ενήλικας) αλλά χρησιμοποιούν επίσης σχολικό λεωφορείο και δημόσιο λεωφορείο, αλλά σε μικρότερους αριθμούς. Τα αγόρια φαίνεται να έχουν περισσότερες δηλώσεις για ποδήλατο/μηχανάκι/πατίνι σε σχέση με τα κορίτσια (μεγαλύτερα νούμερα σε ποδήλατο και πατίνι στη γραμμή «Αγόρι»).



Εικόνα 4-19 Κύριος Τρόπος Μετακίνησης των ερωτώμενων

Άρα, το περπάτημα είναι το πρώτο μέσο και για τα δύο φύλα, ενώ το Αυτοκίνητο με ενήλικα έρχεται δεύτερο σε συχνότητα. Τα αγόρια τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο ποδήλατο/πατίνι από τα κορίτσια.

**Ερώτημα:** Ποιες παρεμβάσεις θα μπορούσαν να αυξήσουν το περπάτημα ως τρόπο μετακίνησης στο σχολείο;

Για να καταλήξουμε σε κάποιο συμπέρασμα, θα δούμε πρώτα τους μαθητές που δεν επιλέγουν το περπάτημα ως κύριο μέσο μετακίνησης για το σχολείο. Συνεπώς θα κάνουμε έναν διαχωρισμό μεταξύ παιδιών που πηγαίνουν με τα πόδια και αυτών που δεν πηγαίνουν. Χρησιμοποιήσαμε τη στήλη “τρόπος μετακίνησης” για να χωρίσουμε το δείγμα σε α) Walkers (πηγαίνουν με τα πόδια), και β) Non-walkers (κάθε άλλο μέσο). Ο διαχωρισμός φαίνεται να είναι Walkers: 193 και Non-walkers: 191, άρα το δείγμα είναι σχεδόν μισό-μισό: 193 πεζοί, 191 μη πεζοί. Έπειτα, μετατρέψαμε τις κατηγορίες χρόνου σε αριθμητικά midpoints (π.χ. «Λιγότερο από 10 λεπτά» → 5, «11-20» → 15 κτλ.) και αφού κάναμε τη σύγκριση, καταλήξαμε στον παρακάτω πίνακα:

Τύπος	M.o	std	min	25%	50%	75%	max
<b>191 non walkers</b>	12.2	10.3	5.0	5.0	5.0	15.0	45.0
<b>193 walkers</b>	9.5	6.1	5.0	5.0	5.0	15.0	35.0

Πίνακας 4.4, Διαφοροποίηση στον τρόπο Μετακίνησης ανά κατηγορία (walkers και non walkers)

Όπως βλέπουμε, οι μη πεζοί έχουν μέσο χρόνο περίπου 12,2 λεπτά, ενώ οι πεζοί έχουν μέσο χρόνο περίπου 9,5 λεπτά. Δηλαδή, τα παιδιά που περπατούν, κατοικούν *κατά μέσο όρο* πιο κοντά στο σχολείο (ή τουλάχιστον δηλώνουν μικρότερη χρονική απόσταση) από αυτά που χρησιμοποιούν άλλα μέσα. Επίσης, παρατηρούμε πως και στις δύο ομάδες, η διάμεσος είναι στα 5 λεπτά, αλλά, στους μη πεζούς υπάρχει μεγαλύτερη διασπορά και αρκετές διαδρομές μέχρι και την κατηγορία «>40 λεπτά», ενώ στους πεζούς φτάνουμε μέχρι 35 λεπτά. Μπορούμε ακόμη να συμπεράνουμε πως όσο μεγαλώνει ο χρόνος ή η απόσταση, τόσο αυξάνει η πιθανότητα χρήσης οχήματος έναντι επιλογής περπατήματος.

Στους μη πεζούς, περίπου το 54,5% είναι αγόρια και το 45% είναι κορίτσια, και αντίστοιχα στους πεζούς, περίπου το 40,9% είναι αγόρια και το υπόλοιπο 58,5% είναι κορίτσια. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει την κατανομή φύλου σε ποσοστά μέσα σε κάθε ομάδα (πεζοί / μη πεζοί):

Non Walkers	Walkers
54.5% Αγόρια	40.9 Αγόρια
45.0% Κορίτσια	58.5% Κορίτσια

**Πίνακας 4.5, Κατάταξη ανά φύλο ανά κατηγορία**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τα κορίτσια εμφανίζονται να περπατούν πιο συχνά προς το σχολείο από τα αγόρια, ενώ τα αγόρια ανήκουν συχνότερα στην ομάδα που πηγαίνει με μη-πεζό τρόπο (κυρίως αυτοκίνητο). Ας δούμε αν η συχνότητα περπατήματος μας δίνει κάποια χρήσιμα συμπεράσματα για τους non-walkers.

Συχνότητα περπατήματος	πλήθος
Συχνά/Πάντα (4-5)	200
Σπάνια/Ποτέ (1-2)	157
Μερικές φορές (3)	27

**Πίνακας 4.6, Συχνότητα περπατήματος για το σύνολο του δείγματος**

Παρακάτω, βλέπουμε ως βασικά στατιστικά ότι ο μέσος όρος συχνότητας περπατήματος είναι 3.26 / 5, και ως διάμεσος το 4, δηλαδή οι μισοί μαθητές περπατούν «Συχνά» ή «Πάντα». Έτσι, συμπεραίνουμε πως, η πλειοψηφία (52%, 200 μαθητές) περπατά συχνά ή πάντα προς το σχολείο το οποίο κρίνεται ως θετικό, και επιπρόσθετα το 41% (157 μαθητές) δηλώνει ότι περπατάει σπάνια ή ποτέ, που επίσης το καθιστά ως ένα σημαντικό ποσοστό. Μόνο το 7% (27 μαθητές) “περπατά μερικές φορές”, αλλά η κατανομή είναι πολωμένη, δηλαδή οι μαθητές τείνουν να είναι είτε τακτικοί πεζοί είτε καθόλου. Η τιμή 5 (Πάντα) είναι η πιο συχνή με 166 απαντήσεις (43%), που δείχνει ότι πολλοί μαθητές έχουν σταθερή συνήθεια περπατήματος.



**Εικόνα 4-20 Συχνότητα που περπατάνε οι ερωτώμενοι**

Ας δούμε τώρα μεμονωμένα τους non-walkers (160 μαθητές που χρησιμοποιούν αυτοκίνητο, λεωφορείο, μηχανάκι κτλ. ως κύριο μέσο) και τη συχνότητα περπατήματός τους.



**Εικόνα 4-21 Συχνότητα που περπατάνε οι μαθητές που δεν έχουν το περπάτημα ως κύριο τρόπο μετακίνησης (non walkers)**

Συχνότητα	Πλήθος
1 - Ποτέ	95
2	38
3	12
4	1
5 - Πάντα	14

**Πίνακας 4.7, Συχνότητα Περπατήματος για τους non-walkers**

Διαπιστώνουμε πως η συντριπτική πλειοψηφία (83%, 133 μαθητές) δηλώνει ότι ποτέ ή σπάνια περπατά για το σχολείο, το οποίο είναι αναμενόμενο. Ο μέσος όρος μόλις 1.76 / 5 και διάμεσος το 1, που επιβεβαιώνει ότι οι non-walkers είναι σχεδόν εντελώς αποκομμένοι από το περπάτημα. Αυτό που έχει ενδιαφέρον ωστόσο, είναι πως 14 non-walkers (8.75%) απάντησαν "5 – Πάντα", το οποίο είναι αντιφατικό αλλά πιθανώς σημαίνει ότι περπατούν ένα τμήμα της διαδρομής (π.χ. από τη στάση λεωφορείου) ή υπάρχει κάποια ασυνέπεια στις απαντήσεις. Μόνο 1 non-walker (0.6%) απάντησε "4 - Συχνά", που δείχνει ότι η μετάβαση από non-walker σε walker είναι σπάνια.

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε τους walkers (193 μαθητές που δηλώνουν ότι πηγαίνουν στο σχολείο με τα πόδια)

Συχνότητα περπατήματος	Πλήθος
1 - Ποτέ	1
2	4
3	8
4	31
5 - Πάντα	149

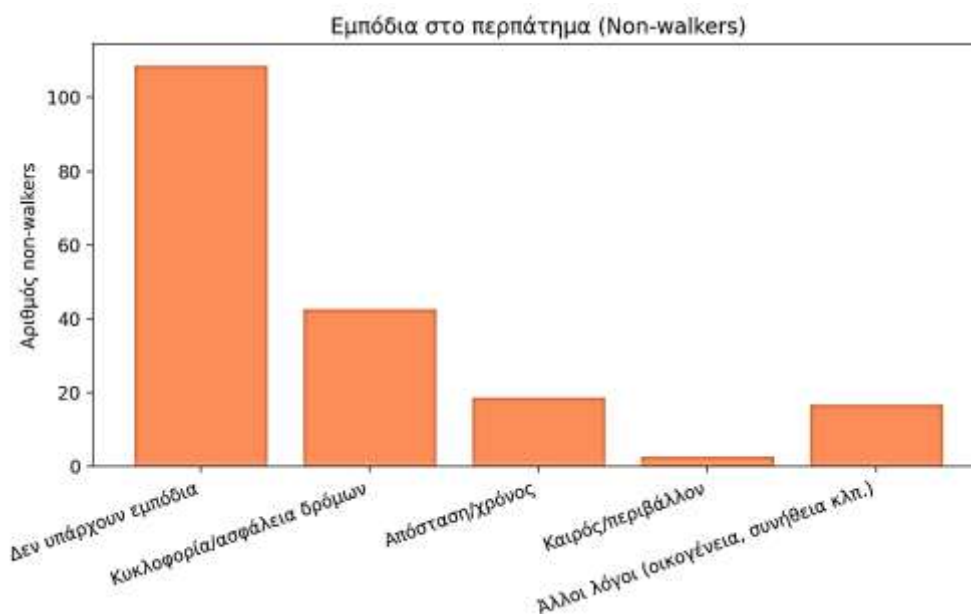
**Πίνακας 4.8, Συχνότητα Περπατήματος για τους walkers**

Προκύπτει ως συμπέρασμα πως η συντριπτική πλειοψηφία (77%, 149 μαθητές) απαντά "5 - Πάντα", και δείχνει πως οι walkers είναι πολύ συνεπείς στη συνήθειά τους. Συνολικά, το 93% (180 μαθητές) περπατά συχνά ή πάντα (τιμές 4-5), που δείχνει ότι το περπάτημα είναι σταθερή καθημερινή συνήθεια για αυτούς. Ο Μέσος όρος είναι 4.67 / 5 και η διάμεσος 5, τα οποία θεωρούμε πως είναι εξαιρετικά υψηλά νούμερα.

Σε σύγκριση με τους non-walkers, ο μέσος όρος των walkers (4.67) είναι σχεδόν τριπλάσιος από αυτόν των non-walkers (1.76), που επιβεβαιώνει ότι η στήλη N διαχωρίζει πολύ καθαρά τις δύο ομάδες. Βλέπουμε πως 5 walkers (2.6%) απάντησαν "1 - Ποτέ" ή "2 - Σπάνια", το

οποίο μοιάζει αντιφατικό, και είναι πιθανώς λάθος στη συμπλήρωση ή αλλαγή συνήθειας. Μόνο 8 μαθητές (4.1%) περπατούν "Μερικές φορές", που σημαίνει ότι δεν υπάρχει μεγάλη «γκρίζα ζώνη» και πως οι walkers είναι σχεδόν πάντα walkers.

**Ερώτημα:** Τι καθιστά εμπόδιο για περπάτημα;



**Εικόνα 4-22 Παράγοντες που επηρεάζουν ώστε να μην επιλέγουν το περπάτημα ως κύριο τρόπο μετακίνησης**

Για τους non-walkers μπορούμε να βγάλουμε αρκετά καθαρά συμπεράσματα. Η στήλη αυτή στο καθαρισμένο σύνολο δεδομένων (dataset) είναι η «εμπόδια για περπάτημα» («barriers\_to\_walking») (κωδικοποιημένη από το 1 ως το 5). Για τους non-walkers (191 μαθητές) η κατανομή είναι:

Εμπόδια	Πλήθος
1 Δεν υπάρχουν εμπόδια	109
2 Κυκλοφορία και Ασφάλεια δρόμων	43
3 Απόσταση - Χρόνος	19
4 Καιρός- Περιβάλλον	3
5 Άλλοι λόγοι	17

**Πίνακας 4.9, Λόγοι που αποτρέπουν το περπάτημα για τους non-walkers**

Αν θεωρήσουμε ότι η κλίμακα είναι η παρακάτω:

Ο Ρόλος τον Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

- 1 → Δεν υπάρχουν ουσιαστικά εμπόδια
- 2 → Κυκλοφορία / ασφάλεια δρόμων
- 3 → Απόσταση / χρόνος
- 4 → Καιρός / περιβάλλον (άβολες συνθήκες)
- 5 Άλλοι λόγοι (οικογένεια, συνήθεια, άνεση αυτοκινήτου κλπ.

Βλέπουμε πως πολλοί non-walkers δηλώνουν πως «δεν υπάρχουν εμπόδια», και ο κωδικός 1 εμφανίζεται 109 φορές, δηλαδή περίπου το 57% των non-walkers. Δηλαδή, περίπου οι μισοί non-walkers δεν βλέπουν *αντικειμενικά* εμπόδια στο να περπατήσουν, το οποίο υποδηλώνει ότι η μη επιλογή του περπατήματος είναι κυρίως θέμα συνήθειας ή κουλτούρας ή άνεσης, όχι μόνο δομικών προβλημάτων.

Η ασφάλεια και η κίνηση είναι σημαντικό εμπόδιο. Ο κωδικός 2 (κυκλοφορία/ασφάλεια) εμφανίζεται 43 φορές (περίπου 22%). Για περίπου 1 στους 5 non-walkers, η οδική ασφάλεια φαίνεται να είναι πραγματικό αποτρεπτικό εμπόδιο. Αυτό είναι λογικό εύρημα για σχολικές μετακινήσεις: φόβος για ατυχήματα, γρήγορα αυτοκίνητα, στενοί δρόμοι κλπ.

Η Απόσταση/χρόνος είναι υπαρκτό αλλά όχι κυρίαρχο εμπόδιο, αφού ο κωδικός 3 εμφανίζεται 19 φορές (περίπου 10%). Για μια μικρότερη, αλλά υπαρκτή ομάδα, το «μένω μακριά / δεν προλαβαίνω» είναι βασικός λόγος να μην περπατούν. Αυτό είναι πιο δύσκολο εμπόδιο, γιατί δεν αλλάζει εύκολα με παρεμβάσεις μόνο γύρω από το σχολείο.

Ο καιρός και το περιβάλλον παίζουν μικρό ρόλο, στους μαθητές του δείγματος μας, αφού ο κωδικός 4 έχει μόλις 3 αναφορές. Άρα, ο καιρός ή οι άβολες συνθήκες δεν φαίνεται να είναι κύριος λόγος για να *μην* περπατούν, τουλάχιστον όπως το αντιλαμβάνονται οι μαθητές.

Άλλοι λόγοι όπως οικογενειακοί, η συνήθεια κλπ., εμφανίζονται 17 φορές (ο κωδικός 5) (~9%). Πιθανές ερμηνείες είναι οι γονείς που προτιμούν να μεταφέρουν τα παιδιά με αυτοκίνητο, η συνήθεια που αποκτήθηκε με τα χρόνια, οι δραστηριότητες μετά το σχολείο που απαιτούν αυτοκίνητο, και ίσως η υποκειμενική αίσθηση άνεσης/status με μηχανοκίνητο μέσο.

#### **Συμπεράσματα για τους Μη-πεζούς (non-walkers) μαθητές**

Δεν είναι όλοι οι non-walkers «αναγκασμένοι» να μην περπατούν. Η πλειονότητα τους δηλώνει ότι ουσιαστικά δεν υπάρχουν σοβαρά εμπόδια (κωδ. 1), άρα υπάρχει μεγάλο περιθώριο αλλαγής συμπεριφοράς με κατάλληλες παρεμβάσεις (εκπαίδευση, κίνητρα, προγράμματα σχολείου).

Το σημαντικότερο πραγματικό εμπόδιο που μπορεί να βελτιωθεί είναι η οδική ασφάλεια (κωδ. 2). Παρεμβάσεις σε διαβάσεις, όρια ταχύτητας, πεζοδρόμια, σχολική ζώνη κλπ. μπορούν να στοχεύσουν άμεσα αυτό το 20–25% των non-walkers. Η μεγάλη απόσταση και ο χρόνος και «άλλοι λόγοι» είναι υπαρκτές αλλά σε μικρότερες ομάδες. Για αυτούς ίσως χρειάζονται πιο στοχευμένες λύσεις (π.χ. σχολικό λεωφορείο ως ενδιάμεση λύση, στάθμευση και έπαιτα περπάτημα κλπ.).

#### **Συμπεράσματα για το σύνολο των μαθητών**

Τα παιδιά που πηγαίνουν με τα πόδια, κατά μέσο όρο έχουν λιγότερο χρόνο/απόσταση μέχρι το σχολείο, και είναι πιο συχνά κορίτσια. Αντιθέτως, οι μαθητές που δεν πηγαίνουν με τα πόδια, έχουν συχνότερα μεγαλύτερη απόσταση/χρόνο, και είναι πιο συχνά αγόρια.

#### **Αποτελούν τα εμπόδια στο δρόμο, παράγοντα μείωσης περπατησιμότητας;(Στήλες Ο και Ρ)**

Η στήλη Ρ, του αρχείου με τις απαντήσεις μας, όπως φαίνεται και στην επόμενη εικόνα, περιέχει την ερώτηση «Αν δεν περπατάς, γιατί; (Επιλέξτε όσες περιπτώσεις ισχύουν)».

...

**Αν δεν περπατάς, γιατί;** (Επιλέξτε όσες περιπτώσεις ισχύουν)

- Το προτιμώ
- Είναι πολύ μακριά
- Δεν αισθάνομαι ασφαλής
- Οι γονείς μου ανησυχούν
- Δεν έχω χρόνο
- Δεν μου αρέσει
- Έχω κινητικές Δυσκολίες
- Γιατί γλιστράει
- Βαριέμαι
- Έχει αδέσποτα
- Έχει πολλά σκουπίδια κλπ
- Άλλο: \_\_\_\_\_

**Εικόνα 4.23 Η ερώτηση της στήλης P**

Για τους walkers, από τη στήλη Ο («Πόσο συχνά περπατάς για να πας στο σχολείο;») ξέρουμε πως περπατούν συχνά/πάντα και έχουν αναπτύξει συνήθεια και το περπάτημα είναι βασικός τρόπος μετακίνησης. Θα εξετάσουμε τη στήλη P για αυτούς, και αν οι περισσότεροι walkers δηλώνουν λίγα ή ήπια εμπόδια, τότε επιβεβαιώνεται ότι καλές συνθήκες περπατήματος διευκολύνουν τη συνήθεια, και ότι οι υποδομές ίσως είναι επαρκείς εκεί όπου μένουν/κινούνται όσοι ήδη περπατούν.

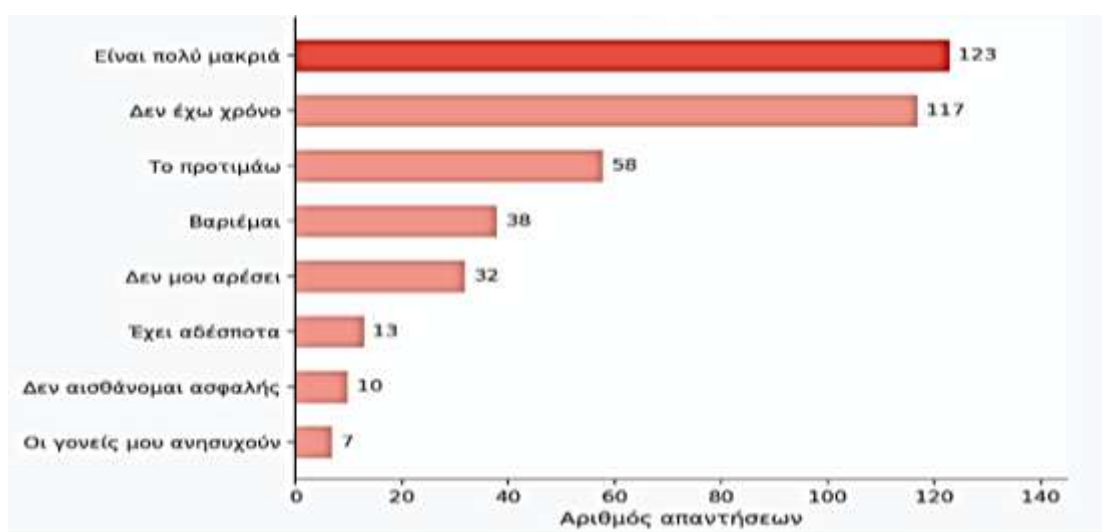
Αν, αντίθετα, αρκετοί walkers δηλώνουν σημαντικά εμπόδια, τότε το εύρημα θα είναι ακόμη πιο ισχυρό, δηλαδή ότι παρά τα εμπόδια, επιλέγουν να περπατούν, άρα η κουλτούρα και τα κίνητρα (υγεία, αυτονομία, μικρή απόσταση κλπ.) υπερνικούν τις χωρικές ατέλειες. Συγχρόνως, αυτό δείχνει ότι η βελτίωση της υποδομής θα μπορούσε να ενισχύσει ακόμα περισσότερο μια ήδη θετική συμπεριφορά.

Για τους non-walkers, από τη Ο ξέρουμε πως περπατούν σπάνια ή καθόλου. Υπάρχει μάλιστα μια μερίδα που δηλώνει «δεν υπάρχουν εμπόδια» ή ότι θα μπορούσε να περπατά, αλλά δεν το κάνει (όπως φάνηκε από άλλη στήλη για εμπόδια / κίνητρα). Αν συνδυάσουμε αυτό με την P, αν μεγάλο μέρος των non-walkers δηλώνει πολλά εμπόδια στη διαδρομή (Ο), μπορούμε να πούμε ότι οι χωρικές και οι δυσκολίες υποδομών (σπασμένα πεζοδρόμια, παρκαρισμένα, έλλειψη διαβάσεων κλπ.) συνδέονται με χαμηλή συχνότητα περπατήματος. Αυτό υποστηρίζει το επιχείρημα ότι βελτίωση των συνθηκών (καλύτερα πεζοδρόμια, λιγότερα παρκαρισμένα αμάξια στα πεζοδρόμια, καλύτερες διαβάσεις) μπορεί να αυξήσει το ποσοστό των παιδιών που περπατούν.

Αν αντιθέτως, αρκετοί non-walkers δηλώνουν λίγα εμπόδια (στήλη P), ενώ ταυτόχρονα στη Ο δεν περπατούν, τότε η έλλειψη περπατήματος δεν εξηγείται μόνο από την κατάσταση του δημόσιου χώρου, αλλά και από συνήθειες οικογένειας (π.χ. «πάντα με πάει ο γονιός με το αμάξι»), αίσθηση ασφάλειας που δεν αποτυπώνεται ως «εμπόδιο» στη συγκεκριμένη ερώτηση, «άνεση» ή βιασύνη (πίεση χρόνου), και ενδεχομένως κοινωνικές νόρμες («έτσι κάνουν όλοι»).

### Γιατί δεν περπατούν (Στήλη P)

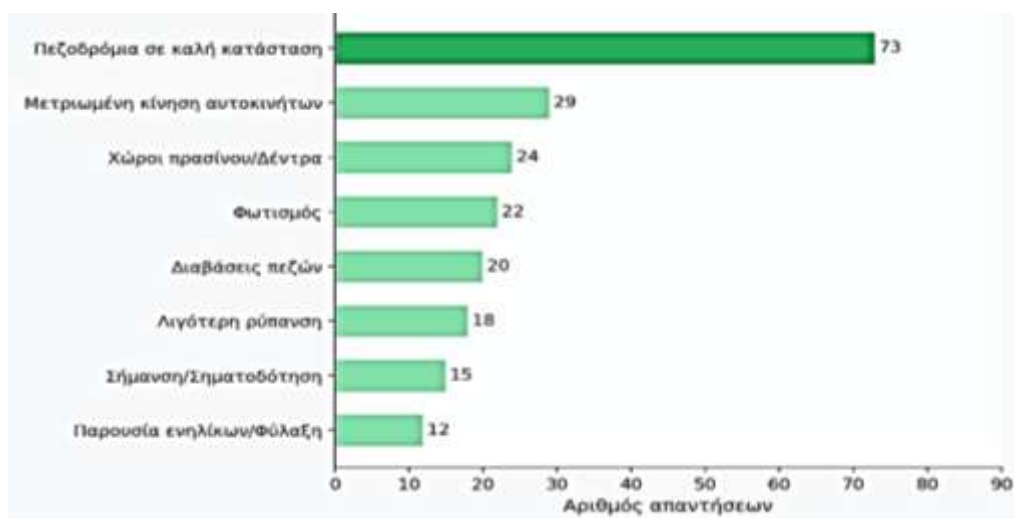
Οι κυριότεροι λόγοι είναι πρακτικοί και αντικειμενικοί, δηλαδή η απόσταση (123 απαντήσεις) και η έλλειψη/πίεση χρόνου (117). Αυτό σημαίνει ότι για ένα μεγάλο μέρος των μαθητών, το πρόβλημα δεν είναι η ποιότητα του δρόμου αλλά η γεωγραφική πραγματικότητα.



Εικόνα 4-23 Λόγοι που τους κάνουν να μη περπατούν προς το σχολείο

### Τι θα τους έκανε να περπατούν (Στήλη Q)

Σύμφωνα με την ερώτηση στη στήλη Q «Ποια στοιχεία θα έκαναν τη διαδρομή προς το σχολείο πιο ευχάριστη και ασφαλή για περπάτημα; (Επιλέξτε έως 3 επιλογές)», η κορυφαία επιθυμία την οποία εκφράζουν οι ερωτώμενοι είναι η καλή κατάσταση των πεζοδρομίων (73 απαντήσεις), ακολουθούμενη από τη μειωμένη κυκλοφορία (29) και οι περισσότεροι χώροι πρασίνου (24).



Εικόνα 4-24 Επιθυμητές Βελτιώσεις για επιλογή του περπατήματος

### Συνδυαστική Ανάλυση

Παρατήρηση από συνδυασμό απαντήσεων	Ερμηνεία
Μεγάλη απόσταση και επιθυμία για καλά πεζοδρόμια	Ακόμα και αυτοί που μένουν μακριά θα εξέταζαν το περπάτημα αν η υποδομή ήταν καλύτερη
"Δεν αισθάνομαι ασφαλής" (10) ζήτηση για φωτισμό, διαβάσεις, παρουσία ενηλίκων	Υπάρχει σαφής σύνδεση ανασφάλειας με έλλειψη υποδομής ασφαλείας
"Βαριέμαι" (38) και ζήτηση για χώρους πρασίνου/δέντρων (24)	Η αισθητική και ευχαρίστηση της διαδρομής μπορεί να μειώσει την αδιαφορία
"Οι γονείς ανησυχούν" (7) και μειωμένη κίνηση (29)	Η ανησυχία των γονέων συνδέεται άμεσα με την κυκλοφορία οχημάτων

Πίνακας 4.10, Ερμηνεία από τις προτάσεις για βελτίωση των συνθηκών

### 4.3.3 Κεντρικό Συμπέρασμα και Προτάσεις

Η βελτίωση της πεζοδρομιακής υποδομής (πεζοδρόμια, φωτισμός, διαβάσεις) είναι το πιο αποτελεσματικό μέτρο για να αυξηθεί το περπάτημα, ειδικά για τους μαθητές που δεν περπατούν λόγω ανασφάλειας ή αδιαφορίας. Για τους μαθητές που αναφέρουν απόσταση ή χρόνο, χρειάζονται συμπληρωματικές λύσεις (π.χ. ποδήλατο, σχολικό λεωφορείο). Οι κορυφαίες προτάσεις στην ερώτηση: "Τι θα πρότεινες να γίνει για να ενθαρρυνθούν περισσότεροι μαθητές να περπατούν ή να πηγαίνουν με ποδήλατο στο σχολείο;" ( Συνολικά 263 απαντήσεις ανοικτού τύπου, κατηγοριοποιημένες θεματικά), είναι:

α) Ενημέρωση / Εκπαίδευση είναι η πιο συχνή πρόταση. Οι μαθητές ζητούν προγράμματα ευαισθητοποίησης, ενημέρωση από το σχολείο για τα οφέλη του περπατήματος και της ποδηλασίας.

- β) Πολλοί ζητούν κατασκευή ποδηλατοδρόμων και υποδομή για ποδήλατο.
- γ) Καλύτερα πεζοδρόμια, καθαροί και ασφαλείς δρόμοι.
- δ) Ασφαλέστεροι δρόμοι, λιγότεροι κίνδυνοι.
- ε) Να πηγαίνουν μαζί με φίλους, ομαδικές διαδρομές.

Από τις παραπάνω προτάσεις, θα προσπαθήσουμε να βελτιώσουμε την περπατησιμότητα με το πρωτότυπο (prototype) των επόμενων κεφαλαίων, με έμφαση στις α, γ, και δ. Αντιστοίχως, στην ερώτηση: "Έχεις κάποια άλλα σχόλια ή ιδέες σχετικά με τη μετακίνησή σου προς το σχολείο ή την περπατησιμότητα στην περιοχή σου;" (Συνολικά 75 απαντήσεις ανοιχτού τύπου με ελεύθερα σχόλια.), οι πιο συχνές και σημαντικές απαντήσεις είναι:

α) είναι η ασφάλεια αφού οι μαθητές εκφράζουν ανησυχίες για τους κινδύνους στους δρόμους, τόσο για πεζούς όσο και για ποδηλάτες.

β) Οι μαθητές ζητούν καλύτερες διαβάσεις πεζών και συντήρηση πεζοδρομίων.

γ) η Παράνομη στάθμευση / συμπεριφορά οδηγών, αφού πολλοί αναφέρουν ότι τα αυτοκίνητα παρκάρουν πάνω στα πεζοδρόμια, κάτι που είναι επικίνδυνο, και

δ) Επαναλαμβάνεται η ανάγκη για ποδηλατοδρόμους, ενώ

ε) Κάποιοι ζητούν σχολικά μέσα μεταφοράς.

Σχόλια	Ερμηνεία
Ενημέρωση	Οι μαθητές αναγνωρίζουν ότι η έλλειψη γνώσης είναι εμπόδιο
Ποδηλατοδρόμοι	Υπάρχει ενδιαφέρον για ποδήλατο αλλά λείπει η υποδομή
Παρέα	Η κοινωνική διάσταση είναι κίνητρο
Πράσινο και φωτισμός	Η αισθητική και ασφάλεια του δρόμου επηρεάζουν την απόφαση

**Πίνακας 4.11, Ιδέες και Προτάσεις για την περπατησιμότητα**

Συμπερασματικά, βλέπουμε πως οι μαθητές του δείγματος ξέρουν τι χρειάζεται. Ζητούν κυρίως ενημέρωση, υποδομή (ποδηλατοδρόμους, πεζοδρόμια) και ασφάλεια. Η δυνατότητα και η παρακίνηση για διαδρομή με τους/ις φίλους/ες τους, αναδεικνύεται ως μια πρακτική και ελκυστική λύση. Τα ελεύθερα σχόλια της στήλης Y («ελεύθερα\_σχόλια») επιβεβαιώνουν και εμβαθύνουν τα ευρήματα της στήλης X («εμπόδια\_διαδρομής»). Η ασφάλεια (ιδίως από αυτοκίνητα και παράνομη στάθμευση) και η έλλειψη υποδομής είναι τα δύο κεντρικά εμπόδια που αποτρέπουν τους μαθητές από το να περπατούν ή να ποδηλατούν προς το σχολείο.

Θέμα	Ερμηνεία
Ασφάλεια	Η ασφάλεια είναι η κυρίαρχη ανησυχία στα ελεύθερα σχόλια
Παράνομη στάθμευση	Οι οδηγοί που παρκάρουν στα πεζοδρόμια είναι συγκεκριμένο πρόβλημα που αναφέρεται επανειλημμένα
Υποδομή	Η έλλειψη ποδηλατοδρόμων και καλών πεζοδρομίων επιβεβαιώνεται και εδώ
Σχολικά μέσα	Κάποιοι βλέπουν τα σχολικά λεωφορεία/τρόλεϊ ως λύση για μεγαλύτερες αποστάσεις

**Πίνακας 4.12, Ερμηνεία από τις απαντήσεις ανοιχτού τύπου για την περπατησιμότητα**

## 5. Ανάλυση Και Σχεδιασμός Πρωτοτύπου (Prototype Analysis and Design)

Αυτή η εργασία αναπτύχθηκε για ακαδημαϊκούς σκοπούς και δημόσιο όφελος μόνο. Το WalkWise δεν αποτελεί εμπορικό προϊόν και δεν θα διατεθεί ποτέ για κερδοσκοπικές δραστηριότητες. Όλοι οι πολίτες και οι δήμοι μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν εντελώς δωρεάν, χωρίς περιορισμούς

### 5.1 Απαιτήσεις Χρηστών (User Requirements)

Ακολουθούν οι αρχικές Απαιτήσεις Χρηστών, του πρωτότυπου της εφαρμογής, βασισμένες στο ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε σε μαθητές που περπατάνε καθημερινά για το σχολείο τους.

#### Αυθεντικοποίηση Χρηστών και Προφίλ Χρήστη

1. Ο χρήστης μπορεί να εγγραφεί με email και κωδικό πρόσβασης.
2. Ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στον λογαριασμό του.
3. Ο χρήστης μπορεί να αποσυνδεθεί.
4. Ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί το προφίλ του (ονοματεπώνυμο, τηλέφωνο, γειτονιά).
5. Μη συνδεδεμένοι χρήστες (επισκέπτες) μπορούν να χρησιμοποιούν βασικές λειτουργίες χωρίς λογαριασμό.

