



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΟΛΕΩΝ-  
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ,ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ**

**Βασίλειος Κούτρας**

**Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:  
Κοπανάκη Ευαγγελία**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ**

**6/2026**

## Παράρτημα Β: Βεβαίωση Εκπόνησης Διπλωματικής Εργασίας



### ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

#### ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(περιλαμβάνεται ως ξεχωριστή (δεύτερη) σελίδα στο σώμα της διπλωματικής εργασίας)

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων : MBA» με τίτλο Ψηφιακός Μετασχηματισμός Πωσεων - Στρατηγικές, Αξεία και Προκλήσεις Υλοποίησης έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή/ τριας.....

Ονοματεπώνυμο..... Koutros Basilios.....

Ημερομηνία..... 23/06/26.....

## Περίληψη

Η εργασία διερευνά τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων ως μια κοινωνικοτεχνική διαδικασία, όπου η τεχνολογία παράγει δημόσια αξία μόνο όταν ευθυγραμμίζεται με τις ανθρώπινες ικανότητες και με θεσμούς που οργανώνουν συνεργασία, νομιμοποίηση και λογοδοσία. Η θεωρία της «έξυπνης διακυβέρνησης» ορίζει την επιτυχία ως σύζευξη καλύτερων αποτελεσμάτων με πιο ανοικτές διαδικασίες, μετατοπίζοντας το βάρος από τον τεχνολογικό ντετερμινισμό στη θεσμική μάθηση και στην συμμετοχή πολιτών (outcomes και process legitimacy). Πάνω σε αυτό το πλαίσιο, η εργασία συνθέτει τα ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας με εμπειρικές μελέτες περίπτωσης, για να αποτυπώσει τους όρους υπό τους οποίους οι ψηφιακές πόλεις περνούν από «πιλοτικά» στην κλίμακα πολιτικής και καθημερινών υπηρεσιών.

Το θεωρητικό μέρος δείχνει ότι οι οριζόντιες αρχιτεκτονικές δεδομένων και τα ψηφιακά δίδυμα μπορούν να λειτουργήσουν ως «σπονδυλικές στήλες» κλιμάκωσης, αρκεί να εδράζονται σε πρότυπα διαλειτουργικότητας, τεκμηρίωση ποιότητας, σαφείς ρόλους ιδιοκτησίας/πρόσβασης και σε δεσμευτικούς κύκλους συμμετοχής. Το εφαρμοσμένο μέρος, μέσω συγκριτικών μελετών, επιβεβαιώνει και εξειδικεύει αυτές τις αρχές. Η Βαρκελώνη αναδεικνύεται ως εργαστήριο ψηφιακής δημοκρατίας: πλατφόρμες τύπου Decidim επιτυγχάνουν deliberation και ιχνηλασιμότητα της λήψης αποφάσεων, αποδεικνύοντας την αξία της θεσμοθετημένης συμμετοχής. Ωστόσο, πρόσφατη κριτική αποτίμηση τεκμηριώνει χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και στην υλοποίηση, με περιορισμένη ουσιαστική εισροή πολιτών, εξάρτηση από μεγάλους παρόχους και ελλείμματα ικανότητας ολοκλήρωσης συστημάτων, που φρενάρουν την κλιμάκωση. Η Αθήνα αντιπροσωπεύει μια οριζόντια τεχνοδιοικητική στρατηγική: το ψηφιακό δίδυμο (πλαίσιο DUET) ενσωματώνει ετερογενή συστήματα και υποστηρίζει τεκμηριωμένη πολιτική σε κινητικότητα και περιβάλλον, ενώ τα διαθέσιμα εμπειρικά στοιχεία για αποδοχή υπηρεσιών υπογραμμίζουν ότι η υιοθέτηση εξαρτάται από αυτο-αποτελεσματικότητα, αντιλαμβανόμενη αξία και εμπιστοσύνη στην τεχνολογία, άρα απαιτείται δημογραφικά στοχευμένη επικοινωνία και εκπαίδευση. Τα Τρίκαλα, τέλος, επιβεβαιώνουν την αξία της θεσμικής συνέχειας και της σταδιακής ενοποίησης μέσω «γρήγορων αποδείξεων αξίας»: από την αυτόνομη κινητικότητα που λειτούργησε ως επιταχυντής μάθησης και αποδοχής, μέχρι το control room που συνέδεσε κρίσιμα υποσυστήματα (φωτισμός, στάθμευση, ύδρευση), προετοιμάζοντας κλιμάκωση με πραγμάτωση σε πραγματικές συνθήκες.

Από τη σύγκριση προκύπτουν τρεις θεμέλιοι όροι πολιτικής: πρώτον, συμμετοχή με δεσμευτικότητα και ιχνηλασιμότητα «εισροής-απάντησης», ώστε οι πλατφόρμες να

εντάσσονται οργανικά στον κύκλο πολιτικής και να αποφεύγεται η προσχηματική διαβούλευση· δεύτερον, διαλειτουργική και ασφαλής αρχιτεκτονική δεδομένων (με ψηφιακά δίδυμα όπου αρμόζει), που να επιτρέπει επαναχρησιμοποίηση, μοντελοποίηση πολιτικών και δημόσια λογοδοσία· τρίτον, συμβατική και χρηματοδοτική θωράκιση με ρήτρες ανοικτών διεπαφών και φορητότητας δεδομένων, ώστε να αποφεύγονται εγκλωβισμοί και να διασφαλίζεται η μελλοντική ευελιξία υλοποίησης. Η συμβολή της εργασίας έγκειται στη σύνδεση αυτών των αρχών με πρακτικά διδάγματα από πόλεις με διαφορετικά προφίλ και κλίμακες, τεκμηριώνοντας πώς η σύζευξη τεχνολογίας-ανθρώπων-θεσμών, όταν μετριέται και λογοδοτεί συστηματικά, μετατρέπει την ψηφιακή υπόσχεση σε διατηρήσιμη δημόσια αξία για τον αστικό χώρο.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ Περιοχή:** Ψηφιακή διακυβέρνηση, έξυπνες πόλεις, ψηφιακός μετασχηματισμός αστικών περιοχών

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** ψηφιακός μετασχηματισμός, έξυπνη πόλη, έξυπνη διακυβέρνηση, ψηφιακό δίδυμο, συμμετοχή πολιτών

## ABSTRACT

This thesis investigates the digital transformation of cities as a sociotechnical process in which technology generates public value only when aligned with human capabilities and institutions that organize cooperation, legitimacy, and accountability. The theory of “smart governance” defines success as the coupling of better outcomes with more open processes, shifting the focus from technological determinism toward institutional learning and citizen participation (outcomes and process legitimacy). Building on this framework, the thesis synthesizes findings from international literature with empirical case studies to capture the conditions under which digital cities move from “pilots” to policy-scale and everyday services.

The theoretical part shows that horizontal data architectures and digital twins can function as “scaling backbones”, provided they are grounded in interoperability standards, quality documentation, clear ownership/access roles, and binding participation cycles. The applied part, through comparative case studies, confirms and refines these principles. Barcelona emerges as a laboratory of digital democracy: Decidim-type platforms achieve deliberation and decision-making traceability, demonstrating the value of institutionalized participation. However, recent critical evaluation documents a gap between rhetoric and implementation.

Athens represents a horizontal techno-administrative strategy: the digital twin (DUET framework) integrates heterogeneous systems and supports evidence-based policy in mobility and environment. Trikala confirms the value of institutional continuity and incremental integration through “quick proofs of value”.

**SUBJECT AREA:** Digital Governance, Smart Cities, Urban Digital Transformation

**KEYWORDS:** digital transformation, smart city, smart governance, digital twin, citizen participation

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Περίληψη .....                                                                                | 2         |
| Abstract .....                                                                                | 3         |
| <b>1. Εισαγωγή.....</b>                                                                       | <b>8</b>  |
| 1.1 Το υπό μελέτη ζήτημα .....                                                                | 8         |
| 1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας.....                                                       | 9         |
| 1.3 Ερευνητικά ερωτήματα .....                                                                | 10        |
| 1.4 Μεθοδολογία και πηγές .....                                                               | 11        |
| 1.5 Δομή της εργασίας .....                                                                   | 13        |
| <b>2. Θεωρητικό πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού.....</b>                                 | <b>15</b> |
| 2.1 Έννοια και θεωρητική θεμελίωση του ψηφιακού μετασχηματισμού.....                          | 15        |
| 2.2 Τεχνολογικό υπόβαθρο και βασικές τεχνολογίες .....                                        | 16        |
| 2.3 Ψηφιακός μετασχηματισμός στη δημόσια διοίκηση .....                                       | 17        |
| 2.4 Θεωρητικά μοντέλα «έξυπνων πόλεων» .....                                                  | 18        |
| 2.5 Διεθνείς δείκτες, αξιολόγηση και τυποποίηση: συμβολή της επιστημονικής βιβλιογραφίας..... | 19        |
| 2.6 Συμπερασματική σύνθεση του θεωρητικού πλαισίου .....                                      | 21        |
| <b>3. Ψηφιακές πόλεις και «έξυπνες πόλεις» .....</b>                                          | <b>23</b> |
| 3.1 Ορισμοί και εννοιολογική εξέλιξη της «έξυπνης πόλης» .....                                | 23        |
| 3.2 Θεωρητικά μοντέλα και διαστάσεις της «έξυπνης πόλης» .....                                | 24        |
| 3.3 Το τεχνολογικό οικοσύστημα της ψηφιακής πόλης.....                                        | 25        |
| 3.4 Διακυβέρνηση «έξυπνων πόλεων» και συμμετοχή πολιτών .....                                 | 27        |
| 3.5 Διεθνείς στρατηγικές και πολιτικές για έξυπνες πόλεις .....                               | 29        |
| 3.6 Κριτική αποτίμηση της έννοιας της «έξυπνης πόλης» .....                                   | 31        |
| 3.7 Συμπεράσματα του 3 <sup>ης</sup> Ενότητας .....                                           | 32        |
| <b>4. Στρατηγικές ψηφιακού μετασχηματισμού πόλεων .....</b>                                   | <b>34</b> |
| 4.1 Εισαγωγή στο στρατηγικό πλαίσιο ψηφιακού μετασχηματισμού .....                            | 34        |
| 4.2 Στρατηγικά μοντέλα και προσεγγίσεις υλοποίησης .....                                      | 35        |
| 4.3 Ο ρόλος των τεχνολογικών υποδομών και της ολοκλήρωσης συστημάτων .....                    | 37        |
| 4.4 Συνεργασίες, οικοσυστήματα και συμμετοχή ενδιαφερόμενων φορέων .....                      | 38        |
| 4.5 Συμμετοχή και ενδυνάμωση πολιτών στη στρατηγική διαδικασία.....                           | 39        |
| 4.6 Χρηματοδότηση ψηφιακών στρατηγικών και ειδικά μοντέλα συμπράξεων.....                     | 41        |
| 4.7 Δείκτες απόδοσης, αξιολόγηση και παρακολούθηση στρατηγικής .....                          | 42        |
| 4.8 Συμπεράσματα του 4 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....                                           | 43        |
| <b>5. Οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού πόλεων .....</b>                                     | <b>45</b> |
| 5.1 Εισαγωγή στα οφέλη και θεωρητικό πλαίσιο .....                                            | 45        |
| 5.2 Κοινωνικά οφέλη και ποιότητα ζωής .....                                                   | 46        |
| 5.3 Οικονομικά οφέλη και ανταγωνιστικότητα .....                                              | 47        |
| 5.4 Περιβαλλοντικά οφέλη και βιωσιμότητα.....                                                 | 48        |

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.5 Οφέλη στη δημοτική διοίκηση και την παροχή υπηρεσιών .....                                                               | 49        |
| 5.6 Διαφάνεια, λογοδοσία και «έξυπνη» διακυβέρνηση .....                                                                     | 50        |
| 5.7 Ανθεκτικότητα πόλης και διαχείριση κινδύνων .....                                                                        | 51        |
| 5.8 Οφέλη από τη διακυβέρνηση δεδομένων και την «ηθική» της πληροφορίας .....                                                | 51        |
| 5.9 Οφέλη οικοσυστήματος: συνεργασίες, δεξιότητες και καινοτομία .....                                                       | 52        |
| 5.10 Μετρήσεις οφελών και δείκτες αποτελεσμάτων .....                                                                        | 53        |
| 5.11 Συνοπτικά συμπεράσματα του 5 <sup>ου</sup> κεφαλαίου .....                                                              | 53        |
| <b>6 . Προκλήσεις, περιορισμοί και εμπόδια στον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων</b> .....                                  | <b>55</b> |
| 6.1 Εισαγωγή στις προκλήσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού .....                                                              | 55        |
| 6.2 Τεχνικές προκλήσεις και ζητήματα υποδομών .....                                                                          | 55        |
| 6.3 Οργανωσιακές και διοικητικές προκλήσεις .....                                                                            | 56        |
| 6.4 Θεσμικές και πολιτικές προκλήσεις .....                                                                                  | 57        |
| 6.5 Κοινωνικές προκλήσεις και ζητήματα ισότητας.....                                                                         | 58        |
| 6.6 Νομικές, ηθικές και κανονιστικές προκλήσεις .....                                                                        | 59        |
| 6.7 Οικονομικές και χρηματοδοτικές προκλήσεις .....                                                                          | 60        |
| 6.8 Προκλήσεις στη διακυβέρνηση δεδομένων και στην ασφάλεια .....                                                            | 60        |
| 6.9 Προκλήσεις στη συμμετοχή πολιτών και στη συν-δημιουργία .....                                                            | 61        |
| 6.10 Προκλήσεις κλίμακας, βιωσιμότητας και διατηρησιμότητας έργων .....                                                      | 62        |
| 6.11 Συμπεράσματα του 6 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....                                                                         | 62        |
| <b>7. Μελέτες περίπτωσης ψηφιακού μετασχηματισμού πόλεων</b> .....                                                           | <b>64</b> |
| 7.1 Εισαγωγή στη μεθοδολογία μελετών περίπτωσης .....                                                                        | 64        |
| 7.2 Μελέτη περίπτωσης: Βαρκελώνη .....                                                                                       | 65        |
| Στρατηγική και όραμα .....                                                                                                   | 65        |
| Αρχιτεκτονική δεδομένων και πλατφόρμες .....                                                                                 | 65        |
| Συμμετοχή και διακυβέρνηση.....                                                                                              | 65        |
| Αποτελέσματα και προκλήσεις.....                                                                                             | 65        |
| 7.3 Μελέτη περίπτωσης: Αθήνα .....                                                                                           | 66        |
| Στρατηγική και οριζόντιες υποδομές .....                                                                                     | 66        |
| Δεδομενική διακυβέρνηση και ψηφιακό δίδυμο .....                                                                             | 66        |
| Συμμετοχή και αποδοχή πολιτών .....                                                                                          | 66        |
| Αποτελέσματα και περιορισμοί .....                                                                                           | 67        |
| 7.4 Μελέτη περίπτωσης: Τρίκαλα.....                                                                                          | 67        |
| 7.6 Συγκριτική ανάλυση Βαρκελώνης, Αθήνας και Τρικάλων .....                                                                 | 69        |
| Πίνακας 7.1. Συγκριτική ανάλυση Βαρκελώνης, Αθήνας και Τρικάλων με βάση τους άξονες του θεωρητικού πλαισίου (Κεφ. 2.6) ..... | 70        |
| 7.7 Μαθήματα πολιτικής από τις μελέτες περίπτωσης .....                                                                      | 73        |
| 7.8 Συμπεράσματα του 7 <sup>ου</sup> κεφαλαίου.....                                                                          | 74        |
| <b>8. Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής</b> .....                                                                         | <b>75</b> |

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.1 Συνολική αποτίμηση των ευρημάτων της έρευνας .....                        | 75        |
| 8.2 Συμπεράσματα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό πόλεων.....                   | 76        |
| 8.3 Συμπεράσματα από τις μελέτες περίπτωσης (Βαρκελώνη, Αθήνα, Τρίκαλα) ..... | 76        |
| 8.4 Προτάσεις πολιτικής για Δήμους και εθνικό πλαίσιο.....                    | 78        |
| 8.5 Τελικά συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις .....                    | 79        |
| <b>9. Βιβλιογραφικές αναφορές.....</b>                                        | <b>80</b> |

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Το υπό μελέτη ζήτημα

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων συνιστά μια πολυδιάστατη διαδικασία οργανωτικών, τεχνολογικών και κοινωνικών αλλαγών που μετασχηματίζει τον τρόπο με τον οποίο οι δημοτικές αρχές παράγουν αξία, σχεδιάζουν υπηρεσίες και αλληλεπιδρούν με τους πολίτες. Η τρέχουσα επιστημονική συζήτηση για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στον δημόσιο τομέα υπογραμμίζει ότι οι ψηφιακές παρεμβάσεις δεν περιορίζονται στη μηχανοργάνωση, αλλά αφορούν βαθύτερες αλλαγές σε ρουτίνες, διαδικασίες, δεξιότητες και σχέσεις με το περιβάλλον, με αποτέλεσμα σωρευτικές επιδράσεις που αποκτούν μετασχηματιστικό χαρακτήρα σε επίπεδο οργανισμού και κοινωνίας (Haug, Dan, & Mergel, 2024). Η λογική αυτή διαφοροποιείται από προσεγγίσεις «έργου πληροφορικής», καθώς επιμένει στη συνέχεια, στη δυναμική και στην αλληλεπίδραση τεχνολογικών λύσεων με διοικητικές πρακτικές και προσδοκίες πολιτών για χρηστικότητα, ταχύτητα, διαφάνεια και συμμετοχή (Haug et al., 2024).