#### Υποβολή Αναφορών

1. Ο χρήστης μπορεί να υποβάλει αναφορά προβλήματος περπατησιμότητας.
2. Η αναφορά περιλαμβάνει τίτλο (5–100 χαρακτήρες).
3. Η αναφορά περιλαμβάνει περιγραφή (20–1000 χαρακτήρες).
4. Η αναφορά υποστηρίζει πολλαπλή επιλογή κατηγορίας (κατεστραμμένο πεζοδρόμιο, έλλειψη διάβασης, ανεπαρκής φωτισμός, εμπόδιο, προσβασιμότητα, ασφάλεια κυκλοφορίας, άλλο).
5. Ο χρήστης επιλέγει Νομό από αναδυόμενο μενού με όλους τους νομούς της Ελλάδος.
6. Ο χρήστης επιλέγει Πόλη μέσω αυτόματης συμπλήρωσης (εμφάνιση προτάσεων μετά από 3 γράμματα, φιλτραρισμένες βάσει νομού).
7. Ο χρήστης συμπληρώνει ελεύθερα την Περιοχή.
8. Ο χρήστης μπορεί να ανεβάσει φωτογραφίες (έως 3, μέγιστο 5MB η καθεμία).
9. Ο επισκέπτης (μη συνδεδεμένος) πρέπει να παρέχει email για την υποβολή.
10. Όλα τα πεδία της φόρμας είναι υποχρεωτικά.

#### Διαχείριση Αναφορών Χρήστη

1. Ο συνδεδεμένος χρήστης μπορεί να δει λίστα με τις αναφορές του («Οι Αναφορές μου»).
2. Κάθε αναφορά εμφανίζει την κατάσταση της (Σε αναμονή, Σε εξέλιξη, Επιλύθηκε, Απορρίφθηκε).
3. Ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί αναφορά που βρίσκεται σε αναμονή.
4. Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει αναφορά που βρίσκεται σε αναμονή (με επιβεβαίωση).

5. Η επεξεργασία/διαγραφή δεν είναι δυνατή σε αναφορές που έχουν προχωρήσει σε άλλη κατάσταση.

#### Ειδοποιήσεις

1. Ο χρήστης λαμβάνει ειδοποίηση όταν αλλάζει η κατάσταση μιας αναφοράς του.
2. Οι ειδοποιήσεις εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο (χωρίς ανανέωση σελίδας).
3. Ο χρήστης μπορεί να σημάνει ως αναγνωσμένη μια ειδοποίηση.
4. Ο χρήστης μπορεί να τις σημάνει όλες ως αναγνωσμένες.
5. Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει ειδοποιήσεις.
6. Εμφανίζεται μετρητής αδιάβαστων ειδοποιήσεων στο καμπανάκι.

#### Δημόσια Περιήγηση Αναφορών

1. Οποιοσδήποτε επισκέπτης μπορεί να δει τη δημόσια λίστα αναφορών (/reports).
2. Οι αναφορές μπορούν να φιλτραριστούν ανά κατηγορία.
3. Κάθε αναφορά εμφανίζει τίτλο, τοποθεσία, κατηγορία, κατάσταση και φωτογραφία.

#### Στατιστικά

1. Υπάρχει δημόσια σελίδα στατιστικών (/statistics).
2. Εμφανίζεται ο συνολικός αριθμός αναφορών και κατανομή ανά κατάσταση.
3. Εμφανίζονται τα συχνότερα είδη προβλημάτων.
4. Εμφανίζονται οι πόλεις με τις περισσότερες αναφορές.
5. Εμφανίζεται γράφημα τάσης ανά μήνα (τελευταίοι 6 μήνες).

#### Ερωτηματολόγιο

1. Ο χρήστης μπορεί να συμπληρώσει ανώνυμο ερωτηματολόγιο για την περπατησιμότητα.

#### Εκπαιδευτικό Υλικό

1. Υπάρχει ενότητα εκπαιδευτικού περιεχομένου σχετικά με την περπατησιμότητα.
2. Πληροφοριακές Σελίδες
3. Υπάρχει σελίδα Συχνών Ερωτήσεων (FAQ) με πληροφορίες για τη Διπλωματική Εργασία.
4. Υπάρχει σελίδα Πολιτικής Απορρήτου.
5. Υπάρχει σελίδα Όρων Χρήσης.
6. Υπάρχει σελίδα Προσβασιμότητας.
7. Υπάρχει σελίδα Επικοινωνίας με φόρμα (ανακατεύθυνση email στο [igialamas@sch.gr](mailto:igialamas@sch.gr)).

### Πλοήγηση και UX

1. Υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής στην εκάστοτε οθόνη (responsive navigation menu) με όλες τις σελίδες.
2. Η σελίδα «Αρχική» εμφανίζεται στο μενού.
3. Το «Οι Αναφορές μου» εμφανίζεται μόνο σε συνδεδεμένους χρήστες.
4. Υπάρχει footer με συνδέσμους σε όλες τις βασικές σελίδες και email επικοινωνίας.
5. Η εφαρμογή είναι εξ ολοκλήρου στην ελληνική γλώσσα και εν μέρει στα αγγλικά (μεταφρασμένο με χρήση τεχνητής νοημοσύνης).

## **5.2 Απαιτήσεις Συστήματος (System Requirements)**

Ακολουθούν οι απαιτήσεις Συστήματος του Πρωτότυπου της Εφαρμογής, χωρισμένες σε κατηγορίες (Απαιτείται/Επιθυμητό/Δευτερεύον)

### 1. Αυθεντικοποίηση και Διαχείριση Χρηστών

- 1.1 Εγγραφή χρήστη με email και password Απαιτείται
- 1.2 Σύνδεση / Αποσύνδεση χρήστη Απαιτείται
- 1.3 Προφίλ χρήστη (ονοματεπώνυμο, avatar, τηλέφωνο, γειτονιά) Επιθυμητό
- 1.4 Ρόλοι χρηστών (admin, moderator, user) με ξεχωριστό πίνακα Απαιτείται
- 1.5 Πρόσβαση επισκεπτών (guest) χωρίς εγγραφή (μόνο με email) Επιθυμητό

### 2. Υποβολή Αναφορών

- 2.1 Φόρμα αναφοράς με τίτλο και περιγραφή (υποχρεωτικά) Απαιτείται
- 2.2 Πολλαπλή επιλογή κατηγορίας (πεζοδρόμιο, διάβαση, φωτισμός κ.λπ.) Απαιτείται
- 2.3 Επιλογή τοποθεσίας: Νομός → Πόλη (autocomplete) → Περιοχή Απαιτείται
- 2.4 Upload φωτογραφιών (έως 3, max 5MB), αποθήκευση σε cloud storage Επιθυμητό
- 2.5 Προαιρετικό τηλέφωνο επικοινωνίας Δευτερεύον
- 2.6 Υποβολή από επισκέπτη (guest) με email Επιθυμητό
- 2.7 Υποβολή από συνδεδεμένο χρήστη (σύνδεση με λογαριασμό) Απαιτείται

### 3. Διαχείριση Αναφορών (Χρήστης)

- 3.1 Σελίδα «Οι Αναφορές μου» – λίστα αναφορών χρήστη Απαιτείται
- 3.2 Εμφάνιση κατάστασης αναφοράς (Εκκρεμεί / Σε εξέλιξη / Επιλύθηκε / Απορρίφθηκε) Απαιτείται
- 3.3 Επεξεργασία αναφοράς (μόνο σε κατάσταση «Εκκρεμεί») Επιθυμητό
- 3.4 Διαγραφή αναφοράς (μόνο σε κατάσταση «Εκκρεμεί») Επιθυμητό

#### 4. Admin Panel

- 4.1 Πίνακας ελέγχου με στατιστικά αναφορών (σύνολο, ανά κατάσταση) Απαιτείται
- 4.2 Λίστα όλων των αναφορών Απαιτείται
- 4.3 Αλλαγή κατάστασης αναφοράς Απαιτείται
- 4.4 Βαθμός προτεραιότητας / σημαντικότητας (αστεράκια 1-5) Επιθυμητό
- 4.5 Ταξινόμηση αναφορών ανά ημερομηνία, πόλη, σημαντικότητα Επιθυμητό
- 4.6 Πρόσβαση μόνο σε admin (demo mode: «Προβολή ως Admin») Απαιτείται

#### 5. Ειδοποιήσεις (Notifications)

- 5.1 Ειδοποίηση χρήστη όταν αλλάζει η κατάσταση αναφοράς Απαιτείται
- 5.2 Εικονίδιο κουδουνιού με μετρητή αδιάβαστων ειδοποιήσεων Επιθυμητό
- 5.3 Σήμανση ειδοποιήσεων ως αναγνωσμένες Επιθυμητό
- 5.4 Real-time ενημέρωση Δευτερεύον

#### 6. Δημόσιες Σελίδες Περιεχομένου

- 6.1 Αρχική σελίδα (στατιστικά, εκπαίδευση, πρόσφατες αναφορές) Απαιτείται
- 6.2 Σελίδα «Αναφορές» με δημόσια λίστα αναφορών Απαιτείται
- 6.3 Σελίδα «Στατιστικά» με γραφήματα Επιθυμητό
- 6.4 Σελίδα «Άρθρα και Υλικό» – πόροι, άρθρα, βίντεο με φίλτρα Επιθυμητό
- 6.5 Σελίδα «Ερωτηματολόγιο» – ενσωμάτωση Google Form Απαιτείται
- 6.6 Σελίδα «Συχνές Ερωτήσεις» (FAQ) Επιθυμητό
- 6.7 Σελίδα «Επικοινωνία» Επιθυμητό
- 6.8 Σελίδα «Πολιτική Απορρήτου» Απαιτείται
- 6.9 Σελίδα «Όροι Χρήσης» Απαιτείται
- 6.10 Σελίδα «Προσβασιμότητα» Δευτερεύον

#### 7. UI / UX & Visual Effects

- 7.1 Responsive σχεδίαση (mobile και desktop) Απαιτείται
- 7.2 Κεφαλίδα της σελίδας με διάφανο εφέ Δευτερεύον
- 7.3 Κινούμενο φόντο Δευτερεύον

7.4 Εφέ φωτισμού του κέρσορα (από επισκέπτες από Η/Υ) Δευτερεύον

7.5 Τρισδιάστατο εφέ στις κάρτες αναφορών Δευτερεύον

7.6 Κινούμενο άθροισμα στα στατιστικά Δευτερεύον

7.7 Parallax εφέ Δευτερεύον

7.8 Αναδυόμενα στοιχεία κατά την κύλιση Δευτερεύον

## 8. Ασφάλεια και Δεδομένα

8.1 Row Level Security (RLS) σε όλους τους πίνακες Απαιτείται

8.2 Χρήστες βλέπουν/επεξεργάζονται μόνο τα δικά τους δεδομένα Απαιτείται

8.3 Admins μπορούν να ενημερώνουν οποιαδήποτε αναφορά Απαιτείται

8.4 Αποθήκευση φωτογραφιών σε ασφαλές cloud storage Επιθυμητό

8.5 Security definer function για έλεγχο ρόλων χωρίς recursive RLS Απαιτείται

## 9. Τεχνική Υποδομή

9.1 Frontend: React 18 + TypeScript + Vite Απαιτείται

9.2 Styling: Tailwind CSS + shadcn/ui Απαιτείται

9.3 Backend: Lovable Cloud (Supabase) Απαιτείται

9.4 State management: React Query (TanStack) Επιθυμητό

9.5 Form validation: React Hook Form + Zod Επιθυμητό

9.6 Routing: React Router v6 Απαιτείται

Σύνοψη MoSCoW (Must, Should, Could, Won't have)

Προτεραιότητα	Πλήθος	Ποσοστό
Απαραίτητα (Must)	25	56%
Επιθυμητά (Should)	14	31%
Δευτερεύοντα (Could)	6	13%
Μη Εφικτά	0	0%

**Πίνακας 5.1, Επιθυμητά, Απαραίτητα και Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά της εφαρμογής**

## 5.3 Μελέτη Σκοπιμότητας

### 5.3.1 Τεχνολογίες Που Χρησιμοποιήθηκαν Technology Stack

Το Frontend και οι διεπαφές δημιουργήθηκαν με τις βιβλιοθήκες της Javascript, React 18, TypeScript, και Vite σε συνδυασμό με Tailwind CSS, για τη μορφοποίηση των στοιχείων της. Η Βάση Δεδομένων εγκαταστάθηκε μέσω του Lovable Cloud (συγκεκριμένα το δωρεάν εργαλείο Supabase το οποίο θεωρείται serverless) Για το σύστημα αυθεντικοποίησης χρηστών κλπ, χρησιμοποιήθηκε Supabase Auth με email/password και RLS policies (πολιτικές Row Level Security της βάσης δεδομένων). Για την αποθήκευση δεδομένων εγκαταστάθηκε ένα δικτυακό αποθετήριο (Cloud storage) για την αποθήκευση των φωτογραφιών των αναφορών και για το UI, χρησιμοποιήθηκαν shadcn/ui components, ώστε η εφαρμογή να είναι εξ ολοκλήρου προσβάσιμη και responsive (ώστε να προσαρμόζεται στις ιδιότητες της συσκευής και οθόνης του εκάστοτε χρήστη). Υπάρχει δηλαδή Responsive design, φιλικό σε όλες τις συσκευές

Τα Βασικά Πλεονεκτήματα της υλοποίησης αυτής είναι ότι υπάρχουν αυτόματες ανανεώσεις της κάθε έκδοσης/deployments (Zero DevOps: Managed backend). Επίσης, το Supabase, παρέχει κάποιες μεθόδους “Security by default” (Row Level Security σε όλους τους πίνακες). Η εφαρμογή μας καθίσταται επεκτάσιμη εύκολα (Scalable με Serverless αρχιτεκτονική και αυτόματο scaling).

### 5.3.2 Οικονομική Σκοπιμότητα

Το κόστος λειτουργίας για το πρωτότυπο της πλατφόρμας walkwise φαίνεται στον πίνακα, και ξεκινάει από τα 0 ευρώ για το MVP μας.

Πηγή	Μηνιαίο Κόστος
Lovable Cloud (Starter)	€0 – €29
Supabase (Free tier)	€0 (έως 500MB + 2GB egress)
Domain + SSL	€0 – €20/έτος
Σύνολο	€0 – €49/μήνα

**Πίνακας 5.2 Κόστος Λειτουργίας της Εφαρμογής**

Οι δυνατότητες εμπορευματοποίησης στο μέλλον (Monetization), μπορούν να εφαρμοστούν, εφόσον η εφαρμογή παραχωρηθεί ως White Label σε Δήμους ( Άδεια παραμετροποίησης σε άλλους Δήμους για custom deployment), και εναλλακτικά αν κάποιος Δήμος θέλουν να αποκτήσουν πρόσβαση στα Premium χαρακτηριστικά (Dashboard analytics, bulk exports, API access) της κεντρικής Εφαρμογής. Ωστόσο, είναι σημαντικό ότι η εφαρμογή πρέπει να συνεχίσει να διατίθεται δωρεάν σε πολίτες που θέλουν να τη χρησιμοποιούν (Είναι εφικτό το Core reporting να είναι πάντα χωρίς κόστος).

Υπογραμμίζεται ότι το WalkWise δεν υιοθετεί κανένα κερδοσκοπικό μοντέλο. Τυχόν μελλοντική χρηματοδότηση από Δήμους θα αφορούν αποκλειστικά το κόστος φιλοξενίας και συντήρησης της πλατφόρμας, ενώ η πρόσβαση των πολιτών θα παραμένει πάντα δωρεάν. Δεν υπάρχουν κρυφές χρεώσεις, εμπορικές χρήσεις δεδομένων ή πώλησης χρηστών σε τρίτες εταιρείες.

### 5.3.3 Κοινωνική Σκοπιμότητα

Κάποιες πιθανές ομάδες ωφελούμενων από την εφαρμογή με βάση τις 10 User Personas, και με βάση τη πραγματικότητα των προβλημάτων δηλώνουν πως έχουν προβλήματα

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περιπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

προσβασιμότητας (σύμφωνα με μελέτες αστικού σχεδιασμού), και υπάρχει μία αύξηση ατυχημάτων με πεζούς, λόγω ανεπαρκούς υποδομής και τέλος, διαπιστώνεται μία έλλειψη διαύλου επικοινωνίας πολιτών και Δήμων:

<b>Τύπος Χρηστών</b>	<b>Ανάγκη</b>
Ενεργοί πολίτες (Μαρία)	Εύκολη αναφορά + παρακολούθηση
Τουρίστες/Επισκέπτες (Δημήτρης)	Χρήση ως επισκέπτης (Guest mode, χωρίς εγγραφή)
ΑΜΕΑ/Συνοδοί ΑΜΕΑ (Νίκος)	Accessibility focus, detail-rich reports
Μητέρες (Κατερίνα)	Φωτογραφίες, πολλές κατηγορίες
Ηλικιωμένοι (Γιώργος)	Απλό και φιλικό περιβάλλον (UI), Επικοινωνία μέσω τηλεφώνου
Δημοτικοί φορείς (Ελένη, Σπύρος)	Πίνακας ελέγχου - Admin panel, Στατιστικά

**Πίνακας 5.3, Πιθανές ομάδες στόχου της εφαρμογής**

### 5.3.4 Νομική Σκοπιμότητα και προστασία Δεδομένων

Είναι απαραίτητη η συμμόρφωση με το GDPR, και πιο συγκεκριμένα:

Απαίτηση GDPR	Υλοποίηση
Ελάχιστη απαίτηση στοιχείων (Data minimization)	Guest mode (μόνο email, χωρίς εγγραφή)
Συναίνεση (Consent)	Opt-in για ειδοποιήσεις
Δικαίωμα Διαγραφής (Right to erasure)	Διαγραφή αναφορών (εκκρεμεί)
Προστασία Δεδομένων (Data security)	Πολιτική RLS και Κρυπτογραφημένη αποθήκευση
Transparency	Πολιτική Απορρήτου, σελίδες όρων χρήσης

Πίνακας 5.4, Νομικές Απαιτήσεις

Κάποιοι Νομικοί Κίνδυνοι που είναι πιθανοί, είναι οι εξής:

Κίνδυνος	Πιθανότητα	Τρόπος επίλυσης
Ψευδείς αναφορές	Χαμηλή	Moderation workflow, photo verification
Υπευθυνότητα Δήμου	Χαμηλή	Disclaimer: platform = facilitator, όχι authority
Παραβίαση και διαρροή	Πολύ χαμηλή	Supabase security, RLS, encrypted at rest

Πίνακας 5.5 Πιθανοί Νομικοί Κίνδυνοι

Η νομική βιωσιμότητα του WalkWise εξετάζεται υπό το πρίσμα τριών κεντρικών νομικών πλαισίων: του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (GDPR / Κανονισμός ΕΕ 2016/679), του ελληνικού Ν. 4624/2019 (εφαρμογή GDPR) και των ειδικών διατάξεων για την επεξεργασία δεδομένων ανηλίκων. Δεδομένου ότι η εφαρμογή απευθύνεται και σε ανήλικους χρήστες, ιδίως μέσω του κουίζ αξιολόγησης και του ερωτηματολογίου, η τήρηση αυτών των πλαισίων δεν είναι απλώς κανονιστική υποχρέωση, αλλά θεμελιώδης αρχή σχεδιασμού (privacy by design).

Το WalkWise επεξεργάζεται δεδομένα βάσει δύο νόμιμων βάσεων, ανάλογα με τον τύπο χρήστη και τη λειτουργία:

- Συγκατάθεση (GDPR Άρθ. 6(1)(α)), για εγγεγραμμένους χρήστες που δημιουργούν λογαριασμό και υποβάλλουν αναφορές. Η συγκατάθεση παρέχεται ρητά κατά την εγγραφή (opt-in) και θα μπορεί να ανακληθεί ανά πάσα στιγμή μέσω αίτησης διαγραφής.
- Δημόσιο συμφέρον/ Ακαδημαϊκή έρευνα (GDPR Άρθ. 6(1)(ε), 89(1)) για ανώνυμες συμμετοχές στο κουίζ και το ερωτηματολόγιο. Δεν συλλέγονται προσωπικά

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

αναγνωριστικά στοιχεία, καθιστώντας τα δεδομένα εξ ορισμού εκτός πεδίου εφαρμογής του GDPR.

#### • **Ειδικές Προστασίες για Ανήλικους Χρήστες**

Βάσει του GDPR Άρθ. 8 και Ν. 4624/2019 Άρθ. 21, η νόμιμη ηλικία συγκατάθεσης στην Ελλάδα ορίζεται στα 15 έτη. Για χρήστες κάτω αυτής της ηλικίας, απαιτείται γονική συγκατάθεση. Το WalkWise αντιμετωπίζει αυτή την πρόκληση ως εξής:

- Αναφορικά με την ανώνυμη πρόσβαση, οι ανήλικοι κάτω των 15 ετών μπορούν να συμμετέχουν στο κουίζ και το ερωτηματολόγιο αποκλειστικά ανώνυμα, χωρίς δημιουργία λογαριασμού και χωρίς συλλογή email. Δεν υπόκεινται στον GDPR καθώς δεν συλλέγονται προσωπικά δεδομένα.
- Η εγγραφή νέου χρήστη και υποβολή νέας αναφοράς επώνυμα, απαιτεί ηλικία  $\geq 15$  ετών (δήλωση κατά την εγγραφή, βλ. εικόνα 6.10). Μελλοντικά, θα υλοποιηθεί μηχανισμός age-gate με επαλήθευση.
- Για τα σχολικά πλαίσια, όταν η συμμετοχή διεξάγεται σε εκπαιδευτικό πλαίσιο μέσω εκπαιδευτικού (institutional gating), ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τη θεσμική ευθύνη ενημέρωσης γονέων, σύμφωνα με την αρχή της λογοδοσίας (GDPR Άρθ. 5(2)).

#### • **Διαχείριση Φωτογραφιών και Προσωπικά Αναγνωριστικά Στοιχεία**

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις φωτογραφίες που επισυνάπτονται σε αναφορές, καθώς μπορεί να περιέχουν προσωπικά αναγνωριστικά στοιχεία – PII (Personally Identifiable Information), όπως πρόσωπα, πινακίδες κυκλοφορίας ή ιδιωτικές κατοικίες. Σήμερα, η εφαρμογή εμφανίζει οδηγία στους χρήστες να αποφεύγουν την καταγραφή προσώπων ή ιδιωτικών χώρων. Ως μέτρο βέλτιστης πρακτικής και σε συμμόρφωση με το GDPR Άρθ. 25 (privacy by design), σχεδιάστηκε η υλοποίηση αυτόματης θόλωσης (blurring) προσώπων και πινακίδων κατά την αποθήκευση, αξιοποιώντας υπηρεσίες αναγνώρισης εικόνων (Computer Vision API).

#### **Χωρική Ανωνυμοποίηση Αναφορών (Geohash Obfuscation)**

Ένα ειδικό ζήτημα προστασίας δεδομένων στις πλατφόρμες αστικής αναφοράς αφορά την ακρίβεια των γεωχωρικών δεδομένων που εμφανίζονται δημόσια, αφού η αποθήκευση και δημόσια προβολή ακριβών συντεταγμένων GPS ενέχει κίνδυνο έμμεσης αποκάλυψης ευαίσθητων πληροφοριών. Ένας χρήστης που αναφέρει επανειλημμένως προβλήματα στην ίδια περιοχή, πιθανώς να αποκαλύπτει εν αγνοία του τον τόπο κατοικίας ή εργασίας του. Για την αντιμετώπιση αυτού, η βιβλιογραφία προτείνει την τεχνική του geohash-based spatial obfuscation (Shi et al., 2018), κατά την οποία, οι ακριβείς συντεταγμένες αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων, αλλά οι δημόσιες αναφορές εμφανίζονται στρογγυλοποιημένες και κατά προσέγγιση. Στο WalkWise, το πλήρες σημείο αναφοράς είναι ορατό μόνο σε διαχειριστές και, κατόπιν επιλογής και στον ίδιο τον χρήστη, ενώ ο δημόσιος χάρτης αναφοράς εμφανίζει κατ' ελάχιστον επίπεδο ακρίβειας συνοικίας, συμβατό με τον σκοπό της πλατφόρμας (εντοπισμός προβλήματος) χωρίς να αποκαλύπτει ακριβή διαδρομή ή οικία χρήστη. Η υλοποίηση ενός αυτόματου geohash clipping κατά την ανάκτηση δεδομένων για το δημόσιο χάρτη αποτελεί ορόσημο επόμενης φάσης ανάπτυξης (GDPR Άρθ. 25, privacy by default).

#### **K-Anonymity στα Αποτελέσματα του Κουίζ Περπατησιμότητας**

Τα αποτελέσματα του κουίζ περπατησιμότητας αποθηκεύονται ανά πόλη και παρουσιάζονται ως συγκεντρωτικό σκορ στο δημόσιο πίνακα κατάταξης (leaderboard). Ωστόσο, για πόλεις με πολύ μικρό αριθμό συμμετεχόντων, η δημόσια εμφάνιση ακόμα και συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων μπορεί να επιτρέψει έμμεση ταυτοποίηση (quasi-identification). Δηλαδή, εάν μόνο 2-33 χρήστες έχουν συμπληρώσει το κουίζ σε μια πόλη, το μέσο σκορ ενδέχεται να αντανakλά ουσιαστικά τις απαντήσεις συγκεκριμένης ομάδας ατόμων. Για την αντιμετώπιση αυτού, το WalkWise υιοθετεί αρχή k-anonymity με  $k=5$ , και συνεπώς, τα αποτελέσματα κουίζ ανά πόλη θα εμφανίζονται δημόσια μόνο εφόσον έχουν συγκεντρωθεί τουλάχιστον 5 απαντήσεις για την πόλη αυτή. Έτσι, ο χρήστης που ψηφίζει, λαμβάνει ατομική ανάλυση ανά κατηγορία, αλλά η

πόλη δεν εντάσσεται στο πίνακα κατάταξης, και η [πλατφόρμα εξασφαλίζει ότι τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα δεν αποτελούν προσωπικά δεδομένα εξ ορισμού.

### **Εκτίμηση Αντικτύπου στην Προστασία Δεδομένων (DPIA)**

Βάσει του GDPR Άρθ. 35, η διεξαγωγή Εκτίμησης Αντικτύπου στην Προστασία Δεδομένων (Data Protection Impact Assessment, DPIA) καθίσταται υποχρεωτική όταν η επεξεργασία ενδέχεται να επιφέρει υψηλό κίνδυνο για τα δικαιώματα και τις ελευθερίες φυσικών προσώπων, ιδίως όταν εμπλέκονται γεωχωρικά δεδομένα ή ευάλωτοι πληθυσμοί (ανήλικοι). Η πλατφόρμα μας, δεν επεξεργάζεται ειδικές κατηγορίες δεδομένων (GDPR Άρθ. 9), εκτός της ανωνυμοποιημένης γεωτοποθεσίας, και επίσης, η επεξεργασία δεδομένων ανηλίκων γίνεται αποκλειστικά ανώνυμα και χωρίς δημιουργία προφίλ. Βάσει αυτών, εκτιμάται ότι η πλατφόρμα στην παρούσα φάση δεν εμπίπτει στις περιπτώσεις υποχρεωτικής διεξαγωγής DPIA, δεδομένης της χαμηλής πιθανότητας και χαμηλής σοβαρότητας κινδύνου που προκύπτει από τα εφαρμοζόμενα μέτρα privacy-by-design (ανωνυμοποίηση, k-anonymity, geohash obfuscation, AI blurring φωτογραφιών).

### **Πολιτική Διατήρησης Δεδομένων (Retention Policy)**

Σε συμμόρφωση με GDPR Άρθ. 5(1)(ε) και την αρχή περιορισμού αποθήκευσης, ορίστηκε η ακόλουθη πολιτική διατήρησης. Οι Αναφορές θα διατηρούνται για 24 μήνες μετά την τελευταία ενημέρωση κατάστασης. Επιλυμένες αναφορές θα ανωνυμοποιούνται αυτόματα μετά την επέκταση αυτής της περιόδου. Οι λογαριασμοί χρηστών θα διαγράφονται κατόπιν ρητού αιτήματος (right to erasure). Θα υλοποιηθεί στο μέλλον η αυτόματη διαγραφή ανενεργών λογαριασμών μετά από 24 μήνες αδράνειας. Τα δεδομένα των κουίζ/ερωτηματολογίων, θα διατηρούνται σε ανωνυμοποιημένη μορφή για ακαδημαϊκή ανάλυση χωρίς χρονικό περιορισμό, καθώς δεν αποτελούν προσωπικά δεδομένα. Τέλος, οι φωτογραφίες θα μπορούν να διαγράφονται μαζί με την αντίστοιχη αναφορά ή κατόπιν αιτήματος χρήστη.

Απαιτήση GDPR	Υλοποίηση στο WalkWise	Νομική Βάση / Άρθρο
Νόμιμη βάση επεξεργασίας	Ακαδημαϊκή έρευνα δημοσίου συμφέροντος , αναφορές από ενήλικες βάσει ρητής συγκατάθεσης (opt-in εγγραφή)	GDPR Άρθ. 6(1)(e) & 6(1)(a)
Ανήλικοι χρήστες	Ανώνυμη συμμετοχή στο κουίζ & ερωτηματολόγιο, χωρίς δημιουργία λογαριασμού, χωρίς συλλογή email για <15 ετών	GDPR Άρθ. 8 , ηλικία συγκατάθεσης (16 ετών στην ΕΕ, 15 στην Ελλάδα)
Ελαχιστοποίηση δεδομένων	Guest mode: μόνο email για υποβολή, χωρίς υποχρεωτικό λογαριασμό. Δεν συλλέγονται ονόματα, τηλέφωνα ή ΑΜΚΑ	GDPR Άρθ. 5(1)(c)
Φωτογραφίες & PII	Οδηγία χρήστη να αποφεύγει πρόσωπα & πινακίδες. Μελλοντικά: αυτόματο blur προσώπων πριν αποθήκευση (planned)	GDPR Άρθ. 5(1)(c), 9 , ειδικές κατηγορίες
Πολιτική διατήρησης (retention)	Αναφορές: διατήρηση έως την επίλυση + 12 μήνες. Λογαριασμοί: διαγραφή κατόπιν αιτήματος. Δεδομένα ερωτηματολογίου: ανωνυμοποίηση μετά ανάλυση	GDPR Άρθ. 5(1)(e), περιορισμός αποθήκευσης
Δικαίωμα διαγραφής	Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει αναφορές σε αναμονή. Διαγραφή λογαριασμού εκκρεμεί ως επόμενο βήμα ανάπτυξης	GDPR Άρθ. 17, Right to erasure
Ασφάλεια δεδομένων	Row Level Security (RLS) σε όλους τους πίνακες Supabase, encrypted storage at rest, HTTPS σε όλες τις συνδέσεις	GDPR Άρθ. 32, Ασφάλεια επεξεργασίας
Διαφάνεια	Σελίδα Πολιτικής Απορρήτου και Όρων Χρήσης διαθέσιμες στην εφαρμογή πριν εγγραφή	GDPR Άρθ. 13-14, Ενημέρωση υποκειμένου

**Πίνακας 5.6 , Πλήρης Χαρτογράφηση GDPR Απαιτήσεων για το WalkWise, Πηγή: Ίδια επεξεργασία βάσει GDPR (ΕΕ) 2016/679 και Ν. 4624/2019**

Πέρα από τις τυπικές απαιτήσεις του GDPR, το WalkWise, ως σύστημα πλυθοπορισμού, εκτίθεται σε ένα ευρύτερο φάσμα απειλών απορρήτου που έχουν αναλυθεί στη βιβλιογραφία. Οι Shi et al. (2018) προτείνουν μια ολοκληρωμένη ταξινόμια απειλών απορρήτου σε συστήματα πλυθοπορισμού μέσω κινητών συσκευών, διακρίνοντας πέντε κατηγορίες:

1. *απόρρητο ταυτότητας* (identity privacy), όπου η συσχέτιση των αναφορών με το πραγματικό πρόσωπο του χρήστη θέτει σε κίνδυνο την ανωνυμία,
2. *απόρρητο ερωτήματος* (query privacy), όπου τα θέματα που αναφέρει ένας χρήστης αποκαλύπτουν ευαίσθητες πληροφορίες για τις διαδρομές και συνήθειες του,
3. *απόρρητο τοποθεσίας* (location privacy), όπου τα γεωχωρικά μεταδεδωμένα των αναφορών μπορούν να αποκαλύψουν πρότυπα κινητικότητας ή τον τόπο κατοικίας,
4. *απόρρητο αποτυπώματος* (footprint privacy), όπου η συσσώρευση πολλαπλών αναφορών δημιουργεί ένα αναλυτικό προφίλ συμπεριφοράς, και
5. *απόρρητο ιδιοκτήτη δεδομένων* (owner privacy), που αφορά το δικαίωμα ελέγχου επί των δεδομένων που συνεισφέρει ο χρήστης (Shi et al., 2018).

Το WalkWise αντιμετωπίζει αυτές τις απειλές μέσω ενός συνδυασμού αρχιτεκτονικών επιλογών και λειτουργικών ρυθμίσεων.

Για το απόρρητο ταυτότητας, η ανώνυμη υποβολή αναφορών χωρίς υποχρεωτική εγγραφή (guest mode) επιτρέπει συμμετοχή ως επισκέπτης, ενώ για εγγεγραμμένους χρήστες η σύνδεση μεταξύ ταυτότητας και αναφορών είναι ορατή μόνο στον ίδιο τον χρήστη και τον διαχειριστή.

Για το απόρρητο τοποθεσίας, οι δημόσιες αναφορές εμφανίζουν το σημείο επί χάρτη, αλλά χωρίς να αποκαλύπτουν τα ακριβή γεωγραφικά συντεταγμένα σε επίπεδο κτιρίου. Μελλοντική βελτίωση αποτελεί η υλοποίηση geohash-based obfuscation (με ακρίβεια ~100μ), ώστε να αποτρέπεται η αναγνώριση ακριβών διαδρομών χρηστών (Shi et al., 2018).

Για το απόρρητο αποτυπώματος, ο συνολικός αριθμός αναφορών ανά χρήστη δεν εκτίθεται δημόσια, και η προφίλ σελίδα εμφανίζει μόνο συγκεντρωτικές μετρικές (XP, επίπεδο), αποφεύγοντας την έκθεση της πλήρους ιστορίας αναφορών.

Τέλος, το δικαίωμα ελέγχου δεδομένων (owner privacy) θα υλοποιείται μέσω της δυνατότητας επεξεργασίας και διαγραφής αναφορών σε κατάσταση εκκρεμότητας, καθώς και του δικαιώματος διαγραφής λογαριασμού (right to erasure, GDPR Άρθ. 17).

#### • **Συνολική Νομική Αξιολόγηση**

Συνολικά, το WalkWise σχεδιάστηκε με privacy-by-design και privacy-by-default ως θεμελιώδεις αρχές, σύμφωνα με GDPR Άρθ. 25. Οι κυριότεροι νομικοί κίνδυνοι (ψευδείς αναφορές, δυσφήμιση ιδιοκτησίας μέσω φωτογραφιών, ευθύνη αρχής) αντιμετωπίζονται μέσω σαφών ενημερωτικών μηνυμάτων, και η πλατφόρμα λειτουργεί ως διευκολυντής, αλλά όχι ως αρχή επίλυσης, με σαφή πολιτική απορρήτου.