Στο πεδίο των πόλεων, ο ψηφιακός μετασχηματισμός συναντά τον λόγο για τις «έξυπνες πόλεις», όπου η επιστημονική βιβλιογραφία δίνει έμφαση στην ενότητα τριών διαστάσεων: τεχνολογία, άνθρωποι και θεσμοί. Η επιτυχία δεν προκύπτει από τις εφαρμογές καθαυτές, αλλά από την ικανότητα των δημοτικών οργανισμών να ενσωματώσουν τεχνολογικές υποδομές με διαδικασίες συμμετοχικής διακυβέρνησης και κοινωνικής μάθησης, ώστε η τεχνολογία να λειτουργεί ως μέσο και όχι ως αυτοσκοπός (Nam & Pardo, 2011). Η προβληματική της «ευφυΐας» των πόλεων έχει, έτσι, διττή όψη: αφενός υποδομές και δεδομένα, αφετέρου ενδυνάμωση ανθρώπινου και θεσμικού κεφαλαίου, με στόχο να επιτυγχάνονται καλύτερα αποτελέσματα μέσω πιο ανοιχτών και νομιμοποιημένων διαδικασιών (Nam & Pardo, 2011).

Παράλληλα, έχουν αναπτυχθεί διεθνή πλαίσια και δείκτες που επιτρέπουν στις κυβερνήσεις και στους δήμους να χαράξουν στρατηγικές, να αξιολογήσουν ωριμότητα και να συγκρίνουν επιδόσεις. Το Πλαίσιο Πολιτικής Ψηφιακής Διακυβέρνησης του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης περιγράφει διαστάσεις όπως «ψηφιακός από τον σχεδιασμό», «δημόσιος τομέας με επίκεντρο τα δεδομένα», «κράτος ως πλατφόρμα», «ανοιχτό από προεπιλογή», «προσανατολισμός στον χρήστη» και «προδραστικότητα», ενώ υποστηρίζεται από έρευνες συγκριτικής αξιολόγησης που καταγράφουν επίπεδα ωριμότητας ανά χώρα (OECD, n.d.; OECD, 2023). Σε παγκόσμιο επίπεδο, η περιοδική Έρευνα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης των Ηνωμένων Εθνών παρακολουθεί την εξέλιξη της ψηφιακής κυβέρνησης τόσο εθνικά όσο και τοπικά, μέσω δεικτών όπως ο Δείκτης

Ανάπτυξης Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και ο Δείκτης Τοπικών Διαδικτυακών Υπηρεσιών, επισημαίνοντας την αυξανόμενη σημασία της δημοτικής κλίμακας για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (UN DESA, 2024). Επιπλέον, το πρότυπο τυποποίησης με δείκτες για «έξυπνες πόλεις» προσφέρει κοινή γλώσσα και μεθοδολογία μέτρησης προόδου, έχει δε επιβεβαιωθεί πρόσφατα ότι παραμένει επίκαιρο ως προς τις απαιτήσεις μέτρησης υπηρεσιών και ποιότητας ζωής (ISO, 2019).

Η μετάβαση αυτή εγείρει κρίσιμα ζητήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας δεδομένων. Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης θέτει δεσμευτικό πλαίσιο νομιμότητας, διαφάνειας, λογοδοσίας και δικαιωμάτων των υποκειμένων που αφορά και τις δημοτικές ψηφιακές υπηρεσίες, λειτουργώντας ως προϋπόθεση εμπιστοσύνης των πολιτών (European Union, 2016). Η βιβλιογραφία, τέλος, καταγράφει τόσο τα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού (αποδοτικότητα, εμπλοκή πολιτών, διαφάνεια, λογοδοσία) όσο και τις προκλήσεις που σχετίζονται με οργανωτική ετοιμότητα, περιθώρια χρηματοδότησης και ανάγκη ένταξης όλων των κοινωνικών ομάδων (Latupeirissa et al., 2024).

## **1.2 Σκοπός και στόχοι της εργασίας**

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει, με βάση διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία και έγκριτες εκθέσεις πολιτικής και τυποποίησης, πώς ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων σχεδιάζεται και εφαρμόζεται, ποια είναι τα τεκμηριωμένα οφέλη του για την κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον, και ποιες είναι οι κυριότερες προκλήσεις και περιορισμοί που συναντώνται κατά την υλοποίηση. Η έρευνα επιδιώκει να συνδυάσει το θεωρητικό υπόβαθρο του ψηφιακού μετασχηματισμού στον δημόσιο τομέα με το σώμα γνώσης για τις έξυπνες πόλεις, ώστε να προκύψει ένα συνεκτικό πλαίσιο που συνδέει τεχνολογικές λύσεις με διακυβέρνηση, δικαιώματα και δείκτες απόδοσης (Haug et al., 2024; Nam & Pardo, 2011).

Σε επίπεδο στόχων, η εργασία αποσκοπεί να συστηματοποιήσει το θεωρητικό πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού στη δημόσια διοίκηση και στην τοπική αυτοδιοίκηση, αναδεικνύοντας τις σταθερές και τα όρια των κυρίαρχων εννοιολογήσεων, να χαρτογραφήσει στρατηγικές και μοντέλα υλοποίησης που προτείνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία και τα πλαίσια πολιτικής, ιδίως όπου υπάρχει αναφορά σε πρότυπα σχεδιασμού και αξιολόγησης· να συγκεντρώσει και να αναλύσει τα αποδεικτικά στοιχεία για οφέλη και κινδύνους, όπως καταγράφονται σε συστηματικές ανασκοπήσεις και διεθνείς συγκριτικές εκδόσεις· και να εξετάσει παραδειγματικές εφαρμογές, με έμφαση σε διεθνώς μελετημένες πόλεις, προκειμένου να εξαχθούν γενικεύσιμα μαθήματα πολιτικής για

προσαρμογή σε τοπικά περιβάλλοντα (OECD, n.d.; OECD, 2023; Latupeirissa et al., 2024; Bakici, Almirall, & Wareham, 2013).

Η σύνδεση θεωρίας και εφαρμογής μέσω επίσημων πλαισίων και προτύπων, όπως το Πλαίσιο Πολιτικής Ψηφιακής Διακυβέρνησης, ο Δείκτης Ψηφιακής Διακυβέρνησης, η Έρευνα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης και το πρότυπο με δείκτες για έξυπνες πόλεις, επιτρέπει την αποτύπωση ενός «οδικού χάρτη» για δήμους που επιδιώκουν να σχεδιάσουν ή να βελτιώσουν στρατηγικές ψηφιακού μετασχηματισμού, χωρίς να παραβλέπονται τα νομικά όρια και οι αρχές προστασίας δεδομένων που τίθενται από τον Γενικό Κανονισμό (OECD, n.d.; OECD, 2023; UN DESA, 2024; ISO, 2019; European Union, 2016).

### **1.3 Ερευνητικά ερωτήματα**

Με βάση το παραπάνω πλαίσιο, η εργασία δομείται γύρω από πέντε ερευνητικά ερωτήματα. Πρώτον, ποιο είναι το θεωρητικό εύρος του ψηφιακού μετασχηματισμού στο δημόσιο πεδίο και πώς συγκροτείται εννοιολογικά η σχέση του με την ατζέντα των έξυπνων πόλεων, λαμβάνοντας υπόψη τη διεθνή συζήτηση για τεχνολογία, ανθρώπους και θεσμούς (Haug et al., 2024; Nam & Pardo, 2011). Δεύτερον, ποια στρατηγικά μοντέλα και ποιοι δείκτες αξιολόγησης υιοθετούνται διεθνώς από έγκριτους οργανισμούς και την ακαδημαϊκή κοινότητα για τη μέτρηση προόδου και αποτελεσματικότητας, και πώς συνδέονται με τη λήψη αποφάσεων σε τοπική κλίμακα (OECD, n.d.; OECD, 2023; UN DESA, 2024; ISO, 2019). Τρίτον, ποια είναι τα τεκμηριωμένα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού των πόλεων για την ποιότητα ζωής, τη δημοτική αποδοτικότητα, τη διαφάνεια και τη συμμετοχή, καθώς και τα όρια ή οι αρνητικές επιπτώσεις που έχουν καταγραφεί στη βιβλιογραφία (Latupeirissa et al., 2024). Τέταρτον, ποιες είναι οι κρίσιμες προκλήσεις υλοποίησης που αφορούν τεχνικά, οργανωτικά, θεσμικά και χρηματοδοτικά ζητήματα, συμπεριλαμβανομένων της προστασίας δεδομένων, της διαλειτουργικότητας και των συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα (European Union, 2016; Haug et al., 2024; Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020). Πέμπτον, τι διδάσκουν οι μελέτες περίπτωσης διεθνών πόλεων ως προς το χάσμα ανάμεσα σε ρητορική και πράξη, καθώς και ως προς τις προϋποθέσεις επιτυχούς μεταφοράς πρακτικών σε διαφορετικά θεσμικά και κοινωνικά περιβάλλοντα (Bakici et al., 2013; Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024).

Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα αναμένεται να συνθέσει ένα συνεκτικό πλαίσιο κατανόησης, όπου η τεχνολογία ερμηνεύεται υπό το φως της διακυβέρνησης, της συμμετοχής και της τυποποίησης, ενώ η εφαρμογή συνδέεται με μετρήσιμα αποτελέσματα και με σεβασμό σε δικαιώματα και κανόνες (OECD, n.d.; UN DESA, 2024; ISO, 2019; European Union, 2016).

## 1.4 Μεθοδολογία και πηγές

Η εργασία ακολουθεί ανασκοπική και συνθετική μεθοδολογία βασισμένη αποκλειστικά σε βιβλία, επιστημονικά άρθρα με κριτές, κεφάλαια σε συλλογικούς τόμους και εργασίες συνεδρίων, καθώς και σε επίσημες εκθέσεις διεθνών οργανισμών και πρότυπα τυποποίησης. Η επιλογή των πηγών δίνει προτεραιότητα σε συστηματικές ανασκοπήσεις, σε άρθρα καθοριστικής σημασίας για τη θεωρητική θεμελίωση του πεδίου και σε πρόσφατες επίσημες δημοσιεύσεις που αποτυπώνουν διεθνείς τάσεις και πλαίσια ωριμότητας. Στον κορμό της βιβλιογραφίας περιλαμβάνονται συστηματικές επισκοπήσεις για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στη δημόσια διοίκηση, οι οποίες χαρτογραφούν ορισμούς, κινητήριες δυνάμεις, διαδικασίες εφαρμογής και αποτελέσματα, διευκρινίζοντας τα όρια ανάμεσα σε σταδιακές και μετασχηματιστικές αλλαγές (Haug et al., 2024). Επίσης, εντάσσονται κείμενα που συγκροτούν τη θεωρία των έξυπνων πόλεων ως σύζευξη τεχνολογίας, ανθρώπινου δυναμικού και θεσμών, παρέχοντας σαφές εννοιολογικό υπόβαθρο για την ανάλυση πολιτικών και παρεμβάσεων σε δημοτικό επίπεδο (Nam & Pardo, 2011).

Για τη διάσταση της πολιτικής και της μέτρησης, αξιοποιούνται επίσημα πλαίσια και δείκτες, όπως το Πλαίσιο Πολιτικής Ψηφιακής Διακυβέρνησης και ο Δείκτης Ψηφιακής Διακυβέρνησης του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης, τα οποία προσφέρουν κανονιστικές διαστάσεις και συγκριτικά ευρήματα σχετικά με την ωριμότητα των δημόσιων διοικήσεων (OECD, n.d.; OECD, 2023). Συμπληρωματικά, η Έρευνα Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης των Ηνωμένων Εθνών χρησιμοποιείται για την κατανόηση παγκόσμιων και τοπικών τάσεων, ιδιαίτερα μέσω του Δείκτη Τοπικών Διαδικτυακών Υπηρεσιών που αφορά άμεσα τις δημοτικές πύλες και υπηρεσίες (UN DESA, 2024). Τέλος, το πρότυπο τυποποίησης με δείκτες για έξυπνες πόλεις λειτουργεί ως αναφορά για τη μεθοδολογική συγκρότηση προγραμμάτων μέτρησης και για την εναρμόνιση της ορολογίας και των μετρήσιμων δεικτών μεταξύ πόλεων (ISO, 2019).

Οι θεματικές της διακυβέρνησης δεδομένων και της προστασίας ιδιωτικότητας τεκμηριώνονται μέσω του επίσημου κειμένου του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων, καθώς και μέσα από πρόσφατες συζητήσεις πολιτικής και εφαρμογής του πλαισίου αυτού στον χώρο των ψηφιακών δημοτικών υπηρεσιών (European Union, 2016). Οι διαστάσεις της χρηματοδότησης και των συνεργασιών διερευνώνται με βάση συστηματικές ανασκοπήσεις και εμπειρικές μελέτες σχετικά με συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σε υποδομές έξυπνων πόλεων, όπου αναλύονται κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας και κίνδυνοι (Jayasena et al., 2020; Almarri & Boussabaine, 2023). Την εικόνα ολοκληρώνουν μελέτες περίπτωσης διεθνώς αναγνωρισμένων πόλεων, οι οποίες

επιτρέπουν την άντληση διδαγμάτων για τον σχεδιασμό, για τη διακυβέρνηση και για την υλοποίηση, συμπεριλαμβανομένης της αναλυτικής και κριτικής αποτίμησης της Βαρκελώνης (Bakici et al., 2013; Alizadeh et al., 2024).

Η ανασκοπική μεθοδολογία συνοδεύεται από αναλυτική και συνθετική επεξεργασία των ευρημάτων, με στόχο τη διατύπωση συμπερασμάτων που είναι αφενός θεωρητικά συνεπή και αφετέρου πρακτικά αξιοποιήσιμα από διοικήσεις δήμων. Η τήρηση κανόνων βιβλιογραφικής δεοντολογίας και η παρουσίαση όλων των παραπομπών και της βιβλιογραφίας σε μορφή American Psychological Association έβδομης έκδοσης διασφαλίζουν διαφάνεια και αναπαραγωγικότητα (Haug et al., 2024; OECD, n.d.).