#### **5.3.5 Χρονοδιάγραμμα και Ορόσημα**

Περισσότερες πληροφορίες (και πιο επικαιροποιημένες, βρίσκονται εδώ <https://walkablecity.lovable.app/release-notes>). Υλοποιημένες δυνατότητες της εφαρμογής (100% Must-have), μεταξύ άλλων είναι:

1. Auth system (εγγραφή, σύνδεση, guest mode)
2. Αναφορές με φωτογραφίες + κατηγορίες + τοποθεσία
3. Admin panel με προτεραιότητες και status management
4. Notifications για αλλαγές status
5. FAQ, Resources, Statistics σελίδες
6. Responsive design, accessibility features

Τα επόμενα βήματα θα μπορούσε να είναι:

Χαρακτηριστικό	Προτεραιότητα	Εκτίμηση Χρόνου
Εφαρμογή για κινητές Συσκευές (PWA)	Επιθυμητό	2-3 εβδομάδες
Χάρτης ζωντανής απεικόνισης	Επιθυμητό	1-2 εβδομάδες
Ενσωμάτωση με 112	Δευτερεύον	1 εβδομάδα
Πολυγλωσσική Υποστήριξη	Δευτερεύον	1 εβδομάδα
API για Δήμους	Δευτερεύον	2-3 εβδομάδες

**Πίνακας 5.7 , Επόμενα Βήματα, και Εκτίμηση Χρόνου Υλοποίησης**

Συνοψίζοντας, έχουμε τον παρακάτω πίνακα:

Στοιχείο	Αξιολόγηση
Τεχνική υλοποίηση	Υψηλή και βασίζεται σε δοκιμασμένες τεχνολογίες
Οικονομική βιωσιμότητα	Χαμηλό κόστος λόγω Lovable Cloud + Supabase
Κοινωνική αποδοχή	Υψηλή. Ανταποκρίνεται σε πραγματικά προβλήματα
Νομική συμμόρφωση	GDPR-ready με RLS και προστασία δεδομένων
Χρονοδιάγραμμα	Πλήρες MVP (100% Must-have υλοποιημένα)

Πίνακας 5.8 , Αξιολόγηση Αναγκών για τα Επόμενα Βήματα

### 5.3.6 Ανάλυση P.I.E.C.E.S

Χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο P.I.E.C.E.S., η οποία συχνά αξιολογεί κάποια συστήματα από έξι σκοπιές, αυτές της Απόδοσης και αξιοποίησης των πόρων του συστήματος μας, της διαχείρισης των Πληροφοριών του, το Κόστος και τη βιωσιμότητα, η ιδιοκτησία και ο Έλεγχος των πληροφοριών, της Αποδοτικότητας και των Υπηρεσιών που προσφέρει. Ακολουθεί η ανάλυση για την εφαρμογή WalkWise:

#### P – Performance (Απόδοση)

Κριτήριο	Τρέχουσα Κατάσταση	Στόχος
Χρόνος φόρτωσης σελίδας	< 2 δευτερόλεπτα (βελτιστοποίησης με το Vite)	< 1.5 δευτ
Χρόνος υποβολής αναφοράς	< 5 δευτ. (ασύγχρονο ανέβασμα)	< 3 δευτ
Χρήστες που τη χρησιμοποιούν	10+	1,000+
Χρόνος που η πλατφόρμα λειτουργεί ημερησίως	99%	99.95%

Πίνακας 5.9 Απόδοση, Εκτίμηση: Υψηλή απόδοση, αρχιτεκτονική serverless, CDN για φωτογραφίες κ.α.

**I – Information (Πληροφορίες)**

Τύπος Δεδομένων	Πηγή	Χρήση
Αναφορές πολιτών	Φόρμα + φωτογραφίες	Πίνακας Διαχειριστών, δημόσια λίστα αναφορών
Στατιστικά	Αναφορές και στατιστικά reports	Διαγράμματα, χάρτες, τάσεις
Προφίλ Χρηστών	Βάση Δεδομένων (όνομα, τηλέφωνο κλπ)	Επικοινωνία για αναφορές
Ανατροφοδότηση	Ερωτηματολόγια	Έρευνα, βελτίωση UX

**Πίνακας 5.10** Εκτίμηση για την σκοπιά των πληροφοριών που παρέχει η εφαρμογή μας: Πλούσια, δομημένη ροή πληροφοριών από πολίτες προς Δήμους.

**E – Economics (Οικονομικά)**

Κατηγορία	Κόστος	Έσοδα / Όφελος
Αρχιτεκτονική υποδομή	€0-€50/μήνα	–
Κόστος ανάπτυξης	€0 (open source εργαλεία)	–
Χρήστες (πολίτες)	Δωρεάν	Ενδυνάμωση, συμμετοχή
Δήμοι (premium)	€100-€500/μήνα	Analytics, API, υποστήριξη
Κοινωνικό όφελος	Περιγράφεται στην εργασία	Μείωση ατυχημάτων, βελτίωση πόλης

**Πίνακας 5.11** Σχετικά με την βιωσιμότητα, για κάθε €1 που χρησιμοποιείται για την υλοποίηση, infrastructure, υπάρχει εκτιμώμενο κοινωνικό όφελος σε αποφυγή ατυχημάτων και βελτίωση υποδομών.

**C – Control / Constraints (Έλεγχος και Περιορισμοί)**

Τύπος	Περιορισμός	Μηχανισμός Ελέγχου
Τεχνικός	Τυχόν περιορισμοί της υπηρεσίας Supabase	Εναλλακτική φιλοξενία και μετάπτωση σε άλλη υπηρεσία cloud
Νομικός	GDPR συμμόρφωση	RLS, ελαχιστοποίηση απαιτούμενων πληροφοριών, έλεγχοι εγκυρότητας
Οργανωτικός	Εξάρτηση από Δήμους	Πιλοτικά με 1-2 Δήμους αρχικά
Χρησης	Ψεύτικες αναφορές από χρήστες	Απαραίτητες οι φωτογραφίες, Δυνατότητα έγκρισης/αποέγκρισης
Οικονομικός	Έλλειψη χρηματοδότησης	Freemium μοντέλο για Δήμους

Πίνακας 5.12, Υπάρχουν Ρεαλιστικοί περιορισμοί με σαφείς εναλλακτικές λύσεις, που αφορούν τον έλεγχο των πληροφοριών της εφαρμογής.

**E – Efficiency (Αποδοτικότητα)**

Διαδικασία	Πριν το WalkWise	Μετά το WalkWise	Βελτίωση
Αναφορά προβλήματος	Τηλέφωνο/email και πιθανή απώλεια η αδιαφορία	App → dashboard	80% γρηγορότερο
Κατηγοριοποίηση Αναφορών	Χειρωνακτικά από υπάλληλο	Αυτόματες κατηγορίες	90% λιγότερος χρόνος
Προτεραιοποίηση	Υποκειμενική	Data-driven, βασισμένη σε stars, ψήφους και τάσεις	60% καλύτερη
Ενημέρωση πολίτη	Καμία ή διαπροσωπική	Αυτόματες ειδοποιήσεις	100%
Στατιστικά	Εξαγωγές από κάποιο Excel	Dashboards σε ζωντανό χρόνο	95% λιγότερος χρόνος

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

Πίνακας 5.13 Υψηλή αποδοτικότητα και αυτοματοποίηση ροών εργασίας.

**S – Service / Satisfaction (Υπηρεσίες και Ικανοποίηση)**

Ομάδα Χρηστών	Υπηρεσίες	KPI Ικανοποίησης	Στόχος
Πολίτες	Guest reporting, tracking, education	NPS > 50	> 60
Admins (Δήμοι)	Dashboard, priority, bulk actions	Task completion rate	> 80%
Researchers	Raw data export, statistics	Data accuracy	> 95%
Developers	API, documentation	Integration time	< 1 day

Πίνακας 5.14 Εκτίμηση πως οι πολυεπίπεδες υπηρεσίες ανταποκρίνονται σε διαφορετικές ανάγκες.

**Συνολική Αξιολόγηση P.I.E.C.E.S.**

Κριτήριο	Score	Σχόλιο, Εκτίμηση
Performance	★★★★★	Άριστη – σύγχρονες τεχνολογίες (RLS, serverless)
Information	★★★★★	Άριστη με structured data flow
Economics	★★★★☆	Πολύ καλή , χαμηλού κόστους υλοποίηση, κοινωνική «απόσβεση» ROI
Control	★★★★☆	Καλή , ξεκάθαροι περιορισμοί
Efficiency	★★★★★	Άριστη, 80-95% βελτιστοποίηση
Service	★★★★★	Άριστη, Σχεδιασμός για πολλούς εμπλεκόμενους χρήστες

Πίνακας 5.15 Συνολικό Score Αξιολόγησης μεθόδου PIECES: 28/30 (93.3%)

## 5.4 SWOT και PESTLE Αναλύσεις

Ακολουθεί η SWOT ανάλυση της εφαρμογής που σχεδιάσαμε (Δυνατά σημεία, Αδυναμίες της Εφαρμογής, Ευκαιρίες από το εξωτερικό περιβάλλον, Απειλές). Το online αρχείο βρίσκεται εδώ (<https://www.figma.com/board/JERcroYQXFfjvrVjAvxtG0/Walkwise-SWOT-analysis>). Το σημαντικό μετά τη παρουσίαση των δεδομένων παραπάνω, είναι πως υπάρχει πραγματική ανάγκη και η εφαρμογή δεν αποτελεί «λύση που ψάχνει για πρόβλημα». Μεταξύ άλλων, θα προσπαθήσουμε να εντάξουμε, τα εξής φιλικά προς τους χρήστες χαρακτηριστικά (μαθητές και γονείς):

A) Απλότητα, και δυνατότητα ανώνυμης χρήσης (με Guest mode χωρίς εγγραφή) για εύκολη εκμάθηση και διαμοιρασμό

B) Δυνατότητες Δικτύωσης (Network effects) αφού με όσο περισσότερες αναφορές τόσο περισσότεροι χρήστες θα αλληλοεπιδρούν (με σχόλια και ψηφοφορίες) και τόσο μεγαλύτερη θα είναι η επίδραση.

Γ) Χαμηλό κόστος με μεγάλο αποτύπωμα, αφού ακόμα και με 0 ευρώ ανά μήνα μπορεί να εξυπηρετήσει και να χρησιμοποιηθεί από χιλιάδες πολίτες.

Threats



## Threats

External factors that could negatively impact WalkWise

**T1**  
 Fake/spam αναφορές  
 Εφαρμογή rate limiting,  
 email verification, AI  
 moderation

john

**T2**  
 Ανταγωνισμός  
 FixMyStreet, Nonoville  
 υπάρχουν ήδη —  
 διαφοροποίηση μέσω  
 focus στην  
 περπατησιμότητα

john

**T3**  
 Αδράνεια δήμων  
 Αν οι αναφορές μένουν  
 χωρίς απάντηση, οι  
 χρήστες εγκαταλείπουν

john

**T4**  
 GDPR κίνδυνοι  
 Φωτογραφίες μπορεί να  
 περιέχουν πρόσωπα/  
 πινακίδες — χρειάζεται  
 blur

john

**T5**  
 Τεχνολογική εξάρτηση  
 Vendor lock-in σε Lovable  
 Cloud — mitigation: open-  
 source codebase

john

**T6**  
 Χαμηλό digital literacy  
 Ηλικιωμένοι χρήστες  
 μπορεί να δυσκολευτούν  
 — χρειάζεται simplified  
 UX

john

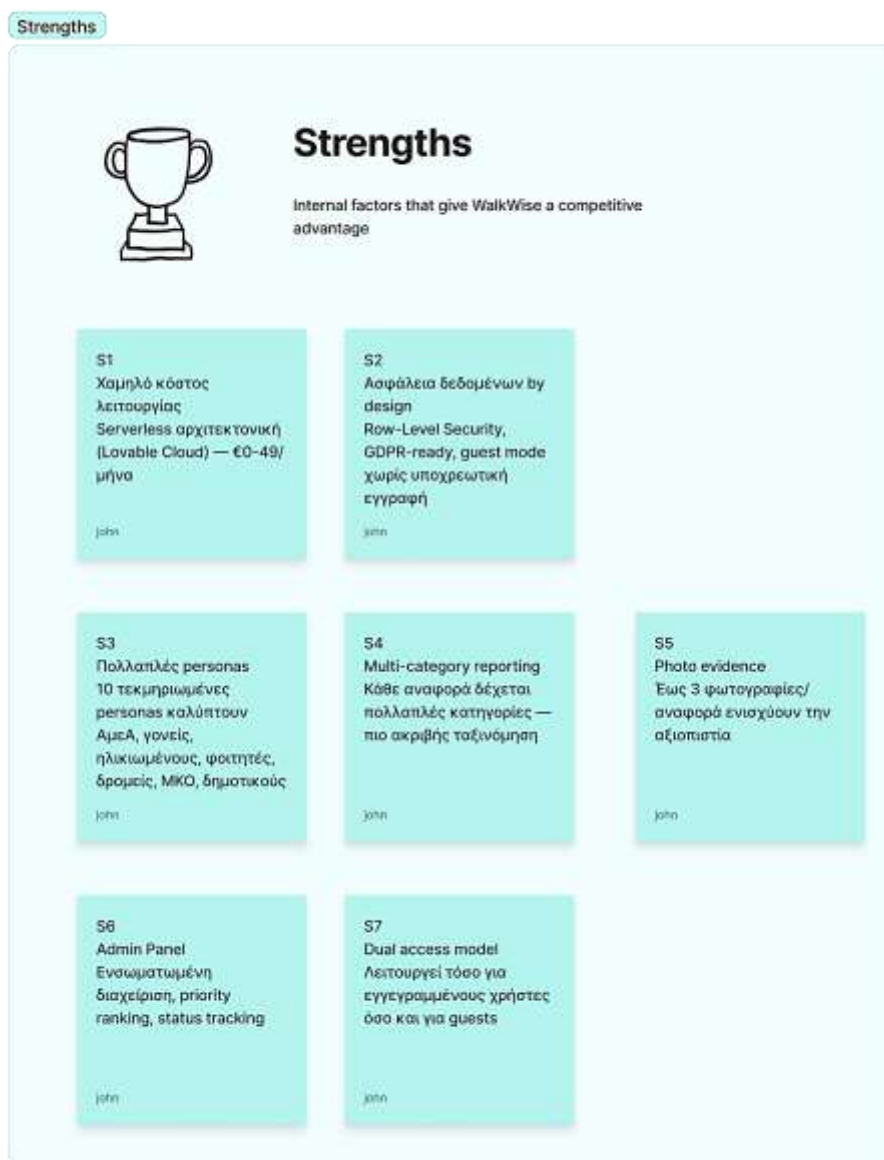
Εικόνα 5-1 Απειλές για την εφαρμογή



Εικόνα 5-2 Ευκαιρίες



Εικόνα 5-3 Αδύνατα σημεία της εφαρμογής μας



**Εικόνα 5-4 Δυνατά σημεία της εφαρμογής μας**

Βλέπουμε πως το WalkWise βρίσκεται σε ισχυρή θέση με σαφή τεχνικά πλεονεκτήματα (S1-S7) και σημαντικές ευκαιρίες ανάπτυξης (O1-O7). Οι κύριες αδυναμίες (W1-W3) είναι τεχνικά εφικτές σε 1-2 κύκλους ανάπτυξης των 2 εβδομάδων (sprints), ενώ οι απειλές (T1-T6) αντιμετωπίζονται με ήδη υπάρχουσες λειτουργίες ασφάλειας (security features). Ωστόσο, οι κρίσιμοι παράγοντες για την επιτυχή εφαρμογή του θα είναι η Συνεργασία με 1-2 Δήμους για δοκιμαστική περίοδο εύρεσης σφαλμάτων (pilot testing), η διάδοση “από στόμα σε στόμα” μέσω κοινοτήτων ΑμεΑ και γονέων, και η βελτιστοποίηση της έκδοσης για κινητές συσκευές (Mobile optimization), αφού εκτιμάται πως η πλειοψηφία των αναφορών θα γίνει από κινητό. Το σημαντικότερο όμως στοιχείο επιτυχίας, όπως και σε κάθε Έξυπνη Πόλη, είναι ότι οι πολίτες πρέπει να δουν ότι η αναφορά τους έχει αποτέλεσμα (κλειστό feedback loop). Οι 3 άμεσες προτεραιότητες είναι:

1. Προτεραιότητα #1: Προβολή χάρτη + GPS (στρατηγική S+O)
2. Προτεραιότητα #2: Συνεργασίες με Δήμους (στρατηγική S+O)

Ο Ρόλος τον Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

## 3. Προτεραιότητα #3: Στοιχεία παιχνιδιοποίησης (Gamification) (στρατηγική W+T)

Ακολουθεί η ανάλυση Εξωτερικού Περιβάλλοντος στην Ελλάδα (P.E.S.T.L.E.).

## 1) Πολιτικοί Παράγοντες (Political):

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
Εθνικό Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ)	Η ελληνική κυβέρνηση προωθεί τα ΣΒΑΚ σε δήμους, δημιουργώντας ευνοϊκό περιβάλλον για πλατφόρμες αναφοράς προβλημάτων πεζών.	Θετική
Δημοτική Αυτοδιοίκηση - Πρόγραμμα «Καλλικράτης» / «Κλεισθένης»	Οι δήμοι έχουν αρμοδιότητα συντήρησης πεζοδρομίων και υποδομών πεζών, αλλά η πολιτική βούληση ποικίλλει ανά περιοχή.	Ουδέτερη
Ψηφιακός Μετασχηματισμός Δημόσιας Διοίκησης	Η στρατηγική ψηφιακού μετασχηματισμού (gov.gr) ευνοεί την υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων συμμετοχής πολιτών.	Θετική
Πολιτική αστάθεια και εκλογικοί κύκλοι	Αλλαγές κυβερνήσεων μπορεί να επηρεάσουν τις προτεραιότητες χρηματοδότησης για αστικές υποδομές.	Αρνητική

Πίνακας 5.15 (PESTLE) -Πολιτικοί Παράγοντες

## 2) Οικονομικοί Παράγοντες (Economic):

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF)	Σημαντικοί πόροι από το «Ελλάδα 2.0» κατευθύνονται σε πράσινες αστικές υποδομές και ψηφιακό μετασχηματισμό.	Θετική
Περιορισμένοι δημοτικοί προϋπολογισμοί	Πολλοί δήμοι αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες, γεγονός που καθυστερεί τη συντήρηση υποδομών πεζών.	Αρνητική
Τουριστική οικονομία	Ο τουρισμός δημιουργεί κίνητρα για βελτίωση της περπατησιμότητας σε δημοφιλείς προορισμούς.	Θετική
Κόστος ανάπτυξης και συντήρησης πλατφόρμας	Η διατήρηση μιας δωρεάν πλατφόρμας απαιτεί βιώσιμο μοντέλο χρηματοδότησης (δημόσια, ΕΕ, χορηγίες).	Ουδέτερη

Πίνακας 5.16 (PESTLE) -Οικονομικοί Παράγοντες

**3) Κοινωνικοί Παράγοντες (Social):**

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
Αυξανόμενη αστικοποίηση	Πάνω από 75% του πληθυσμού ζει σε αστικές περιοχές, αυξάνοντας την ανάγκη για ποιοτικές υποδομές πεζών.	Θετική
Γηράσκων πληθυσμός	Η Ελλάδα έχει έναν από τους πιο γηρασμένους πληθυσμούς στην ΕΕ, αυξάνοντας τις ανάγκες προσβασιμότητας.	Θετική
ΑμεΑ και κοινωνική ένταξη	Αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για τα δικαιώματα ΑμεΑ δημιουργεί πίεση για προσβάσιμες υποδομές.	Θετική
Χαμηλή εμπιστοσύνη στους θεσμούς	Οι πολίτες μπορεί να είναι σκεπτικοί ότι οι αναφορές τους θα οδηγήσουν σε πραγματική δράση.	Αρνητική

**Πίνακας 5.17 (PESTLE) -Κοινωνικοί Παράγοντες****4) Τεχνολογικοί (Technological)**

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
Υψηλή διείσδυση smartphones	Πάνω από 85% των Ελλήνων χρησιμοποιούν κινητές συσκευές, διευκολύνοντας τη χρήση web εφαρμογών αναφοράς.	Θετική
Ανάπτυξη 5G δικτύων	Η επέκταση 5G βελτιώνει τη δυνατότητα αποστολής φωτογραφιών και δεδομένων τοποθεσίας σε πραγματικό χρόνο.	Θετική
Ψηφιακό χάσμα σε ηλικιωμένους	Μέρος του πληθυσμού (65+) δυσκολεύεται στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, περιορίζοντας τη συμμετοχή.	Αρνητική
Open Data και GIS	Αυξανόμενη διαθεσιμότητα ανοιχτών γεωχωρικών δεδομένων από δήμους και κράτος.	Θετική

**Πίνακας 5.18 (PESTLE) -Τεχνολογικοί Παράγοντες**

**5) Νομικοί (Legal)**

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
GDPR και Προστασία Προσωπικών Δεδομένων	Η συλλογή τοποθεσίας, φωτογραφιών και email απαιτεί αυστηρή συμμόρφωση με τον GDPR.	Ουδέτερη
Ν. 4782/2021 - Ψηφιακή Διακυβέρνηση	Ενισχύει το νομικό πλαίσιο για ψηφιακές υπηρεσίες προς πολίτες και ηλεκτρονική συμμετοχή.	Θετική
Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ)	Προβλέπει δικαιώματα πεζών και υποχρεώσεις δήμων για συντήρηση υποδομών, αλλά η εφαρμογή είναι ελλιπής.	Ουδέτερη
Νομοθεσία Προσβασιμότητας (Ν. 4067/2012 ΝΟΚ)	Υποχρεώσεις για προσβάσιμα πεζοδρόμια και ράμπες ΑμεΑ που ενισχύουν τη σημασία της πλατφόρμας.	Θετική

**Πίνακας 5.19 (PESTLE) -Νομικοί Παράγοντες****6) Περιβαλλοντικοί (Environmental)**

Παράγοντας	Περιγραφή	Επίδραση
European Green Deal	Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία προωθεί τη βιώσιμη αστική κινητικότητα και τη μείωση εκπομπών από μεταφορές.	Θετική
Κλιματική αλλαγή και ακραία καιρικά φαινόμενα	Πλημμύρες, καύσωνες και ακραία φαινόμενα επιδεινώνουν την κατάσταση πεζοδρομίων και δημιουργούν νέα προβλήματα.	Αρνητική
Ατμοσφαιρική ρύπανση σε αστικά κέντρα	Η ανάγκη μείωσης της χρήσης ΙΧ ενισχύει τη σημασία ποιοτικών υποδομών περπατήματος.	Θετική
Αστικό πράσινο και δημόσιος χώρος	Αυξανόμενη ζήτηση για πεζοδρόμους, πάρκα και πράσινες διαδρομές στις ελληνικές πόλεις.	Θετική

**Πίνακας 5.20 (PESTLE) -Περιβαλλοντικοί Παράγοντες****Σύνοψη Επιδράσεων:**

15 Θετικές	4 Ουδέτερες	5 Αρνητικές
------------	-------------	-------------

Η ανάλυση PESTLE αναδεικνύει ένα ευνοϊκό εξωτερικό περιβάλλον για την πλατφόρμα WalkWise στην Ελλάδα. Οι θετικοί παράγοντες (15) υπερτερούν σημαντικά των αρνητικών (5), ιδιαίτερα στους τομείς της τεχνολογίας, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος.

Οι βασικές προκλήσεις αφορούν τους περιορισμένους δημοτικούς προϋπολογισμούς, το ψηφιακό χάσμα σε ηλικιωμένους, και τη χαμηλή εμπιστοσύνη στους θεσμούς. Η αντιμετώπισή τους μπορεί να γίνει μέσω στρατηγικών συνεργασιών με δήμους, ΕΕ χρηματοδότηση, και τεκμηρίωση θετικών αποτελεσμάτων.

## 5.5 Έρευνα Ανταγωνισμού Και Παρομοίων Υπηρεσιών

Με βάση τα παραπάνω, και έχοντας ξεκινήσει την προτυποποίηση της εφαρμογής Walkwise για να υλοποιήσουμε τις προηγούμενες απαιτήσεις χρηστών, διεξήγαμε μία έρευνα για παρόμοιες εφαρμογές στην Ελλάδα και στο εξωτερικό. Ακολουθεί η Ανάλυση Διεθνών Εφαρμογών.

### 5.5.1 Διεθνείς Πλατφόρμες

Ισχυρότερος ανταγωνιστής φαίνεται να είναι ο SeeClickFix. Αφορά γενικές αστικές κατηγορίες και όχι συγκεκριμένα τη περπατησιμότητα. Έχει δυνατότητες παρακολούθησης κατάστασης και ειδοποιήσεις και περιέχει πλούσια δημόσια στατιστικά και Ανοιχτά Δεδομένα (open data). Ωστόσο, δεν έχει κάποιο Ερωτηματολόγιο ή Εκπαιδευτικό Υλικό. Τέλος, η συγκεκριμένη πλατφόρμα παρέχει τη δυνατότητα να κάνει αναφορά κάποιος χωρίς να έχει λογαριασμό. Διαθέτει διαδραστικό χάρτη αναφορών, και ψηφοφορία κοινότητας (urvote). Το σημαντικότερο πλεονέκτημα του είναι πως έχει πλήρη ενσωμάτωση με περίπου 300 δήμους των ΗΠΑ, ενώ υπάρχει και έκδοση για smartphones.

Το FixMyStreet, λογισμικό Ανοιχτού κώδικα, στο Ηνωμένο Βασίλειο κυρίως, βασίζεται στη πλατφόρμα ανοιχτού λογισμικού mySociety. Έχει γενικές αστικές κατηγορίες, και παρακολούθηση κατάστασης αναφοράς, ενώ παράγει βασικά στατιστικά προς χρήση από τον κάθε δήμο. Δεν περιέχει κάποιο ερωτηματολόγιο ή εκπαιδευτικό υλικό. Οι πολίτες μπορούν να υποβάλουν αναφορά χωρίς λογαριασμό και να δουν διαδραστικό χάρτη αναφορών. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ψηφοφορίας ή συμμετοχή της κοινότητας. Τέλος, έχει δυνατότητα σύνδεσης με αρκετούς Δήμους / Αρχές.

Το Walk21, δημιουργήθηκε για ερευνητικούς σκοπούς, και χρησιμοποιείται σε πολλές χώρες, κυρίως μέσω έξυπνων φορητών συσκευών. Έχει κατηγορίες εξειδικευμένες στη περπατησιμότητα, αλλά δε δίνει δυνατότητα παρακολούθησης κατάστασης μιας αναφοράς. Έχει δεδομένα που βασίζονται σε GPS, και δίνει ερωτηματολόγιο σχετικά με τη περπατησιμότητα. Οι αναφορές μπορεί να υποβληθούν και ανώνυμα. Δεν εμφανίζεται κάποιος χάρτης με δεδομένα ανά περιοχή, και δεν υπάρχουν πολλές λειτουργίες βασισμένες στη κοινότητα χρηστών. Χρησιμοποιείται περισσότερους από μηχανικούς της πολεοδομίας.

Η διαδικτυακή πλατφόρμα Walk Score, η οποία χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ, δε δίνει δυνατότητα αναφοράς προβλημάτων από τους πολίτες, και προφανώς ούτε τη δυνατότητα παρακολούθησης κάποιας αναφοράς. Ωστόσο, περιέχει μόνο ένα Αποτέλεσμα (σκορ) περπατησιμότητας ανά διεύθυνση, το οποίο οι πολίτες μπορούν να δουν χωρίς δημιουργία λογαριασμού, μέσω ενός διαδραστικού χάρτη. Δεν χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων, ούτε έχει ενεργή συμμετοχή της κοινότητας, αλλά χρησιμοποιείται για την εξαγωγή αντικειμενικών αξιών των ακινήτων μίας περιοχής.

Η πιο πρόσφατη εφαρμογή είναι η CivicFix, με κύρια εφαρμογή στην Ινδία αλλά και σε πολλές άλλες χώρες. Αν και έχει κάποιες γενικές και ασαφείς αστικές κατηγορίες, δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης κατάστασης σε συνδυασμό με ειδοποιήσεις. Παρέχει αναλυτικό πίνακα στατιστικών και διαχείρισης (dashboard) για Δήμους, και παρέχει τη δυνατότητα σε κατοίκους για να ψηφίζουν για τη γειτονιά τους. Χρησιμοποιεί GPS χάρτη με πολλά φίλτρα. Ενώ δεν περιέχει κάποιο ερωτηματολόγιο ή εκπαιδευτικό υλικό, έχει κάποια ενδιαφέροντα στοιχεία παιχνιδοποίησης (gamification), όπως οι πόντοι για κάθε αναφορά προς τους χρήστες. Τέλος, χρησιμοποιεί αλγόριθμους TN για καλύτερη ταξινόμηση της κατηγορίας των αναφορών.

Χαρακτηριστικό	WalkWise	SeeClickFix	FixMyStreet	Walk21	Walk Score	CivicFix
Εστίαση σε περπατησιμότητα	✓	Χ	Χ	✓	~	Χ
Παρακολούθηση κατάστασης	✓	✓	✓	Χ	Χ	✓
Διαδραστικός χάρτης	Χ	✓	✓	~	✓	✓
Ερωτηματολόγιο περπατησιμότητας	✓	Χ	Χ	✓	Χ	Χ
Εκπαιδευτικό υλικό	✓	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
Real-time ειδοποιήσεις	✓	✓	Χ	Χ	Χ	✓
Ψηφοφορία κοινότητας	Χ	✓	Χ	Χ	Χ	✓
Gamification / πόντοι	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	✓
AI ταξινόμηση	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	✓
Ενσωμάτωση με δήμους	Χ	✓	✓	~	Χ	~
Mobile εφαρμογή	Χ	✓	~	✓	Χ	Χ
Στατιστικά και γράφημα τάσεων	✓	✓	Χ	✓	Χ	✓

Πίνακας 5.21 Σύγκριση Διεθνών Πλατφορμών, ✓ = ναι, ~ = μερικώς, Χ = όχι

Συνοπτικά, τα κενά της εφαρμογής μας σε σχέση με διεθνείς πλατφόρμες είναι ίσως η απουσία ενός διαδραστικού χάρτη αφού τα SeeClickFix, FixMyStreet, CivicFix το έχουν ως βασική λειτουργία. Σημαντικό είναι ότι δε θα δημιουργηθεί στη παρούσα φάση κάποια εφαρμογή για κινητές συσκευές (mobile app), αλλά μέσω κώδικα που προσαρμόζεται στις οθόνες του εκάστοτε επισκέπτη (responsive), θα προσπαθήσουμε η επί τόπου αναφορά στο πεζοδρόμιο μέσω του web app να είναι εξίσου εύκολη όπως από το mobile app. Τέλος, στη παρούσα φάση, δεν υπάρχει πραγματική σύνδεση με κάποιον Δήμο, και συνεπώς οι αναφορές δεν έχουν κάποιον επίσημο αποδέκτη.

Από την άλλη, στο πρωτότυπο web app που θα σχεδιάσουμε, υπάρχουν κάποια πλεονεκτήματα έναντι διεθνών εφαρμογών. Δίνεται ένας μοναδικός συνδυασμός αναφοράς και ερωτηματολογίων/ψηφοφοριών αλλά και εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο καμία άλλη πλατφόρμα δε παρέχει. Επίσης, δίνονται επιλογές για εξειδικευμένες κατηγορίες περπατησιμότητας (σπασμένο πεζοδρόμιο, έλλειψη διάβασης κ.λπ.), τη στιγμή που μόνο το Walk21 τις δίνει, αλλά

χωρίς δυνατότητα παρακολούθησης. Θα προσπαθήσουμε να διαφοροποιηθούμε από το FixMyStreet, μέσω real time ειδοποιήσεων και πιο φιλικό UX σχεδιασμό. Όπως τα SeeClickFix και CivicFix, θα δώσουμε έμφαση στις ψηφοφορίες και στη συμμετοχή της κοινότητας. Τέλος, καμία από τις παραπάνω εφαρμογές, δεν παρέχει πλήρη ελληνική γλώσσα, πόλεις και Νομούς.

### 5.5.2 Πλατφόρμες στην Ελλάδα

Ο ισχυρότερος ελληνικός ανταγωνιστής είναι η εμπορική εφαρμογή με συνεργασία σε περισσότερους από 45 ελληνικούς Δήμους. Το Nonoville, με παρουσία στην Ελλάδα, την Αγγλία και άλλες χώρες, είναι μία B2G εφαρμογή η οποία όμως δεν επικεντρώνεται στη περπατησιμότητα, έχει κάποιο κόστος για τους Δήμους, και δε περιέχει καθόλου έρευνες και ερωτηματολόγια. Δίνει ζωντανά ειδοποιήσεις για τις αναφορές, και παρέχει στατιστικά μόνο για τους διαχειριστές. Δεν περιέχει ενημερωτικό και εκπαιδευτικό υλικό. Ωστόσο επιτρέπει υπό συνθήκες τις ηλεκτρονικές πληρωμές και διαθέτει διαδραστικό χάρτη, ενώ έχει πλήρη συμμόρφωση με το GDPR.

Το Pireapp, είναι μία εφαρμογή white label του Nonoville για τον Δήμο Πειραιά. Επικεντρώνεται περισσότερο στη καθαριότητα το φωτισμό και την οδοποιία (όχι περπατησιμότητα). Παρέχει live ενημέρωση στο κινητό και μόνο κάποια βασικά στατιστικά του δήμου. Δεν έχει κάποιο ερωτηματολόγιο, ενώ θεωρείται πολύ σημαντικό ότι με 4 απλά βήματα, ο δημότης μπορεί να υποβάλει κάποιο πρόβλημα, ενώ μπορεί και εντοπίζει αυτόματα το GPS στίγμα. Οι αναφορές αποστέλλονται άμεσα στον Δήμο Πειραιά (αποκλειστικά).

Επόμενη εφαρμογή, είναι η Sense.City, η οποία αποτελεί ένα Ακαδημαϊκό έργο, από το Πανεπιστήμιο Πατρών. Ωστόσο, δεν αφορά μόνο τη πόλη της Πάτρας. Υλοποιήθηκε σε web αλλά και mobile εφαρμογή, και έχει ως υποκατηγορίες τις “Πεζοδρόμιο/Δρόμος/Πλατεία “. Παρέχει ανοιχτό API των δεδομένων, και επιτρέπει την ανώνυμη υποβολή, και τη προβολή ενός χάρτη αναφορών. Δεν περιέχει ερωτηματολόγια ή μαθησιακό υλικό. Ενώ υπάρχει υιοθέτηση από το Δήμο Πατρών, έχει παρατηρηθεί ως γνωστό πρόβλημα, μία βραδεία επίλυση των αναφορών.