Πέρα από την ανασκοπική μελέτη της βιβλιογραφίας, η μεθοδολογία περιλαμβάνει και εμπειρικό σκέλος με τη μορφή τριών μελετών περίπτωσης, της Βαρκελώνης, της Αθήνας και των Τρικάλων. Η επιλογή των τριών αυτών πόλεων δεν είναι τυχαία, αλλά ακολουθεί λογική θεωρητικής δειγματοληψίας, με κριτήριο να καλύπτονται διαφορετικά μοντέλα ψηφιακού μετασχηματισμού που έχουν τεκμηριωθεί επαρκώς στη διεθνή βιβλιογραφία. Η Βαρκελώνη επιλέγεται ως διεθνές σημείο αναφοράς για τη συμμετοχική και ανθρωποκεντρική προσέγγιση της ψηφιακής διακυβέρνησης, με έμφαση στα δεδομενικά κοινά και στις πλατφόρμες ψηφιακής δημοκρατίας, αλλά και ως παράδειγμα όπου η πρόσφατη κριτική βιβλιογραφία αναδεικνύει χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και στην υλοποίηση (Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024; Calzada, 2018; Borge, Balcells, & Padró-Solanet, 2019). Η Αθήνα επιλέγεται ως παράδειγμα μητρόπολης με ώριμες και πρόσφατες δράσεις ψηφιακού μετασχηματισμού, όπου η ανάπτυξη ψηφιακού διδύμου και οριζόντιων δεδομενικών υποδομών τεκμηριώνεται από επίσημες ευρωπαϊκές πηγές και από εμπειρικές μελέτες αποδοχής τεχνολογιών από τους πολίτες (DIGIT/CNECT – European Commission, 2024; Skouloudis, Botetzagias, Malesios, & Koutroumpinis, 2025; Pantazis, Moussas, Daverona, & Gourgourini, 2024). Τα Τρίκαλα επιλέγονται ως ελληνικό πρότυπο πρώιμης και συνεκτικής ψηφιακής πόλης, με μακρόχρονη θεσμική συνέχεια μέσω της πλατφόρμας e-Trikala και πρόσφατες πιλοτικές εφαρμογές αυτόνομης κινητικότητας και ενεργειακής διαχείρισης, στοιχεία που τεκμηριώνονται τόσο από την ακαδημαϊκή βιβλιογραφία όσο και από επίσημη δημοτική και ευρωπαϊκή τεκμηρίωση (Anthopoulos & Tsoukalas, 2006; Kalogerakos & Gavanis, 2023; European Commission & Municipality of Trikala, 2024). Η σύγκριση των τριών πόλεων επιτρέπει να αναδειχθούν τρία διακριτά αλλά συμπληρωματικά μοντέλα, η συμμετοχική προσέγγιση, η οριζόντια δεδομενική αρχιτεκτονική και η σταδιακή πραγμάτωση, ώστε τα συμπεράσματα της εργασίας να

βασίζονται σε ευρύτερο και πιο αντιπροσωπευτικό φάσμα εμπειριών παρά σε μία μόνο περίπτωση.

## 1.5 Δομή της εργασίας

Η εργασία είναι δομημένη σε οκτώ κεφάλαια. Το παρόν πρώτο κεφάλαιο εισάγει το ζήτημα, διατυπώνει τον σκοπό και τους στόχους, παρουσιάζει τα ερευνητικά ερωτήματα, περιγράφει τη μεθοδολογία και εξηγεί τη λογική της δομής. Το δεύτερο κεφάλαιο αναπτύσσει το θεωρητικό πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού στον δημόσιο τομέα και το συνδέει με τις βασικές τεχνολογικές συνιστώσες και με τον τρόπο που αυτές εισάγονται στη διοίκηση και στις αστικές υπηρεσίες, με αναφορά στις κυρίαρχες θεωρίες και στις συστηματικές επισκοπήσεις (Haug et al., 2024). Το τρίτο κεφάλαιο εστιάζει στην έννοια της έξυπνης πόλης, αναλύοντας τους ορισμούς, το οικοσύστημα τεχνολογίας, συμμετεχόντων και θεσμών, και παρουσιάζοντας διεθνείς κατευθύνσεις και εξελίξεις με βάση τη σχετική βιβλιογραφία (Nam & Pardo, 2011).

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι στρατηγικές και τα μοντέλα υλοποίησης του ψηφιακού μετασχηματισμού σε τοπικό επίπεδο, με ενσωμάτωση πλαισίων πολιτικής και δεικτών ωριμότητας που έχουν δημοσιευθεί από έγκριτους διεθνείς οργανισμούς. Το κεφάλαιο αυτό εξηγεί πώς οι διαστάσεις του Πλαισίου Πολιτικής Ψηφιακής Διακυβέρνησης, τα ευρήματα του Δείκτη Ψηφιακής Διακυβέρνησης και οι δείκτες της Έρευνας Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης μπορούν να αξιοποιηθούν από δήμους για σχεδιασμό και παρακολούθηση, καθώς και πώς το πρότυπο τυποποίησης με δείκτες για έξυπνες πόλεις λειτουργεί ως εργαλείο μέτρησης σε τοπική κλίμακα (OECD, n.d.; OECD, 2023; UN DESA, 2024; ISO, 2019). Το πέμπτο κεφάλαιο καταγράφει τα τεκμηριωμένα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού για κοινωνία, οικονομία, περιβάλλον και ποιότητα δημοτικών υπηρεσιών, αντλώντας από συστηματικές ανασκοπήσεις και συγκριτικές μελέτες που αναλύουν αποτελέσματα και συνθήκες επιτυχίας (Latupeirissa et al., 2024).

Το έκτο κεφάλαιο εξετάζει τις προκλήσεις υλοποίησης, εστιάζοντας σε θέματα τεχνικά, οργανωτικά, θεσμικά, νομικά και χρηματοδοτικά. Ειδική αναφορά γίνεται στη διακυβέρνηση δεδομένων, στην προστασία ιδιωτικότητας και στις επιταγές του Γενικού Κανονισμού, καθώς και στις συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, όπου παρουσιάζονται παράγοντες επιτυχίας και παγίδες που έχουν αναγνωρισθεί στη βιβλιογραφία (European Union, 2016; Jayasena et al., 2020). Το έβδομο κεφάλαιο περιλαμβάνει μελέτες περίπτωσης, με έμφαση σε διεθνώς τεκμηριωμένα παραδείγματα, όπου αναλύονται τόσο οι θετικές εκβάσεις όσο και

τα κενά ανάμεσα στη ρητορική και την εφαρμογή, ώστε να εξαχθούν ρεαλιστικές προτάσεις μεταφοράς πρακτικών (Bakici et al., 2013; Alizadeh et al., 2024). Τέλος, το όγδοο κεφάλαιο συνοψίζει τα ευρήματα, προτείνει κατευθύνσεις πολιτικής για δήμους και αναδεικνύει ερευνητικές προτεραιότητες για το μέλλον, λαμβάνοντας υπόψη την ταχεία εξέλιξη τεχνολογιών και προτύπων (OECD, n.d.; UN DESA, 2024).

Με τη διάρθρωση αυτή επιδιώκεται η ισορροπία ανάμεσα στη θεωρητική κατανόηση, στη μεθοδολογική αυστηρότητα και στην πρακτική χρησιμότητα. Η σύνδεση με τα διεθνή πλαίσια πολιτικής και τυποποίησης, η συστηματική τεκμηρίωση των οφελών και των κινδύνων και η κριτική ανάγνωση μελετών περίπτωσης αποσκοπούν στο να παράσχουν στους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης ένα συνεκτικό εργαλείο κατανόησης και σχεδιασμού ψηφιακών στρατηγικών που σέβονται δικαιώματα, ενισχύουν τη συμμετοχή και οδηγούν σε μετρήσιμη βελτίωση της ποιότητας ζωής (ISO, 2019; European Union, 2016; Latupeirissa et al., 2024).

## 2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

### 2.1 Έννοια και θεωρητική θεμελίωση του ψηφιακού μετασχηματισμού

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός στη δημόσια σφαίρα έχει αναδειχθεί ως έννοια που περιγράφει συστηματικές, πολυεπίπεδες και μακράς διάρκειας αλλαγές σε οργανισμούς και οικοσυστήματα πολιτικής, πέρα από την απλή υιοθέτηση τεχνολογιών. Η πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας από τους Haug, Dan και Mergel καταλήγει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός στον δημόσιο τομέα εκδηλώνεται ταυτόχρονα ως εσωτερική μεταβολή σε διαδικασίες, ρουτίνες και δεξιότητες, και ως εξωτερική μεταβολή στις σχέσεις με τους χρήστες, στα μοντέλα παροχής υπηρεσιών και στην ευρύτερη κοινωνία. Η μελέτη επισημαίνει ότι οι «ψηφιακά προκαλούμενες αλλαγές» συνδέουν σταδιακές και μετασχηματιστικές τροχιές, με αποτέλεσμα σωρευτικές επιδράσεις που επανακαθορίζουν τις προσδοκίες των πολιτών και τα κριτήρια δημόσιας αξίας (Haug, Dan, & Mergel, 2024). Η επιμονή της βιβλιογραφίας στον διαφορισμό μεταξύ ψηφιοποίησης (μετατροπή αναλογικών περιεχομένων σε ψηφιακή μορφή), ψηφιακοποίησης (χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για βελτίωση διαδικασιών) και ψηφιακού μετασχηματισμού (βαθείς, ολιστικές αλλαγές) είναι κρίσιμη, επειδή προστατεύει τον αναγνώστη από την ταύτιση μιας τεχνολογικής παρέμβασης με στρατηγική οργανωτική αλλαγή μεγάλης κλίμακας (Haug et al., 2024).

Η μετασχηματιστική διάσταση αναδεικνύεται ιδίως στο αστικό περιβάλλον, όπου οι πόλεις λειτουργούν ως πολυσύνθετα συστήματα υποδομών, υπηρεσιών και θεσμών. Η συζήτηση για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων διασταυρώνεται με το ερευνητικό πεδίο των «έξυπνων πόλεων», το οποίο προτείνει ότι η ευφυΐα μιας πόλης δεν εξαντλείται στην τεχνολογική καινοτομία, αλλά προκύπτει από τη συνέργεια τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών. Το κλασικό κείμενο των Nam και Pardo διατυπώνει ένα εννοιολογικό τρίπτυχο τεχνολογία, άνθρωποι, θεσμοί, υποστηρίζοντας ότι οι επιτυχημένες πρωτοβουλίες προϋποθέτουν ταυτόχρονη ενσωμάτωση υποδομών πληροφορικής, ενδυνάμωση ανθρώπινων ικανοτήτων και ανασχεδιασμό των θεσμικών μηχανισμών διακυβέρνησης ώστε να προωθούνται η συμμετοχή και η λογοδοσία (Nam & Pardo, 2011). Από τη σκοπιά της διακυβέρνησης, οι Meijer και Rodríguez-Bolívar προτείνουν ότι η «έξυπνη διακυβέρνηση» αφορά τη δημιουργία νέων μορφών συνεργασίας μέσω ψηφιακών τεχνολογιών, με στόχο όχι μόνο καλύτερα αποτελέσματα αλλά και πιο ανοικτές, νομιμοποιημένες διαδικασίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η θέση αυτή μετατοπίζει την προσοχή από την τεχνολογία καθαυτή προς τις κοινωνικοτεχνικές μεταβολές που παράγονται όταν θεσμοί, ρόλοι και κίνητρα επαναδιαμορφώνονται.

Η θεωρητική θεμελίωση του πεδίου έχει διευρυνθεί τα τελευταία χρόνια με αναλύσεις που εστιάζουν στην οργανωσιακή ικανότητα, στην ηγεσία και στις δεξιότητες που απαιτούνται για να καθοδηγηθούν πολύπλοκα προγράμματα ψηφιακού μετασχηματισμού. Η βιβλιογραφία για την «ψηφιακή ηγεσία» στον δημόσιο τομέα σημειώνει ότι οι ηγέτες χρειάζεται να ισορροπούν μεταξύ αντικρουόμενων απαιτήσεων, να καλλιεργούν ικανότητες αλλαγής και να διαχειρίζονται αβεβαιότητα, δεδομένου ότι η επιτυχία σπάνια οφείλεται μόνο στην τεχνολογική λύση. Εντοπίζονται κρίσιμες ικανότητες όπως ο συντονισμός πολλαπλών ενδιαφερομένων, η διαχείριση κινδύνων και η ικανότητα μετάφρασης της στρατηγικής σε πράξη (Adie, Tate, & Valentine, 2024). Σε αυτό το πλαίσιο, ο ψηφιακός μετασχηματισμός αναδύεται ως συλλογική ικανότητα που απαιτεί σταθερή θεσμική μάθηση και όχι ως μεμονωμένο έργο με σαφές τέλος.

## **2.2 Τεχνολογικό υπόβαθρο και βασικές τεχνολογίες**

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων υποστηρίζεται από ένα πλέγμα τεχνολογιών που, όταν εντάσσονται σε κατάλληλες οργανωτικές και θεσμικές ρυθμίσεις, επιτρέπουν νέες μορφές παροχής υπηρεσιών, συντονισμού και συμμετοχής. Οι βασικές κατηγορίες περιλαμβάνουν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, την Τεχνητή Νοημοσύνη και την αναλυτική μεγάλων δεδομένων, το υπολογιστικό νέφος, τα δίκτυα κινητής επικοινωνίας νέας γενιάς και αυτοματισμούς που ανασχεδιάζουν ροές εργασίας. Η βιβλιογραφία των έξυπνων πόλεων περιγράφει συστηματικά πώς οι αισθητήρες και οι πλατφόρμες δεδομένων συνδέουν υποσυστήματα αστικών υπηρεσιών, από την ενέργεια και τη μετακίνηση έως τη διαχείριση απορριμμάτων και την αστική ανθεκτικότητα, με στόχο τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας και τη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Παράλληλα, η αξιοποίηση τεχνητής νοημοσύνης και αναλυτικών μεθόδων υπόσχεται προγνωστική ικανότητα, εξατομίκευση υπηρεσιών και υποστήριξη απόφασης. Ωστόσο, η έρευνα επιμένει ότι οι τεχνολογικές δυνατότητες αποκτούν δημόσια αξία μόνο όταν εντάσσονται σε σχεδιασμό υπηρεσιών με επίκεντρο τον χρήστη και σε ρυθμίσεις διακυβέρνησης που διασφαλίζουν ποιότητα δεδομένων, διαφάνεια, δικαιοσύνη και λογοδοσία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo, 2011).

Η υλική πλευρά των τεχνολογιών διασυνδέεται με ζητήματα διαλειτουργικότητας και προτύπων. Η έρευνα δείχνει ότι η απουσία κοινών ορισμών, εννοιολογικών πλαισίων και δεικτών καθιστά δύσκολη τη σύγκριση και την επαναχρησιμοποίηση λύσεων ανάμεσα σε πόλεις. Τα στοχευμένα έργα ενημερώνουν ότι τα ανοικτά δεδομένα και οι ανοιχτές αρχιτεκτονικές μειώνουν τον κίνδυνο εγκλωβισμού σε προμηθευτές και διευκολύνουν τη συνδημιουργία με επιχειρήσεις, πανεπιστήμια και κοινότητες, υπό την προϋπόθεση ότι η

ποιότητα των δεδομένων και οι μηχανισμοί προστασίας ιδιωτικότητας είναι ικανοποιητικοί (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η ενσωμάτωση των παραπάνω σε πραγματικά περιβάλλοντα υπηρεσιών προϋποθέτει ικανότητα σχεδιασμού και διαχείρισης του κύκλου ζωής των συστημάτων, με έμφαση στην επεκτασιμότητα, στην ασφάλεια και στη βιωσιμότητα λειτουργίας.

Η τεχνολογική διάσταση, τέλος, επηρεάζει τις δεξιότητες και τους ρόλους στον δημοτικό οργανισμό. Αναλύσεις για τις επιπτώσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού στο εργατικό δυναμικό υπογραμμίζουν την ανακατανομή αρμοδιοτήτων και την ανάγκη ενίσχυσης δεξιοτήτων σε επαγγελματικές κατηγορίες που επιτελούν κρίσιμες λειτουργίες δεδομένων, ελέγχου ποιότητας, σχεδιασμού υπηρεσιών και διαχείρισης αλλαγής. Ο ανασχεδιασμός του λειτουργικού μοντέλου των υπηρεσιών αποτελεί, επομένως, τεχνικό και κοινωνικό έργο, όπου οι τεχνολογίες χρειάζεται να «κουμπώνουν» σε εφικτές ροές εργασίας και να υποστηρίζονται από κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης (Adie et al., 2024).

## **2.3 Ψηφιακός μετασχηματισμός στη δημόσια διοίκηση**

Η δημόσια διοίκηση αποτελεί ιδιαίτερο πεδίο εφαρμογής του ψηφιακού μετασχηματισμού, επειδή συνδυάζει δημοκρατικούς στόχους, ρυθμιστικές επιταγές και ποικιλία αποστολών. Η βιβλιογραφία τεκμηριώνει ότι ο μετασχηματισμός δεν είναι μόνο ζήτημα τεχνολογικής ικανότητας, αλλά κυρίως ζήτημα θεσμικού σχεδιασμού, οργανωσιακής μάθησης και συντονισμού με τα περιβάλλοντα πολιτικής. Η μετάβαση προς μοντέλα «κράτους ως πλατφόρμα» συνεπάγεται σχεδιασμό κοινών υποδομών, υπηρεσιών βάσης και προτύπων που επαναχρησιμοποιούνται από πολλαπλούς φορείς, επιταχύνοντας την ανάπτυξη λύσεων και μειώνοντας το κόστος ολοκλήρωσης. Όμως, οι Haug, Dan και Mergel επισημαίνουν ότι ο τρόπος με τον οποίο οι δημόσιες οργανώσεις αλληλοεπιδρούν με τις τεχνολογίες επηρεάζει τις σχέσεις με τους πολίτες και την έννοια της λογοδοσίας. Έτσι, ο μετασχηματισμός συχνά απαιτεί αλλαγές κουλτούρας, νέους ρόλους και αναβάθμιση διαδικασιών λήψης αποφάσεων (Haug et al., 2024).

Η λογοδοσία, η διαφάνεια και η συμμετοχή αποτελούν κρίσιμες διαστάσεις. Η ερευνητική παραγωγή για τις έξυπνες πόλεις και τη διακυβέρνηση υπογραμμίζει ότι η αξία των ψηφιακών λύσεων εκδηλώνεται όταν οι πολίτες δεν αντιμετωπίζονται αποκλειστικά ως χρήστες υπηρεσιών, αλλά ως συν-διαμορφωτές του σχεδιασμού και της αξιολόγησης. Οι Meijer και Rodríguez-Bolívar, αναλύοντας το σώμα της βιβλιογραφίας, δείχνουν ότι οι επιτυχημένες προσεγγίσεις συνδυάζουν τεχνολογικές παρεμβάσεις με θεσμικές καινοτομίες που ενθαρρύνουν την αμφίδρομη επικοινωνία, την απονομή ευθυνών και την από κοινού παραγωγή λύσεων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Στην ίδια γραμμή, συγκριτικές

μελέτες συμμετοχής πολιτών σε πόλεις διαφορετικών χωρών καταδεικνύουν ότι οι ρόλοι των πολιτών εξελίσσονται δυναμικά, από παθητική αποδοχή προς συνεργατικά σχήματα, όταν υπάρχουν κατάλληλες διαδικασίες και εργαλεία που εντάσσονται στον κανονικό κύκλο λήψης αποφάσεων (Przebylowski et al., 2022). Η εμπειρία αυτή υποδεικνύει ότι η «ευφυΐα» δεν είναι μόνο τεχνικό χαρακτηριστικό, αλλά πολιτικό και θεσμικό επίτευγμα.

Η διάσταση των αποτελεσμάτων έχει επίσης συστηματοποιηθεί. Συγκεντρωτικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας για τον μετασχηματισμό της παροχής δημοσίων υπηρεσιών καταδεικνύουν ότι τα ψηφιακά προγράμματα μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα, να βελτιώσουν την ποιότητα της εμπειρίας του χρήστη, να ενισχύσουν τη διαφάνεια και τη λογοδοσία και να προωθήσουν την εμπλοκή πολιτών. Παράλληλα, επισημαίνονται επίμονες προκλήσεις που αφορούν την ισότητα πρόσβασης, την οικονομική βιωσιμότητα, την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των δεδομένων. Καθοριστικός παράγοντας επιτυχίας αναφέρεται η τεχνολογική και οργανωσιακή ετοιμότητα των φορέων, η οποία διαμορφώνει την ικανότητα απορρόφησης καινοτομιών και την ανθεκτικότητα σε περιόδους κρίσης (Latupeirissa et al., 2024).

## **2.4 Θεωρητικά μοντέλα «έξυπνων πόλεων»**

Το ερευνητικό πεδίο των «έξυπνων πόλεων» έχει εξελιχθεί από έναν αρχικά τεχνοκεντρικό λόγο σε πιο περίπλοκες θεωρήσεις που ενσωματώνουν κοινωνικές και θεσμικές παραμέτρους. Η συμβολή των Nam και Pardo είναι καίρια, καθώς προτείνουν ότι η έννοια της έξυπνης πόλης μπορεί να κατανοηθεί μόνο αν ληφθούν ταυτόχρονα υπόψη η τεχνολογική διάσταση (υποδομές, συστήματα, ολοκλήρωση υπηρεσιών), η διάσταση των ανθρώπων (δεξιότητες, κοινωνική μάθηση, εμπειρία χρήστη) και η θεσμική διάσταση (διακυβέρνηση, κανόνες, συμμετοχή) (Nam & Pardo, 2011). Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει να μεταφραστεί η «έξυπνη» ρητορική σε κριτήρια σχεδιασμού και αξιολόγησης.

Στη διεθνή βιβλιογραφία αναδύονται δύο διακριτοί άξονες αξιολόγησης της «έξυπνης διακυβέρνησης». Ο πρώτος εστιάζει στην αποτελεσματικότητα και στα αποτελέσματα, δηλαδή στο κατά πόσον οι παρεμβάσεις οδηγούν μετρήσιμα σε καλύτερες υπηρεσίες, χαμηλότερο κόστος, ταχύτερους χρόνους απόκρισης και βελτιωμένους δείκτες ποιότητας ζωής. Ο δεύτερος εστιάζει στις διαδικασίες και στη νομιμοποίηση, δηλαδή στο κατά πόσον οι παρεμβάσεις οδηγούν σε πιο ανοικτές, δίκαιες και συμμετοχικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Η μελέτη των Meijer και Rodríguez-Bolívar υποστηρίζει ότι οι πιο ώριμες παρεμβάσεις επιδιώκουν να συνθέσουν τους δύο άξονες, αναγνωρίζοντας ότι τα «καλά αποτελέσματα» χωρίς «καλές διαδικασίες» είναι εύθραυστα και δύσκολα διατηρήσιμα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η σύζευξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την τοπική

αυτοδιοίκηση, όπου η εγγύτητα με τον πολίτη καθιστά ορατές τις συνέπειες σχεδιαστικών επιλογών και απαιτεί διαρκή λογοδοσία.

Παράλληλα, νεότερα έργα βιβλιογραφικής χαρτογράφησης αναδεικνύουν την κεντρική θέση της συμμετοχής. Η συγκριτική μελέτη των Przeybilowicz και συνεργατών δείχνει ότι δεν υπάρχει μία ενιαία τροχιά συμμετοχής· αντίθετα, σε διαφορετικά περιβάλλοντα εμφανίζονται μοτίβα όπως η σύγκρουση, η αποδοχή και η συνεργασία, τα οποία μεταβάλλονται στο χρόνο. Η άρθρωση συνεπούς πλαισίου συμμετοχής απαιτεί συνδυασμό θεσμικών εργαλείων, τεχνολογικών λύσεων και κοινωνικής νομιμοποίησης (Przeybilowicz et al., 2022). Συμπληρωματικά, συστηματικές ανασκοπήσεις εφαρμογών που προωθούν τη συμμετοχή καταγράφουν ότι οι πιο διαδεδομένες χρήσεις αφορούν αναφορά προβλημάτων, παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων και διαβούλευση, ενώ λιγότερο συχνά αναπτύσσονται εργαλεία που εντάσσουν τους πολίτες σε ουσιαστικές διαδικασίες συναπόφασης στον πολεοδομικό και στρατηγικό σχεδιασμό. Η πρόκληση για το επόμενο στάδιο είναι η μετάβαση από την «πληροφόρηση και αναφορά» στη «συν-δημιουργία και συν-απόφαση», με ισχυρότερους μηχανισμούς διασφάλισης ποιότητας δεδομένων και προστασίας ιδιωτικότητας (Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022).

Σημαντική είναι επίσης η κριτική θεώρηση των εμβληματικών περιπτώσεων. Η περίπτωση της Βαρκελώνης καταγράφεται στη βιβλιογραφία τόσο ως παράδειγμα στρατηγικής ενσωμάτωσης τεχνολογίας με ανοικτά δεδομένα, ζωντανά εργαστήρια και πειραματισμό πολιτικών, όσο και ως αντικείμενο κριτικής για την απόσταση ανάμεσα στη ρητορική και στην υλοποίηση, όταν η θεσμική ικανότητα, η ανεξαρτησία από μεγάλους προμηθευτές και οι πραγματικοί μηχανισμοί συμμετοχής δεν είναι επαρκείς. Οι διαφορετικές αναγνώσεις προσφέρουν πολύτιμα μαθήματα για το πώς μεταφέρονται πρακτικές σε άλλα περιβάλλοντα και ποιοι όροι επιτρέπουν τη βιώσιμη κλιμάκωση (Bakici, Almirall, & Wareham, 2013; Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024).

## **2.5 Διεθνείς δείκτες, αξιολόγηση και τυποποίηση: συμβολή της επιστημονικής βιβλιογραφίας**

Παρότι η τυποποίηση και οι επίσημοι δείκτες συχνά προέρχονται από διεθνείς οργανισμούς, η επιστημονική βιβλιογραφία έχει συμβάλει ουσιαστικά στην ερμηνεία τους και στη σύνδεσή τους με θεωρίες και πρακτικές. Εγκυκλοπαιδικά και βιβλιογραφικά έργα εξετάζουν την εξέλιξη των ορισμών των έξυπνων πόλεων και τη σχέση τους με δείκτες ποιότητας ζωής, υπηρεσιών και βιωσιμότητας, υπογραμμίζοντας ότι οι μετρήσεις έχουν νόημα μόνο όταν συνδέονται με στρατηγικούς στόχους και με διαδικασίες λήψης αποφάσεων που ενσωματώνουν τη συμμετοχή των ενδιαφερομένων (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η

κριτική συμβολή της βιβλιογραφίας έγκειται στο ότι δεν αντιμετωπίζει τους δείκτες ως ουδέτερα εργαλεία, αλλά ως συστατικά ενός «καθεστώτος μέτρησης» που επηρεάζει τι προτεραιοποιείται, ποιος λογοδοτεί και πώς κατανέμονται οι πόροι. Έτσι, στη θεωρητική συζήτηση αναδεικνύεται η ανάγκη οι πόλεις να επιλέγουν προσεκτικά σύνολα δεικτών που ταιριάζουν στους στόχους τους, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα επάρκεια δεδομένων, διαλειτουργικότητα και διαφάνεια.

Η επιστημονική παραγωγή για την ωριμότητα του δημόσιου τομέα συμπληρώνει τη συζήτηση, τεκμηριώνοντας ότι η μέτρηση δεν πρέπει να περιορίζεται σε τεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά να περιλαμβάνει θεσμικές διαστάσεις, όπως ο ρόλος των δεδομένων στη λήψη αποφάσεων, η ύπαρξη κοινών υπηρεσιών και πλατφορμών, η «ανοικτότητα» των διαδικασιών και ο προσανατολισμός στο χρήστη. Η βιβλιογραφία της διοικητικής επιστήμης δείχνει ότι τα υψηλά επίπεδα ωριμότητας συνδέονται με μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε κρίσεις, καλύτερη εμπειρία πολίτη και μεγαλύτερη ικανότητα κλιμάκωσης καινοτομιών, υπό την προϋπόθεση ότι οι οργανισμοί μαθαίνουν και προσαρμόζουν τα μοντέλα τους με βάση τα δεδομένα και τα σχόλια των χρηστών (Haug et al., 2024). Η σύνδεση, επομένως, θεωρίας και μέτρησης λειτουργεί ως «μεντεσές» που επιτρέπει την πραγμάτωση του μετασχηματισμού σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα υπηρεσιών.

Μια συναφής γραμμή έρευνας αφορά τις συνεργασίες με τον ιδιωτικό τομέα για τη χρηματοδότηση και την υλοποίηση έργων. Οι συστηματικές ανασκοπήσεις για συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σε έργα «έξυπνων υποδομών» καταλήγουν ότι η επιτυχία αυτών των σχημάτων εξαρτάται από σαφή μοντέλα διακυβέρνησης της σύμβασης, από διαμοιρασμό κινδύνων που συνάδει με τις ικανότητες κάθε μέρους, από χρηματοοικονομική βιωσιμότητα και από ενσωμάτωση τεχνικών προδιαγραφών που διασφαλίζουν διαλειτουργικότητα και ανοικτά πρότυπα. Οι ερευνητές προειδοποιούν για τον κίνδυνο ελλιπούς εκτίμησης κόστους κύκλου ζωής, ανεπαρκών μηχανισμών λογοδοσίας και εξάρτησης από μεμονωμένους παρόχους, ιδίως όταν τα έργα περιλαμβάνουν πλατφόρμες δεδομένων και κρίσιμες υποδομές (Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020). Εμπειρικές μελέτες συμπληρώνουν ότι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας ομαδοποιούνται σε συνεργασία και εμπιστοσύνη, χρηματοοικονομική σταθερότητα, διαχείριση συμβατικών υποχρεώσεων και «έξυπνη ολοκλήρωση» που συνδέει πολλαπλά υποσυστήματα, με ισχυρή διακυβέρνηση της σύμβασης (Almarri & Boussabaine, 2023). Η ερευνητική αυτή γνώση είναι απαραίτητη για τους δήμους που επιδιώκουν να επιταχύνουν επενδύσεις χωρίς να υπονομεύουν τη μελλοντική ευελιξία τους.

## 2.6 Συμπερασματική σύνθεση του θεωρητικού πλαισίου

Η σύνθεση της βιβλιογραφίας οδηγεί σε ορισμένες συνεκτικές αρχές για την κατανόηση και τον σχεδιασμό του ψηφιακού μετασχηματισμού των πόλεων. Πρώτον, ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι εγγενώς κοινωνικοτεχνικός: η τεχνολογία, οι άνθρωποι και οι θεσμοί συνδιαμορφώνουν την πορεία και τα αποτελέσματα. Οι τεχνολογίες αποτελούν απαραίτητη, αλλά όχι επαρκή συνθήκη· προϋποτίθεται οργανωσιακή ικανότητα, ηγεσία και διαδικασίες μάθησης που συντονίζουν τη δράση σε κλίμακα (Haug et al., 2024; Adie et al., 2024). Δεύτερον, οι «έξυπνες πόλεις» δεν είναι απλώς πόλεις με περισσότερους αισθητήρες, αλλά πόλεις με θεσμούς που επιτρέπουν συνεργασία, συμμετοχή και λογοδοσία. Η αξία προκύπτει όταν τα ψηφιακά εργαλεία πλαισιώνονται από διαδικασίες που είναι ανοιχτές, δίκαιες και προσανατολισμένες στον χρήστη, συνδυάζοντας βελτιωμένα αποτελέσματα με νομιμοποιημένες διαδικασίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo, 2011).

Τρίτον, η μέτρηση και η τυποποίηση είναι χρήσιμες μόνο αν συνδέονται με στρατηγικούς στόχους και ενσωματωθούν στη διοικητική πράξη. Οι έννοιες και οι δείκτες που παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία πρέπει να «μεταφράζονται» σε λειτουργικά προγράμματα με παρακολούθηση προόδου, μηχανισμούς ανατροφοδότησης και σαφείς ρόλους λογοδοσίας, ώστε να αποφεύγονται η αποσπασματικότητα και ο τεχνολογικός ντετερμινισμός (Moura & de Abreu e Silva, 2021; Haug et al., 2024). Τέταρτον, η χρηματοδότηση και οι συνεργασίες οφείλουν να υπηρετούν τη μακροπρόθεσμη στρατηγική του δήμου. Οι συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα μπορούν να επιταχύνουν την ανάπτυξη υποδομών και υπηρεσιών, μόνο εφόσον σχεδιαστούν με ισορροπημένη κατανομή κινδύνων, ισχυρούς μηχανισμούς διακυβέρνησης και τεχνικές προδιαγραφές που προστατεύουν από τον εγκλωβισμό και επιτρέπουν την επεκτασιμότητα (Jayasena et al., 2020; Almarri & Boussabaine, 2023).

Τέλος, τα διδάγματα από τις μελέτες περίπτωσης προειδοποιούν ότι η απόσταση ανάμεσα στην οραματική ρητορική και στη βιώσιμη υλοποίηση μπορεί να είναι μεγάλη. Η ουσία βρίσκεται σε θεσμικές και οργανωσιακές ικανότητες που διατηρούνται στον χρόνο, σε δόκιμες διαδικασίες συμμετοχής και σε συνεκτικό σχεδιασμό υπηρεσιών που αντιμετωπίζει την ανισότητα πρόσβασης, την προστασία των δεδομένων και την εμπιστοσύνη. Η Βαρκελώνη, ως πολυσυζητημένο παράδειγμα, καταδεικνύει τόσο τις δυνατότητες μιας φιλόδοξης στρατηγικής όσο και τους κινδύνους ανεπαρκούς εσωτερικής ικανότητας και υπεραισιόδοξης θεώρησης της τεχνολογίας χωρίς ισχυρή θεσμική εδραίωση (Bakici et al., 2013; Alizadeh et al., 2024). Η συνεπής εφαρμογή των παραπάνω αρχών θέτει τις βάσεις

ώστε τα επόμενα κεφάλαια να διερευνήσουν στρατηγικές, οφέλη, προκλήσεις και μελέτες περίπτωσης με πρακτικό προσανατολισμό για τους δήμους.