Έπειτα, η web εφαρμογή PolisApp (polisapp.gr), μίας Ελληνικής startup, λειτουργεί με το ίδιο μοντέλο B2G με το Nonoville, και χτίζει γέφυρα μεταξύ πολιτών και Δήμων, με χάρτη εντοπισμού, φωτογραφίες και αποστολή στην αρμόδια υπηρεσία. Ωστόσο δεν έχει καμία σχέση με περπατησιμότητα, αφού έχει γενικές αστικές κατηγορίες. Δύναται η παρακολούθηση κατάστασης αναφοράς, ενώ παρέχει στατιστικά ανά περιοχή, τύπο και προτεραιότητα, αλλά δεν περιέχει ερωτηματολόγια ή μαθησιακό υλικό. Είναι δυνατός ο εντοπισμός προβλήματος σε χάρτη, και η αποστολή φωτογραφίας και αναφοράς άμεσα στην αρμόδια υπηρεσία.

Τέλος, το Walkable Athens (walkable.cityofathens.gr), είναι ένα Γεωχωρικό Παρατηρητήριο Βαδισιμότητας που ανέπτυξε το ΕΜΠ για τον Δήμο Αθηναίων. Ωστόσο, αφού δεν επιτρέπει αναφορές από πολίτες, αλλά συλλέγει επιστημονικά γεωχωρικά δεδομένα για τα πεζοδρόμια της Αθήνας, στην πραγματικότητα είναι συμπληρωματικό με τη πλατφόρμα walkwise και όχι ανταγωνιστικό. Έχει πλήρη εστίαση στην περπατησιμότητα της Αθήνας μόνο, ενώ δε περιέχει ερωτηματολόγια, ψηφοφορίες και εκπαιδευτικό υλικό. Παραθέτει έρευνες και δεδομένα από το παρελθόν, και αναλυτικούς χάρτες πεζοδρομίων.

Έτσι, βλέπουμε συγκεντρωτικά κάποια χαρακτηριστικά στον παρακάτω πίνακα:

Χαρακτηριστικό	WalkWise	Novonville	Pireapp	Sense.City	PolisApp	Walkable Athens
Εστίαση σε περπατησιμότητα	✓	Χ	Χ	~	Χ	✓
Αναφορά προβλημάτων από πολίτες	✓	✓	✓	✓	✓	Χ
Παρακολούθηση κατάστασης	✓	✓	✓	~	✓	Χ
Διαδραστικός χάρτης αναφορών	Χ	✓	✓	✓	✓	✓
Ερωτηματολόγιο περπατησιμότητας	✓	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
Εκπαιδευτικό υλικό	✓	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ
Real-time ειδοποιήσεις	✓	✓	✓	Χ	✓	Χ
Ενσωμάτωση με δήμους	Χ	✓	✓	✓	✓	✓
Mobile εφαρμογή	Χ	✓	✓	✓	Χ	Χ
Πανελλαδική κάλυψη	✓	~	Χ	Χ	~	Χ
Στατιστικά και τάσεις ανά μήνα	✓	~	~	~	✓	Χ
Ανώνυμη / επισκέπτης υποβολή	✓	Χ	Χ	✓	Χ	✓
Γεωχωρικά δεδομένα βαδισιμότητας	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ	✓

Πίνακας 5.22 Σύγκριση Ελληνικών Πλατφορμών, ✓ = ναι, ~ = μερικώς, Χ = όχι

### Ανταγωνιστικά Πλεονεκτήματα

Στην εφαρμογή που σχεδιάσαμε και συνεχώς ανανεώνεται, παρέχεται ένας συνδυασμός δυνατοτήτων όπως οι Αναφορές, Τα ερωτηματολόγια και το Κέντρο Εκπαίδευσης. Καμιά εγχώρια εφαρμογή δεν προσφέρει αυτό το συνδυασμό δυνατοτήτων. Συγχρόνως, οι δυνατότητες της μπορούν να εφαρμοστούν σε όλη την ελληνική επικράτεια, (πανελλαδική κάλυψη σε όλους τους νομούς και όλες τις περιφέρειες), αφού το Pireapp καλύπτει μόνο τη περιοχή του Πειραιά ενώ το Sense City, καλύπτει κυρίως τη Πάτρα. Επιπρόσθετα, άλλες πλατφόρμες απαιτούν σχέση επί πληρωμή με τους Δήμους. Τέλος, το Walkwise και το Walkable, Athens θα μπορούσε να δρουν συμπληρωματικά, αφού το ένα συλλέγει δεδομένα πολιτών, και το άλλο τα αναλύει επιστημονικά.

### Κενά σε Σχέση με Ελληνικές Εφαρμογές

Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι η απουσία διαδραστικού χάρτη, αφού το Novonville, Pireapp, Sense.City και PolisApp το προσφέρουν. Επίσης, δεν υπάρχει εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα (mobile app), τη στιγμή που η επιτόπια καταγραφή και υποβολή αναφοράς από κινητό κρίνεται ως βασική λειτουργία. Επίσης, δεν υπάρχει κάποια επίσημη σύνδεση με Δήμους, και εν τέλει οι αναφορές δεν προωθούνται αυτόματα στις αρμόδιες υπηρεσίες

### **5.5.3 Έμμεσοι Ανταγωνιστές, Πλατφόρμες ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης**

Πέρα από τους άμεσους ανταγωνιστές, αξίζει να εξεταστεί μια κατηγορία πλατφορμών που δεν εστιάζουν στην περπατησιμότητα, αλλά μοιράζονται τον ίδιο πυρήνα με το WalkWise: τη ψηφιακή συμμετοχή πολιτών σε αστικές υπηρεσίες. Τέτοιες πλατφόρμες αποτελούν οι report.oasa.gr (εφαρμογή για κινητά) και ΟΑΣΑ Telematics (telematics.oasa.gr), προσβάσιμες τον Μάιο του 2026.

Το report.oasa.gr παρουσιάστηκε τον Σεπτέμβριο 2025 από Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών και αποτελεί την επίσημη πλατφόρμα καταγγελιών του ΟΑΣΑ, που λειτουργεί βάσει του Κανονισμού Δικαιωμάτων Επιβατών (ΦΕΚ Β 7483/2023). Επιτρέπει στους πολίτες να υποβάλουν ανώνυμες καταγγελίες για λεωφορεία, τρόλεϊ, μετρό, τραμ και ηλεκτρικό, καλύπτοντας ζητήματα όπως καθυστερήσεις, κατάσπαση οχημάτων και συμπεριφορά προσωπικού. Ο χρήστης μπορεί να εντοπίσει το πρόβλημα σε χάρτη, να επισυνάψει φωτογραφία ή βίντεο, και να παρακολουθεί την εξέλιξη με μοναδικό κωδικό. Το ΟΑΣΑ Telematics λειτουργεί από το 2014 και παρέχει σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες για γραμμές, στάσεις και χρόνους άφιξης, χωρίς δυνατότητα υποβολής αναφορών.

Η ουσιαστική διαφορά από το WalkWise είναι θεματική, αφού οι πλατφόρμες του ΟΑΣΑ εστιάζουν στο ίδιο το όχημα και στην εμπειρία εντός αυτού, ενώ το WalkWise εστιάζει στο αστικό περιβάλλον πεζών, δηλαδή τον χώρο που διανύεται από/προς τη στάση. Οι δύο προσεγγίσεις είναι, στην πραγματικότητα, συμπληρωματικές: ένα κατεστραμμένο πεζοδρόμιο κοντά σε στάση MMM είναι εξίσου ζήτημα περπατησιμότητας και αστικής κινητικότητας. Επιπλέον, το report.oasa.gr καλύπτει αποκλειστικά τη λεκάνη της Αττικής, ενώ το WalkWise διαθέτει πανελλαδική κάλυψη, και σε αντίθεση με αμφότερες τις πλατφόρμες ΟΑΣΑ, συνδυάζει την αναφορά με εκπαιδευτικό υλικό, κουίζ αξιολόγησης και δημόσια στατιστικά.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω υπάρχουν κάποια στοιχεία προς υιοθέτηση από τις εφαρμογές του ΟΑΣΑ. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να χρησιμοποιείται χάρτης με διαδραστικό χαρακτήρα εντοπισμού εστιών συγκέντρωσης προβλημάτων. Επίσης, πολύ καλό χαρακτηριστικό είναι και ο μοναδικός κωδικός παρακολούθησης της αναφοράς, και καθίσταται ως πιο αναγνωρίσιμος τρόπος για να παρακολουθεί ο πολίτης την πορεία της αναφοράς του. Τέλος, το Νομικό πλαίσιο αυξάνει εμπιστοσύνη και αξιοπιστία., αφού το report.oasa.gr λειτουργεί βάσει ΦΕΚ Β 7483/2023 (Κανονισμός Δικαιωμάτων Επιβατών).

Συμπερασματικά, το report.oasa.gr και το ΟΑΣΑ Telematics αποτελούν *έμμεσους ανταγωνιστές* του WalkWise, αφού μεν εφαρμόζουν τον ίδιο πυρήνα (ψηφιακή συμμετοχή πολίτη σε αστικές υπηρεσίες) αλλά σε διαφορετικό πεδίο (MMM ή πεζοδρόμιο) δε. Ενδιαφέρον σημείο είναι πως το περπάτημα από/προς στάση MMM είναι ακριβώς εκεί που οι δύο πλατφόρμες «επικαλύπτονται» και «συναντώνται», επειδή ένα χαλασμένο πεζοδρόμιο κοντά σε στάση αφορά και τις δύο τεχνολογικές λύσεις.

### **5.5.4 Πλατφόρμες Crowd+Ai Προσβασιμότητας Πεζοδρομίων**

Πέρα από τις πλατφόρμες γενικής αστικής αναφοράς που εξετάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, υπάρχει μια ιδιαίτερα σχετική κατηγορία εργαλείων που συνδυάζει πληθοπορισμό με τεχνητή νοημοσύνη για τη χαρτογράφηση της προσβασιμότητας των πεζοδρομίων. Αυτές οι πλατφόρμες αποτελούν το πιο πρόσφατο διεθνές έργο, σχετικό με το WalkWise, αφού εστιάζουν ακριβώς στους χώρους βάδισης και την αξιολόγηση της υποδομής από πολίτες.

Το Project Sidewalk (Saha et al., 2019), που αναπτύχθηκε από το Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον, αποτελεί την πιο εκτεταμένη εφαρμογή αυτής της κατηγορίας. Αξιοποιεί εθελοντές οι οποίοι αξιολογούν την προσβασιμότητα των πεζοδρομίων απευθείας μέσω πανοραμικών εικόνων οδών (Street View), χωρίς επιτόπια παρουσία, κατηγοριοποιώντας προβλήματα όπως η απουσία ραμπών κράσπεδου, τα εμπόδια στο πεζοδρόμιο και η κακή κατάσταση επιφάνειας. Η πλατφόρμα έχει αναπτυχθεί σε πάνω από δώδεκα πόλεις παγκοσμίως και τα δεδομένα της τροφοδοτούν μοντέλα μηχανικής μάθησης για αυτόματη ανίχνευση προβλημάτων.

Το iOSPointMapper αποτελεί ένα συμπληρωματικό εργαλείο κινητής εφαρμογής, σχεδιασμένο για χρήστες με αναπηρία, το οποίο επιτρέπει τη χαρτογράφηση προσβάσιμων σημείων ενδιαφέροντος και διαδρομών σε πραγματικό χρόνο και επιτόπου.

Το RAMP (*Remote Accessibility Mapping Platform*), με παρουσία σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις, συνδυάζει τηλε-επισκόπηση και εθελοντική χαρτογράφηση για την αποτύπωση της κατάστασης υποδομών πεζών, με ιδιαίτερη έμφαση στις ανάγκες χρηστών αναπηρικού αμαξιδίου.

Η σύγκριση αυτών των εργαλείων με το WalkWise αναδεικνύει τόσο συγγένειες όσο και ουσιαστικές διαφορές, οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

Χαρακτηριστικό	WalkWise	Project Sidewalk	iOSPointMapper	RAMP
Επιτόπια υποβολή αναφοράς	✓	Χ (Street View)	✓	Χ
Παρακολούθηση κατάστασης	✓	Χ	Χ	Χ
Εκπαιδευτικό υλικό	✓	Χ	Χ	Χ
Κουίζ αξιολόγησης περπατησιμότητας	✓	Χ	Χ	Χ
Ενσωμάτωση TN / ML	Χ (στο μέλλον)	✓	Χ	✓
Ελληνική γλώσσα & πόλεις	✓	Χ	Χ	Χ
Δωρεάν πρόσβαση πολιτών	✓	✓	✓	✓

**Πίνακας 5.12 Σύγκριση Αι Πλατφορμών, ✓ = ναι, Χ = όχι**

Το βασικό διαφοροποιητικό στοιχείο του WalkWise έναντι αυτών των πλατφορμών έγκειται στον συνδυασμό τριών λειτουργιών που δεν απαντώνται από κοινού σε καμία άλλη λύση: η επιτόπια αναφορά προβλημάτων με παρακολούθηση κατάστασης, η αξιολόγηση της περπατησιμότητας μέσω κουίζ, και το εκπαιδευτικό υλικό για ευαισθητοποίηση. Αντίθετα, η απουσία αυτόματης ανάλυσης εικόνων με TN, μία δυνατότητα που το Project Sidewalk έχει αναπτύξει σε βάθος, και αποτελεί περιοχή μελλοντικής ανάπτυξης για το WalkWise (περισσότερα στη παράγραφο 7.3 της παρούσας). Η ενσωμάτωση Αναγνώρισης Εικόνων (Computer Vision) για αυτόματη κατηγοριοποίηση των φωτογραφιών που επισυνάπτουν οι πολίτες θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό επόμενο βήμα, μειώνοντας τον χρόνο διαχείρισης και αυξάνοντας την αξιοπιστία των αναφορών.

### 5.5.5 Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία (VGI) και Ανοιχτή Χαρτογράφηση Υποδομών Πεζών

Πέρα από τις εξειδικευμένες πλατφόρμες που εξετάστηκαν στις προηγούμενες ενότητες, ένα ευρύτερο οικοσύστημα Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας (Volunteered Geographic Information, VGI) έχει αναδειχθεί ως σημαντικός πόλος αναφοράς για τη χαρτογράφηση της υποδομής πεζών παγκοσμίως. Η κατανόηση αυτού του οικοσυστήματος είναι απαραίτητη για την τοποθέτηση του WalkWise στο ευρύτερο ερευνητικό και τεχνολογικό πλαίσιο.

Το OpenStreetMap (OSM) αποτελεί την πλέον ώριμη βάση VGI παγκοσμίως, με εκατομμύρια εθελοντές-χαρτογράφους που συνεισφέρουν δεδομένα υποδομής πεζών μέσω εξειδικευμένων ετικετών (tags) όπως για παράδειγμα το «sidewalk» για την παρουσία ή απουσία πεζοδρομίου, το «kerb» για ράμπες και κράσπεδα, και το «crossing» για τύπους διαβάσεων πεζών. Πρόσφατη ανάλυση της βιβλιογραφίας για το OSM (Taylor & Francis, 2024) τεκμηριώνει μια σταδιακή ωρίμανση του πεδίου. Από τις αρχικές ανησυχίες για την ποιότητα των δεδομένων, η έρευνα πλέον στρέφεται σε εφαρμοσμένες αναλυτικές χρήσεις, συμπεριλαμβανομένης της προσβασιμότητας πεζών και της δρομολόγησης σε επίπεδο πεζοδρομίου. Ωστόσο, η κάλυψη OSM για λεπτομερή στοιχεία πεζοδρομίων παραμένει ανομοιομορφή. Από τη μία, τα αστικά κέντρα με ενεργές κοινότητες χαρτογράφων παρουσιάζουν υψηλή πληρότητα, ενώ από την άλλη οι ημιαστικές και αγροτικές περιοχές, όπου τα προβλήματα υποδομής είναι συχνά εντονότερα, παρουσιάζουν σημαντικά κενά (Taylor & Francis, 2024).

Στο ίδιο οικοσύστημα εντάσσεται το StreetComplete, μια (gamified) εφαρμογή κινητής συσκευής με στοιχεία παιχνιδοποίησης που απλοποιεί τη συμβολή στο OSM με ερωτήσεις σε στυλ αποστολών (quest-based): ο χρήστης απαντά σε συγκεκριμένες ερωτήσεις περί υποδομής (π.χ. «Υπάρχει ράμπα στο κράσπεδο;») για τις τοποθεσίες που βρίσκεται επιτόπου, χωρίς να απαιτείται γνώση χαρτογράφησης. Η παιχνιδοποίηση αυτή έχει αποδειχθεί αποτελεσματική για την αύξηση της εθελοντικής συμμετοχής σε χαρτογραφικές εργασίες (Taylor & Francis 2025). Παράλληλα, το Mapillary αποτελεί πλατφόρμα φωτογραφιών επιπέδου οδού (street-level imagery) που αξιοποιεί τεχνητή νοημοσύνη για αυτόματη ανίχνευση χαρακτηριστικών υποδομής από εικόνες που ανεβάζουν οι χρήστες, συμπεριλαμβανομένων πινακίδων, ραμπών και εμποδίων στα πεζοδρόμια, λειτουργώντας ως συμπλήρωμα αντί για υποκατάστατο των χειρωνακτικών χαρτογραφίσεων OSM.

Η σχέση του WalkWise με αυτό το οικοσύστημα είναι συμπληρωματική και όχι ανταγωνιστική. Ενώ το OSM και το Mapillary εστιάζουν στη χαρτογράφηση χαρακτηριστικών υποδομής ως ουδέτερα γεωγραφικά δεδομένα, το WalkWise εστιάζει στην εμπειρία του χρήστη και στην αναφορά προβλημάτων που συναντάνε οι πολίτες σε πραγματικό χρόνο, με επακόλουθη παρακολούθηση κατάστασης επίλυσης, κάτι που καμία VGI πλατφόρμα δεν παρέχει εξ ολοκλήρου. Επιπλέον, η ελληνική προσαρμογή της γλώσσας, η εστίαση στη νεανική συμμετοχή και το εκπαιδευτικό στοιχείο του κουίζ περπατησιμότητας διαφοροποιούν το WalkWise από τα γενικού χαρακτήρα VGI εργαλεία.

Μελλοντικά, η ενσωμάτωση εξαγωγής δεδομένων αναφορών σε συμβατή μορφή με το OSM (π.χ. μέσω του Overpass API) θα μπορούσε να αποτελέσει γέφυρα μεταξύ των δύο οικοσυστημάτων, επιτρέποντας στις αναφορές πολιτών να εμπλουτίζουν και τα ανοιχτά γεωγραφικά δεδομένα.

## 6. Δημιουργία Πρωτότυπου Της Εφαρμογής Walkwise

### 6.1 Αναθεωρημένες Απαιτήσεις Χρηστών

Με βάση όλα τα παραπάνω, προκύπτει η εξής αναθεωρημένη λίστα με ανάγκες χρηστών.

#### Γενικά / Πρόσβαση

1. Η πλατφόρμα είναι εξ ολοκλήρου στα Ελληνικά, με χρήση του όρου «Περπατησιμότητα».
2. Υποστηρίζονται δύο τύποι χρηστών, Επισκέπτες (Guests) και Εγγεγραμμένοι Χρήστες.
3. Οι επισκέπτες μπορούν να υποβάλουν αναφορά δίνοντας email, να σχολιάσουν ανώνυμα και να συμμετέχουν σε quiz/έρευνα χωρίς εγγραφή.
4. Οι εγγεγραμμένοι χρήστες πρέπει υποχρεωτικά να δηλώσουν ονοματεπώνυμο, τηλέφωνο και γειτονιά/πόλη.
5. Επίσημο email επικοινωνίας: [igialamas@sch.gr](mailto:igialamas@sch.gr).

#### Αναφορές (Reports)

6. Κάθε αναφορά απαιτεί τίτλο, περιγραφή, μία ή περισσότερες κατηγορίες, και τοποθεσία (Περιφέρεια → Νομός → Πόλη + σημείο στον χάρτη).
7. Δυνατότητα επισύναψης φωτογραφιών με αυτόματη θόλωση (AI blurring με Gemini) προσώπων/πινακίδων.
8. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν like (με όριο μέσω localStorage) και να σχολιάζουν.
9. Οι εγγεγραμμένοι χρήστες έχουν την επιλογή «οι Αναφορές μου» του πίνακα ελέγχου για επεξεργασία/διαγραφή αναφορών σε κατάσταση «εκκρεμότητας».
10. Ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο όταν αλλάζει η κατάσταση (status) της αναφοράς τους.

#### Walkability Quiz και Ερωτηματολολια Ερευνας

11. Quiz 13 ερωτήσεων ανά πόλη που παράγει score Περπατησιμότητας (συνολικό, και υποκατηγορίες PC, AC, SE, SL).
12. Σύστημα ερωτηματολογίου οργανωμένο σε κατηγορίες, ενσωματωμένο μέσω Google Forms.
13. Δυνατότητα ψήφου από επισκέπτες και εγγεγραμμένους.

#### City Scores και Leaderboards

14. Δημόσια λίστα κατάταξης πόλεων με μετάλλια και ενδείξεις “trending”.
15. City Champions για όσους συνεισφέρουν περισσότερο ανά πόλη.
16. Χάρτης προόδου της Ελλάδας ανά χρόνο.
17. Κατάταξη χρηστών (εβδομάδα/μήνα).

#### Παιγνιδοποίηση - Gamification

18. Σύστημα πόντων εμπειρίας και Επιπέδων (Περιπατητής → Εξερευνητής → Πρεσβευτής → Πολίτης-Φύλακας).
19. Badges/Παράσημα για ορόσημα συμμετοχής.
20. Daily streak με ένδειξη «φλόγας».

21. Εβδομαδιαίες προκλήσεις με bonus XP πόντους.

#### **Διαχείριση (Admin Panel)**

22. Πρόσβαση μέσω ρόλο διαχειριστή στον πίνακα user\_roles με κωδικό

23. Διαχείριση Αναφορών, αλλαγή status, προτεραιότητας και απόκρυψη.

24. Διαχείριση Χρηστών:

- Πίνακας εγγεγραμμένων χρηστών με στοιχεία (όνομα, email, τηλέφωνο, γειτονιά, XP, επίπεδο, αριθμός badges/αναφορών, ρόλος).
- Αναζήτηση και φίλτρα.
- Διαγραφή χρήστη.
- Απόκρυψη/εμφάνιση χρήστη (soft hide).
- Χειροκίνητη δημιουργία χρήστη με αναδυόμενα μενού για: Περιφέρεια, Νομός, Πόλη και προαιρετικό πεδίο γειτονιάς/οδού.

25. City scoring: Κάθε διαχειριστής μπορεί να έχει μία πόλη ανάθεσης (assigned\_city). Αν είναι ορισμένη, τότε βλέπει & διαχειρίζεται μόνο χρήστες και αναφορές αυτής της πόλης. Ωστόσο, ο Super admin (χωρίς assigned\_city) βλέπει τα πάντα.

26. Όλες οι ενέργειες διαχειριστών γίνονται μέσω Edge Functions με service role key για παράκαμψη του RLS, και επαληθεύουν (μέσω Jason Web Token) τα role και scope.

#### **Σχεδιασμός και UX**

27. Premium αισθητική, με 3D tilt, parallax, glassmorphism, mouse-tracking glows.

28. Fixed header με pt-24 padding στα κύρια containers.

29. Πλήρως responsive (mobile-first).

30. Χρήση semantic design tokens από index.css/tailwind.config.ts(HSL).

#### **Τεχνικά / Backend**

31. Backend μέσω Lovable Cloud (Supabase): Auth, RLS, Storage, Realtime, Edge Functions.

32. Roles σε ξεχωριστό πίνακα user\_roles με security-definer function has\_role().

33. Χάρτες με react-leaflet ^4.2.1 με ιεραρχία τοποθεσιών 3 επιπέδων.

34. Πληροφορίες για Ακαδημαϊκό context Πανεπιστημίου Πειραιά (Digital Culture, Smart Cities και IoT).

### **Workflow Διαχείρισης Αναφορών (Moderation, Deduplication και Αντιμετώπιση Spam)**

Ένα κρίσιμο τεχνικό ζήτημα κάθε πληθοποριστικής πλατφόρμας είναι ο έλεγχος ποιότητας των υποβαλλόμενων αναφορών. Δηλαδή το πώς εντοπίζονται ψευδείς ή κακόβουλες αναφορές, πώς αποτρέπονται τα διπλότυπα και πώς διασφαλίζεται ότι οι δημοτικές υπηρεσίες λαμβάνουν αξιόπιστη πληροφόρηση. Το WalkWise υλοποιεί μία ροή διαχείρισης τριών επιπέδων που συνδυάζει αυτοματοποιημένους ελέγχους, κοινοτική αξιολόγηση και ανθρώπινη εποπτεία.

Επίπεδο 1. Κατά την υποβολή νέας αναφοράς, το σύστημα εφαρμόζει τους εξής αυτοματοποιημένους ελέγχους. Κάθε αναφορά απαιτεί επισύναψη τουλάχιστον μίας φωτογραφίας, που λειτουργεί ως στοιχειώδης απόδειξη πραγματικής παρουσίας στο σημείο και μειώνει σημαντικά τις ανεδαφικές αναφορές. Επίσης η αναφορά δίνει την επιλογή γεωγραφικού

σημείου σε χάρτη, και τέλος, κάθε χρήστης (ακόμα και ανώνυμος) υπόκειται σε ανώτατο όριο αναφορών ανά χρονική περίοδο μέσω localStorage και IP-based throttling, αποτρέποντας συστηματική κακή χρήση (spam).

Επίπεδο 2. Μετά την υποβολή, κάθε αναφορά είναι ορατή στο κοινό και υπόκειται σε αξιολόγηση από άλλους χρήστες. Οι χρήστες μπορούν να επιβεβαιώσουν ότι ένα πρόβλημα υπάρχει πράγματι, παρέχοντας ανεπίσημη επικύρωση κοινότητας. Συνεπώς, αναφορές με πολλαπλές επιβεβαιώσεις λαμβάνουν αυτόματα υψηλότερη προτεραιότητα (priority score) στον πίνακα διαχείρισης. Επιπρόσθετα, οι εγγεγραμμένοι χρήστες μπορούν να προσθέτουν πλαίσιο ή να επισημαίνουν ανακρίβειες μέσω σχολίων, ενεργοποιώντας έτσι έναν μηχανισμό αμοιβαίας διόρθωσης.

Επίπεδο 3. Ο διαχειριστής έχει πρόσβαση σε πλήρες Διαχειριστικό Πίνακα (Admin Panel) με τις εξής δυνατότητες διαχείρισης αναφορών: αλλαγή κατάστασης (Εκκρεμεί → Υπό εξέταση → Επιλύθηκε → Απορρίφθηκε), ρύθμιση προτεραιότητας (Χαμηλή / Μέτρια / Υψηλή / Επείγον), απόκρυψη αναφοράς χωρίς διαγραφή (soft hide) και οριστική διαγραφή. Ο διαχειριστής αξιολογεί ενεργά τις αναφορές που φέρουν σημαία (flagged) από χρήστες ή που εμφανίζουν ύποπτα χαρακτηριστικά.

Στην παρούσα φάση, ο εντοπισμός διπλότυπων γίνεται ημι-αυτόματα, αφού ο πίνακας αναφορών εμφανίζει στον διαχειριστή τις αναφορές ταξινομημένες κατά γεωγραφική εγγύτητα και κατηγορία, επιτρέποντας οπτικό εντοπισμό αναφορών ίδιου προβλήματος. Μελλοντικά, προβλέπεται η υλοποίηση αυτόματης συγχώνευσης (auto-merge) αναφορών εντός ακτίνας 50 μέτρων της ίδιας κατηγορίας, με ειδοποίηση στον χρήστη ότι το πρόβλημά του έχει ήδη καταγραφεί και ενσωματωθεί σε υπάρχουσα αναφορά.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τη συνολική ροή δράσεων, από την υποβολή έως την επίλυση:

**Πίνακας 6.1, Κύκλος ζωής αναφοράς στο WalkWise**

Στάδιο	Ενέργεια	Υπεύθυνος	Αυτόματο / Χειροκίνητο
Υποβολή	Φωτογραφία + τοποθεσία + κατηγορία	Πολίτης	Αυτόματοι έλεγχοι
Δημοσίευση	Αναφορά ορατή στο κοινό	Σύστημα	Αυτόματο
Κοινωνική αξιολόγηση	Like / σχόλια / επιβεβαίωση	Κοινότητα	Χειροκίνητο
Έλεγχος moderator	Deduplication, έλεγχος spam	Διαχειριστής	Χειροκίνητο
Δρομολόγηση	Ανάθεση σε αρμόδιο δήμο (μελλοντικά)	Σύστημα / Admin	Αυτόματο (μελλοντικά)
Ενημέρωση	Αλλαγή status + push notification	Σύστημα	Αυτόματο
Κλείσιμο	Επίλυση + ανωνυμοποίηση μετά 24 μήνες	Σύστημα	Αυτόματο

## 6.2 Prototyping Και Επίδειξη Πλατφόρμας

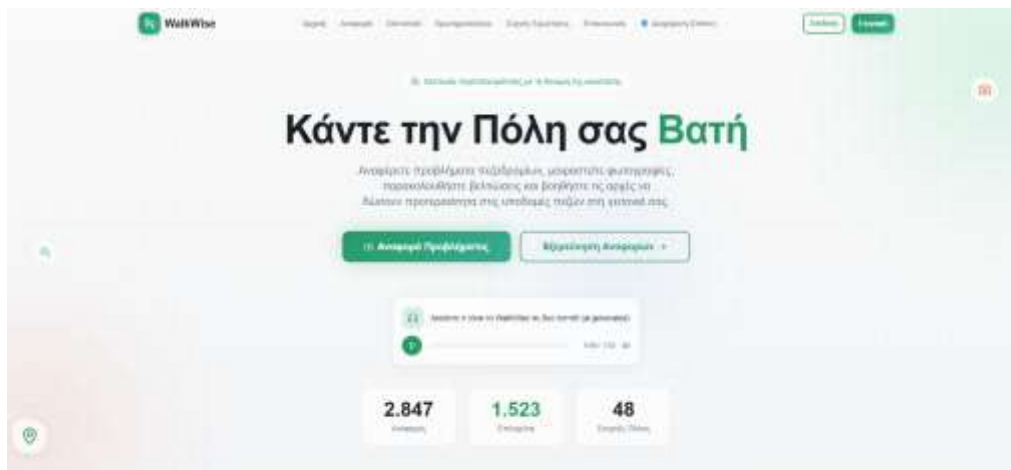
Ακολουθεί ο χάρτης της εφαρμογής μας, και έπειτα κάποιες εικόνες από τις βασικές λειτουργίες της.

<b>Κεντρικά</b>	
■ Αρχική	/
■ Αναφορά Προβλήματος	/report
■ Αναφοράς Κουαλιτητας	/reports
■ Λεπτομέρειες Αναφοράς	/reports/id
<b>Συμμετοχή &amp; Gamification</b>	
■ Κουίζ Περιπατησιμότητας	/walkability-quiz
■ Σκορ Πόλεων	/city-scores
■ Κατάταξη Πολιτών	/leaderboard
■ Ερευνηματολόγιο	/survey
■ Στατιστικά	/statistics
<b>Λογαριασμός</b>	
■ Σύνδεση	/login
■ Εγγραφή	/register
■ Προφίλ	/profile
■ Οι Αναφορές μου	/my-reports
<b>Γνώση &amp; Πόροι</b>	
■ Σχετικές Ερωτήσεις	/faq
■ Κέντρο Εκπαίδευσης	/education
■ Πόροι	/resources
■ PESTLE Analysis	/pestle
■ Ιστορικά Ενημερώσεων	/release-notes
<b>Επικοινωνία &amp; B2B</b>	
■ Επικοινωνία	/contact
■ Για Δήμους (White-Label)	/municipalities
<b>Νομικά &amp; Διαχείριση</b>	
■ Πολιτική Απορρήτου	/privacy
■ Όροι Χρήσης	/terms
■ Προσβασιμότητα	/accessibility
■ Admin Panel	/admin

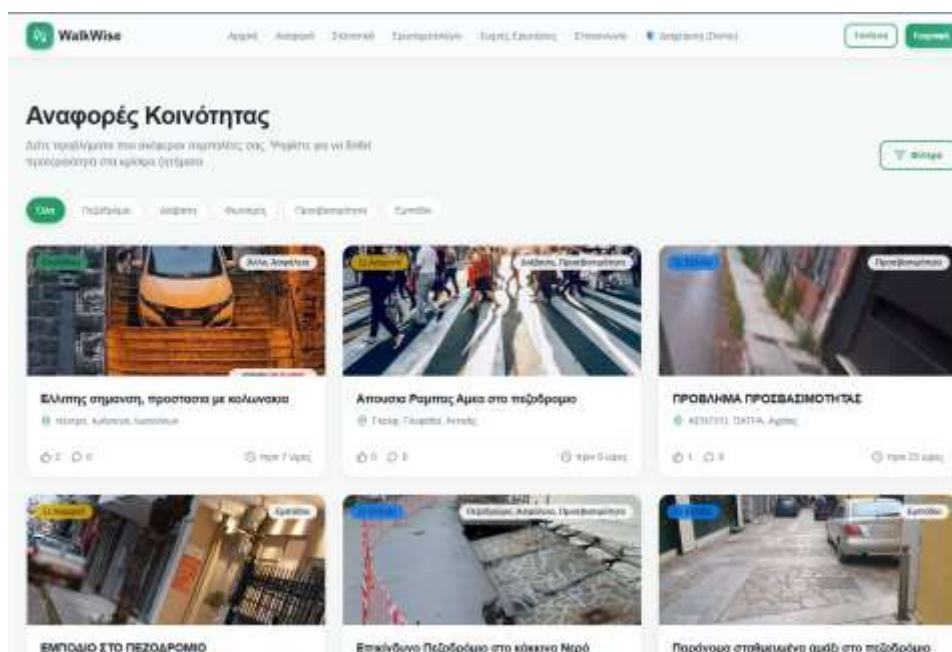
Εικόνα 6.1 Χάρτης της εφαρμογής

Ακολουθούν κάποιες ακόμα εικόνες από την εφαρμογή, και την έκδοση που είναι διαθέσιμη στις 28/04/2026.

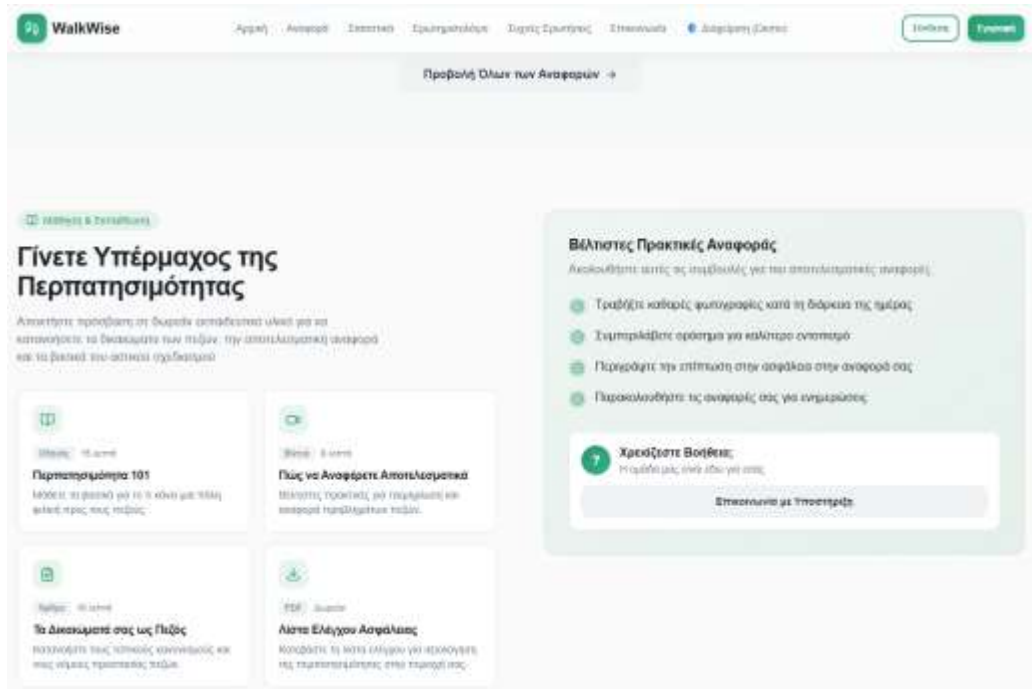
Η πρώτη οθόνη που βλέπει κάποιος όταν επισκέπτεται το [walkablecity.lovable.app/](http://walkablecity.lovable.app/), είναι οι παρακάτω εικόνες (εικ. 6-2 μέχρι 6-5).



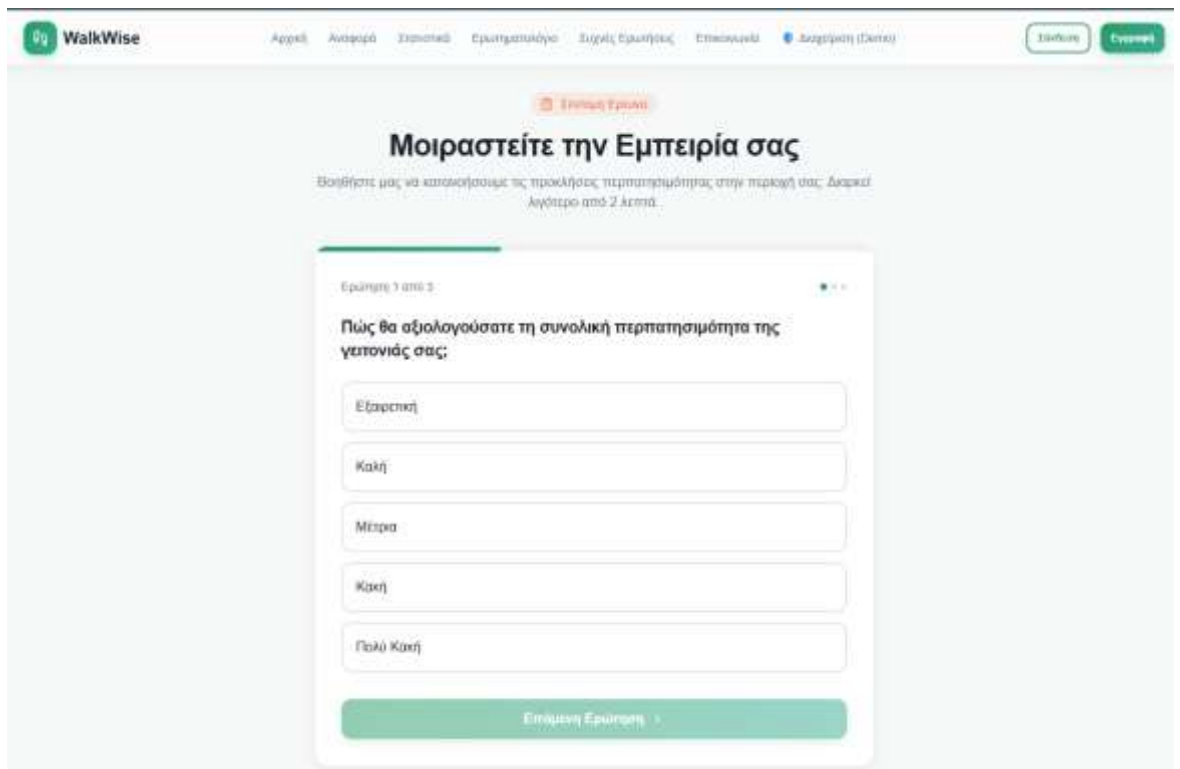
Εικόνα 6-2 κορυφή αρχικής σελίδας



Εικόνα 6-3 μέση αρχικής σελίδας

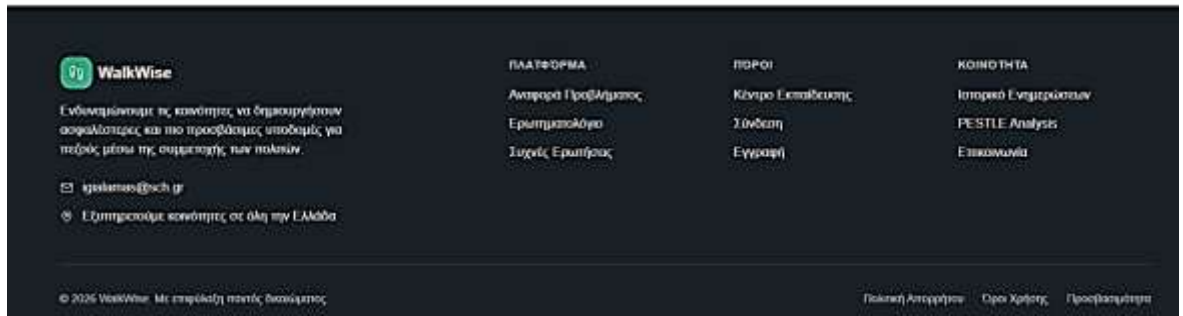


Εικόνα 6-4 συνέχεια αρχικής σελίδας



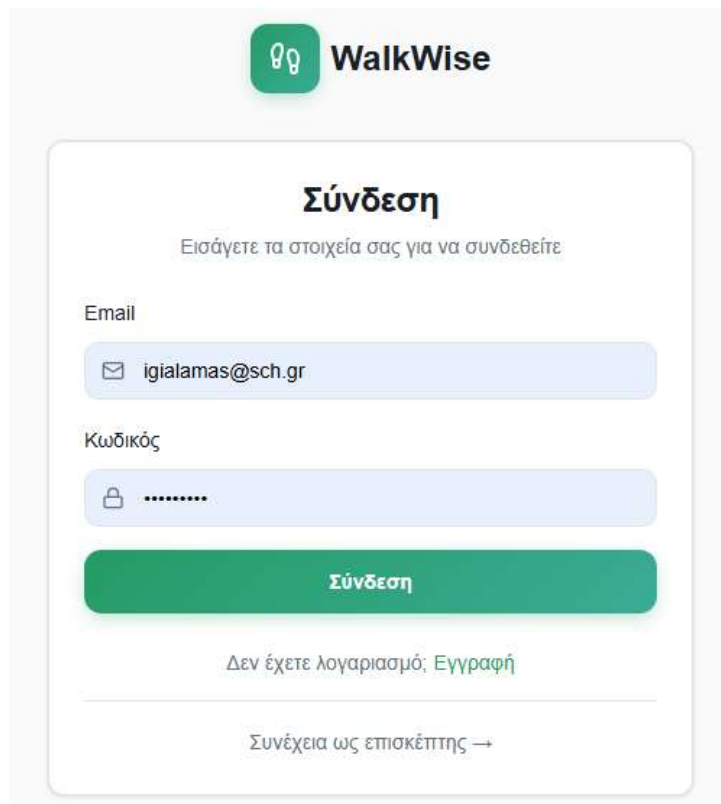
Εικόνα 6-5 κάτω μέρος αρχικής σελίδας

Στη παρακάτω εικόνα (6-6) παρουσιάζεται το footer της εφαρμογής το οποίο είναι ορατό σε κάθε σελίδα της.

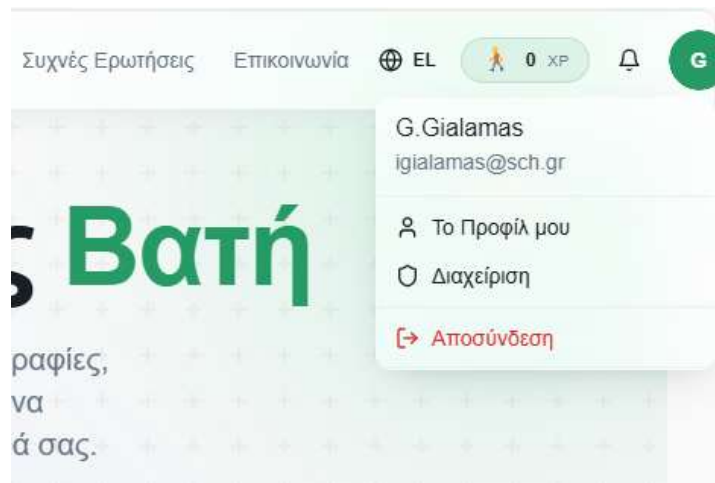


**Εικόνα 6-6 Footer**

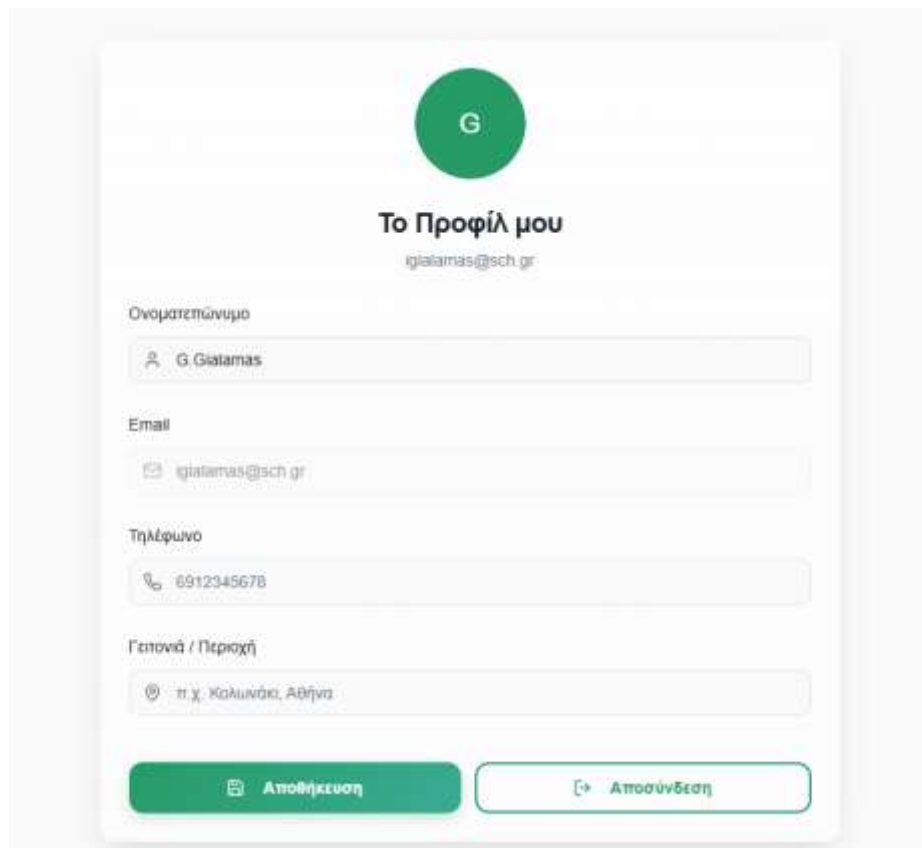
Ακολουθούν οι εικόνες που αφορούν την εγγραφή Χρήστη, τη σύνδεση και τις σελίδες προφίλ.



**Εικόνα 6-7 Οθόνη Σύνδεσης Χρήστη**



Εικόνα 6-8 Εμφάνιση ονόματος χρήστη και μενού ιδιοτήτων



Εικόνα 6-9 Οθόνη Προφίλ Χρήστη

**WalkWise**

### Δημιουργία Λογαριασμού

Γίνετε μέλος της κοινότητας WalkWise

Όνοματεπώνυμο  
Γιάννης Παπαδόπουλος

Email  
igialamas@sch.gr

Κωδικός  
\*\*\*\*\*

Επιβεβαίωση Κωδικού  
\*\*\*\*\*

Ποιο από τα παρακάτω σας χαρακτηρίζει; (προαιρετικά, πολλαπλή επιλογή)

<input type="checkbox"/> ΑμεΑ	<input type="checkbox"/> Ηλικιωμένο άτομο
<input type="checkbox"/> Γονέας με βρεφικό καρότσι	<input type="checkbox"/> Χειριστής Αναπηρικού Αμαξιδίου
<input type="checkbox"/> Μαθητής/τρια	<input type="checkbox"/> Φοιτητής/τρια
<input type="checkbox"/> Άτομο με προβλήματα όρασης	<input type="checkbox"/> Άτομο με κινητικά προβλήματα

Κωδικός \*  
\*\*\*\*\*

Επιβεβαίωση Κωδικού \*  
\*\*\*\*\*

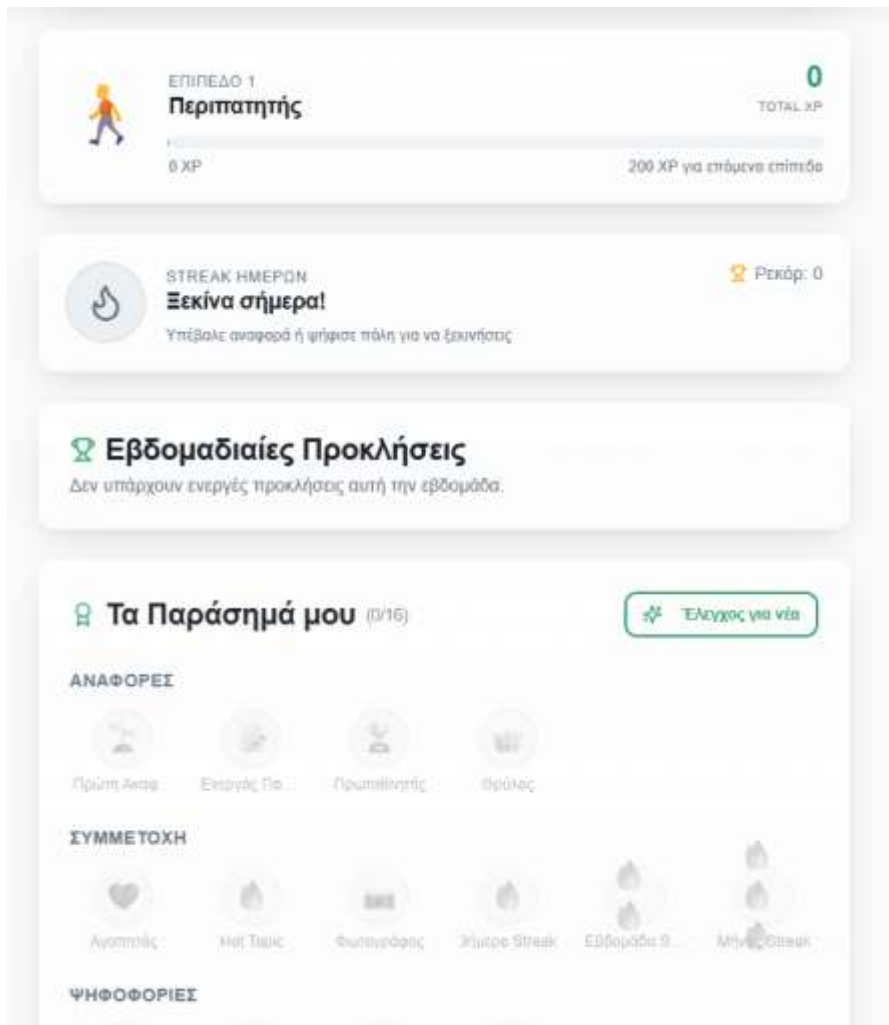
Επιβεβαιώνω ότι είμαι άνω των 15 ετών \*

**Δημιουργία Λογαριασμού**

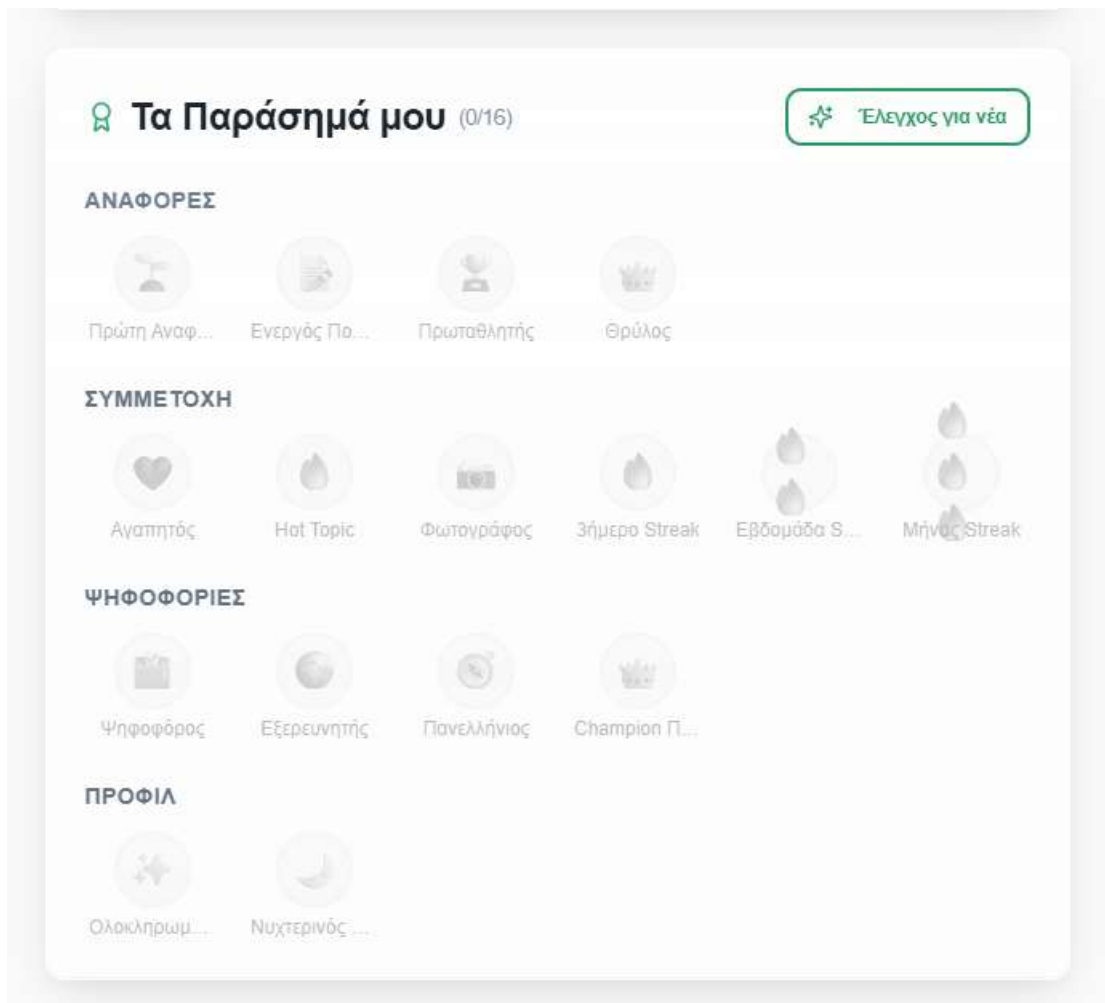
Έχετε ήδη λογαριασμό; [Σύνδεση](#)

[Συνέχεια ως επισκέπτης →](#)

Εικόνα 6-10 Οθόνη Εγγραφής Χρήστη (walkablecity.lovable.app/register)



Εικόνα 6-11 Προφίλ Χρήστη και Παράσημα



Εικόνα 6-12 Παράσημα Χρήστη από τη σελίδα διαχείρισης λογαριασμού

## Πολιτική Απορρήτου

Τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2026

### 1. Συλλογή Δεδομένων

Το WalkWise συλλέγει μόνο τα απαραίτητα δεδομένα για τη λειτουργία της πλατφόρμας, όπως email, ονοματεπώνυμο, τοποθεσία αναφορών και φωτογραφίες που υποβάλλετε εθελοντικά.

### 2. Χρήση Δεδομένων

Τα δεδομένα σας χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη βελτίωση της πλατφόρμας, την επεξεργασία αναφορών και την επικοινωνία μαζί σας σχετικά με τις αναφορές σας.

### 3. Προστασία Δεδομένων

Εφαρμόζουμε τεχνικά και οργανωτικά μέτρα ασφαλείας σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό Προστασίας Δεδομένων (GDPR) για την προστασία των προσωπικών σας δεδομένων.

### 4. Δικαιώματά σας

Έχετε δικαίωμα πρόσβασης, διόρθωσης και διαγραφής των δεδομένων σας. Επικοινωνήστε μαζί μας στο [igialamas@sch.gr](mailto:igialamas@sch.gr) για οποιοδήποτε αίτημα.

### 5. Επικοινωνία

Για ερωτήσεις σχετικά με την πολιτική απορρήτου, επικοινωνήστε μαζί μας στο [igialamas@sch.gr](mailto:igialamas@sch.gr).

---

#### Εικόνα 6-13 Σελίδα Πολιτικής Απορρήτου

## Όροι Χρήσης

Τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2026

### 1. Αποδοχή Όρων

Χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα WalkWise, αποδέχεστε τους παρόντες όρους χρήσης. Αν δεν συμφωνείτε, παρακαλούμε μην χρησιμοποιείτε την πλατφόρμα.

### 2. Χρήση της Πλατφόρμας

Η πλατφόρμα προορίζεται για την αναφορά πραγματικών προβλημάτων υποδομών πεζών. Απαγορεύεται η υποβολή ψευδών αναφορών ή η κατάχρηση της πλατφόρμας.

### 3. Περιεχόμενο Χρήστη

Οι φωτογραφίες και οι περιγραφές που υποβάλλετε παραμένουν δικές σας, αλλά παραχωρείτε στο WalkWise άδεια χρήσης τους για τους σκοπούς της πλατφόρμας.

### 4. Ευθύνη

Το WalkWise δεν φέρει ευθύνη για τυχόν ζημιές που προκύπτουν από τη χρήση της πλατφόρμας. Οι αναφορές προωθούνται στις αρμόδιες αρχές αλλά δεν εγγυόμαστε την επίλυσή τους.

### 5. Τροποποιήσεις

Διατηρούμε το δικαίωμα τροποποίησης αυτών των όρων ανά πάσα στιγμή. Θα ειδοποιηθείτε για σημαντικές αλλαγές μέσω email.

---

#### Εικόνα 6-14 Σελίδα Όρων Χρήσης

Η εφαρμογή είναι πλήρως προσαρμοσμένη για επισκέπτες με προβλήματα όρασης, δυσλεξία και κινητικά προβλήματα

## Δήλωση Προσβασιμότητας

Τελευταία ενημέρωση: Μάρτιος 2026

### Δέσμευσή μας

Το WalkWise δεσμεύεται να παρέχει μια ψηφιακή εμπειρία προσβάσιμη σε όλους, ανεξαρτήτως αναπηρίας ή τεχνολογικών δυνατοτήτων.

### Πρότυπα Προσβασιμότητας

Στοχεύουμε στη συμμόρφωση με τις Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού (WCAG) 2.1, επίπεδο AA, και συνεχώς βελτιώνουμε την πλατφόρμα μας.

### Χαρακτηριστικά Προσβασιμότητας

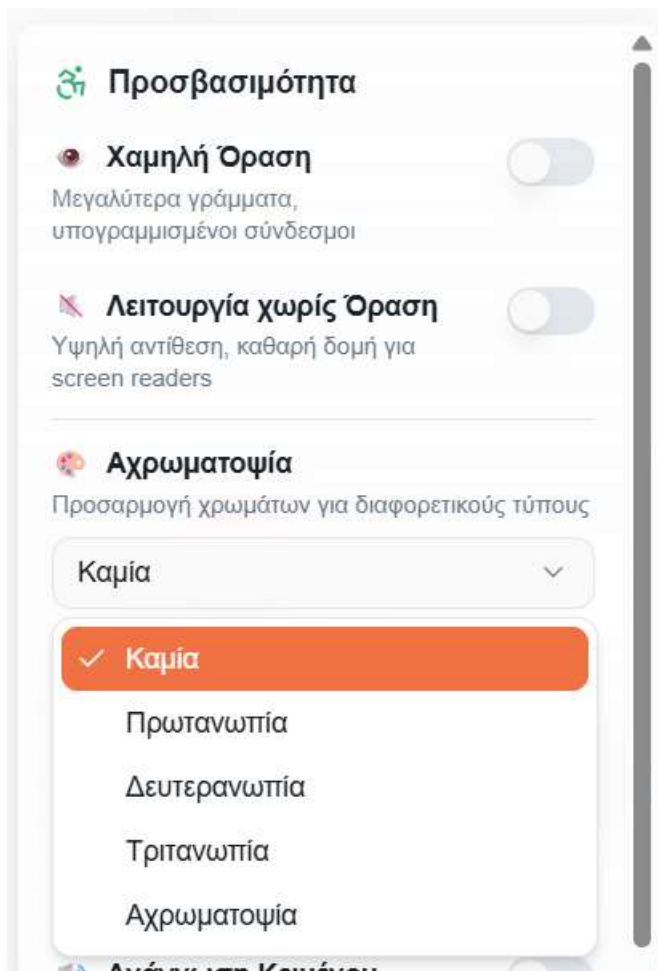
- Πλοήγηση με πληκτρολόγιο σε όλες τις λειτουργίες
- Σημασιολογική δομή HTML για αναγνώστες οθόνης
- Εναλλακτικό κείμενο σε εικόνες
- Επαρκής αντίθεση χρωμάτων
- Ανταποκρινόμενος σχεδιασμός για όλες τις συσκευές

### Αναφορά Προβλήματος Προσβασιμότητας

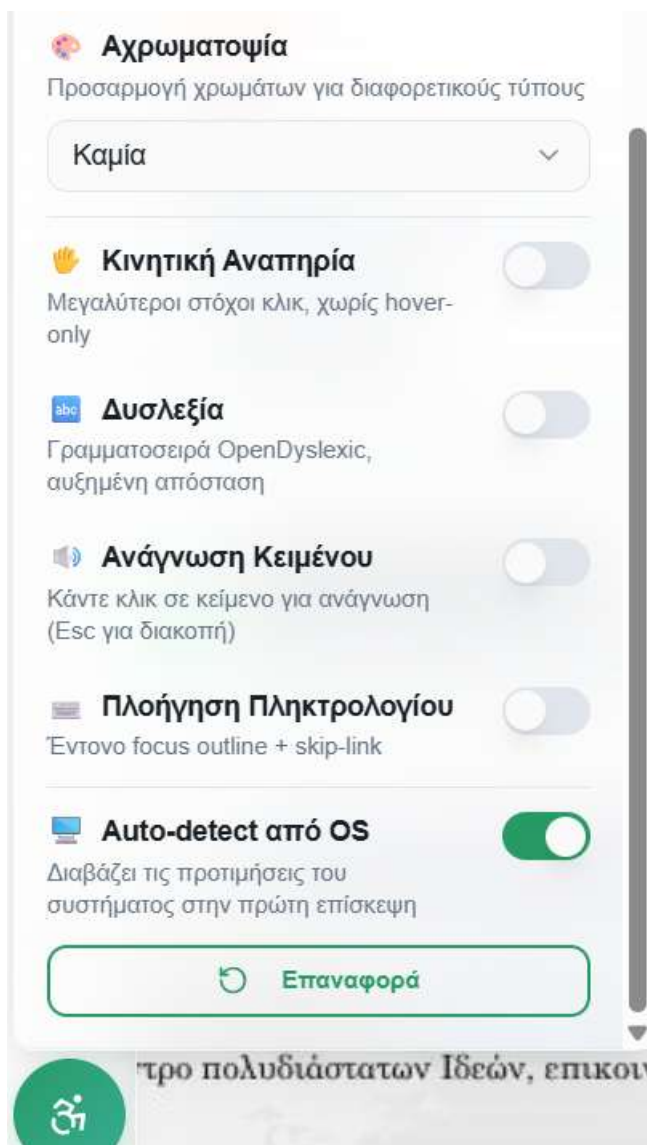
Αν αντιμετωπίζετε πρόβλημα προσβασιμότητας, παρακαλούμε επικοινωνήστε μαζί μας στο [igialamas@sch.gr](mailto:igialamas@sch.gr).

---

#### Εικόνα 6-15 Σελίδα Δήλωσης Προσβασιμότητας



Εικόνα 6-16 Μενού Προσβασιμότητας 1



Εικόνα 6-17 Επιλογές Προσβασιμότητας 2

Ακολουθεί η οθόνη (εικ. 6-18 και 6-19) της υποβολής αναφορών από χρήστες

**Αναφέρετε ένα Πρόβλημα**  
Βοηθήστε να κάνουμε την πόλη πιο φιλική για τους πεζούς

**Αναφορά Προβλήματος**  
Βοηθήστε μας να βελτιώσουμε την ποιότητα της πόλης αναφέροντας προβλήματα που συναντάτε. Ελάτε το email σας για να ενημερωθείτε για την πορεία της αναφοράς.

Email \*  
Βάλτε αληθινή διεύθυνση αν θέλετε να παρακολουθήσετε την πορεία της αναφοράς σας

Τίτλος \*  
π.χ. Σπασμένο πεζοδρόμιο στην οδό Ερμού

Κατηγορία \* (πολλαπλή επιλογή)

Κατεστραμμένο πεζοδρόμιο  Έλλειψη διάβασης  
 Ανεπαρκής φωτισμός  Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο  
 Πρόβλημα προσβασιμότητας  Ασφάλεια κυκλοφορίας  
 Άλλο

Όνομα  
Μπορείτε να το αφήσετε κενό – κάποιος θαυμαστής θα το συμπληρώσει

Πόλη \*  
Πληκτρολογήστε και λάγξτε τον 3 χρώματα...

Περιοχή \*

(συνδεδεμένους και μη)

Εικόνα 6-18 Οθόνη Αναφοράς 1 ([walkablecity.lovable.app/report](http://walkablecity.lovable.app/report))

Περιοχή \*  
π.χ. Κέντρο, Κουκάκι, Πλατεία Συντάγματος...

Τοποθεσία στο Χάρτη (προαιρετικό)

Περιγραφή \*  
Περιγράψτε αναλυτικά το πρόβλημα που αντιμετωπίζετε...