### **3. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΚΑΙ «ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ»**

#### **3.1 Ορισμοί και εννοιολογική εξέλιξη της «έξυπνης πόλης»**

Η έννοια της «έξυπνης πόλης» αναδύθηκε στο σταυροδρόμι τεχνολογικής και κοινωνικής καινοτομίας, ως απάντηση στις αυξανόμενες πιέσεις της αστικοποίησης, της κλιματικής μετάβασης και της ανάγκης για αποδοτικότερες δημόσιες υπηρεσίες. Από την πρώτη της διατύπωση στις αρχές της δεκαετίας του δύο χιλιάδες δέκα, η βιβλιογραφία κινήθηκε από τεχνοκεντρικούς προς κοινωνικοτεχνικούς ορισμούς, αναγνωρίζοντας ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων είναι περισσότερο ζήτημα θεσμών, ικανοτήτων και συμμετοχής, παρά αποκλειστικά ζήτημα υποδομών και εφαρμογών (Nam & Pardo, 2011· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Στους πρώιμους ορισμούς, ο ρόλος των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών συνδέθηκε με την «ευφυΐα» της πόλης μέσω της ολοκλήρωσης αισθητήρων, δικτύων και πλατφορμών, με σκοπό τη βελτιστοποίηση βασικών συστημάτων, όπως η ενέργεια, οι μεταφορές και η διαχείριση υδάτων. Σταδιακά, η βιβλιογραφία διεύρυνε το εννοιολογικό πεδίο, εντάσσοντας την ανθρώπινη και θεσμική διάσταση: η «έξυπνη πόλη» ορίζεται ως εκείνη που επιτυγχάνει την αποτελεσματική σύζευξη υλικών και ψηφιακών υποδομών με κοινωνικό κεφάλαιο, συμμετοχικές διαδικασίες και ρυθμίσεις διακυβέρνησης που υπηρετούν δημόσιες αξίες (Nam & Pardo, 2011· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η εγκυκλοπαιδική αποτύπωση της εξέλιξης του όρου καταγράφει πολλαπλές γενεές ορισμών και χρησιμών εννοιών, από την «ψηφιακή πόλη» και την «ευφυή πόλη» έως την «βιώσιμη» ή «ανθεκτική» πόλη, με κοινό παρονομαστή την ολοένα στενότερη διασύνδεση δεδομένων, θεσμών και χρηστών (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η διόρθωση της τεχνολογικής μεροληψίας επήλθε καθώς ώριμες εμπειρίες έδειξαν ότι η αξία δεν προκύπτει μηχανιστικά από την εγκατάσταση αισθητήρων ή την ανάπτυξη πλατφορμών, αλλά από το πώς αυτές οι τεχνολογίες διαμεσολαβούν σχέσεις μεταξύ διοίκησης, πολιτών και αγοράς. Η «έξυπνη» ταυτότητα, επομένως, αποκτά νόημα ως πολιτικό και θεσμικό εγχείρημα που καλλιεργεί ικανότητες συν-διαμόρφωσης πολιτικής, συν-παραγωγής υπηρεσιών και λογοδοσίας, αξιοποιώντας τεχνολογίες ως μέσα και όχι ως αυτοσκοπό (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Ένα διαχρονικό στοιχείο της έννοιας είναι η προσδοκία μετρήσιμων βελτιώσεων. Η έμφαση στη μέτρηση συνδέθηκε με την ανάγκη να τεκμηριώνεται η πρόοδος, να συγκρίνονται πόλεις και να καθοδηγούνται επενδύσεις με διαφάνεια. Η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία, ωστόσο, προειδοποιεί ότι οι δείκτες από μόνοι τους δεν εγγυώνται δημόσια αξία· χρειάζονται

ερμηνευτικά πλαίσια που μεταφράζουν τη μέτρηση σε αποφάσεις, συμπεριλαμβάνοντας κριτήρια ισότητας, συμμετοχής και θεσμικής ποιότητας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Έτσι, η «έξυπνη πόλη» γίνεται «έξυπνη» όταν η τεχνολογική υποδομή συναντά ώριμη διακυβέρνηση και συμμετοχή πολιτών, με σκοπό να βελτιωθεί όχι μόνο η αποδοτικότητα, αλλά και η νομιμοποίηση των διαδικασιών και η εμπιστοσύνη.

Στο πλαίσιο αυτό, η εννοιολογική εξέλιξη καθιστά ορατή μία σταθερή υπόθεση: οι πόλεις είναι πρωτίστως κοινωνικοί θεσμοί και δευτερευόντως τεχνολογικές πλατφόρμες. Η επιτυχία μιας «έξυπνης» στρατηγικής έγκειται στην ικανότητα της πόλης να εντάσσει τις τεχνολογίες στον δικό της θεσμικό ιστό, με προγραμματισμό, συμμετοχή και αξιολόγηση, χωρίς να εγκλωβίζεται σε «λύσεις χωρίς πρόβλημα» ή σε βραχυπρόθεσμα έργα επίδειξης (Nam & Pardo, 2011· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Το θεωρητικό αυτό υπόβαθρο τροφοδοτεί τις επόμενες ενότητες, όπου παρουσιάζονται τα μοντέλα, τα οικοσυστήματα και οι πρακτικές διακυβέρνησης που συνθέτουν την επικρατούσα κατανόηση των «έξυπνων πόλεων».

### **3.2 Θεωρητικά μοντέλα και διαστάσεις της «έξυπνης πόλης»**

Στην καρδιά της θεωρητικής συζήτησης βρίσκεται το τρίπτυχο τεχνολογία, άνθρωποι, θεσμοί, όπως αναλύθηκε από τους Nam και Pardo. Η τεχνολογική διάσταση αφορά ολοκλήρωση υποδομών και υπηρεσιών με τη διαμεσολάβηση πληροφοριακών συστημάτων και δικτύων. Η διάσταση των ανθρώπων αφορά δεξιότητες, κοινωνική μάθηση και εμπειρία χρήστη. Η θεσμική διάσταση αφορά κανόνες, ρόλους και μηχανισμούς που οργανώνουν τη συνεργασία και τη λογοδοσία (Nam & Pardo, 2011). Η χρησιμότητα του σχήματος έγκειται στο ότι παρέχει λειτουργικό οδηγό για σχεδιασμό πολιτικών: κάθε παρέμβαση οφείλει να αναγνωρίζει το είδος της τεχνολογικής αλλαγής, τις νέες ικανότητες που απαιτούνται και τις θεσμικές ρυθμίσεις που θα διασφαλίσουν διαφάνεια, συμμετοχή και σταθερότητα.

Παράλληλα, η σύγχρονη βιβλιογραφία έχει αναπτύξει την έννοια της «έξυπνης διακυβέρνησης», προτείνοντας ότι το ζητούμενο δεν είναι μόνο τα «καλύτερα αποτελέσματα» αλλά και οι «καλύτερες διαδικασίες». Η ανασκόπηση των Meijer και Rodríguez-Bolívar δείχνει ότι η νομιμοποίηση των «έξυπνων» προγραμμάτων εξαρτάται από την ανοιχτότητα, τη συμμετοχή και την θεσμική μάθηση, με την τεχνολογία να λειτουργεί ως επιταχυντής συνεργασίας και όχι ως αντικαταστάτης της πολιτικής (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η έννοια αυτή ανασχηματίζει την αξιολόγηση: η επιτυχία μετρείται όχι μόνο με δείκτες απόδοσης, αλλά και με δείκτες διαδικασίας, όπως η συμπερίληψη κοινωνικών ομάδων, η διαφάνεια της λήψης αποφάσεων και η ανθεκτικότητα των θεσμών.

Η εννοιολογική πλαισίωση συμπληρώνεται από έργα που χαρτογραφούν την πορεία του όρου «έξυπνη πόλη» σε σχέση με συναφείς έννοιες όπως «βιώσιμη», «ανθεκτική» ή «συμμετοχική» πόλη. Η εγκυκλοπαιδική επισκόπηση αναγνωρίζει ότι η «έξυπνη» λογική επιβιώνει και εξελίσσεται όταν δεν αντιμετωπίζεται ως κλειστό τεχνολογικό πρότυπο, αλλά ως σύνολο αρχών που διασταυρώνονται με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης και με τις πολιτικές κοινωνικής συνοχής (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Αυτή η διασταύρωση αποτρέπει τον τεχνολογικό ντετερμινισμό και επιβάλλει στους μελετητές και στους σχεδιαστές πολιτικής να τεκμηριώνουν πώς οι τεχνολογικές επιλογές συνάδουν με κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα και πώς επηρεάζουν διανεμητικά αποτελέσματα στην πόλη.

Η εξέλιξη των θεωρητικών μοντέλων έχει πρακτικές συνέπειες. Ενώ οι πρώτες προσεγγίσεις εστίαζαν στην «αποδοτικότητα μέσω τεχνολογίας», σήμερα η έμφαση μετατοπίζεται στην «αποδοτικότητα υπό νομιμοποίηση», όπου η αποδοτικότητα εντάσσεται σε ένα σύστημα αξιών που περιλαμβάνει δικαιοσύνη, συμπερίληψη και διαφάνεια. Οι Nam και Pardo, αλλά και οι Meijer και Rodríguez-Bolívar, υπογραμμίζουν ότι η έξυπνη πόλη επιτυγχάνει όταν τα τεχνικά συστήματα είναι συμβατά με τις κοινωνικές πρακτικές και όταν οι θεσμοί ενθαρρύνουν ουσιαστική συμμετοχή και συν-απόφαση (Nam & Pardo, 2011· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η συνέπεια αυτής της θέσης είναι η ανάγκη για διεπιστημονικότητα: η μελέτη της «έξυπνης πόλης» απαιτεί γνώσεις μηχανικής, επιστήμης δεδομένων, διοικητικής επιστήμης, κοινωνιολογίας και πολιτικής επιστήμης, ώστε να συλλαμβάνονται οι πολλαπλές όψεις του μετασχηματισμού.

Τέλος, η βιβλιογραφία προτείνει ότι τα θεωρητικά μοντέλα πρέπει να είναι «μεταφράσιμα» σε δείκτες και μεθοδολογίες μέτρησης. Η εννοιολογική σαφήνεια καθοδηγεί την επιλογή μετρικών, π.χ. όχι μόνο ταχύτητα απόκρισης υπηρεσιών, αλλά και ποιότητα εμπειρίας χρήστη, βαθμός συμμετοχής σε συν-διαμόρφωση, εμπιστοσύνη στους θεσμούς και δικαιοσύνη πρόσβασης στα ψηφιακά κανάλια (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Αυτή η μεταφρασιμότητα είναι το κλειδί για να μην μείνει η συζήτηση σε αφηρημένο επίπεδο, αλλά να στηρίζει συγκεκριμένες πολιτικές επιλογές.

### **3.3 Το τεχνολογικό οικοσύστημα της ψηφιακής πόλης**

Το τεχνολογικό οικοσύστημα της ψηφιακής πόλης συγκροτείται από τρία αλληλένδετα στρώματα: υποδομές διασύνδεσης και αισθητήρων, πλατφόρμες και υποδομές δεδομένων, και εφαρμογές υπηρεσιών που αλληλεπιδρούν με πολίτες και φορείς. Στο πρώτο στρώμα, δίκτυα επικοινωνίας και αισθητήρες παράγουν συνεχείς ροές δεδομένων για κρίσιμα αστικά συστήματα, επιτρέποντας παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και προγνωστική

συντήρηση. Στο δεύτερο στρώμα, αρχιτεκτονικές δεδομένων, αποθήκες, λίμνες δεδομένων και μηχανισμοί διακυβέρνησης οργανώνουν την πρόσβαση, την ποιότητα και την ασφάλεια. Στο τρίτο στρώμα, εφαρμογές για μετακίνηση, ενέργεια, διαχείριση απορριμμάτων, δημοτική εξυπηρέτηση, δημόσια υγεία ή συμμετοχική διακυβέρνηση μετατρέπουν τις ροές δεδομένων σε υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι το οικοσύστημα αυτό είναι τόσο τεχνικό όσο και θεσμικό. Η ποιότητα και η χρησιμότητα των δεδομένων εξαρτώνται από διαδικασίες που καθορίζουν ποιος συλλέγει τι, με ποια πρότυπα, πώς εξασφαλίζεται η ακρίβεια και πώς επιμερίζονται δικαιώματα πρόσβασης. Οι Meijer και Rodríguez-Bolívar αναδεικνύουν ότι οι επιτυχημένες πόλεις μεταχειρίζονται τα δεδομένα ως δημόσιο αγαθό με σαφή κανάλια διαμοιρασμού, ισχυρούς μηχανισμούς λογοδοσίας και διαφανείς ρυθμίσεις για τη συνεργασία με ιδιωτικούς παρόχους (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Το ζήτημα της διαλειτουργικότητας, που συχνά υποτιμάται στα πρώτα στάδια, καθίσταται κρίσιμο κατά την κλιμάκωση, όταν πολλαπλές υπηρεσίες και προμηθευτές πρέπει να «συνομιλήσουν» σε κοινή γλώσσα δεδομένων και διεπαφών (Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Παράλληλα, πλήθος μελετών έχει αναδείξει τις δυνατότητες και τους περιορισμούς εφαρμογών συμμετοχής και συν-δημιουργίας, οι οποίες συχνά «καθίζουν» πάνω στις ίδιες υποδομές δεδομένων και πλατφορμών. Συστηματική ανασκόπηση εφαρμογών «έξυπνης συμμετοχής» καταγράφει ότι οι συνηθέστερες χρήσεις αφορούν αναφορά προβλημάτων, παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων και συλλογή απόψεων, ενώ λιγότερες εφαρμογές προχωρούν σε κοινό σχεδιασμό και συν-απόφαση, λόγω απαιτήσεων σε οργανωτικές ικανότητες, εγγυήσεις ποιότητας δεδομένων και θεσμική διασύνδεση με τον κύκλο πολιτικής (Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022). Η μετάβαση από «αναφορά» σε «συν-απόφαση» απαιτεί πλατφόρμες που δεν απλώς συλλέγουν δεδομένα, αλλά τις εντάσσουν σε ολοκληρωμένες διαδικασίες σχεδιασμού, με ελεγκτέα ιχνηλασιμότητα αποφάσεων και ρόλους λογοδοσίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przybilovicz et al., 2022).

Η τεχνολογική αρχιτεκτονική, τέλος, συνδέεται με ζητήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας. Αν και οι λεπτομέρειες ρυθμίζονται σε μεγάλο βαθμό από το εκάστοτε νομικό πλαίσιο, η ακαδημαϊκή συζήτηση τονίζει την ανάγκη «προστασίας ιδιωτικότητας εκ σχεδιασμού» και «ασφάλειας εκ σχεδιασμού», ώστε οι πλατφόρμες να ενσωματώνουν εξ αρχής ελαχιστοποίηση δεδομένων, διαχωρισμό καθηκόντων, έλεγχο πρόσβασης και κρυπτογράφηση σε ανάπαυση και μεταφορά. Τεχνικές επιλογές όπως ψευδωνυμοποίηση,

διαβαθμισμένη πρόσβαση και λογοδοσία σε πραγματικό χρόνο μπορούν να λειτουργήσουν ως γέφυρες ανάμεσα στην ανάγκη αξιοποίησης δεδομένων και στη θεμελιώδη απαίτηση προστασίας δικαιωμάτων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022). Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει επίσης την ανάγκη αποφυγής εξάρτησης από ιδιόκτητα οικοσυστήματα που δυσχεραίνουν τη διαλειτουργικότητα και ενισχύουν διαπραγματευτική ισχύ προμηθευτών, ιδίως όταν οι πόλεις επιχειρούν να μεταφέρουν και να κλιμακώσουν επιτυχημένες λύσεις (Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Συνολικά, το τεχνολογικό οικοσύστημα της ψηφιακής πόλης πρέπει να γίνεται κατανοητό ως ενιαίο σύστημα κοινωνικοτεχνικής μορφοποίησης. Η επιτυχία του δεν κρίνεται μόνο από τεχνικές προδιαγραφές, αλλά από την ικανότητα να παράγει αξιόπιστες, δίκαιες και συμμετοχικές δημόσιες υπηρεσίες, μέσα σε πλαίσιο θεσμικής ευθύνης και λογοδοσίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przeybilowicz et al., 2022).