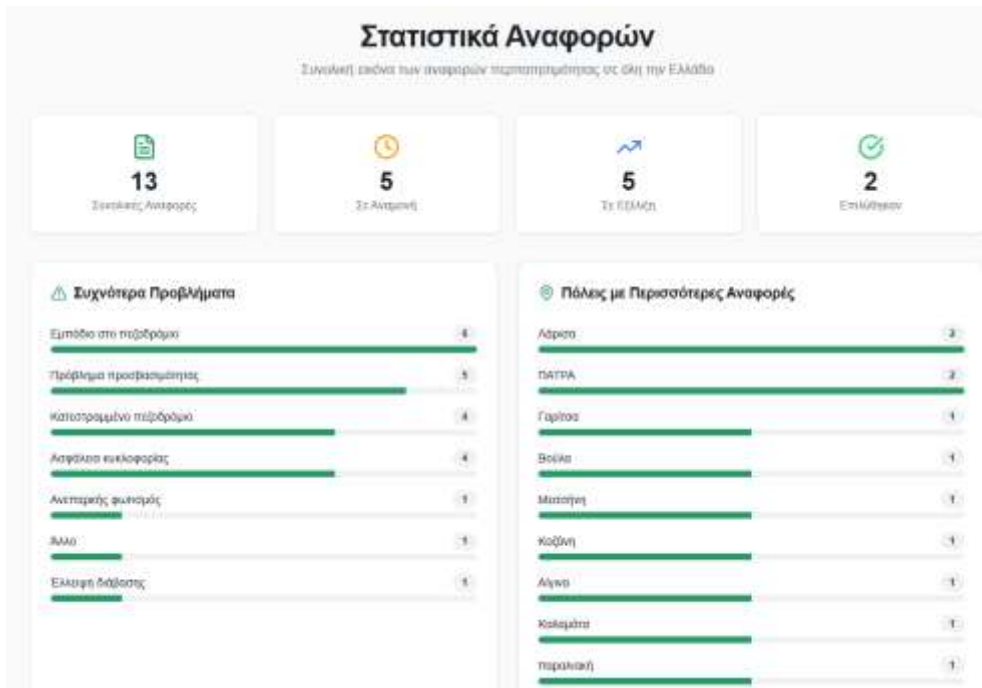
Τηλέφωνο επικοινωνίας (προαιρετικό)  
π.χ. 6971234567  
Συμπληρώστε αν επιθυμείτε να επικοινωνήσουμε μαζί σας για περισσότερες λεπτομέρειες ή ενημέρωση επίστασης

Φωτογραφίες:  
  
Μέχρι 3 φωτογραφίες, max 5MB η καθεμία

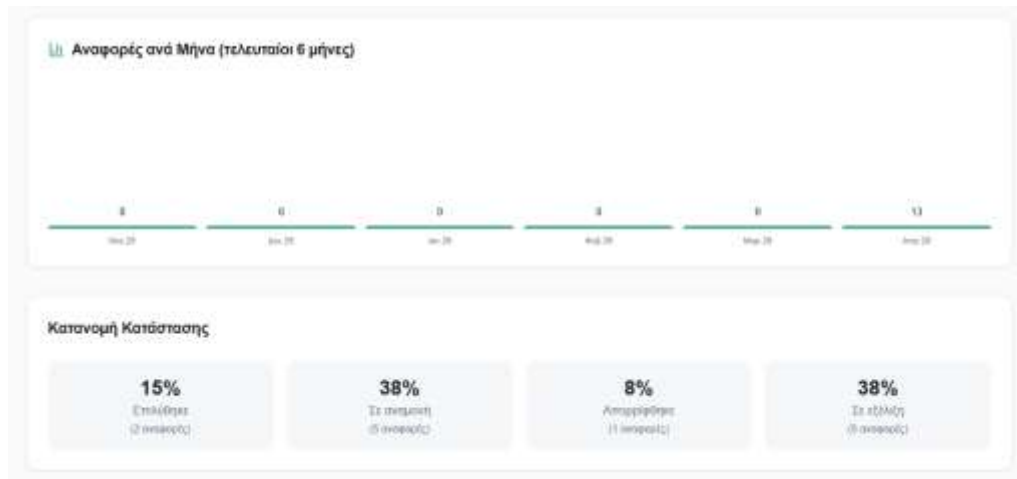
Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

**Εικόνα 6-19 Οθόνη Αναφοράς 2**

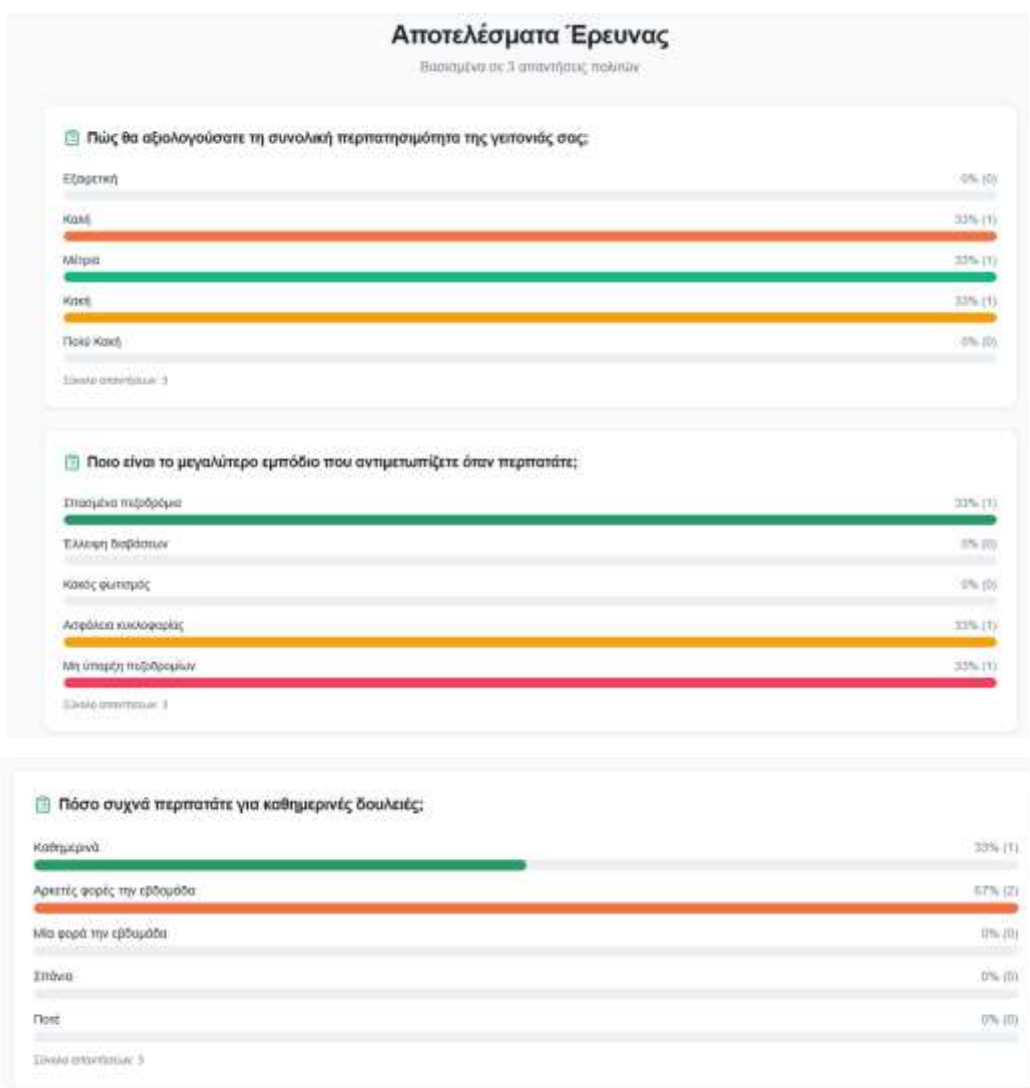
Εν συνεχεία θα δούμε τις οθόνες των στατιστικών που εμφανίζονται στους χρήστες.



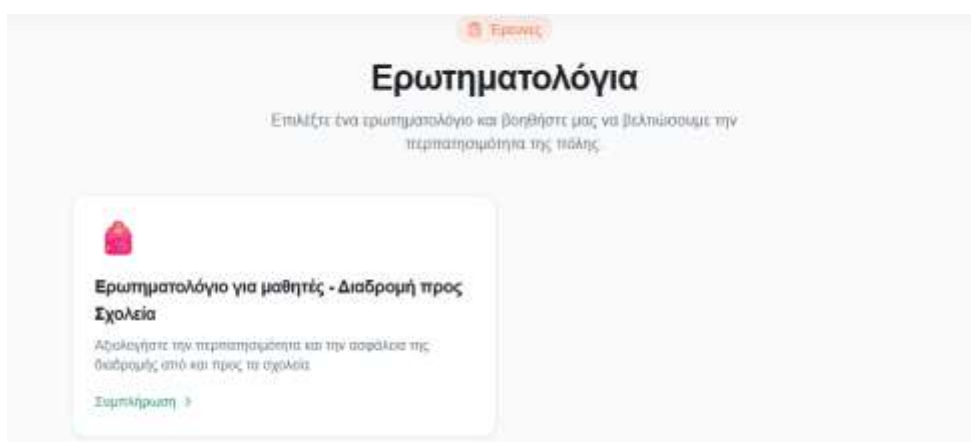
**Εικόνα 6-20 Οθόνη Στατιστικών (πάνω μέρος) walkablecity.iovable.app/statistics**



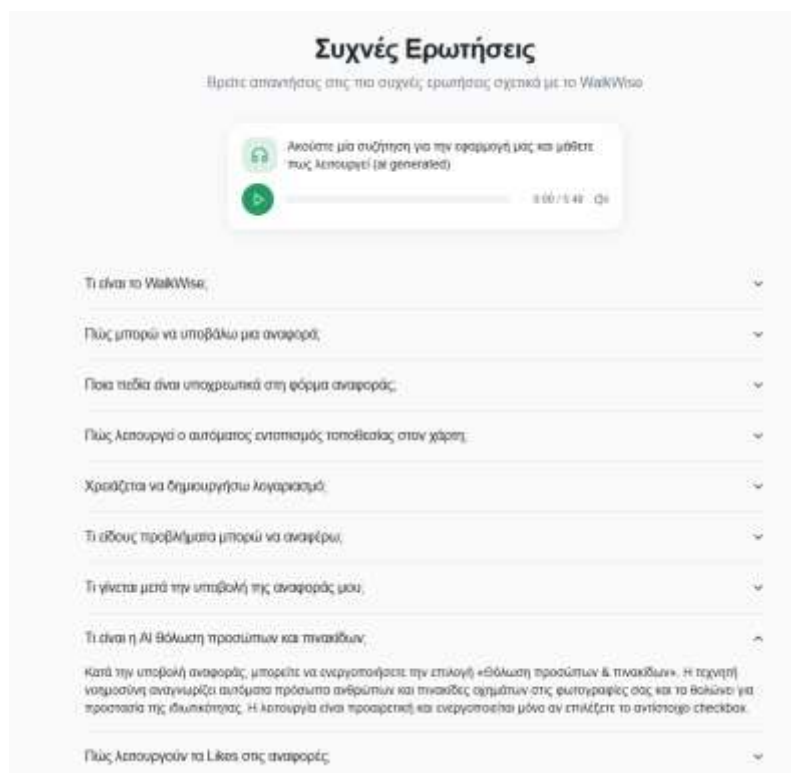
**Εικόνα 6-21 Οθόνη Στατιστικών (μέση)**



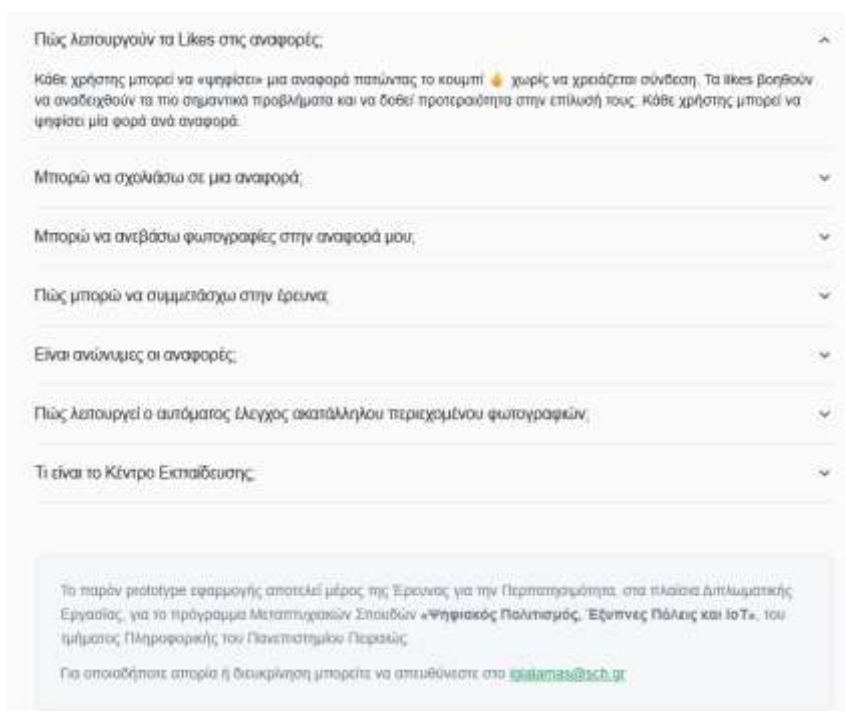
Εικόνα 6-22 Στατιστικά Αποτελεσμάτων πρώτου ερωτηματολογίου



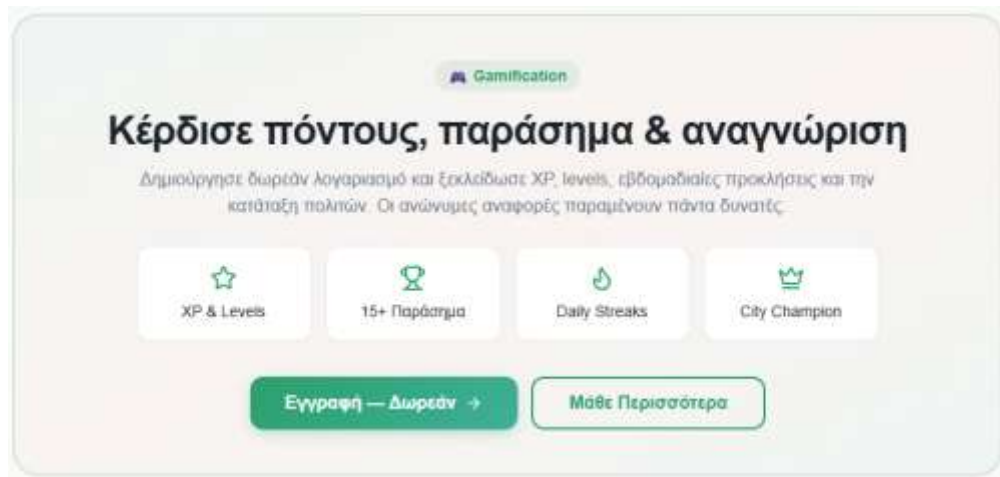
Εικόνα 5.23 Οθόνη με τα ενεργά ερωτηματολόγια έρευνας



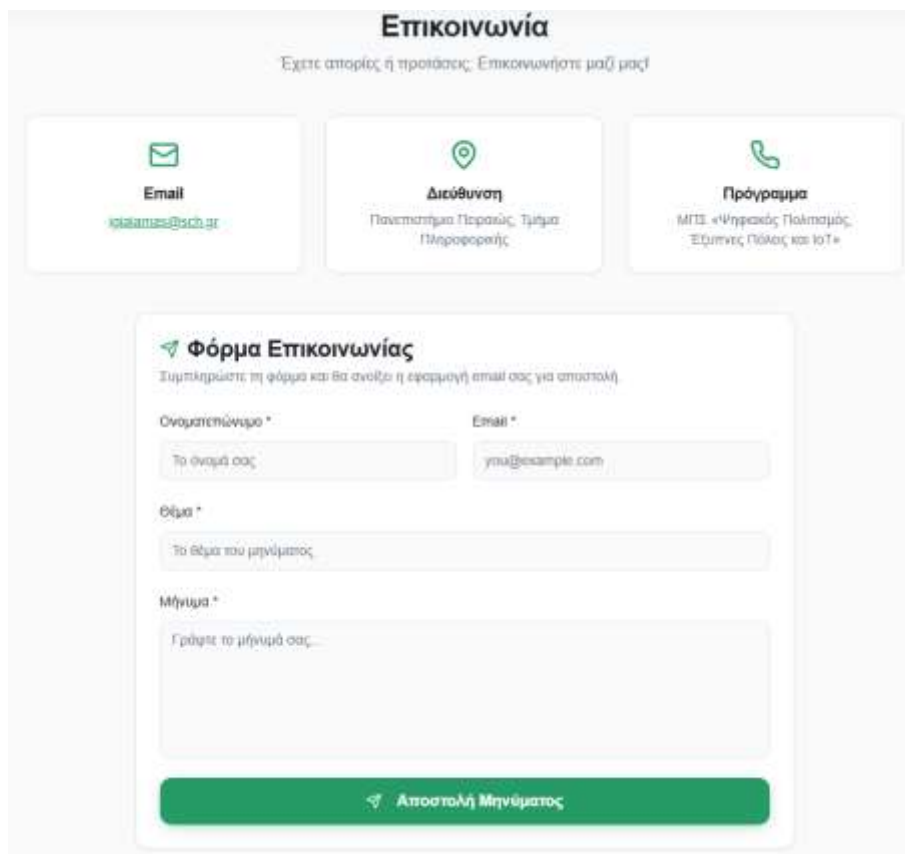
Εικόνα 6.24 Οθόνη με συχνές ερωταπαντήσεις



Εικόνα 6.25 Συχνές Ερωτήσεις (συνέχεια)

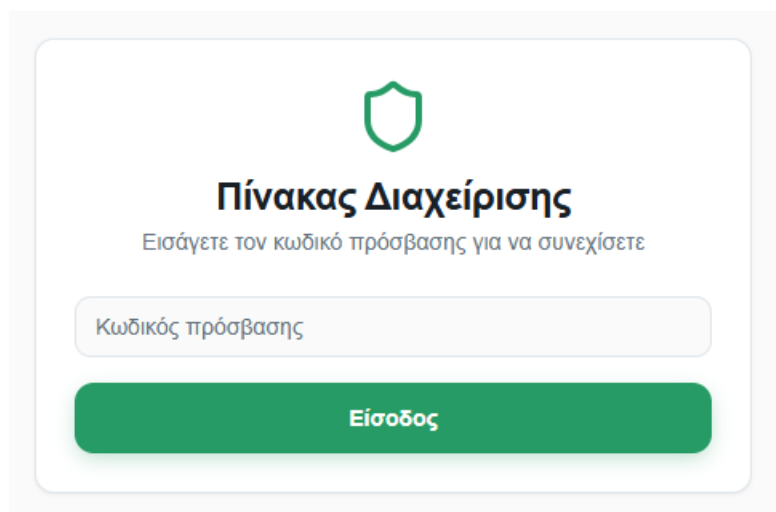


Εικόνα 6.26 Επεξήγηση στοιχείων παιχνιδιοποίησης

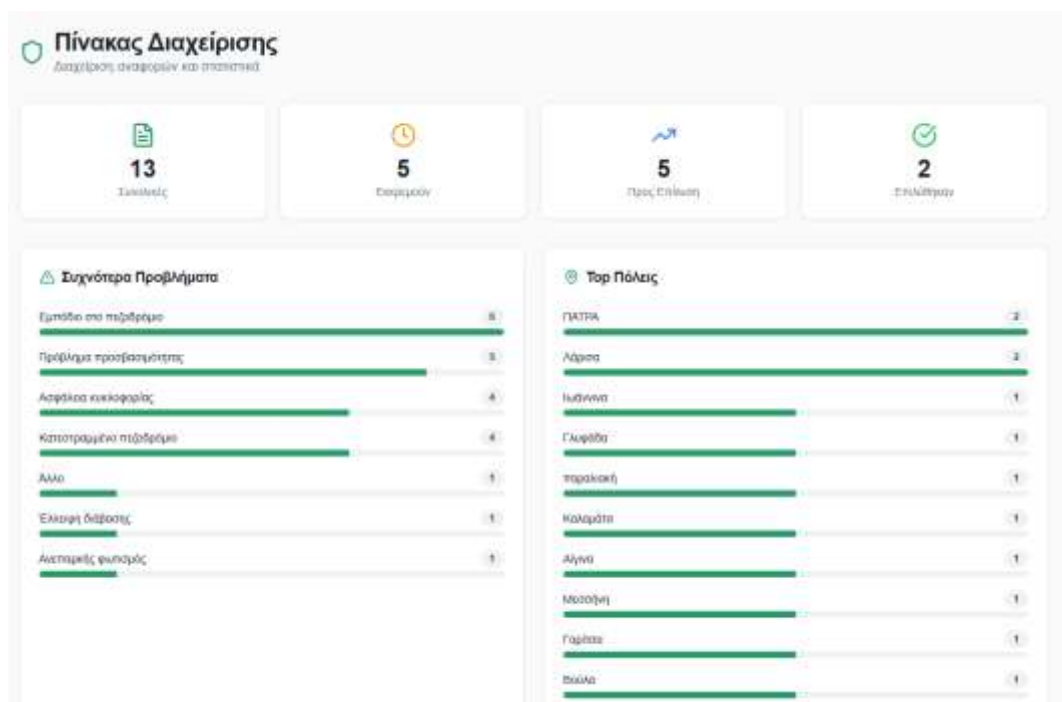


Εικόνα 6.27 Οθόνη επικοινωνίας με τον διαχειριστή

Εν συνεχεία θα δούμε τις οθόνες που βλέπει ο διαχειριστής της εφαρμογής και τις δυνατότητες που έχει.



Εικόνα 6.28 Οθόνη Είσοδου Διαχειριστών <https://walkablecity.lovable.app/admin>



Εικόνα 6.29 Οθόνη Διαχείρισης (πάνω μέρος)

Όλες οι Αναφορές (13)

Ταξινόμηση: **Παράπονα 71** Πάλα Ερωτητήρια

Τίτλος	Όνομα	Κατηγορία	Ημερομηνία	Γραμμάτιο	Κατάσταση	Εργασία
Επίσης σημειώνω, προσ...	Κυλινκία	Άλλο Ασφάλεια κυκλοφορίας	15/4/2026	○ ○ ○ ○ ○	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
Απουσία Ραμπας Αμα...	Γιωργία	Έλλειψη διάβαση, Πρόβλημα προσβασιμότητας	15/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΡΟΣΒΑΣΙ...	ΠΑΤΡΩ	Πρόβλημα προσβασιμότητας	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Προς Επίλυση	🔍 Αναζητήστε
ΕΜΠΟΔΙΟ ΣΤΟ ΠΕΖΟΔ...	ΠΑΤΡΩ	Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ★	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
Επιπλέον Πεζοδρόμιο...	επαύλαση	Κατασκευασμένο πεζοδρόμιο, Ασφάλεια κυκλοφορίας, Πρόβλημα προσβασιμότητας	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Προς Επίλυση	🔍 Αναζητήστε
Πρόβλημα σταθμεύμα...	Καλαμάτα	Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Προς Επίλυση	🔍 Αναζητήστε
Τραπεζάκια πάνω στο π...	Αίγινα	Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο, Ασφάλεια κυκλοφορίας, Πρόβλημα προσβασιμότητας	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
Πεζοδρόμιο οδού στο...	Μεσσήνη	Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο	14/4/2026	★ ★ ○ ○ ○	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
Κόρακα – Γαρίτσας Αγ...	Γαρίτσας	Κατασκευασμένο πεζοδρόμιο	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ★	Επείγουσα	🔍 Αναζητήστε
Πρόβλημα παραρτήμα...	Αθήνα	Εμπόδιο στο πεζοδρόμιο, Ασφάλεια κυκλοφορίας, Πρόβλημα προσβασιμότητας	14/4/2026	★ ★ ★ ★ ○	Προς Επίλυση	🔍 Αναζητήστε

Εικόνα 6.30 Οθόνη Διαχείρισης (μέση)

**Πίνακας Διαχείρισης**  
Διαχείριση αναφορών και ερωτητηρίων

🔍 Αναφορές 📄 Χρήστες

**Νέοι Χρήστες**  
Τοποθέτηση ή διαγραφή νέων χρηστών

**Διαχείριση Χρηστών** 🔍 Νέοι Χρήστες

🔍 Αναζήτηση αναφορών, ερωτη...

Δεν βρέθηκαν χρήστες

Εικόνα 6.31 Οθόνη Δημιουργίας Διαχειριστών

**Δημιουργία Χρήστη**

Ο χρήστης θα δημιουργηθεί με συνδεδεμένο email και θα μπορεί να συνδεθεί άμεσα.

Email \*

Κωδικός \*

Οργανισμός

Τηλέφωνο

Στοιχεία προσώπου

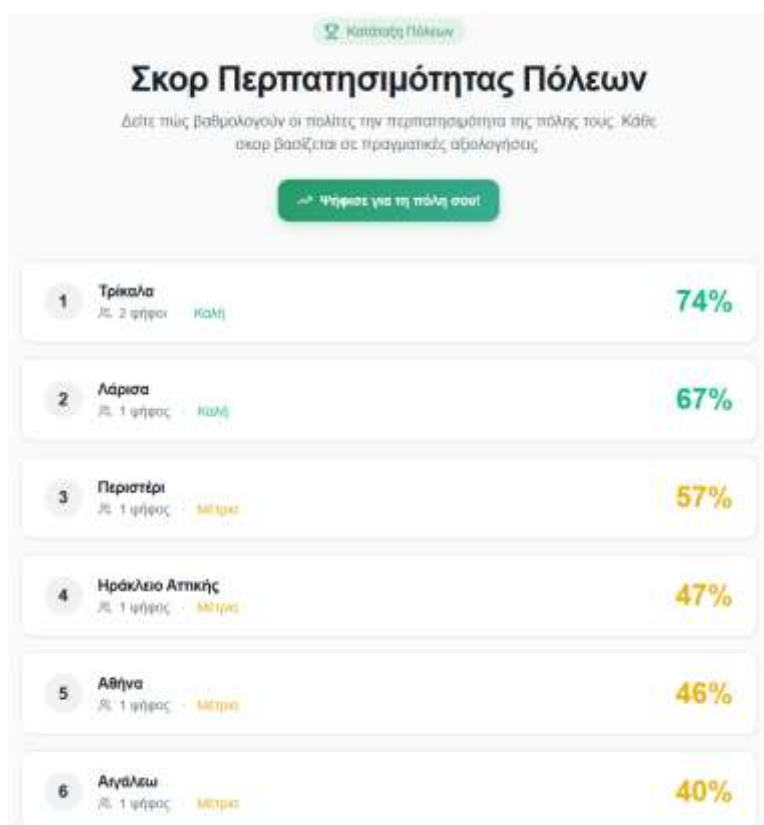
Πατρώνυμο Όνομα Πόλη

Γραμμή / ελεύθερο κείμενο  
π.χ. κτίριο

Άκυρο Δημιουργία

Εικόνα 6.32 Οθόνη διαχείρισης χρηστών

Ακολουθούν οι οθόνες με το ερωτηματολόγιο που αφορούν τη συλλογή της γνώμης των χρηστών αναφορικά με τη πόλη τους, βασισμένο στους δείκτες περπατησιμότητας.



Εικόνα 6.33 Οθόνη Κατάταξης Πόλεων από τους χρήστες

Εικόνα 6.34 Οθόνη Ερωτηματολογίου για κατάταξη πόλης

Ακολουθούν οι οθόνες που απευθύνονται σε Δήμους και ΟΤΑ, που θέλουν να μάθουν περισσότερα για τη διασύνδεση με τις Δημοτικές υπηρεσίες τους.



The screenshot shows a webpage titled "To WalkWise για Δήμους" (WalkWise for Municipalities). At the top, it says "Φέρτε το WalkWise στην πόλη σας ως πλήρως white-label πλατφόρμα — το brand σας, τα χρώματά σας, το domain σας." Below this, a section titled "Τι λαμβάνετε" (What you get) lists six features in a grid:

- Πλήρες White-Label Branding**: Λογότυπο, χρώματα, τυπογραφία και όφος του δήμου σας σε όλη την πλατφόρμα.
- Προσαρμοσμένο Domain**: Ανάπτυξη στο δικό σας domain (π.χ. walk.yourcity.gr) με SSL και email.
- Πίνακας Ανάλυσης για Διαχειριστές**: Χάρτης αναφορών σε πραγματικό χρόνο, heatmaps, KPIs συμμετοχής πολιτών και εξαγωγή δεδομένα.
- Συμμορφωμένο με GDPR & Προσβασιμότητα**: Ενοποιημένη εργαλειοθήκη προσβασιμότητας (WCAG) και δεδομένα φιλοξενούμενα στην ΕΕ.
- Τοπική Ιεραρχία Παραμετροποιημένη**: Προφορτωμένο με τις περιφέρειες, δήμους και γειτονιές σας.
- Λειτουργίες AI Συμπεριλαμβανόμενες**: Αιτιώματη δήλωση προσώπων/παιδιών, έλεγχος περιεχομένου και μεταφράσεις.

Εικόνα 6.35 Πάνω μέρος της οθόνης που αφορά τους Δήμους

**Αίτημα προσφοράς**  
Πείτε μας για τον δήμο σας και θα επικοινωνήσουμε με μια προσαρμοσμένη πρόταση.

Δήμος / Φορέας \*

Όνομα επικοινωνίας \*

Ρόλος / Θέση (προαιρετικό)

Επίσημο email \*

Τηλέφωνο (προαιρετικό)

Πληθυσμός κατά προσέγγιση (προαιρετικό)

Ιστοσελίδα (προαιρετικό)

Πείτε μας για τις ανάγκες σας \*

Στόχοι, χρονοδιάγραμμα, γλώσσες, ολοκληρώσεις, αναμενόμενος αριθμός πολιτών κ.λπ.

**Αποστολή αιτήματος**

Εικόνα 6.36 Κάτω μέρος της οθόνης που αφορά τους Δήμους

**Δημόσιο API — Open311 GeoReport v2**

Οι αναφορές περπατησιμότητας της πλατφόρμας μας είναι διαθέσιμες μέσω του διεθνούς προτύπου [Open311 GeoReport API v2](#). Έτσι, δήμοι, ερευνητές και τρίτες πλατφόρμες (π.χ. SeeClickFix, FixMyStreet) μπορούν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα μας με τυποποιημένο τρόπο.

Read-only   JSON   Χωρίς API key   jurisdiction: walkablecity.gr

**</> Base URL**  
Όλα τα endpoints είναι κάτω από αυτό το URL.

`https://vsxvqgzjdtfwzmbamfn.supabase.co/functions/v1/open311`

Εικόνα 6.37 Οθόνη για το πρότυπο Open311 και πιθανή διασύνδεση στο μέλλον

Ο Ρόλος τον Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

### 6.3 Αξιολόγηση Χρηστικότητα (Usability Evaluation)

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης του MVP πρωτοτύπου, διεξήχθη μια προκαταρκτική μελέτη χρηστικότητας βασισμένη στη Κλίμακα Χρηστικότητας Συστήματος (*System Usability Scale, SUS*, Brooke, 1996), η οποία αποτελεί ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία αξιολόγησης χρηστικότητας στην έρευνα ανθρώπου-υπολογιστή. Η SUS αποτελείται από 10 προτάσεις με πεντάβαθμη κλίμακα Likert, παράγοντας τελικό σκορ 0-100, όπου τιμές άνω του 70 θεωρούνται αποδεκτές και τιμές άνω του 85 αριστεία χρηστικότητας (Bangor et al., 2008).

Η μελέτη διεξήχθη με τη συμμετοχή 7 χρηστών, επιλεγμένων βάσει της αντιπροσώπευσης των κύριων user personas της εφαρμογής: 3 μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (18 ετών), 2 εκπαιδευτικοί και 2 ενεργοί πολίτες, μεταπτυχιακοί φοιτητές, που χρησιμοποιούν smartphone. Κάθε συμμετέχων κλήθηκε να εκτελέσει 4 βασικές εργασίες: α) υποβολή αναφοράς προβλήματος ως επισκέπτης, β) εγγραφή και είσοδος στον λογαριασμό, γ) συμπλήρωση του κουίζ αξιολόγησης περπατησιμότητας, και δ) ανάγνωση της κατάστασης μιας αναφοράς και των στατιστικών. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών, συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο SUS. Η διαδικασία διεξήχθη στο φυσικό περιβάλλον των συμμετεχόντων, με χρήση κινητής συσκευής και φορητού υπολογιστή ισόποσα.

Ο μέσος όρος SUS score ανήλθε σε 74,3/100, κατατάσσοντας το WalkWise στην κατηγορία «Καλό» (Good) βάσει της βαθμολογικής κλίμακας των Bangor et al. (2008). Η υψηλότερη βαθμολογία καταγράφηκε στη διαφάνεια των λειτουργιών (εύρεση σελίδας αναφοράς, πλοήγηση σε στατιστικά), ενώ τα χαμηλότερα σκορ αφορούσαν τη διαδικασία επιλογής τοποθεσίας στη φόρμα αναφοράς (ιεραρχία Περιφέρεια → Νομός → Πόλη) και την δυσκολία αυτόματου εντοπισμού GPS. Δύο συμμετέχοντες ανέφεραν σύγχυση ως προς τη διαφορά μεταξύ «κουίζ αξιολόγησης» και «ερωτηματολογίου», γεγονός που υποδεικνύει την ανάγκη σαφέστερης ετικέτας στο μενού πλοήγησης.

Η μελέτη αυτή αποτελεί προκαταρκτική αξιολόγηση και όχι πλήρη έλεγχο χρηστικότητας (usability test), δεδομένου του μικρού δείγματος ( $n=7$ ) και της μη τυχαίας επιλογής συμμετεχόντων. Η συγκεκριμένη τιμή SUS (74,3) δεν μπορεί να γενικευθεί, αλλά παρέχει μια αρχική ένδειξη αποδεκτής χρηστικότητας και εντοπίζει συγκεκριμένα σημεία βελτίωσης. Στο άμεσο μέλλον, προτείνεται η επέκταση της αξιολόγησης σε μεγαλύτερο δείγμα ( $n \geq 20$ ) που θα συμπεριλαμβάνει και χρήστες άνω των 60 ετών, καθώς και ηλικιακές ομάδες κάτω των 15 ετών με κατάλληλη γονική συγκατάθεση, για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας της εφαρμογής σε όλο το φάσμα των user personas.

### 6.4 Μετρικές για την Πιλοτική Λειτουργία

Από την πρώτη δημοσίευση του WalkWise στο [walkablecity.lovable.app](https://walkablecity.lovable.app) έως τις 28 Απριλίου 2026, δεν υπήρξε κάποιος εγγεγραμμένος χρήστης. Εφόσον ο αριθμός των αναφορών στην παρούσα φάση είναι περιορισμένος λόγω του ότι η πλατφόρμα δεν έχει ακόμα συνδεθεί επίσημα με δημοτικές υπηρεσίες, παρατίθεται το σχέδιο αξιολόγησης που θα εφαρμοστεί στο επόμενο στάδιο πιλοτικής ανάπτυξης:

Μετρική	Ορισμός	Στόχος (6 μήνες)
Αριθμός αναφορών	Σύνολο υποβληθεισών αναφορών	≥100
Ενεργοί χρήστες / μήνα	Χρήστες που υπέβαλαν ≥1 αναφορά ή κουίζ	≥50
Ποσοστό επίλυσης	Αναφορές με status «Επιλύθηκε» / Σύνολο	≥30% (μετά σύνδεση με Δήμο)
Μέσος χρόνος ανταπόκρισης	Ημέρες από υποβολή έως αλλαγή status	<30 ημέρες
Συμπληρώσεις κουίζ	Σύνολο κουίζ ανά πόλη	≥10 ανά πόλη
Επιστροφή χρηστών (retention)	Χρήστες που επέστρεψαν μετά την πρώτη επίσκεψη	≥40%

**Πίνακας 6.1 Καθορισμός Μετρικών για τη Πιλοτική Λειτουργία**

Η αξιολόγηση αυτών των μετρικών προϋποθέτει τη σύνδεση με τουλάχιστον έναν Δήμο, ο οποίος θα αναλαμβάνει την επεξεργασία και απόκριση στις αναφορές. Χωρίς αυτή τη σύνδεση, το «ποσοστό επίλυσης» παραμένει μηδενικό εκ κατασκευής, γεγονός που αποτελεί τον κρισιμότερο περιορισμό της παρούσας πιλοτικής φάσης και αντιμετωπίζεται ως πρώτη προτεραιότητα στο χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης (§7.3.1).

## 7. Προτάσεις Και Μελλοντικές Κατευθύνσεις

Δεδομένης της συνεχούς εξάπλωσης των ψηφιακών εφαρμογών και πλατφορμών που χρησιμοποιούν ιδιαίτερα οι νέοι, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη θέσπιση μέτρων προστασίας της ιδιωτικής ζωής, για διαφανείς πρακτικές διαχείρισης δεδομένων και για ισχυρή ρυθμιστική εποπτεία, προκειμένου να διασφαλιστεί η ιδιωτικότητα και η αυτονομία τους (Shouli et al., 2025). Αυτή η εξειδικευμένη εστίαση στους νέους είναι ζωτικής σημασίας για την καλλιέργεια της ψηφιακής ιθαγένειας από νεαρή ηλικία, διασφαλίζοντας ότι η επόμενη γενιά των κατοίκων των πόλεων θα είναι τόσο τεχνικά καταρτισμένη όσο και ηθικά ευαισθητοποιημένη σε ένα περιβάλλον που καθοδηγείται όλο και περισσότερο από την ΤΝ. Πέραν αυτής της εστίασης ωστόσο, όλοι οι άνθρωποι ανεξαρτήτως ηλικίας θα πρέπει να γίνουν πιο διεκδικητικοί σε θέματα ποιότητας ζωής μέσα στο αστικό περιβάλλον.

### 7.1 Πώς Τα Συμβούλια Και Οι Φορείς Νεολαίας Μπορούν Να Συμβάλλουν Στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης;

Η ενδυνάμωση των συμβουλίων νεολαίας ώστε να συμμετέχουν ενεργά στη συν-δημιουργία και τη διακυβέρνηση πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων μπορεί να προωθήσει καινοτόμες λύσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες των νεότερων (ηλικιακά) ομάδων, προωθώντας την ενσωμάτωση και την πολιτική συμμετοχή (Wolniak & Stecula, 2024). Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο ενσωματώνει τις προοπτικές μιας βασικής ομάδας ενδιαφερομένων, αλλά και καλλιεργεί την υπεύθυνη χρήση της ΤΝ από τα θεμέλια, αντιμετωπίζοντας πιθανές βλάβες όπως η παραπληροφόρηση και οι παραβιάσεις της ιδιωτικής ζωής (Solyst et al., 2025). Επιπλέον, η ενεργός συμμετοχή των νέων στο σχεδιασμό και την υλοποίηση αστικών υπηρεσιών που βασίζονται στην ΤΝ μπορεί να οδηγήσει σε πιο προσαρμοστικές και δίκαιες τεχνολογικές λύσεις που αντανακλούν πραγματικά τις ποικίλες ανάγκες της κοινότητας (Ntanda & Carolissen, 2025).

Αυτή η συμμετοχική προσέγγιση μπορεί επίσης να αντιμετωπίσει κρίσιμα ηθικά ζητήματα, όπως η αλγοριθμική μεροληψία (βοηθώντας στην μείωση της βασισμένη στον πληθοπορισμό) και η προστασία των δεδομένων, ενσωματώνοντας τις απόψεις των νέων απευθείας στα στάδια ανάπτυξης των συστημάτων ΤΝ (John et al., 2025). Η προσέγγιση αυτή είναι ζωτικής σημασίας για να διασφαλιστεί ότι οι τεχνολογίες των έξυπνων πόλεων δεν είναι μόνο προηγμένες, αλλά χρησιμοποιούνται επίσης με κοινωνική υπευθυνότητα και χωρίς αποκλεισμούς, ιδίως για τις μελλοντικές γενιές (Ntanda & Carolissen, 2025).

Πράγματι, η συμμετοχή των νέων στον έλεγχο των συστημάτων μπορεί να αποφέρει πολύτιμες πληροφορίες, αξιοποιώντας τις μοναδικές τους οπτικές, τις εμπειρίες που έχουν βιώσει και τις γνώσεις που σχετίζονται με την ηλικία τους, με σκοπό τον εντοπισμό προβληματικών συμπεριφορών σε ευρέως διαδεδομένες εφαρμογές (Solyst et al., 2025). Αυτή η συμμετοχή ενισχύει τον ψηφιακό εγγραμματισμό στον τομέα της ΤΝ μεταξύ των νέων, επιτρέποντάς τους να κατανοήσουν τις αδιαφανείς εσωτερικές λειτουργίες και τις εξωτερικές κοινωνικές επιπτώσεις των αλγοριθμικών συστημάτων (Morales-Navarro et al., 2024). Τέτοιες πρωτοβουλίες, που εμπλέκουν τους νέους σε δραστηριότητες όπως ο έλεγχος αλγορίθμων, μπορούν να λειτουργήσουν ως ένα ισχυρό σημείο εισόδου τόσο για τους νέους όσο και για τους μεγαλύτερους, ώστε να αξιολογήσουν κριτικά τις έξυπνες εφαρμογές, διευκολύνοντας τον σχεδιασμό πιο ηθικών και αποτελεσματικών μαθημάτων στην τάξη (Morales-Navarro et al., 2025). Ιδανικά, κάποιες παιδαγωγικές προσεγγίσεις μπορούν να καλλιεργήσουν μια πρώιμη κατανόηση των κοινωνικοτεχνικών πολυπλοκοτήτων της ΤΝ, εξοπλίζοντας τους μελλοντικούς πολίτες με τις αναλυτικές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για να περιηγηθούν και να αξιολογήσουν κριτικά τα αστικά περιβάλλοντα που βασίζονται στην ΤΝ (Kenney & Antle, 2024).

### 7.2 Θα Μπορούσαν Οι Νέοι Να Υιοθετήσουν Πλατφόρμες Σαν Το Walkwise, Για Να Συμβάλλουν Ενεργά Στη Βελτίωση Της Πόλης

## Τους;

Αυτός ο τρόπος συμμετοχής των νέων όχι μόνο τους ενδυναμώνει, αλλά προσφέρει και πολύτιμες προοπτικές για την ανάπτυξη πιο υπεύθυνων και αξιόπιστων συστημάτων ΤΝ στο πλαίσιο των έξυπνων πόλεων (Solyst et al., 2025). Αυτή η συμμετοχή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη, δεδομένης της αυξανόμενης ανάγκης για συμμετοχή του κοινού στις αποφάσεις που αφορούν τη πόλη τους (Sieber et al., 2024). Με την ενεργό συμμετοχή των νέων στη διαδικασία ελέγχου, οι πόλεις μπορούν να αξιοποιήσουν τις γνώσεις τους για να εντοπίσουν προκαταλήψεις και ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής στα συστήματα ΤΝ που διαφορετικά θα μπορούσαν να περάσουν απαρατήρητα, ειδικά σε δημοφιλείς εφαρμογές όπως το TikTok και το Snapchat που επηρεάζουν δυσανάλογα τους νέους χρήστες (Morales-Navarro et al., 2024). Αυτή η ενσωμάτωση των απόψεων των νέων στις διαδικασίες σχεδιασμού και ελέγχου συμβάλλει στη δημιουργία ενός πιο συμπεριληπτικού και ηθικά ορθού οικοσυστήματος ΤΝ, αντιμετωπίζοντας ζητήματα αλγοριθμικής δικαιοσύνης και καλλιεργώντας μια κριτική συνείδηση σχετικά με τις κοινωνικές επιπτώσεις της ΤΝ (Morales-Navarro et al., 2024).

Επιπροσθέτως, η συμμετοχή των νέων στη συν-δημιουργία πρωτοβουλιών έξυπνων πόλεων μπορεί να τους μετατρέψει από παθητικούς αποδέκτες υπηρεσιών σε ενεργούς συντελεστές, καλλιεργώντας ένα βαθύτερο αίσθημα ιδιοκτησίας και πολιτικής ευθύνης (Senior et al., 2023). Αυτή η εμπλοκή μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως κρίσιμος μηχανισμός για την αντιμετώπιση του χάσματος ψηφιακής ισότητας, διασφαλίζοντας ότι οι νέοι από διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά υπόβαθρα διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να συμμετέχουν αποτελεσματικά σε μια κοινωνία που βασίζεται στην ΤΝ (Morales-Navarro, 2025). Επιπλέον, σύμφωνα με τους ίδιους συγγραφείς έναν χρόνο νωρίτερα (2024), δομημένα προγράμματα που ενσωματώνουν τον έλεγχο αλγορίθμων στα εκπαιδευτικά προγράμματα, αποδείχθηκε ότι μπορούν να παρέχουν στους νέους τις πρακτικές δεξιότητες που απαιτούνται για τη συστηματική αξιολόγηση συστημάτων ΤΝ, προχωρώντας πέρα από τις θεωρητικές συζητήσεις προς την πρακτική έρευνα.

Αυτό το συμμετοχικό μοντέλο όχι μόνο ενισχύει τον δημοκρατικό ιστό των έξυπνων πόλεων, αλλά και προετοιμάζει την επόμενη γενιά να ασχοληθεί κριτικά με τις τεχνολογικές εξελίξεις που διαμορφώνουν το μέλλον της (Dangol et al., 2024), και φαίνεται πως μία πλατφόρμα σαν το Walkwise, θα μπορούσε να είναι ένα δυνατό εργαλείο στα χέρια τους.

### 7.3 Μελλοντικά Βήματα Για Την Εφαρμογή Walkwise

Σχετικά με την υλοποιημένη εφαρμογή WalkWise, τα επόμενα βήματα προς υλοποίηση θα μπορούσαν να είναι τα εξής, χωρισμένα σε Επιθυμητά και Δευτερεύοντα (Should/Could):

Χαρακτηριστικό	Προτεραιότητα	Εκτίμηση Χρόνου
Εφαρμογή για κινητές συσκευές (PWA)	Επιθυμητό	2-3 εβδομάδες
Προβολή Χάρτη σε πραγματικό χρόνο	Επιθυμητό	1-2 εβδομάδες
Ενσωμάτωση με το 112	Δευτερεύον	1 εβδομάδα
Πολύ-γλωσσική υποστήριξη	Δευτερεύον	1 εβδομάδα
API για Δήμους	Επιθυμητό	2-3 εβδομάδες

**Πίνακας 7.1 Μελλοντικά Βήματα για τη Πλατφόρμα Walkwise**

Το σύστημα μας, στο μέλλον, θα μπορούσε να χρησιμοποιεί προηγμένους αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για την επεξεργασία τεράστιων συνόλων δεδομένων που συλλέγονται από διάφορους αστικούς αισθητήρες αλλά και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μετατρέποντας τα πρωτογενή δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες για τις δημοτικές αρχές (Alloulbi et al., 2022). Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να αξιοποιηθούν για τον εξορθολογισμό των εργασιών συντήρησης, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των υποδομών και την προληπτική αντιμετώπιση των προκλήσεων της περπατησιμότητας, συμβάλλοντας έτσι στη δημιουργία πιο αποδοτικών και ανθεκτικών έξυπνων πόλεων (Othengrafen et al., 2024).

Οι δυνατότητες εμπορευματοποίησης και εμπορικής εκμετάλλευσης (Commercialization και Monetization) στο μέλλον μπορεί να αξιοποιηθούν εφόσον η εφαρμογή παραχωρηθεί ως παραμετροποιήσιμη έκδοση (White Label) σε Δήμους (άδεια σε άλλους Δήμους για προσαρμοσμένη ανάπτυξη/ customization), ή αν κάποιος Δήμος θέλουν να αποκτήσουν πρόσβαση στα επί πληρωμή (Premium) χαρακτηριστικά (π.χ Dashboard analytics, bulk exports, API access) της κεντρικής Εφαρμογής. Ωστόσο, είναι σημαντικό ότι η εφαρμογή πρέπει να παραμείνει δωρεάν διαθέσιμη και προσβάσιμη για πολίτες που θέλουν να τη χρησιμοποιούν, και είναι εφικτό, η βασική δυνατότητα αναφοράς προβλήματος (Core reporting), αλλά και το «Κέντρο Εκπαίδευσης» της να είναι πάντα δωρεάν (free).

### • **7.3.1 Ενσωμάτωση σε Δημοτικές Ροές Εργασίας . Το Πρότυπο Open311**

Η αποτελεσματικότητα μιας πλατφόρμας πληθοπορισμού αστικών προβλημάτων δεν εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των αναφορών που συλλέγονται, αλλά κυρίως από τον βαθμό στον οποίο αυτές μπορούν να ενσωματωθούν στις υπάρχουσες ροές εργασίας των δημοτικών υπηρεσιών. Για τον σκοπό αυτό, το διεθνές πρότυπο Open311 (GeoReport API v2) παρέχει ένα καθιερωμένο, ανοιχτό πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ πολιτών και δημόσιων αρχών, το οποίο χρησιμοποιείται ήδη από εκατοντάδες δήμους παγκοσμίως, συμπεριλαμβανομένων συστημάτων τύπου SeeClickFix και FixMyStreet ([https://wiki.open311.org/GeoReport\\_v2/](https://wiki.open311.org/GeoReport_v2/)).

Το WalkWise, στην παρούσα φάση, λειτουργεί ως αυτόνομη πλατφόρμα χωρίς άμεση σύνδεση με δημοτικά συστήματα. Το επόμενο κρίσιμο βήμα είναι η ανάπτυξη API layer συμβατού με το Open311, που επιπλέον θα επιτρέπει:

1. Αυτόματη δρομολόγηση αναφορών και κάθε αναφορά στο WalkWise θα αποστέλλεται αυτόματα στην αρμόδια δημοτική υπηρεσία βάσει κατηγορίας και γεωγραφικής θέσης, χωρίς χειρωνακτική παρέμβαση.
2. Συγχρονισμός κατάστασης (status sync) της ενημέρωσης κατάστασης από τον εκάστοτε Δήμο (π.χ. «Σε εξέλιξη», «Επιλύθηκε») να αντικατοπτρίζονται αυτόματα στην εφαρμογή WalkWise, κλείνοντας τον βρόχο επικοινωνίας με τον πολίτη.
3. Ορισμός χρόνων απόκρισης ανά κατηγορία προβλήματος (π.χ. κατεστραμμένο πεζοδρόμιο: 30 ημέρες, επικίνδυνο εμπόδιο: 48 ώρες), με αυτόματες ειδοποιήσεις κλιμάκωσης (Service Level Agreements , SLAs).
4. Αντι-αντιστοίχιση κατηγοριών: Τα 7 είδη προβλημάτων WalkWise (κατεστραμμένο πεζοδρόμιο, έλλειψη διάβασης κ.λπ.) θα αντιστοιχιστούν σε κωδικούς υπηρεσιών από το Open311, εξασφαλίζοντας διαλειτουργικότητα με υπάρχοντα δημοτικά συστήματα. Μπορείτε να δείτε τις υπάρχουσες αντιστοιχίσεις των κατηγοριών της εφαρμογής μας, στη σελίδα <https://smartlarissa.com/api> ή <https://walkablecity.lovable.app/api>.

Στο πλαίσιο της ελληνικής πραγματικότητας, η σύνδεση με το Υπουργείο Εσωτερικών (Ψηφιακή Διακυβέρνηση) και η ενσωμάτωση στο Εθνικό Μητρώο Φορέων Γενικής Κυβέρνησης αποτελεί μεσοπρόθεσμο στόχο που θα αυξήσει αρκετά την αξιοπιστία και την υιοθέτηση της πλατφόρμας από δήμους. Πιθανώς, η πιλοτική εφαρμογή με έναν ή δύο πρόθυμους δήμους (π.χ. μέσω του δικτύου Κ.Ε.Δ.Ε.) αποτελεί το πλέον εφικτό πρώτο βήμα σε ορίζοντα 6-12 μηνών.

Ωστόσο, έχει γίνει μία προετοιμασία ώστε για λόγους επεκτασιμότητας, η εφαρμογή μας να είναι έτοιμη για ενσωμάτωση με το πρότυπο, και μετά από έρευνα, προέκυψε η παρακάτω αντιστοίχιση των κατηγοριών με τις αντίστοιχες κατηγορίες της πλατφόρμας μας στα service codes του Open311.

service_code	Κατηγορία (EL)	Εσωτερική κατηγορία
WW-001	Σπασμένο πεζοδρόμιο	broken_sidewalk
WW-002	Διάβαση που λείπει	missing_crosswalk
WW-003	Κακός φωτισμός	poor_lighting
WW-004	Εμπόδιο	obstacle
WW-005	Πρόβλημα προσβασιμότητας	accessibility
WW-006	Οδική ασφάλεια	traffic_safety
WW-007	Όδευση τυφλών	blind_path
WW-008	Άλλο	other

Πίνακας 6.2, Αντιστοίχιση κωδικών υπηρεσίας Open311 και της Πλατφόρμας μας

### • 7.3.2 Μοντέλο Διακυβέρνησης, Ανοιχτός Κώδικας και Μακροπρόθεσμη Βιωσιμότητα

Ένα κρίσιμο ερώτημα για κάθε ψηφιακή πλατφόρμα που αναπτύσσεται στο πλαίσιο ακαδημαϊκής εργασίας αφορά τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά της. Η συντήρηση του κώδικα, τα κόστη φιλοξενίας η ιδιοκτησία και η κατοχή των δεδομένων που συλλέγουν οι πολίτες, και άλλες πτυχές αφορούν τον κύκλο ζωής του λογισμικού αυτού..

Στην παρούσα φάση, ο κώδικας του WalkWise δεν έχει δημοσιευθεί ως ανοιχτός (open-source), καθώς η εφαρμογή αναπτύχθηκε μέσω της πλατφόρμας Lovable (React/Supabase) και εξακολουθεί να βρίσκεται σε φάση MVP. Η δημοσίευσή του στο GitHub υπό άδεια MIT ή EUPL (European Union Public Licence) αποτελεί σαφή προτεραιότητα της επόμενης φάσης, καθώς θα επιτρέψει στους δήμους να επαληθεύουν τον κώδικα, σε ερευνητές να τον επεκτείνουν και σε άλλες κοινότητες να προσαρμόζουν τοπικές εκδόσεις. Η επιλογή ανοιχτού κώδικα εναρμονίζεται

με τις αρχές ανοιχτής δεδομένων (open data) που διέπουν τις πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων στην Ευρώπη (European Commission, 2020).

Εν συνεχεία, το WalkWise λειτουργεί στην τρέχουσα φάση με μηδενικό έως ελάχιστο κόστος (από 0 ως 50€/μήνα) μέσω του δωρεάν πακέτου κοστολόγησης του Supabase και του Lovable. Σε φάση πλήρους παραγωγής με ενεργή δημοτική σύνδεση, το κόστος εκτιμάται σε 30-100€/μήνα ανά συνδεδεμένο δήμο, το οποίο καλύπτεται από τον αντίστοιχο δήμο, πιθανώς ως τμήμα του ψηφιακού προϋπολογισμού του. Εναλλακτικά, η χρηματοδότηση μέσω ευρωπαϊκών προγραμμάτων (Horizon Europe, Interreg, ΕΣΠΑ) για ψηφιακές υπηρεσίες αστικής διακυβέρνησης αποτελεί ρεαλιστικό σενάριο που θα εξεταστεί σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

Επιπρόσθετα, τα δεδομένα αναφορών ανήκουν νομικά στους χρήστες που τα υπέβαλαν (σύμφωνα με τους Όρους Χρήσης και τον GDPR), ενώ η πλατφόρμα αναλαμβάνει ρόλο επεξεργαστή (data processor), και όχι ελεγκτή (data controller), εκτός εάν ο ίδιος ο φορέας (π.χ. Δήμος) αναλάβει αυτόν τον ρόλο μέσω συμφωνίας. Σε μελλοντική πιλοτική σύνδεση με κάποιον Δήμο, προβλέπεται η σύναψη Συμφωνητικού Επεξεργασίας Δεδομένων (Data Processing Agreement, DPA) που θα ορίζει ρητά ποιος είναι ο ελεγκτής/ διαχειριστής των δεδομένων/ αναφορών, ποιοι έχουν πρόσβαση, για πόσο χρόνο και υπό ποιες συνθήκες θα πρέπει να διαγράφονται.

Υπάρχουν τρία σενάρια τα οποία εξετάζονται για τη μακροπρόθεσμη συντήρηση της πλατφόρμας. Το πρώτο αφορά την ακαδημαϊκή υιοθέτηση, με ένταξη του WalkWise ως εργαλείου έρευνας και διδασκαλίας στο ΠΜΣ Ψηφιακός Πολιτισμός / Έξυπνες Πόλεις του Πανεπιστημίου Πειραιώς, όπου φοιτητές μπορούν να συνεισφέρουν στη συντήρηση και επέκτασή του ως μέρος διπλωματικών εργασιών. Έπειτα, η υιοθέτηση από Δήμους, όπως αναφέρθηκε, με παραχώρηση της πλατφόρμας ως white-label λύση σε Δήμο που αναλαμβάνει τη φιλοξενία και τη συντήρηση για τη γεωγραφική του περιοχή. Και τέλος, η κοινοτική διακυβέρνηση, με δημιουργία ενός ανοιχτού Έργου υπό την αιγίδα ενός μη κερδοσκοπικού φορέα ή της ΚΕΔΕ, που θα διαχειρίζεται τον κεντρικό κώδικα ενώ κάθε δήμος θα εκτελεί τη δική του παραλλαγή. Και στα τρία σενάρια, η βασική λειτουργία αναφοράς και το εκπαιδευτικό υλικό παραμένουν δωρεάν για τους πολίτες, σύμφωνα με τις αρχές της ψηφιακής δημόσιας υποδομής.

Η εφαρμογή WalkWise δεν είναι και δεν θα γίνει ποτέ εμπορικό προϊόν, και η διάθεσή του είναι δημόσιο αγαθό. Ακόμα κι αν υπάρξουν μελλοντικές εκδόσεις white-label για Δήμους, αυτές θα αφορούν αποκλειστικά την κάλυψη λειτουργικών εξόδων, όχι κέρδη. Η ακαδημαϊκή κοινότητα, οι πολίτες και οι ερευνητές θα έχουν πάντα δωρεάν πρόσβαση στο πλήρες σύστημα.

## 8. Συμπεράσματα

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή πραγματοποιήθηκε τον ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν οι πολίτες και ιδιαίτερα οι νέοι, στη βελτίωση της περπατησιμότητας των ελληνικών πόλεων, μέσω της ανάπτυξης μιας πληθοποριστικής ψηφιακής πλατφόρμας. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάστηκαν τόσο θεωρητικές διαστάσεις για τις έξυπνες πόλεις, το IoT, και τα ψηφιακά δίδυμα, αλλά και δείκτες περπατησιμότητας, όσο και πρακτικές διαστάσεις όπως ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και αξιολόγηση ενός λειτουργικού πρωτοτύπου εφαρμογής (WalkWise), σε συνδυασμό με εμπειρική έρευνα σε 410 μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Η εργασία οργανώθηκε σε επτά κύρια κεφάλαια (και τα συμπεράσματα), από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και την ανάλυση δεικτών περπατησιμότητας, έως την πληθυσμιακή έρευνα, τον σχεδιασμό του πρωτοτύπου, την ανάλυση ανταγωνισμού και τις προτάσεις για την συνεργασία με φορείς νεολαίας. Η συνολική προσέγγιση υπήρξε μικτή (θεωρητική, εμπειρική και τεχνολογική).

### 8.1 Απαντήσεις Στα Ερευνητικά Ερωτήματα

Τα έξι ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην εισαγωγή της εργασίας απαντώνται ως εξής. Ξεκινώντας από το πρώτο, σχετικά με τη δυνατότητα μιας πληθοποριστικής πλατφόρμας να συμβάλει στη συστηματική καταγραφή της περπατησιμότητας, η ανάπτυξη και λειτουργία του WalkWise επιβεβαιώνει ότι αυτό είναι τεχνικά εφικτό με χαμηλό κόστος (0–50€/μήνα), αξιοποιώντας σύγχρονες τεχνολογίες web (React, Supabase, RLS). Η πλατφόρμα υλοποίησε το 100% των Απαραίτητων (must have) απαιτήσεων, συμπεριλαμβανομένης της αναφοράς προβλημάτων, της παρακολούθησης κατάστασης, των ειδοποιήσεων σε πραγματικό χρόνο (real time) και του εκπαιδευτικού υλικού.

Έπειτα, η εμπειρική έρευνα σε 410 μαθητές ανέδειξε ότι η περπατησιμότητα επηρεάζεται κυρίως από την απόσταση/χρόνο (κύριο εμπόδιο για non-walkers), την οδική ασφάλεια (22% των “μη πεζών” αναφέρουν κυκλοφορία ως εμπόδιο), την κατάσταση πεζοδρομίων και την παράνομη στάθμευση. Παράλληλα, το φύλο αποδείχθηκε στατιστικά σημαντικός παράγοντας, αφού τα κορίτσια περπατούν πιο συχνά (58,5% των walkers), ενώ τα αγόρια χρησιμοποιούν περισσότερο ποδήλατο/μηχανάκι.

Επιπροσθέτως, ο συνδυασμός αναφοράς προβλημάτων, εκπαιδευτικού υλικού, κοιζ αξιολόγησης (13 ερωτήσεις, 4 κατηγορίες βάσει MWI/5Ds) και ανώνυμου ερωτηματολογίου αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο ευαισθητοποίησης. Η δομή αυτή δεν προσφέρεται από κανένα εγχώριο ή διεθνή ανταγωνιστή, και αποτελεί τη σημαντικότερη λειτουργική διαφοροποίηση του WalkWise.

Το κοιζ αξιολόγησης του WalkWise επιτρέπει στους πολίτες να αξιολογήσουν την πόλη τους σε τέσσερις άξονες (υποδομή, ασφάλεια, τοπίο, προσβασιμότητα), παράγοντας ένα ολοκληρωμένο σκορ 0–100. Οι πρώτες αξιολογήσεις μέσω του εργαλείου ανέδειξαν ότι ο αστικός φωτισμός και η κατάσταση των πεζοδρομίων αποτελούν τους τομείς με τις χαμηλότερες βαθμολογίες, ενώ η εγγύτητα σε υπηρεσίες βαθμολογείται σχετικά υψηλότερα σε αστικά κέντρα.

Επιπλέον, η συγκριτική ανάλυση οκτώ πλατφορμών (5 διεθνών, 5 ελληνικών) κατέδειξε ότι το WalkWise κατέχει μοναδική θέση στο ελληνικό οικοσύστημα: είναι η μόνη B2C πλατφόρμα εξειδικευμένη στην περπατησιμότητα, με πανελλαδική κάλυψη και πλήρη ελληνική γλώσσα. Τα κυριότερα κενά που εντοπίστηκαν (δηλαδή η απουσία διαδραστικού χάρτη, GPS αυτόματου στίγματος και εφαρμογής για κινητά) αποτελούν άμεσες προτεραιότητες για μελλοντική ανάπτυξη.

Στη συνέχεια, η μελέτη της βιβλιογραφίας και η εμπειρική ανάλυση κατέδειξαν ότι οι νέοι, τα Δημοτικά Συμβούλια Νεολαίας και οι σχολικές κοινότητες μπορούν να αποτελέσουν ισχυρούς φορείς αλλαγής. Εργαλεία πληθοπορισμού όπως το WalkWise λειτουργούν ως γέφυρα μεταξύ νεανικής παρατήρησης και δημοτικής πολιτικής, μετατρέποντας τους νέους από παθητικούς αποδέκτες αστικών υπηρεσιών σε ενεργούς συντελεστές του αστικού σχεδιασμού.

## 8.2 Η Σημασία Της Περπατησιμότητας Ως Αστική Αξία

Κεντρικό εύρημα της εργασίας είναι ότι η περπατησιμότητα δεν αποτελεί απλώς ζήτημα υποδομής ή αστικής αισθητικής. Είναι ένας πολυδιάστατος δείκτης της ποιότητας ζωής μιας πόλης που αγγίζει τη δημόσια υγεία, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την κοινωνική συνοχή και την οικονομική ανάπτυξη. Μια πόλη στην οποία οι κάτοικοι μπορούν να περπατούν άνετα και ασφαλώς είναι μια πόλη που επενδύει στο κοινό αγαθό.

Στην ελληνική πραγματικότητα, η περπατησιμότητα παραμένει σε μεγάλο βαθμό αδιερεύνητη και χωρίς συστηματικό μηχανισμό παρακολούθησης. Τα αποτελέσματα της έρευνας σε μαθητές, αναδεικνύουν με σαφήνεια ότι τα προβλήματα είναι συγκεκριμένα και βιωματικά: σπασμένα πεζοδρόμια, επικίνδυνες διαβάσεις, αυθαίρετη στάθμευση, ανεπαρκής φωτισμός. Αυτά δεν είναι αφηρημένα πολεοδομικά ζητήματα, αλλά αποτελούν τη καθημερινή εμπειρία χιλιάδων μαθητών που επιλέγουν ή αναγκάζονται να περπατούν.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η διαπίστωση ότι το 57% των μαθητών που δεν περπατούν δηλώνει πως δεν υπάρχουν αντικειμενικά εμπόδια στο να το κάνουν. Αυτό σημαίνει ότι η βελτίωση της περπατησιμότητας δεν εξαρτάται αποκλειστικά από κατασκευαστικές παρεμβάσεις, αλλά εξαρτάται εξίσου από ευαισθητοποίηση, ανάπτυξη συνθηκών και δημιουργία κινήτρων. Εδώ ακριβώς εντάσσεται η συνεισφορά ψηφιακών εργαλείων όπως το WalkWise.

## 8.3 Βασικά Εμπειρικά Ευρήματα Από Την Έρευνα Μαθητών

Η εμπειρική έρευνα σε 410 μαθητές παρήγαγε σημαντικά δεδομένα για τη σχολική κινητικότητα στην Ελλάδα, τα οποία συνοψίζονται στα ακόλουθα βασικά ευρήματα:

Το περπάτημα πρωτοστατεί ως μέσο μετακίνησης από και προς το σχολείο, αφού το 50,3% των μαθητών/τριών του δείγματος μετακινούνται πεζή προς το σχολείο, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της ποιοτικής πεζοδρομιακής υποδομής για την παιδική καθημερινότητα.

Η συνήθεια είναι ο κυρίαρχος παράγοντας μη-περπατήματος, αφού παρατηρούμε το 57% όσων δε περπατούν από και προς το σχολείο (non-walkers) να δηλώνει ότι δεν υπάρχουν αντικειμενικά εμπόδια στο να περπατήσουν, υποδηλώνοντας ότι η αλλαγή συμπεριφοράς δεν απαιτεί μόνο υποδομή αλλά και ευαισθητοποίηση, καθώς και κίνητρα.

Η οδική ασφάλεια είναι κρίσιμο εμπόδιο γιατί ένας στους πέντε (1/5) μαθητές/τριες που δεν περπατούν αναφέρει την κυκλοφορία και την ανασφάλεια ως βασικό λόγο. Βελτιώσεις σε διαβάσεις, πεζοδρόμια και όρια ταχύτητας μπορούν να μετατρέψουν σημαντικό ποσοστό non-walkers σε walkers.

Το WalkWise καλύπτει ένα πραγματικό κενό, εφόσον καμία υφιστάμενη ελληνική εφαρμογή δεν συνδυάζει εξειδίκευση στην περπατησιμότητα, πανελλαδική κάλυψη, εκπαιδευτικό υλικό και κοιζ αξιολόγησης. Η υλοποίηση επιβεβαιώνει τη βιωσιμότητα της λύσης με ελάχιστο κόστος.

Η νεανική συμμετοχή είναι ένας σημαντικός αλλά και αναξιοποίητος πόρος, καθώς οι νέοι διαθέτουν τα κίνητρα, την τεχνολογική εξοικείωση και την καθημερινή εμπειρία που χρειάζεται η συστηματική καταγραφή αστικών προβλημάτων. Ο θεσμός των Δημοτικών Συμβουλίων Νεολαίας αποτελεί ώριμο πλαίσιο για τυπική ενσωμάτωση τέτοιων εργαλείων.

## 8.4 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ

Η παρούσα εργασία συνεισφέρει σε δύο επίπεδα. Σε θεωρητικό επίπεδο, εμπλουτίζει τη βιβλιογραφία για τις Έξυπνες Πόλεις με εμπειρικά δεδομένα από το ελληνικό πλαίσιο, επικεντρώνοντας στην περπατησιμότητα ως μέτρο βιωσιμότητας και στον ρόλο των νέων ως παράγοντα αστικής αλλαγής. Συνδέει επίσης δύο ερευνητικά πεδία που σπάνια αντιμετωπίζονται από κοινού, αυτό του πληθοπορισμού αστικών δεδομένων και τη νεανική πολιτική συμμετοχή.

Σε πιο πρακτικό επίπεδο, το WalkWise αποτελεί ένα λειτουργικό, ανοιχτό και δωρεάν εργαλείο που μπορεί να αξιοποιηθεί άμεσα από πολίτες, εκπαιδευτικούς, σχολικές κοινότητες, Δήμους και ερευνητές. Η εμπειρική έρευνα στους 410 μαθητές παρέχει ένα σταθερό εμπειρικό αποτύπωμα της σχολικής κινητικότητας στη Θεσσαλία, που μπορεί να αποτελέσει σημείο αναφοράς για μελλοντικές μελέτες.

## 8.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΈΡΕΥΝΑΣ

Η παρούσα εργασία αναγνωρίζει τους ακόλουθους περιορισμούς, οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η γεωγραφική συγκέντρωση δείγματος δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτική. Η πλειοψηφία των 410 ερωτηματολογίων προήλθε από μαθητές του Νομού Λάρισας (κυρίως Φάρσαλα και Λάρισα), γεγονός που περιορίζει τη γενίκευση των ευρημάτων σε πανελλαδικό επίπεδο. Επίσης, η απουσία πιλοτικής αξιολόγησης από χρήστες είναι σημαντική, αφού το WalkWise αξιολογήθηκε κυρίως μέσω τεχνικών κριτηρίων (P.I.E.C.E.S., SWOT, MoSCoW) και όχι μέσω δομημένου τεστ χρηστικότητας (usability testing) με πραγματικούς τελικούς χρήστες, το οποίο σκοπεύουμε να γίνει στο μέλλον.

Σημαντικό είναι επίσης, πως το WalkWise, είναι ένα πρωτότυπο, και όχι ολοκληρωμένο σύστημα ως προς την ενεργοποιημένη σύνδεση με δήμους. Στην παρούσα φάση, οι αναφορές δεν προωθούνται αυτόματα σε αρμόδιες δημοτικές υπηρεσίες, περιορίζοντας τον κύκλο αποτελεσματικότητας της πλατφόρμας. Τέλος, για της ανάγκες της παρούσας εργασίας, διεξήχθη μία έρευνα, αλλά το δείγμα των μαθητών αντιπροσωπεύει μια στατική χρονική αποτύπωση (Φεβρουάριος 2026 ως και Μάρτιος 2026) και δεν παρακολουθεί χρονικές μεταβολές στις συνήθειες μετακίνησης.