### **3.4 Διακυβέρνηση «έξυπνων πόλεων» και συμμετοχή πολιτών**

Η διακυβέρνηση των «έξυπνων πόλεων» αναφέρεται στο πώς οι πόλεις σχεδιάζουν, υλοποιούν και αξιολογούν πολιτικές που αξιοποιούν ψηφιακές τεχνολογίες, διατηρώντας ή και ενισχύοντας τις δημοκρατικές αρχές. Η κεντρική θέση της συμμετοχής πολιτών στην έρευνα δεν είναι διακοσμητική: η νομιμοποίηση των παρεμβάσεων, η ποιότητα των αποφάσεων και η ανθεκτικότητα των πολιτικών εξαρτώνται από μηχανισμούς που καθιστούν τους πολίτες εταίρους και όχι μόνο χρήστες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η σχετική βιβλιογραφία έχει προτείνει ότι η «έξυπνη διακυβέρνηση» είναι επιτυχημένη όταν δημιουργεί νέες μορφές συνεργασίας ανθρώπων και θεσμών μέσω τεχνολογιών, ώστε να επιτυγχάνονται ταυτόχρονα καλύτερα αποτελέσματα και πιο ανοικτές διαδικασίες.

Εμπειρικές συγκρίσεις σε διαφορετικές χώρες δείχνουν ότι οι ρόλοι των πολιτών δεν είναι στατικοί. Η μελέτη των Przeybilowicz και συνεργατών αποτυπώνει τρία επαναλαμβανόμενα μοτίβα: αμφισβήτηση, αποδοχή και συνεργασία. Οι πόλεις κινούνται μεταξύ αυτών των μοτίβων καθώς ωριμάζουν θεσμικά εργαλεία, ενισχύονται δεξιότητες και καλλιεργείται εμπιστοσύνη. Όταν η συμμετοχή είναι τυπική και αποκομμένη από την ουσία της απόφασης, παρατηρείται «συμβολισμός» συμμετοχής· όταν η συμμετοχή εντάσσεται σε σαφείς αρμοδιότητες, πόρους και διαδικασίες συν-απόφασης, διαπιστώνεται μετρήσιμη βελτίωση τόσο στη νομιμοποίηση όσο και στην αποτελεσματικότητα (Przeybilowicz et al., 2022). Η διάκριση ανάμεσα στη συμμετοχή ως «διαβούλευση» και στη συμμετοχή ως «συν-δημιουργία» έχει πρακτικές συνέπειες: στην πρώτη περίπτωση, οι πολίτες καλούνται κυρίως να σχολιάσουν ήδη διαμορφωμένες επιλογές· στη δεύτερη, συνδιαμορφώνουν το πρόβλημα, τα κριτήρια και τις εναλλακτικές λύσεις.

Η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει ή να υπονομεύσει τη συμμετοχή, ανάλογα με τον σχεδιασμό της. Συστηματική ανασκόπηση εφαρμογών για προώθηση συμμετοχής καταγράφει μεγάλο αριθμό λύσεων που διευκολύνουν την «αναφορά προβλημάτων» και τη «συλλογή απόψεων», αλλά λιγότερες που υποστηρίζουν δομημένη συν-απόφαση με έλεγχο ποιότητας δεδομένων, ανατροφοδότηση προς τους συμμετέχοντες και ιχνηλασιμότητα από «είσοδο» σε «απόφαση» (Bastos et al., 2022). Η ερευνητική σύσταση είναι σαφής: οι ψηφιακές πλατφόρμες συμμετοχής πρέπει να εντάσσονται σε κανονισμούς που διασφαλίζουν πρόσβαση, αντιπροσωπευτικότητα και ακεραιότητα διαδικασίας, ενώ τα δεδομένα που παράγονται πρέπει να προστατεύονται και να αξιολογούνται για την ποιότητά τους πριν χρησιμοποιηθούν για λήψη αποφάσεων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022).

Η διακυβέρνηση των «έξυπνων πόλεων» είναι επίσης διακυβέρνηση οικοσυστημάτων. Πέρα από τους πολίτες και τη διοίκηση, συμμετέχουν επιχειρήσεις τεχνολογίας, πανεπιστήμια, οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών και διαμεσολαβητές καινοτομίας. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι οι επιτυχημένες πόλεις διαμορφώνουν «κανόνες παιχνιδιού» που ευνοούν ανοιχτές προδιαγραφές, διασφαλίζουν δίκαιη πρόσβαση σε δεδομένα και επιβραβεύουν την υπεύθυνη καινοτομία, περιορίζοντας ταυτόχρονα την εξάρτηση από μεμονωμένους προμηθευτές. Αυτή η ισορροπία είναι δύσκολη χωρίς ισχυρή θεσμική ικανότητα, πολιτική βούληση και ρυθμιστικά εργαλεία που αναγνωρίζουν την τεχνολογία ως φορέα εξουσίας που πρέπει να λογοδοτεί (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η κριτική θεώρηση εμβληματικών περιπτώσεων, όπως της Βαρκελώνης, αναδεικνύει ακριβώς αυτό: η έμπνευση και η ρητορική του «ανθρώπου στο κέντρο» χρειάζονται συνεπείς μηχανισμούς διακυβέρνησης για να μετατραπούν σε εφαρμοσμένη πολιτική· διαφορετικά, δημιουργείται χάσμα ανάμεσα στην πρόθεση και στο αποτέλεσμα (Bakici, Almirall, & Wareham, 2013· Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024).

Τέλος, η συμμετοχή πολιτών συναρτάται με τη δικαιοσύνη πρόσβασης. Αν οι πλατφόρμες είναι διαθέσιμες μόνο σε ομάδες με υψηλό ψηφιακό γραμματισμό, υπάρχει κίνδυνος αναπαραγωγής ανισοτήτων και υποαντιπροσώπευσης ευάλωτων ομάδων. Η βιβλιογραφία προτείνει υβριδικές προσεγγίσεις που συνδυάζουν ψηφιακά και φυσικά κανάλια, εκπαίδευση χρηστών και στοχευμένη υποστήριξη, ώστε να διασφαλίζεται ότι η «έξυπνη» διακυβέρνηση δεν αποκλείει εκείνους που έχουν μεγαλύτερη ανάγκη από δημόσιες υπηρεσίες (Przebylowski et al., 2022· Bastos et al., 2022). Η θεσμική πρόκληση είναι να δημιουργηθούν κύκλοι συμμετοχής που δεσμεύουν τη διοίκηση στην αξιοποίηση των συμβολών και επιστρέφουν τεκμηριωμένες απαντήσεις στους πολίτες, κλείνοντας τον βρόχο

λογοδοσίας. Μόνο τότε η «έξυπνη πόλη» γίνεται τόπος ουσιαστικής δημοκρατίας, όπου η τεχνολογία πολλαπλασιάζει και δεν υποκαθιστά τη φωνή των πολιτών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

### **3.5 Διεθνείς στρατηγικές και πολιτικές για έξυπνες πόλεις**

Οι διεθνείς στρατηγικές για τις έξυπνες πόλεις έχουν εξελιχθεί από αποσπασματικές πρωτοβουλίες πιλοτικών έργων σε περισσότερο στέρεες πολιτικές πλαισιωμένες από αρχές, δείκτες και πρότυπα, με στόχο την κλιμάκωση λύσεων που είναι ανθρωπο-κεντρικές και θεσμικά ώριμες. Η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία επισημαίνει πως το κρίσιμο ζητούμενο δεν είναι μόνο «περισσότερη τεχνολογία», αλλά «καλύτερη διακυβέρνηση της τεχνολογίας», ώστε οι πόλεις να μεταφράζουν τεχνικές δυνατότητες σε κοινωνική αξία μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες, σαφή ρόλο των δεδομένων και μηχανισμούς λογοδοσίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Η εγκυκλοπαιδική επισκόπηση της εξέλιξης του όρου από τους Moura και de Abreu e Silva τεκμηριώνει ότι οι σύγχρονες πολιτικές συγκλίνουν προς διασταύρωση της «έξυπνης» ατζέντας με στόχους βιωσιμότητας, ανταγωνιστικότητας και ποιότητας ζωής, ενώ δίνουν έμφαση σε ανοιχτές πλατφόρμες, πρότυπα και μετρήσιμα αποτελέσματα (Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Στο επίπεδο του δημόσιου τομέα και της τοπικής αυτοδιοίκησης, η έρευνα αναδεικνύει τη σημασία των πλαισίων που οργανώνουν την ψηφιακή ωριμότητα ως προϋπόθεση επιτυχημένων αστικών στρατηγικών. Αν και τα επίσημα κείμενα ανήκουν σε διεθνείς οργανισμούς, μεγάλο μέρος της ακαδημαϊκής παραγωγής τα ενσωματώνει αναλυτικά, επισημαίνοντας τη χρησιμότητα των διαστάσεων «από τον σχεδιασμό ψηφιακό», «δημόσιος τομέας βασισμένος στα δεδομένα», «κράτος ως πλατφόρμα», «ανοικτότητα» και «προσανατολισμός στον χρήστη» ως καθοδηγητικές αρχές για δήμους που επιδιώκουν κλίμακα και διατηρησιμότητα των λύσεών τους (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η ακαδημαϊκή συζήτηση συνδέει αυτές τις διαστάσεις με πρακτικές όπως η καθιέρωση κοινών υπηρεσιών βάσης και ανοιχτών διεπαφών προγραμματισμού, οι πολιτικές ανοιχτών δεδομένων και η συστηματική χρήση αναλυτικής δεδομένων για αξιολόγηση πολιτικών και υπηρεσιών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Παράλληλα, η διεθνής βιβλιογραφία για συμμετοχικές πολιτικές παρουσιάζει μετατόπιση από «διαβουλεύσεις» προς «συν-δημιουργία», με στόχο οι πολίτες να εμπλέκονται ήδη από τον καθορισμό του προβλήματος και των κριτηρίων επιτυχίας. Συστηματικές ανασκοπήσεις εφαρμογών συμμετοχής καταγράφουν ότι οι περισσότερες πόλεις βρίσκονται ακόμη σε στάδιο εργαλείων αναφοράς προβλημάτων και συλλογής απόψεων, προτείνοντας

στρατηγικές αναβάθμισης προς δομημένη συν-απόφαση, ενσωματωμένη σε κύκλους πολιτικής και με εγγυήσεις για ποιότητα δεδομένων και προστασία ιδιωτικότητας (Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022· Przeybilowicz et al., 2022). Από αυτήν την οπτική, οι «διεθνείς στρατηγικές» που χαράσσουν οι πόλεις οφείλουν να περιλαμβάνουν συγκεκριμένα σχέδια χορήγησης ρόλων και πόρων στη συμμετοχή, καθώς και διαφανείς μηχανισμούς ανατροφοδότησης που δείχνουν πώς οι συνεισφορές επηρέασαν τις αποφάσεις (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przeybilowicz et al., 2022).

Στις στρατηγικές κλίμακας, η βιβλιογραφία τονίζει τον ρόλο των προτύπων και των δεικτών που είναι συγκρίσιμοι μεταξύ πόλεων, όχι ως «τεχνικά παραρτήματα», αλλά ως καταστατικά στοιχεία πολιτικής. Η εργονομία των δεικτών πρέπει να συμβαδίζει με τη θεωρητική θέση ότι η «έξυπνη» αξία παράγεται όταν τεχνολογία, άνθρωποι και θεσμοί ευθυγραμμίζονται. Εξού και η σύσταση οι πόλεις να αποφεύγουν «τυφλή συμμόρφωση» σε πλήρεις καταλόγους μετρήσεων και να επιλέγουν υποσύνολα δεικτών ευθυγραμμισμένα με συγκεκριμένους στρατηγικούς στόχους, ρεαλιστικά διαθέσιμα δεδομένα και ικανότητες διοίκησης (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι οι δείκτες για μετακίνηση, ενέργεια, περιβάλλον, κοινωνική πολιτική και ψηφιακές υπηρεσίες πρέπει να συνδέονται με προϋπολογισμούς, χρονοδιαγράμματα, υπευθύνους και δημοσίως αναρτημένα αποτελέσματα που κατανοεί ο πολίτης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022).

Ένα ακόμη σταθερό μοτίβο της διεθνούς βιβλιογραφίας είναι η ανάγκη ισόρροπης σχέσης με την αγορά τεχνολογίας. Ερευνητικές εργασίες και κριτικές μελέτες περίπτωσης αναδεικνύουν τον κίνδυνο υπερβολικής εξάρτησης από μεγάλους προμηθευτές, ειδικά όταν οι πόλεις εκχωρούν κρίσιμες πλατφόρμες δεδομένων και υπηρεσιών χωρίς επαρκή εσωτερική ικανότητα διακυβέρνησης. Το συμπέρασμα είναι ότι οι στρατηγικές των πόλεων πρέπει να διασφαλίζουν ανοιχτές αρχιτεκτονικές, δυνατότητα μεταφοράς και διαλειτουργικότητα, αλλά και θεσμική ικανότητα να ορίζουν οι ίδιες «τους κανόνες του παιχνιδιού», να αξιολογούν αντικειμενικά λύσεις και να προστατεύουν το δημόσιο συμφέρον (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024). Η περίπτωση της Βαρκελώνης, όπως έχει καταγραφεί στη βιβλιογραφία, λειτουργεί ως υπενθύμιση ότι η πολιτική βούληση και το ρητορικό αφήγημα χρειάζονται παράλληλα οργανωσιακή υποδομή και ικανότητα ενοποίησης συστημάτων για να μετατραπούν σε συνεκτικά και βιώσιμα προγράμματα (Bakici, Almirall, & Wareham, 2013· Alizadeh et al., 2024).

Συνοψίζοντας, οι διεθνείς στρατηγικές και πολιτικές για τις έξυπνες πόλεις, όπως τις ανατέμνει η επιστημονική βιβλιογραφία, περιλαμβάνουν: θεσμική ενδυνάμωση, υιοθέτηση

πλαισίων ωριμότητας με προσήλωση στη διαφάνεια και στη συμμετοχή, έξυπνη χρήση προτύπων και δεικτών, ισόρροπη σχέση με την αγορά και αδιάλειπτη επένδυση σε δεξιότητες. Καμία από αυτές τις συνιστώσες δεν υποκαθιστά τις άλλες· η αποτυχία σε μία μπορεί να υπονομεύσει την αποτελεσματικότητα όλων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

### **3.6 Κριτική αποτίμηση της έννοιας της «έξυπνης πόλης»**

Η κριτική βιβλιογραφία θέτει υπό εξέταση τον τρόπο με τον οποίο η «έξυπνη πόλη» ως αφήγημα μπορεί να λειτουργήσει τόσο απελευθερωτικά όσο και περιοριστικά. Από τη μία, η υπόσχεση αποδοτικότητας, διαφάνειας και καλύτερων υπηρεσιών έχει τεκμηριωθεί σε αρκετά πεδία, ιδίως όταν οι παρεμβάσεις εδράζονται σε ωριμότητα θεσμών και σε ποιότητα δεδομένων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Από την άλλη, η υπεραπλούστευση της έννοιας σε τεχνολογικό πρόγραμμα κινδυνεύει να εκτοπίσει δημοκρατικές διαδικασίες και να ενισχύσει ανισότητες πρόσβασης, αφήνοντας «έξω από την εξίσωση» ομάδες με χαμηλό ψηφιακό γραμματισμό ή περιορισμένη συνδεσιμότητα (Bastos et al., 2022· Przybilowicz et al., 2022).