### • 8.5.1 Ποιότητα Δεδομένων και Μεροληψία στον Πληθοπορισμό

Ένας κεντρικός περιορισμός κάθε πληθοποριστικής πλατφόρμας, σύμφωνα με τον Kang (2024) και συνεπώς και του WalkWise, είναι η ευπάθεια των συλλεγόμενων δεδομένων σε δημογραφικές και χωρικές μεροληψίες (demographic and spatial biases). Σε συστήματα εθελοντικής αναφοράς, οι περιοχές με υψηλότερη ψηφιακή εξοικείωση, νεότερο πληθυσμό ή ισχυρότερα κοινοτικά δίκτυα τείνουν να υπερ-εκπροσωπούνται, ενώ κάποιες παραγκωνισμένες γειτονιές (όπου τα προβλήματα περιπατησιμότητας συχνά είναι εντονότερα) υπο-εκπροσωπούνται. Αυτό το φαινόμενο έχει τεκμηριωθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία πληθοπορισμού αστικών υποδομών (Kang et al., 2024).

Στο πλαίσιο αυτό, αξίζει να αναφερθεί η πρόσφατη προσέγγιση του πλαισίου URBAN (Urban Reporting Bias-Aware Network, Kang et al., 2024), το οποίο αξιοποιεί γραφικά Νευρωνικά Δίκτυα (Graph Neural Networks, GNNs) για τη συνδυαστική μοντελοποίηση πολιτιστικών αναφορών και επίσημων επιθεωρήσεων υποδομής. Το μοντέλο εκτιμά τη «λανθάνουσα» πραγματική συχνότητα προβλημάτων αφαιρώντας την επίδραση της τάσης συγκεκριμένων ομάδων ή περιοχών να αναφέρουν προβλήματα συχνότερα (reporting propensity) από τα παρατηρούμενα δεδομένα πληθοπορισμού. Η προσέγγιση αυτή, αν και τεχνικά απαιτητική για ένα πρωτότυπο φάσης MVP, δείχνει μία σαφή κατεύθυνση για μελλοντική ανάπτυξη του WalkWise. Στην παρούσα φάση, η πλατφόρμα υιοθετεί ελαφρύτερους μηχανισμούς μετριάσμου της μεροληψίας όπως η ανώνυμη υποβολή, τα δημόσια στατιστικά και η υποχρεωτική επισύναψη φωτογραφίας, οι οποίοι, χωρίς να εξαλείφουν πλήρως το πρόβλημα, εισάγουν ένα βαθμό επαλήθευσης και μειώνουν τις κατ' εξακολούθηση ψευδείς αναφορές. Η ενσωμάτωση αναλυτικών αναφορών με γνώση των πιθανών μεροληψιών (bias-aware) στο μέλλον, σε συνδυασμό με δεδομένα επίσημης επαλήθευσης από τον εκάστοτε Δήμο, θα ενίσχυε σημαντικά την αξιοπιστία των συμπερασμάτων της πλατφόρμας (Kang et al., 2024).

Συμπληρωματικά με την αντιμετώπιση της δημογραφικής μεροληψίας, ένα ουσιαστικό ζήτημα αξιοπιστίας σε πληθοποριστικά συστήματα αφορά την ποιότητα των ίδιων των αναφορών και το πώς διακρίνονται οι έγκυρες από τις ψευδείς ή επαναλαμβανόμενες αναφορές όταν δεν υπάρχει εξωτερική επαλήθευση. Η βιβλιογραφία του «truth discovery» έχει αναπτύξει μεθόδους για τον υπολογισμό της αξιοπιστίας πολλαπλών «πηγών» (χρηστών) με βάση τη συνέπεια και την ιστορική τους αξιοπιστία, χωρίς την ανάγκη εξωτερικής επαλήθευσης. Οι Liu et al. (2024)

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περιπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής.

προτείνουν το πλαίσιο PRBTD (Probabilistic Reputation-Based Truth Discovery), το οποίο συνδυάζει δύο επίπεδα ελέγχου. Αφ' ενός ένα σύστημα φήμης (reputation system) που αποδίδει βαθμό αξιοπιστίας σε κάθε χρήστη βάσει του ιστορικού των αναφορών του, και αφ' ετέρου έναν έλεγχο λογικής συνέπειας (implication-based consistency check) που εξετάζει αν μια νέα αναφορά αντιφάσκει με κάποια ήδη επικυρωμένα δεδομένα. Αυτή η διπλή προσέγγιση επιτρέπει τη βαθμολόγηση κάθε αναφοράς ως προς την αξιοπιστία της (trustworthiness score), ακόμα και σε συνθήκες απουσίας αντικειμενικής αλήθειας (Liu et al., 2022)

Στην παρούσα φάση MVP, το WalkWise υιοθετεί ελαφρύτερους μηχανισμούς επαλήθευσης: η υποχρεωτική επισύναψη φωτογραφίας παρέχει στοιχειώδη απόδειξη πραγματικής παρουσίας, ενώ το σύστημα like/αξιολόγησης αναφορών λειτουργεί ως ανεπίσημος κοινοτικός έλεγχος. Η πλήρης υλοποίηση αλγορίθμου τύπου PRBTD δεν είναι εφικτή σε αυτή τη φάση, κυρίως λόγω του ανεπαρκούς αριθμού αναφορών για τη βαθμολόγηση φήμης χρηστών, αλλά και της τεχνικής πολυπλοκότητας που απαιτεί. Ωστόσο, ενδεικτική μελλοντική κατεύθυνση είναι η σταδιακή ενσωμάτωση Αξιολόγησης Αξιοπιστίας (reputation scoring) σε επίπεδο χρήστη (βάσει αριθμού επικυρωμένων αναφορών και συμφωνίας με δημοτικές επιθεωρήσεις), ώστε να ζυγίζονται ανάλογα οι νέες αναφορές κατά τη δρομολόγησή τους στις αρμόδιες δημοτικές υπηρεσίες (Zhang et al., 2024). Στο παρόν στάδιο, το WalkWise υιοθετεί τους εξής μηχανισμούς μετριασμού του προβλήματος:

1. Ανώνυμη υποβολή (guest mode), η οποία μειώνει το εμπόδιο εγγραφής και αυξάνει τη συμμετοχή από πληθυσμούς με χαμηλότερη ψηφιακή εξοικείωση.
2. Διαφάνεια δεδομένων, αφού τα δημόσια στατιστικά εμφανίζουν κατανομή αναφορών ανά πόλη και κατηγορία, επιτρέποντας τον εντοπισμό κενών κάλυψης.
3. Φωτογραφία ως υποχρεωτικό στοιχείο, για να μειωθούν οι ψευδείς αναφορές και να παρέχεται στοιχειώδης επαλήθευση περιεχομένου.

Μελλοντικά, προτείνεται η υιοθέτηση ελαφρύτερων εκδοχών, όπως δημογραφικοί έλεγχοι (bias-aware analytics) και χωρική εξομάλυνση (spatial smoothing), για την αποφυγή κακής κατανομής πόρων σε γειτονιές συχνών αναφορών που δεν αντιστοιχούν απαραίτητα σε γειτονιές υψηλής ανάγκης. Η σύζευξη των αναφορών WalkWise με επίσημα δεδομένα δημοτικών επιθεωρήσεων ή μέσω ΜΚΟ, θα ενίσχυε σημαντικά την αξιοπιστία των δεδομένων (Kang et al., 2024).

## 8.6 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Τα αποτελέσματα της εργασίας υποδεικνύουν μια σειρά από άμεσες και μακροπρόθεσμες κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη. Πέραν των μελλοντικών βελτιώσεων που προτάθηκαν στις παραγράφους 7.3.1 (ενσωμάτωση API με το Open 311 πρότυπο), και 8.4.1 (για μείωση της μεροληψίας της πληθοποριστικής μεθόδου), παραθέτουμε και κάποιες ακόμα μελλοντικές βελτιώσεις.

Σε τεχνολογικό επίπεδο, η άμεση προτεραιότητα είναι η ενσωμάτωση ενός διαδραστικού χάρτη αναφορών, με ένδειξη προτεραιότητων) και αυτόματου GPS εντοπισμού, καθώς και η ανάπτυξη εφαρμογής για κινητές συσκευές (Progressive Web App, PWA) για καλύτερη εμπειρία από κινητές συσκευές. Παράλληλα, η σύνδεση με το API Δημοτικών υπηρεσιών και η αυτοματοποιημένη δρομολόγηση αναφορών στις αρμόδιες υπηρεσίες αποτελούν τα κρίσιμα βήματα για την πλήρη ολοκλήρωση του κύκλου πολιτικής συμμετοχής.

Σε ερευνητικό επίπεδο, προτείνεται η επέκταση της εμπειρικής έρευνας σε διαφορετικές γεωγραφικές περιφέρειες της Ελλάδας, ώστε να διαπιστωθεί αν τα ευρήματα για τη καθημερινή μετακίνηση από και προς το σχολείο γενικεύονται. Χαρακτηρίζεται ως χρήσιμη, και η διεξαγωγή έρευνας σε άλλες ομάδες στόχου (π.χ. ΑΜΕΑ, Μητέρες με καρότσια, Ηλικιωμένοι)

Επιπλέον, μία μακροπρόθεσμη έρευνα που θα παρακολουθεί τις αναφορές στο WalkWise σε βάθος χρόνου θα μπορούσε να αξιολογήσει την πραγματική αλλαγή στην ποιότητα αστικής υποδομής.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η δυνατότητα ένταξης του WalkWise σε προγράμματα Erasmus+, σε συνεργασία με Ερευνητικά Κέντρα, Πανεπιστήμια και την Έδρα UNESCO του Πανεπιστημίου Πειραιώς, Creative Cities in motion, δημιουργώντας ένα ευρωπαϊκό δίκτυο πόλεων που αξιοποιούν τον πληθοπορισμό για τη βελτίωση της περπατησιμότητας.

Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει ο σχεδιασμός ενός πειράματος πριν/μετά (*pre-post study*) για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού υλικού και του κουίζ WalkWise στην αύξηση της ευαισθητοποίησης των πολιτών για θέματα περπατησιμότητας. Το σχέδιο εκτέλεσης που προτείνεται για μελλοντική υλοποίηση περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. αρχική μέτρηση (*baseline*) γνώσης και στάσεων σχετικά με την περπατησιμότητα μέσω σύντομου ερωτηματολογίου 10 ερωτήσεων,
2. έκθεση στο εκπαιδευτικό υλικό του WalkWise και συμπλήρωση του κουίζ αξιολόγησης, και
3. εκ νέου μέτρηση με το ίδιο ερωτηματολόγιο 2-4 εβδομάδες αργότερα, ώστε να αξιολογηθεί η διατήρηση της γνώσης. Η εφαρμογή σε σχολικό πλαίσιο (π.χ. τάξεις Γυμνασίου στο πλαίσιο μαθήματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης) θα επέτρεπε τη σύγκριση ομάδας παρέμβασης και ομάδας ελέγχου, παρέχοντας εμπειρικά τεκμηριωμένες ενδείξεις για τη συνεισφορά της πλατφόρμας στην αλλαγή συμπεριφοράς και στάσεων. Ο σχεδιασμός αυτός εναρμονίζεται με τη μεθοδολογία *quasi-experimental* που χρησιμοποιείται σε ανάλογες παρεμβάσεις αστικής εκπαίδευσης (Cohen et al., 2018).

## 8.7 ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διατριβή ξεκίνησε από ένα απλό, αλλά ουσιαστικό ερώτημα. “Μπορούν οι πολίτες, και ειδικά οι νέοι, να αποτελέσουν ενεργό παράγοντα βελτίωσης της περπατησιμότητας στις ελληνικές πόλεις;”

Τα αποτελέσματα της εργασίας δίνουν μια καταφατική απάντηση. Οι μαθητές που περπατούν καθημερινά γνωρίζουν τα προβλήματα της πόλης τους καλύτερα από οποιοδήποτε τεχνικό σύστημα αισθητήρων. Η γνώση τους είναι βιωματική και άμεση. Το WalkWise δεν κάνει τίποτα άλλο από το να δίνει σε αυτή τη γνώση μια δομή, μια φωνή και μια γέφυρα με τις αρμόδιες αρχές.

Η μεγαλύτερη αδυναμία των ελληνικών πόλεων σε ό,τι αφορά την περπατησιμότητα δεν είναι η έλλειψη δεδομένων. Είναι η έλλειψη συστηματικής ακρόασης. Το WalkWise φιλοδοξεί να αλλάξει αυτό. Σε μια εποχή όπου οι ελληνικές πόλεις αντιμετωπίζουν πίεση για βιώσιμη ανάπτυξη, ψηφιακό μετασχηματισμό και συμμετοχική διακυβέρνηση, εργαλεία όπως το WalkWise αντιπροσωπεύουν μια χαμηλού κόστους, υψηλής αξίας επένδυση στον αστικό ιστό. Δεν απαιτούν μεγάλους προϋπολογισμούς ούτε πολύπλοκες τεχνολογικές υποδομές αλλά απαιτούν μόνο πολίτες που θέλουν να συμμετέχουν και μια πλατφόρμα που να τους δίνει τη δυνατότητα να το κάνουν.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ερευνητικής ομάδας της Πανεπιστημιακής Έδρας UNESCO "Creative Cities in Motion: Urban Sustainable Mobility and Utilization of Cultural Resources" του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Η Έδρα UNESCO αποτελεί κέντρο αριστείας για τη μελέτη της βιώσιμης αστικής κινητικότητας, της πολιτιστικής κληρονομιάς και της συμμετοχικής διακυβέρνησης στις πόλεις. Η επιλογή του θέματος της περπατησιμότητας ως παράγοντα αστικής ανάπτυξης και η ανάπτυξη της ψηφιακής πλατφόρμας WalkWise ([www.walkablecity.lovable.app](http://www.walkablecity.lovable.app)) αποτελούν άμεσες εκδοχές των ερευνητικών στόχων της Έδρας, η οποία στοχεύει στην προώθηση καινοτόμων, συμμετοχικών και αειφόρων λύσεων για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις ελληνικές και ευρωπαϊκές πόλεις.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ahmad, K., Maabreh, M., Ghaly, M., Khan, K., Qadir, J., & Al-Fuqaha, A. (2020). Developing Future Human-Centered Smart Cities: Critical analysis of smart city security, interpretability, and ethical challenges. arXiv (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2012.09110>

Al-Raei, M. (2024). The smart future for sustainable development: Artificial intelligence solutions for sustainable urbanization. *Sustainable Development*, 33(1), 508–517. <https://doi.org/10.1002/sd.3131>

Alloulbi, A., Öz, T., & Alzubi, A. (2022). The Use of Artificial Intelligence for Smart Decision-Making in Smart Cities: A moderated mediated model of technology anxiety and internal threats of IoT. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/6707431>

Almulhim, A. I. (2025). Building Urban Resilience Through Smart City Planning: A Systematic Literature review. *Smart Cities*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.3390/smartcities8010022>

Bartzokas-Tsiompras, A., & Bakogiannis, E. (2022). Quantifying and visualizing the 15-Minute walkable city concept across Europe: a multicriteria approach. *Journal of Maps*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/17445647.2022.2141143>

Bartzokas-Tsiompras, A., Photis, Y. N., Tsagkis, P., & Panagiotopoulos, G. (2021). Microscale walkability indicators for fifty-nine European central urban areas: An open-access tabular dataset and a geospatial web-based platform. *Data in Brief*, 36, 107048. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2021.107048>

Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An empirical evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574–594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>

Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F. et al. Smart cities of the future. *Eur. Phys. J. Spec. Top.* 214, 481–518 (2012). <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>

Bibri, S. E., Huang, J., Jagatheesaperumal, S. K., & Krogstie, J. (2024). The synergistic interplay of artificial intelligence and digital twin in environmentally planning sustainable smart cities: A comprehensive systematic review. *Environmental Science and Ecotechnology*, 20, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.ese.2024.100433>

Bittencourt, J. C. N., Jesus, T. C., Peixoto, J. P. J., & Costa, D. G. (2025). The road to intelligent cities. *Smart Cities*, 8(3), 77. <https://doi.org/10.3390/smartcities8030077>

Brooke, J. (1996). SUS: A "quick and dirty" usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Eds.), *Usability Evaluation in Industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Caiza, G., Sanguña, V., Tusa, N., Masaquiza, V., Ortiz, A., & Garcia, M. V. (2024). Navigating Governmental Choices: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence's Impact on Decision-Making. *Informatics*, 11(3), 64. <https://doi.org/10.3390/informatics11030064>

Chaudhary, G. (2023). Environmental Sustainability: Can Artificial Intelligence be an Enabler for SDGs? *Nature Environment and Pollution Technology*, 22(3), 1411–1420. <https://doi.org/10.46488/nept.2023.v22i03.027>

Choung, H., David, P., & Seberger, J. S. (2023). A multilevel framework for AI governance. arXiv (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.03198>

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>

Dad, A., Asif Mahbub Karim, F., Chowdhury, T. I., & Chowdhury, M. A. H. (2020). Smart Umbrella: A Way to Beautify Future Smart Cities. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(2), 379–390.

Dangol, A., Newman, M., Wolfe, R., Lee, J. H., Kientz, J. A., Yip, J., & Pitt, C. (2024). Mediating Culture: Cultivating Socio-cultural Understanding of AI in Children through Participatory Design. *Designing Interactive Systems Conference*, 1805–1822. <https://doi.org/10.1145/3643834.3661515>

Das, D. K. (2024). Exploring the Symbiotic Relationship between Digital Transformation, Infrastructure, Service Delivery, and Governance for Smart Sustainable Cities. *Smart Cities*, 7(2), 806-835. <https://doi.org/10.3390/smartcities7020034>

Ο Ρόλος των Πολιτών στο Σχεδιασμό Μίας Έξυπνης Πόλης. Η Περπατησιμότητα ως Παράγοντας, και η Βελτίωση της μέσω της Ανάπτυξης μίας Πληθοποριστικής Εφαρμογής. 122

- De Jesús Camacho, J., Aguirre, B., Ponce, P., Anthony, B., & Molina, A. (2024). Leveraging Artificial intelligence to Bolster the energy sector in Smart Cities: A literature review. *Energies*, 17(2), 353. <https://doi.org/10.3390/en17020353>
- Dovey, K., & Pafka, E. (2019). What is walkability? The urban DMA. *Urban Studies*, 57(1), 93–108. <https://doi.org/10.1177/0042098018819727>
- Elariane, S. A., & Dubé, J. (2019). Is Smart Housing a Good Deal? An Answer Based on Monte Carlo Net Present Value Analysis. *Sustainability*, 11(15), 4193. <https://doi.org/10.3390/su11154193>
- Filho, W. L., Mbah, M. F., Dinis, M. a. P., Trevisan, L. V., De Lange, D., Mishra, A., Rebelatto, B., Hassen, T. B., & Aina, Y. A. (2024). The role of artificial intelligence in the implementation of the UN Sustainable Development Goal 11: Fostering sustainable cities and communities. *Cities*, 150, 105021. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105021>
- Forsyth, A. (2015). What is a walkable place? The walkability debate in urban design. *URBAN DESIGN International*, 20(4), 274–292. <https://doi.org/10.1057/udi.2015.22>
- Galanis, Athanasios & Eliou, Nikolaos. (2011). Evaluation of the pedestrian infrastructure using walkability indicators. *WSEAS Transactions on Environment and Development*. 7. 385-394.
- Gondhalekar, G., Tewari, D., P, B., Bhardwaj, I., Ponnusamy, S., & S, A. (2025). Internet of Things Integration in Smart Cities Enhancing Urban Living through Connected Technologies. *ITM Web of Conferences*, 76, 03001. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20257603001>
- Hansen, M. M., & Dahiya, B. (2025b). Traffy Fondue: a smart city citizen engagement. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1491621>
- Hollenstein, D., & Bleisch, S. (2016). WALKABILITY FOR DIFFERENT URBAN GRANULARITIES. *the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences/International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLI-B2*, 703–708. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-xli-b2-703-2016>
- Hussein, Burhan & Haleem, Chongomweru & Siddique, Muhammad. (2020). The Future of Artificial Intelligence and its Social, Economic and Ethical Consequences. 5. 17-19 .
- John, J., Raj, R. D. A., Karimi, M., Nazari, R., Yanamala, R. M. R., & Pallakonda, A. (2025). Artificial Intelligence for Smart Cities: A comprehensive review across six pillars and global case studies. *Urban Science*, 9(7), 249. <https://doi.org/10.3390/urbansci9070249>
- Kang, J., Cai, Z., Zhang, J., & Luo, T. (2024). Urban Reporting Bias-Aware Network: Combining crowdsourced and official inspection data for infrastructure assessment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 109, 102089. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbansys.2024.102089>
- Kenny, S., & Antle, A. N. (2024). Reimagining AI: Exploring Speculative Design Workshops for supporting BIPOC Youth Critical AI Literacies. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2407.08740>
- Konstantinidou, M., & Maria, S. G. J. (2024). A methodology for using dynamic visualizations to enhance citizens engagement in mobility planning in Thessaloniki. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/d45f06bf-f79e-4249-b13a-302452b043d1>
- Kummitha, R. K. R. (2024). Smart city governance: assessing modes of active citizen engagement. *Regional Studies*, 59(1). <https://doi.org/10.1080/00343404.2024.2399262>
- Leclercq, E. M., & Rijshouwer, E. A. (2022). Enabling citizens' Right to the Smart City through the co-creation of digital platforms. *Urban Transformations*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/s42854-022-00030-y>
- Léplat, L., Da Silva Torres, R., Aspen, D., & Amundsen, A. (2022). GENOR: A Generic Platform for Indicator Assessment in City Planning. *Conference: 36th ECMS International Conference on Modelling and Simulation*, 245–253. <https://doi.org/10.7148/2022-0245>
- Liu, Y., Liu, F., Wu, H., Yang, J., Zheng, K., Xu, L., Yan, X., & Hu, J. (2022). RPTD: Reliability-enhanced Privacy-preserving Truth Discovery for Mobile Crowdsensing. *Journal of Network and Computer Applications*, 207, 103484. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2022.103484>

Mahajan, S., Luo, C., Wu, D., & Chen, L. (2020). From Do-It-Yourself (DIY) to Do-It-Together (DIT): Reflections on designing a citizen-driven air quality monitoring framework in Taiwan. *Sustainable Cities and Society*, 66, 102628. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102628>

Manzoor, B., Othman, I., Durdyev, S., Ismail, S., & Wahab, M. (2021). Influence of Artificial Intelligence in Civil Engineering toward Sustainable Development - A Systematic Literature Review. *Applied System Innovation*, 4(3), 52. <https://doi.org/10.3390/asi4030052>

Morales-Navarro, L. (2025). Investigating Youth's Technical and Ethical Understanding of Generative Language Models When Engaging in Construction and Deconstruction Activities (pp. 1172–1175). <https://doi.org/10.1145/3713043.3731602>

Morales-Navarro, L., Gan, M. A., Yu, E., Vogelstein, L., Kafai, Y., & Metaxa, D. (2025). Learning AI Auditing: A case study of teenagers auditing a generative AI model. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 9(7), 1–29. <https://doi.org/10.1145/3757620>

Morales-Navarro, L., Kafai, Y. B., Nguyen, H., DesPortes, K., Vacca, R., Matuk, C., Silander, M., Amato, A., Woods, P., Castro, F., Shaw, M., Akgun, S., Greenhow, C., Garcia, A (2024). Learning about Data, Algorithms, and Algorithmic Justice on TikTok in Personally Meaningful Ways. *Proceedings of the 18th International Conference of the Learning Sciences - ICLS 2024*. Buffalo, NY: International Society of the Learning Sciences.

Morales-Navarro, L., Kafai, Y., Konda, V., & Metaxa, D. (2024). Youth as Peer Auditors: Engaging Teenagers with Algorithm Auditing of Machine Learning Applications (pp. 560–573). <https://doi.org/10.1145/3628516.3655752>

Mupfumira P, Mutingi M and Sony M (2024) Smart city frameworks SWOT analysis: a systematic literature review. *Front. Sustain. Cities* 6:1449983. doi: 10.3389/frsc.2024.1449983

Mutambik, I. (2023). The Global Whitewashing of Smart Cities: Citizens' Perspectives. *Sustainability*, 15(10), 8100. <https://doi.org/10.3390/su15108100>

Nagamani, A., Nuka, S. T., Iyyanar, P., Suzana, A. A., Nayak, M., & Kumar, S. S. (2025). Artificial intelligence optimized citizen engagement platforms for resilient urban futures inclusive policy making and smart community driven governance. In *Advances in computer science research* (pp. 221–231). [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-718-2\\_20](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-718-2_20)

Nalubega, T., & Uwizeyimana, D. E. (2024). Artificial intelligence technologies usage for improved service delivery in Uganda. *Africa's Public Service Delivery and Performance Review*, 12(1). <https://doi.org/10.4102/apsdpr.v12i1.770>

Nastjuk, I., Trang, S., & Papageorgiou, E. I. (2022). Smart cities and smart governance models for future cities. *Electronic Markets*, 32(4), 1917–1924. <https://doi.org/10.1007/s12525-022-00609-0>

Nechesov, A., & Ruponen, J. (2024). Empowering government efficiency through civic intelligence: Merging artificial intelligence and blockchain for smart citizen proposals. *Technologies*, 12(12), 271. <https://doi.org/10.3390/technologies12120271>

Ntanda, A., & Carolissen, R. (2025). Technology's dual role in smart cities and social equality: A systematic literature. *Journal of Local Government Research and Innovation*, 6(0). <https://doi.org/10.4102/jolgrri.v6i0.238>

Oregi, I. L., Urra-Uriarte, S., Ochoantesana, I. G., Rodríguez, M. A., & Molina-Costa, P. (2025). Enhancing Citizen Participation in Citizen-Centered Smart Cities: Insights from Two European Case Studies. *Urban Science*, 9(5), 140. <https://doi.org/10.3390/urbansci9050140>

Othengrafen, F., Sievers, L., & Reinecke, E. (2024). From vision to reality: the use of artificial intelligence in different urban planning phases. *Urban Planning*, 10. <https://doi.org/10.17645/up.8576>

Pajon, Q., Serre, S., Wissocq, H., Rabaud, L., Haidar, S., & Yaacoub, A. (2024). Balancing accuracy and training time in federated Learning for violence detection in surveillance Videos: A Study of Neural Network Architectures. *Journal of Computer Science and Technology*, 39(5), 1029–1039. <https://doi.org/10.1007/s11390-024-3702-7>

Petrova-Antonova, D., Pavlov, V., & Vitanova, L. L. (2025). Assessing Walkability in Sofia: A Multi-Metric Index for Pedestrian-Friendly Cities. *the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences/International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing*

and Spatial Information Sciences, XLVIII-4/W16-2025, 75–82. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlvi-4-w16-2025-75-2025>

Raftopoulos, M., Cassotta, S., Eleftherios, P., & Kjellmann, K. G. (2024). Conceptualizing the Nexus between Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation and Mitigation in Governance. Aalborg University's Research Portal. <https://vbn.aau.dk/en/publications/conceptualizing-the-nexus-between-disaster-risk-reduction-and-climate-change-adaptation-and-mitigation-in-governance>

Rinchi, O., Alsharafa, A., Shatnawi, I., & Arora, A. (2024). The role of intelligent transportation systems and artificial intelligence in energy efficiency and emission reduction. arXiv (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2401.14560>

Saha, M., Saugstad, M., Maddali, H. T., Zeng, A., Holland, R., Bower, S., Dash, A., Chen, S., Li, A., Hara, K., & Froehlich, J. (2019). Project Sidewalk: A web-based crowdsourcing tool for collecting sidewalk accessibility data at scale. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300292>

Salhi, A., Algarni, F., Alshamrani, R., Althabti, A., Ismail, A., & Hassan, B. M. (2025b). Leveraging artificial intelligence to enable sustainable urban development through the creation of smart and environmentally friendly carbon-free cities. *Scientific Reports*, 15(1), 35791. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-16801-z>

Samsurijan, M. S., Ebekozi, A., Azazi, N. a. N., Shaed, M. M., & Badaruddin, R. F. R. (2022). Artificial intelligence in urban services in Malaysia: a review. *PSU Research Review*, 8(2), 321–340. <https://doi.org/10.1108/prr-07-2021-0034>

Sengupta, U., Sengupta, U., Sengupta, U., & Sengupta, U. (2022). Why government supported smart city initiatives fail: Examining community risk and benefit agreements as a missing link to accountability for equity-seeking groups. *Frontiers in Sustainable Cities*, 4. <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.960400>

Senior, C., Salaj, A. T., & Johansen, A. (2023). Students' innovation for age-ready smart cities. *IFAC-PapersOnLine*, 56(2), 9552–9557. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2023.10.256>

Shi, J., Zhang, R., Liu, Y., & Zhang, Y. (2010). PriSense: Privacy-Preserving Data Aggregation in People-Centric Urban Sensing Systems. *EEE INFOCOM 2010 Proceedings*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/infcom.2010.5462147>

Shin, S.-Y., Kim, D., & Chun, S. A. (2021). Digital Divide in Advanced Smart City Innovations. *Sustainability*, 13(7), 4076. <https://doi.org/10.3390/su13074076>

Shouli, A., Barthwal, A., Campbell, M., & Shrestha, A. K. (2026). Ethical AI for Young Digital Citizens: A Call to Action on Privacy Governance. *Security and Privacy*, 9(2). <https://doi.org/10.1002/spy2.70202>

Shulajkovska, M., Smerkol, M., Noveski, G., Bohanec, M., & Gams, M. (2024). Artificial Intelligence-Based Decision Support System for sustainable urban Mobility. *Electronics*, 13(18), 3655. <https://doi.org/10.3390/electronics13183655>

Sieber, R., Brandusescu, A., Sangiambut, S., & Adu-Daako, A. (2024b). What is civic participation in artificial intelligence? *Environment and Planning B Urban Analytics and City Science*, 52(6), 1388–1406. <https://doi.org/10.1177/23998083241296200>

Simonofski, A., Asensio, E. S., & Wautelet, Y. (2019). Citizen participation in the design of smart cities. In Elsevier eBooks (pp. 47–62). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-816639-0.00004-1>

Simonofski, A., Van Den Storme, S., & Meers, H. (2020). Towards a Holistic Evaluation of Citizen Participation in Smart Cities. *dg.o '20: Proceedings Of the 21st Annual International Conference On Digital Government Research*, 82–89. <https://doi.org/10.1145/3396956.3396985>

Situmeang, S. M. T., Harliyanto, R., Zulkarnain, P. D., Mahdi, U., & Nugroho, T. (2024). The role of artificial intelligence in criminal justice. *Global International Journal of Innovative Research*, 2(8), 1966–1981. <https://doi.org/10.59613/global.v2i8.264>

Solyst, J., Peng, C., Deng, W. H., Pratapa, P., Ogan, A., Hammer, J., Hong, J., & Eslami, M. (2025b). Investigating Youth AI Auditing (pp. 2098–2111). <https://doi.org/10.1145/3715275.3732142>

- Szczepańska, A., Kaźmierczak, R., & Myszkowska, M. (2023). Smart City Solutions from a Societal Perspective - Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6), 5136. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065136>
- Taylor & Francis. (n.d.). *electronic library - A Deep Dive into OpenStreetMap Research Since its Inception (2008-2024): Contributors, Topics, and Future Trends*. <https://elib.dlr.de/218358/>
- Tetty, D. J., Chrisben, D., Victoria, M. C., Chukwubikem, E. P., & Abdullahi, A. (2025). Responsible AI deployment in sustainable project execution: Ensuring transparency, carbon efficiency and regulatory alignment. *International Journal of Science and Research Archive*, 14(3), 1686–1705. <https://doi.org/10.30574/ijra.2025.14.3.0920>
- Toan, N. Q., & Nhu, D. T. (2020). Smart urban governance in smart city. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 869(2), 022021. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/869/2/022021>
- Topraklı, A. Y., & Satır, M. S. (2024, December 29). Decoding Walking Speed for Sustainable and Livable Cities: A Thematic review. <https://izlik.org/JA57YY67HG>
- Trolese, M., De Fabiis, F., & Coppola, P. (2023). A Walkability Index including Pedestrians' Perception of Built Environment: The Case Study of Milano Rogoredo Station. *Sustainability*, 15(21), 15389. <https://doi.org/10.3390/su152115389>
- Ukkusuri, S., & Verma, R. (2023). A link criticality approach for pedestrian network design to promote walking. *Research Square (Research Square)*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2379284/v1>
- Vatamanu, A. F., & Tofan, M. (2025). Integrating Artificial Intelligence into Public Administration: Challenges and Vulnerabilities. *Administrative Sciences*, 15(4), 149. <https://doi.org/10.3390/admsci15040149>
- Veloso, Á., Fonseca, F., & Ramos, R. (2024). Insights from Smart City Initiatives for Urban Sustainability and Contemporary Urbanism. *Smart Cities*, 7(6), 3188-3209. <https://doi.org/10.3390/smartsities7060124>
- Venerandi, A., Mellen, H., Romice, O., & Porta, S. (2024a). Walkability Indices-The State of the Art and Future Directions: A Systematic Review. *Sustainability*, 16(16), 6730. <https://doi.org/10.3390/su16166730>
- Vespasiano, F., Gujrati, T., Abbasi, B., & Bisegna, F. (2025). Integrated Smart City Solutions: A Multi-Axis Approach for Sustainable Development in Varanasi. *Sustainability*, 17(7), 3152. <https://doi.org/10.3390/su17073152>
- Wolniak, R., & Stecula, K. (2024). Artificial Intelligence in Smart Cities-Applications, Barriers, and Future Directions: A review. *Smart Cities*, 7(3), 1346–1389. <https://doi.org/10.3390/smartsities7030057>
- Xu, H., Omitaomu, F., Sabri, S., Zlatanova, S., Li, X., & Song, Y. (2024). Leveraging Generative AI for Urban Digital Twins: A scoping review on the autonomous generation of urban data, scenarios, designs, and 3D city models for smart city advancement. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2405.19464>
- Zhou, J. (2022a). Artificial Intelligence-Based recommendation and application of public services in smart cities. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/8958865>
- Zica, M. R., Ionica, A. C., & Leba, M. (2018). Gamification in the context of smart cities. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 294, 012045. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/294/1/012045>
- Ziosi, M., et al. (2022). Smart cities: reviewing the debate about their ethical implications. *AI & Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01558-0>

## **WEBSITES**

<https://report.oasa.gr> πρόσβαση στις 29 Μαρτίου 2026

<https://walkable.cityofathens.gr/> , πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026

<https://walkonomics.com/> , πρόσβαση στις 22 Μαρτίου 2026

<https://www.stateofplace.co/> , πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026

[www.walkscore.com](http://www.walkscore.com) , πρόσβαση στις 20 Μαρτίου 2026

[https://wiki.open311.org/GeoReport\\_v2/](https://wiki.open311.org/GeoReport_v2/) πρόσβαση στις 25 Μαρτίου 2026