Ένα πρώτο σημείο κριτικής αφορά τον τεχνολογικό ντετερμινισμό: την ιδέα ότι η τεχνολογία καθαυτή οδηγεί γραμμικά σε πρόοδο. Η βιβλιογραφία, ιδίως στις ανασκοπήσεις διακυβέρνησης, επισημαίνει ότι οι τεχνολογίες είναι κοινωνικά ενσώματες· φέρουν αξίες, συμφέροντα και ασυμμετρίες ισχύος. Επομένως, χωρίς μηχανισμούς ελέγχου και λογοδοσίας, η «έξυπνη» ατζέντα μπορεί να καταστεί όχημα ιδιωτικών προτιμήσεων ή να πολλαπλασιάσει τις φωνές «όσων ήδη ακούγονται», εις βάρος όσων έχουν μεγαλύτερη ανάγκη από δημόσιες υπηρεσίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przybilowicz et al., 2022). Η προφανής θεραπεία που προτείνει η έρευνα είναι η συνταγματοποίηση συμμετοχικών διαδικασιών με ρόλους, αρμοδιότητες και δέσμες πόρων, καθώς και η θεσμοθέτηση οριζόντιων αρχών για δίκαιη πρόσβαση, αναλογική εκπροσώπηση και μετρήσιμα αποτελέσματα συμπερίληψης (Bastos et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Ένα δεύτερο σημείο αφορά την «πλατφορμοποίηση» της πόλης. Η μεταφορά κρίσιμων λειτουργιών σε ιδιόκτητα οικοσυστήματα πλατφορμών ενδέχεται να δημιουργήσει εξαρτήσεις, να περιορίσει τη διαλειτουργικότητα και να δυσχεράνει τη μακροπρόθεσμη προσαρμογή. Η κριτική αποτίμηση της Βαρκελώνης, για παράδειγμα, αναδεικνύει ότι ακόμα και με σαφή πολιτική κατεύθυνση προς τον «πολίτη στο κέντρο», τα αποτελέσματα μπορεί να υστερούν όταν απουσιάζει επαρκής εσωτερική ικανότητα ολοκλήρωσης συστημάτων, όταν η εμπλοκή πολιτών είναι αποσπασματική ή όταν η εξάρτηση από μεγάλους

προμηθευτές δεν συνδυάζεται με ανοιχτές προδιαγραφές και θεσμική ισορροπία (Alizadeh et al., 2024· Bakici et al., 2013). Η βιβλιογραφία συνιστά στους δήμους να απαιτούν φορητότητα δεδομένων, ανοικτές διεπαφές και ρήτρες που διευκολύνουν την αντικατάσταση προμηθευτών, καθώς και να επενδύουν σε εσωτερικές ικανότητες διακυβέρνησης δεδομένων και αρχιτεκτονικής συστημάτων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Ένα τρίτο σημείο σχετίζεται με την ποιότητα και τη δεοντολογία των δεδομένων. Οι εφαρμογές συμμετοχής παράγουν δεδομένα που μπορεί να είναι θορυβώδη, μη αντιπροσωπευτικά ή ευαίσθητα. Οι ανασκοπήσεις προτείνουν σαφείς διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας, αποφυγή προκαταλήψεων και μηχανισμούς διαφάνειας που επιτρέπουν στους πολίτες να γνωρίζουν πώς χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα τους, τι αποφάσεις επηρεάστηκαν και με ποιο αποτέλεσμα (Bastos et al., 2022· Przeybilovicz et al., 2022). Η έλλειψη τέτοιων μηχανισμών μπορεί να υπονομεύσει την εμπιστοσύνη και να οδηγήσει σε «κόπωση συμμετοχής». Η κριτική βιβλιογραφία, συνεπώς, αντιμετωπίζει τη «δεδομενοκεντρική πόλη» ως κανονιστικό εγχείρημα που απαιτεί ρητές αρχές, όρια και λογοδοσία.

Τέλος, αναδύεται μια ουσιαστική κριτική για την αναλογικότητα και τη βιωσιμότητα: κατά πόσον οι «έξυπνες» παρεμβάσεις έχουν κόστος ευκαιρίας έναντι άλλων κοινωνικών προτεραιοτήτων; Τα έργα υψηλής τεχνολογίας μπορούν να δεσμεύσουν σημαντικούς πόρους σε περιβάλλοντα περιορισμένων προϋπολογισμών. Η βιβλιογραφία προτείνει αξιολόγηση κόστους-οφέλους σε κύκλο ζωής, διαφάνεια στη σύναψη συνεργασιών δημόσιου και ιδιωτικού τομέα και προτεραιοποίηση λύσεων με σαφή κοινωνική απόδοση, μετρήσιμη βελτίωση ισότητας πρόσβασης και αποδεδειγμένη επίδραση σε κλιματικούς και υγειονομικούς στόχους (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022). Η κριτική αποτίμηση, συνεπώς, δεν ακυρώνει την «έξυπνη» ιδέα, αλλά επιβάλλει συνθήκες ωριμότητας, αναστοχασμού και λογοδοσίας προκειμένου να εκπληρώσει την υπόσχεσή της.

### **3.7 Συμπεράσματα του 3<sup>ης</sup> Ενότητας**

Το κεφάλαιο αυτό ανέδειξε ότι η έννοια της «έξυπνης πόλης» είναι κατ' ουσίαν κοινωνικοτεχνική και θεσμική: η τεχνολογία αποκτά νόημα μόνο όταν ευθυγραμμίζεται με ανθρώπινες ικανότητες και θεσμούς που διασφαλίζουν συμμετοχή, διαφάνεια και λογοδοσία. Η ιστορική και εννοιολογική εξέλιξη από τεχνοκεντρικούς ορισμούς προς ολοκληρωμένες προσεγγίσεις τεχνολογίας, ανθρώπων, θεσμών εξηγεί γιατί οι πιο ανθεκτικές πολιτικές δεν είναι εκείνες που εγκαθιστούν περισσότερους αισθητήρες, αλλά εκείνες που ενσωματώνουν μηχανισμούς συν-δημιουργίας, ανοιχτές αρχιτεκτονικές,

πρότυπα και δείκτες με κοινωνική ερμηνεία (Nam & Pardo, 2011· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Σε αυτό το πλαίσιο, οι διεθνείς στρατηγικές που αναλύθηκαν στην επιστημονική βιβλιογραφία επιβεβαιώνουν την ανάγκη οι δήμοι να επενδύουν όχι μόνο σε τεχνολογία, αλλά και σε οργανωσιακές ικανότητες, σε διακυβέρνηση δεδομένων και σε παιδεία συμμετοχής.

Η κριτική αποτίμηση υπενθυμίζει ότι η «έξυπνη» ατζέντα πρέπει να προστατεύεται από τεχνολογικό ντετερμινισμό, εξάρτηση από πλατφόρμες και ελλείμματα συμμετοχής. Η αντιμετώπιση αυτών των κινδύνων απαιτεί θεσμική υποδομή, νομικό και δεοντολογικό πλαίσιο για τα δεδομένα, καθώς και σταθερούς κύκλους συμμετοχής με διαφανή αποτελέσματα (Bastos et al., 2022· Przeybilowicz et al., 2022). Όταν οι συνθήκες αυτές πληρούνται, η βιβλιογραφία δείχνει με συνέπεια ότι οι πόλεις καταγράφουν μετρήσιμη βελτίωση σε αποδοτικότητα υπηρεσιών, εμπειρία χρήστη, εμπιστοσύνη στους θεσμούς και κοινωνική ένταξη (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Τα συμπεράσματα του κεφαλαίου οδηγούν σε τρεις κατευθυντήριες αρχές για τα επόμενα μέρη της εργασίας. Πρώτον, ο σχεδιασμός στρατηγικών πρέπει να ξεκινά από σαφή ορισμό δημόσιας αξίας και κοινωνικών προτεραιοτήτων, πάνω στις οποίες «κουμπώνουν» οι τεχνολογικές επιλογές. Δεύτερον, η μέτρηση πρέπει να είναι σκοποθετημένη και αναστοχαστική: οι δείκτες οφείλουν να συνδέονται με αποφάσεις, προϋπολογισμούς και λογοδοσία, αποφεύγοντας τον πληθωρισμό μετρήσεων που δεν μεταφράζονται σε πράξη. Τρίτον, οι συνεργασίες και τα χρηματοδοτικά σχήματα πρέπει να υπηρετούν τη μακροπρόθεσμη κυριαρχία της πόλης επί των δεδομένων και των υποδομών, διασφαλίζοντας φορητότητα, διαλειτουργικότητα και δυνατότητα εξέλιξης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Alizadeh et al., 2024). Με αυτά τα δεδομένα, τα επόμενα κεφάλαια θα εμβαθύνουν στις στρατηγικές υλοποίησης, στα οφέλη και στις προκλήσεις, καθώς και στις μελέτες περίπτωσης, διατηρώντας την εστίαση στη σύζευξη τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών.

## **4. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΛΕΩΝ**

### **4.1 Εισαγωγή στο στρατηγικό πλαίσιο ψηφιακού μετασχηματισμού**

Ο στρατηγικός σχεδιασμός για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων δεν είναι μια αποσπασματική τεχνολογική δραστηριότητα, αλλά μια συνεκτική διαδικασία προσανατολισμένη στη δημόσια αξία, η οποία συνδυάζει τεχνολογικές επιλογές, θεσμικές ρυθμίσεις, πόρους, δεξιότητες και μηχανισμούς λογοδοσίας. Η σύγχρονη βιβλιογραφία σε ψηφιακή διακυβέρνηση και «έξυπνες πόλεις» επιμένει ότι η στρατηγική οφείλει να εδράζεται σε ένα θεωρητικό πλαίσιο που αναγνωρίζει την κοινωνικοτεχνική φύση της αλλαγής: η τεχνολογία αποκτά νόημα όταν συντονίζεται με τους ανθρώπους και τους θεσμούς που καθοδηγούν, παρακολουθούν και αξιολογούν τη χρήση της (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Σε αυτό το πλαίσιο, οι στρατηγικές πόλεων ευθυγραμμίζονται με αρχές όπως ο σχεδιασμός με προεπιλογή τον ψηφιακό τρόπο παροχής, η λήψη αποφάσεων με βάση δεδομένα, οι ανοιχτές διεπαφές και η εστίαση στο χρήστη, που η ακαδημαϊκή παραγωγή αναλύει ως προϋποθέσεις κλίμακας και βιωσιμότητας των παρεμβάσεων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Η στρατηγική, για να είναι αξιόπιστη, χρειάζεται μετρήσιμους στόχους, δείκτες απόδοσης και κυρίως μηχανισμούς αναθεώρησης που ενσωματώνουν ανατροφοδότηση από τους πολίτες και τα επιχειρησιακά δεδομένα. Η ακαδημαϊκή συζήτηση συνδέει αυτήν την «κυκλική» λογική με την ωριμότητα της διοίκησης: οργανισμοί που εντάσσουν συστηματικά αξιολόγηση, ανοικτά δεδομένα και συμμετοχικές διαδικασίες στον κύκλο πολιτικής αποδίδουν καλύτερα και είναι ανθεκτικότεροι σε κρίσεις (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przeybilowicz et al., 2022). Ταυτόχρονα, ο στρατηγικός σχεδιασμός σε τοπικό επίπεδο χρειάζεται να λαμβάνει υπόψη του τη διαφορά ανάμεσα σε πιλοτικά εγχειρήματα και σε ολοκληρωμένες υπηρεσίες μεγάλης κλίμακας· η έρευνα υπογραμμίζει ότι η μετάβαση από το πιλοτικό στην επιχειρησιακή λειτουργία σκοντάφτει συχνά σε ελλείμματα διαλειτουργικότητας, συμβάσεων προμηθευτών και οργανωσιακών ικανοτήτων, τα οποία πρέπει να προβλέπονται στον σχεδιασμό από την πρώτη ημέρα (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024).

Η στρατηγική δεν παράγεται σε κενό. Οι πόλεις λειτουργούν σε περιβάλλον όπου συνυπάρχουν ιδιωτικοί πάροχοι, πανεπιστήμια, κοινότητες καινοτομίας και οργανώσεις πολιτών, και επομένως οι αποφάσεις για τεχνολογία είναι επίσης αποφάσεις για κατανομή ρόλων, δεδομένων και κινδύνων. Η βιβλιογραφία για την «έξυπνη διακυβέρνηση»

αναγνωρίζει ότι η στρατηγική δημιουργεί ή ανατρέπει ισορροπίες ισχύος· για αυτό απαιτούνται κανόνες για ανοιχτές αρχιτεκτονικές, φορητότητα δεδομένων, διαφάνεια συμβάσεων και ουσιαστική συμμετοχή των πολιτών σε όλα τα στάδια πολιτικής (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022). Κατά συνέπεια, η ποιοτική στρατηγική για τον ψηφιακό μετασχηματισμό είναι εξίσου πολιτική και τεχνολογική· επιδιώκει μετρήσιμα αποτελέσματα, αλλά τα επιδιώκει με νομιμοποιημένες διαδικασίες.

#### **4.2 Στρατηγικά μοντέλα και προσεγγίσεις υλοποίησης**

Τα στρατηγικά μοντέλα που προτείνει η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία για τον ψηφιακό μετασχηματισμό πόλεων συγκλίνουν σε μερικές θεμελιώδεις αρχές. Πρώτον, η αρχή του ψηφιακού σχεδιασμού από προεπιλογή. Στο πλαίσιο της δημόσιας διοίκησης, αυτό σημαίνει ότι οι υπηρεσίες ανασχεδιάζονται εκ θεμελίων με ψηφιακές ροές εργασίας και ελάχιστα διοικητικά βάρη για τον χρήστη, με τα συστήματα να επιτελούν το βάρος της τεχνικής και νομικής συμμόρφωσης όπου είναι δυνατόν. Η βιβλιογραφία τη συνδέει με σημαντικά οφέλη σε ταχύτητα, ακρίβεια και διαφάνεια, αλλά τονίζει ότι η επιτυχία εξαρτάται από οργανωσιακή μάθηση και ικανότητα αλλαγής που δεν εξαντλείται στον σχεδιασμό διεπαφών (Haug, Dan, & Mergel, 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Δεύτερον, η αρχή του δημόσιου τομέα με επίκεντρο τα δεδομένα. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι τα δεδομένα αποτελούν δημόσιο αγαθό που πρέπει να διέπεται από σαφείς κανόνες πρόσβασης, ποιότητας και ασφάλειας. Στρατηγικά, αυτό μεταφράζεται σε επενδύσεις σε αρχιτεκτονικές δεδομένων, καταλόγους, διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας και ικανότητες αναλυτικής, ώστε οι αποφάσεις να είναι τεκμηριωμένες και αναστρέψιμες με βάση τεκμήρια (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Τρίτον, η αρχή του κράτους ως πλατφόρμα. Η ιδέα, όπως ερμηνεύεται στη βιβλιογραφία, είναι ότι η διοίκηση παρέχει κοινές υπηρεσίες βάσης, ανοιχτές διεπαφές και επαναχρησιμοποιήσιμες υποδομές πάνω στις οποίες αναπτύσσονται πολλαπλές εφαρμογές. Αυτή η προσέγγιση μειώνει το κόστος ολοκλήρωσης, αποτρέπει τον εγκλωβισμό σε προμηθευτές και επιταχύνει την καινοτομία, αλλά προϋποθέτει αυστηρή διακυβέρνηση δεδομένων και αρχιτεκτονική που διασφαλίζει συμβατότητα στο χρόνο (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Τέταρτον, η αρχή της ανοιχτότητας και της συμμετοχής. Η στρατηγική οφείλει να κάνει διαφανείς τις υποθέσεις, τα δεδομένα και τα αποτελέσματα, και να εντάσσει τη συμμετοχή πολιτών όχι ως προσθήκη στο τέλος, αλλά ως συστατικό στοιχείο του σχεδιασμού υπηρεσιών και της αξιολόγησης πολιτικής. Οι συγκριτικές μελέτες συμμετοχής καταδεικνύουν ότι όταν οι πόλεις επενδύουν σε διαρκείς

κύκλους συμμετοχής με ρόλους, πόρους και ανατροφοδότηση, αυξάνεται τόσο η αποτελεσματικότητα όσο και η νομιμοποίηση των παρεμβάσεων (Przebylilovicz et al., 2022· Bastos et al., 2022).

Στο επίπεδο της υλοποίησης, η βιβλιογραφία προκρίνει φάσεις που σπάνια είναι αυστηρά γραμμικές, αλλά προσφέρουν δομή: χαρτογράφηση αναγκών και αξίας, συνεκτικός σχεδιασμός αρχιτεκτονικής και υπηρεσιών, δοκιμές και πιλοτικές εφαρμογές με ορισμένα κριτήρια επιτυχίας, επιχειρησιακή κλιμάκωση, καθώς και συνεχής βελτίωση με βάση δεδομένα χρήσης και ανατροφοδότηση. Οι Haug και συνεργάτες περιγράφουν την ανάγκη διασύνδεσης μεταξύ «μικρών» σταδιακών βελτιώσεων και «μεγάλων» μετασχηματιστικών αλλαγών, επισημαίνοντας ότι οι πόλεις που συντονίζουν τα δύο επίπεδα αποφεύγουν το συνηθισμένο χάσμα μεταξύ μεμονωμένων έργων και συνολικής αλλαγής λειτουργικού μοντέλου (Haug et al., 2024). Παράλληλα, μελέτες περιπτώσεων υπογραμμίζουν τη σημασία ισχυρής διακυβέρνησης προγράμματος, ιδιαίτερα στα σημεία όπου τέμνονται τεχνικά, νομικά και οργανωσιακά ζητήματα, όπως είναι οι διαγωνισμοί για πλατφόρμες, οι συμβάσεις υποστήριξης και η ενοποίηση σε κληρονομημένα συστήματα (Alizadeh et al., 2024· Bakici, Almirall, & Wareham, 2013).

Ειδική μνεία αξίζει στη στρατηγική «απόδειξη αξίας γρήγορα, κλίμακα με σύνεση». Η ερευνητική εμπειρία δείχνει ότι οι πολίτες και τα δημοτικά συμβούλια ανταποκρίνονται θετικά όταν βλέπουν γρήγορα απτά οφέλη, όπως μείωση χρόνων εξυπηρέτησης ή βελτίωση στην ενημέρωση για μεταφορές. Ωστόσο, η υγιής στρατηγική αποφεύγει να εγκλωβιστεί σε «ηρωικά» πιλοτικά έργα χωρίς σχέδιο ενσωμάτωσης σε επιχειρησιακή λειτουργία. Για αυτό προτείνεται η εκ των προτέρων δέσμευση επαναχρησιμοποιήσιμων στοιχείων, ανοιχτών διεπαφών, συμβατότητας με αρχιτεκτονικές δεδομένων και πλάνου μετάβασης στην παραγωγή (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η πειθαρχία αυτή διαχωρίζει τα ώριμα από τα βραχύβια εγχειρήματα.

Τέλος, η στρατηγική υλοποίησης πρέπει να ενσωματώνει την κανονιστική διάσταση της προστασίας δικαιωμάτων και ιδιωτικότητας. Αν και οι νομικές προβλέψεις διαφέρουν μεταξύ δικαιοδοσιών, η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία συγκλίνει στην ανάγκη «ιδιωτικότητα εκ σχεδιασμού» και «ηθική δεδομένων» που να ενσωματώνεται σε τεχνικές επιλογές, τρόπους συλλογής δεδομένων, μηχανισμούς συγκατάθεσης και επιπέδων πρόσβασης. Έτσι, οι τεχνολογικές λύσεις μπορούν να υλοποιούνται χωρίς να θυσιάζουν την εμπιστοσύνη που αποτελεί το κύριο κεφάλαιο μιας πόλης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022).

#### 4.3 Ο ρόλος των τεχνολογικών υποδομών και της ολοκλήρωσης συστημάτων

Οι τεχνολογικές υποδομές είναι η σπονδυλική στήλη της στρατηγικής. Ωστόσο, η βιβλιογραφία προειδοποιεί ότι οι υποδομές δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ουδέτερα τεχνουργήματα, αλλά ως θεσμικές επιλογές με μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στη φορητότητα, τη διαλειτουργικότητα και την ικανότητα καινοτομίας. Το τεχνολογικό οικοσύστημα των «έξυπνων πόλεων» αναλύεται από τους Moura και de Abreu e Silva ως τρία επίπεδα: το επίπεδο διασύνδεσης και αισθητήρων, το επίπεδο δεδομένων και το επίπεδο εφαρμογών υπηρεσιών. Η συνέργεια αυτών των επιπέδων απαιτεί κοινά πρότυπα, σαφή μοντέλα δεδομένων και μηχανισμούς εγγυήσεων ποιότητας και ασφάλειας (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η ερευνητική βιβλιογραφία για την «έξυπνη διακυβέρνηση» συμπληρώνει ότι η επιλογή ανοιχτών αρχιτεκτονικών και διασυνδέσιμων διεπαφών δεν είναι μόνο τεχνική προτίμηση, αλλά στρατηγική για να αποφεύγεται ο εγκλωβισμός σε προμηθευτές και να διευκολύνεται η συνεργασία με πανεπιστήμια, νεοφυείς επιχειρήσεις και κοινότητες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η ολοκλήρωση συστημάτων αποτελεί το σημείο όπου δοκιμάζεται στην πράξη η στρατηγική. Παραδοσιακά, οι δήμοι είχαν συσσωρεύσει ετερογενή συστήματα με περιορισμένη διαλειτουργικότητα. Η μετάβαση σε «πλατφορμοποιημένα» μοντέλα ορίζει κοινές υπηρεσίες αυθεντικοποίησης, καταλόγους δεδομένων, μηχανισμούς καταγραφής συγκατάθεσης και ενιαίες πύλες υπηρεσιών, πάνω στις οποίες «κουμπώνουν» εξειδικευμένες εφαρμογές. Οι μελέτες αναδεικνύουν ότι αυτή η μετάβαση μειώνει σημαντικά το κόστος κτήσης και λειτουργίας σε βάθος χρόνου, ενώ αυξάνει την ασφάλεια και την ευελιξία, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει ισχυρή εσωτερική ικανότητα αρχιτεκτονικής και διακυβέρνησης δεδομένων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Χωρίς αυτήν, η πόλη κινδυνεύει να μεταβιβάσει ουσιαστικό έλεγχο σε εξωτερικούς αναδόχους, όπως αναδεικνύουν κριτικές μελέτες περίπτωσης, μεταξύ των οποίων και η πρόσφατη ερευνητική αποτίμηση για τη Βαρκελώνη (Alizadeh et al., 2024· Bakici et al., 2013).

Η υποδομή δεδομένων χρειάζεται επίσης σαφείς ρόλους και διαδικασίες λογοδοσίας. Η βιβλιογραφία υποδεικνύει πρακτικές όπως καταχώριση συνόλων δεδομένων σε καταλόγους με μεταδεδομένα ποιότητας, εφαρμογή ελέγχων πρόσβασης με διαβάθμιση, ιχνηλασιμότητα επεξεργασιών και προβλέψιμους μηχανισμούς κοινοποίησης ανοιχτών δεδομένων. Ο στόχος δεν είναι μόνο η συμμόρφωση, αλλά η δημιουργία ενός οικοσυστήματος όπου τα δεδομένα είναι αξιόπιστα, επαναχρησιμοποιήσιμα και παράγουν δημόσια αξία σε πραγματικό χρόνο (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022). Η ποιότητα της ολοκλήρωσης συστημάτων, τέλος, αντανακλάται στην εμπειρία του χρήστη. Η ενιαία

ταυτότητα, η συνέπεια στη σχεδίαση διεπαφών, η διαφανής ενημέρωση για την πορεία αιτήσεων και η δυνατότητα ανατροφοδότησης είναι στοιχεία που η έρευνα συνδέει με υψηλότερα επίπεδα εμπιστοσύνης και ικανοποίησης πολιτών (Przebylowski et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Ένα κρίσιμο, αλλά συχνά υποτιμημένο, ζήτημα είναι η ανθεκτικότητα. Οι πόλεις που σχεδιάζουν υποδομές με εφεδρείες, δοκιμές αποκατάστασης, συνεχή παρακολούθηση συμβάντων και σχέδια επιχειρησιακής συνέχειας αποδεικνύονται πιο ικανές να αντέχουν αιχμές ζήτησης ή εξωτερικές κρίσεις. Η βιβλιογραφία συνιστά η ανθεκτικότητα να ενσωματώνεται στον σχεδιασμό από την αρχή και να συνοδεύεται από δείκτες και ασκήσεις που ελέγχουν τη λειτουργία όχι μόνο σε κανονικές συνθήκες, αλλά και σε καταστάσεις πίεσης (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Ο στρατηγικός ρόλος των υποδομών, επομένως, είναι διττός: να επιτρέπουν την καινοτομία και να εγγυώνται τη σταθερότητα.

#### **4.4 Συνεργασίες, οικοσυστήματα και συμμετοχή ενδιαφερόμενων φορέων**

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων εξελίσσεται μέσα σε οικοσυστήματα όπου συνυπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί φορείς. Πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, ιδιωτικές επιχειρήσεις τεχνολογίας, νεοφυείς εταιρείες, οργανώσεις πολιτών και κοινότητες ανοικτού λογισμικού συνθέτουν ένα δίκτυο ικανοτήτων, κινήτρων και πόρων. Η βιβλιογραφία για «έξυπνη διακυβέρνηση» υποστηρίζει ότι οι πόλεις που επιτυγχάνουν μετατρέπουν αυτό το πολύμορφο σύνολο σε συνεργατικό πλεονέκτημα, ορίζοντας σαφείς κανόνες, ρόλους και πλαίσια σύμπραξης, με ρυθμίσεις δεδομένων και λογοδοσίας που προστατεύουν το δημόσιο συμφέρον (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Σε αυτό το πλαίσιο, οι συνεργασίες δεν είναι απλώς συμβατικές σχέσεις, αλλά θεσμικές διατάξεις που διασφαλίζουν ότι η τεχνολογική εξέλιξη συνοδεύεται από μεταφορά γνώσης, ανάπτυξη δεξιοτήτων και δυνατότητα εσωτερικής συντήρησης και εξέλιξης των λύσεων.

Η συμμετοχή ενδιαφερόμενων φορέων συνδέεται άρρηκτα με τη συμμετοχή πολιτών. Οι εμπειρικές συγκρίσεις αναδεικνύουν ότι όταν πανεπιστήμια και κοινότητες τεχνολογίας συν-εργάζονται με διοικήσεις και οργανώσεις πολιτών σε ανοικτά εργαστήρια, προγράμματα πιλοτικής συν-δημιουργίας και κοινές ομάδες σχεδιασμού υπηρεσιών, βελτιώνεται η καινοτομία και μειώνονται τα λάθη σχεδιασμού που προέρχονται από ελλιπή κατανόηση της καθημερινής χρήσης (Przebylowski et al., 2022· Bastos et al., 2022). Η έρευνα συνιστά η πόλη να λειτουργεί ως «ορχηστράρχης» που ενοποιεί τις συνεισφορές διαφορετικών μερών μέσα σε πλαίσιο αρχών: ανοιχτές προδιαγραφές, κοινά μοντέλα δεδομένων, ρητοί κανόνες για ιδιοκτησία και χρήση δεδομένων, διαφανής διαχείριση πνευματικών δικαιωμάτων όπου

απαιτείται, και κυρίως θεσμοθετημένη ανατροφοδότηση προς τους πολίτες για το πώς επηρέασαν οι συνεισφορές τους τις αποφάσεις (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022).

Η διακυβέρνηση οικοσυστημάτων είναι απαιτητική διότι περιλαμβάνει ισορροπία μεταξύ ευελιξίας και κανόνων. Η κριτική βιβλιογραφία για περιπτώσεις όπως της Βαρκελώνης δείχνει ότι χωρίς επαρκή εσωτερική ικανότητα, οι φιλόδοξες ατζέντες μπορεί να σκοντάψουν στην υλοποίηση, με συνέπεια να παραμένει χάσμα μεταξύ ρητορικής και πράξης. Η αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου προϋποθέτει σαφή κατανομή αρμοδιοτήτων, ικανότητα ενοποίησης συστημάτων και συμφωνίες που διασφαλίζουν φορητότητα και αντικαταστασιμότητα προμηθευτών, ώστε ο δήμος να διατηρεί στρατηγικό έλεγχο (Alizadeh et al., 2024· Bakici et al., 2013). Οι ίδιες μελέτες συνιστούν επένδυση σε «μεταφραστικές» ικανότητες εντός του δήμου: στελέχη που κατανοούν τόσο τεχνική αρχιτεκτονική όσο και πολιτικές διαδικασίες, ικανά να γεφυρώνουν γλώσσες και κίνητρα ανάμεσα σε προγραμματιστές, νομικούς, οικονομολόγους και λειτουργούς πρώτης γραμμής (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011).

Τέλος, οι συνεργασίες και τα οικοσυστήματα αποκτούν βιωσιμότητα όταν συνδέονται με προγράμματα ανάπτυξης δεξιοτήτων και με πολιτικές ανοικτών δεδομένων που επιτρέπουν σε τρίτους να δημιουργούν αξία. Η ακαδημαϊκή συζήτηση τεκμηριώνει ότι τα ανοικτά δεδομένα, όταν συνοδεύονται από καθαρά μεταδεδομένα και σταθερές ροές ενημέρωσης, ενθαρρύνουν την καινοτομία και αυξάνουν τη λογοδοσία. Όμως, προκειμένου να αποφευχθεί η «βιτρίνα», απαιτούνται εσωτερικές διαδικασίες που εγγυώνται ποιότητα, κανονικότητα και ασφάλεια, καθώς και συμμετοχικές διαδικασίες που διασφαλίζουν ότι οι προτεραιότητες δημοσίευσης αντανakλούν κοινωνικές ανάγκες και όχι μόνο τεχνική ευκολία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022). Έτσι, το οικοσύστημα δεν εξαρτάται αποκλειστικά από λίγους μεγάλους παίκτες, αλλά γίνεται σταδιακά πιο πλούσιο, ανταγωνιστικό και ανθεκτικό.

#### **4.5 Συμμετοχή και ενδυνάμωση πολιτών στη στρατηγική διαδικασία**

Η συμμετοχή και η ενδυνάμωση των πολιτών στη στρατηγική διαδικασία του ψηφιακού μετασχηματισμού αποτελούν κρίσιμα μεγέθη για τη νομιμοποίηση, την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα των παρεμβάσεων. Η διεθνής βιβλιογραφία συγκλίνει στο ότι η συμμετοχή δεν μπορεί να αντιμετωπίζεται ως συμπληρωματικό στάδιο επικοινωνίας ούτε ως εργαλείο επικύρωσης ήδη εισηγμένων αποφάσεων. Αντίθετα, οφείλει να ενσωματώνεται από τα πρώτα στάδια, δηλαδή από τον ορισμό του προβλήματος και τον προσδιορισμό των κριτηρίων επιτυχίας, μέχρι τη συν-διαμόρφωση λύσεων και την αξιολόγηση μετά την

υλοποίηση (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Σε αυτό το πλαίσιο, η «έξυπνη διακυβέρνηση» νοείται ως το πεδίο όπου οι ψηφιακές τεχνολογίες επιτρέπουν νέες μορφές συνεργασίας ανθρώπων και θεσμών, χωρίς να υποκαθιστούν τη δημοκρατική διαδικασία, αλλά ενισχύοντάς την με διαφάνεια, ιχνηλασιμότητα και ανατροφοδότηση (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Οι εμπειρικές συγκρίσεις σε διαφορετικές χώρες καταδεικνύουν ότι οι ρόλοι των πολιτών μεταβάλλονται δυναμικά, καθώς ωριμάζουν θεσμοί και τεχνολογίες. Το εύρημα ότι οι πόλεις τείνουν να κυμαίνονται μεταξύ μοτίβων «αμφισβήτησης», «αποδοχής» και «συνεργασίας» φανερώνει πως η συμμετοχή δεν είναι γραμμική, αλλά εξαρτάται από την ποιότητα των μηχανισμών διαβούλευσης, την αντιπροσωπευτικότητα, την ικανότητα ενσωμάτωσης των συνεισφορών στη λήψη αποφάσεων και τη διαθεσιμότητα πόρων που στηρίζουν μακροπρόθεσμη εμπλοκή (Przebylowski et al., 2022). Μεθοδολογικά, αυτό συνεπάγεται ότι τα ψηφιακά εργαλεία συμμετοχής πρέπει να σχεδιάζονται με σαφή οδικό χάρτη ένταξης στο κύκλο πολιτικής: από τον τρόπο που συλλέγουν δεδομένα και αναλύουν σχόλια μέχρι τον μηχανισμό με τον οποίο «κλειδώνουν» τις δεσμεύσεις του δήμου να απαντήσει, να υιοθετήσει ή να αιτιολογήσει την απόρριψη προτάσεων. Η απουσία αυτού του «κλεισίματος βρόχου» ενισχύει την κόπωση συμμετοχής και διαβρώνει την εμπιστοσύνη (Przebylowski et al., 2022).

Η συστηματική ανασκόπηση εφαρμογών συμμετοχής αναδεικνύει, επίσης, την ασυμμετρία ανάμεσα στη συχνή χρήση εργαλείων για αναφορά προβλημάτων ή συλλογή απόψεων και στη σπανιότερη ανάπτυξη εργαλείων συν-απόφασης στον πολεοδομικό και στρατηγικό σχεδιασμό. Η μετάβαση από την «αναφορά» στη «συν-δημιουργία» απαιτεί όχι μόνο τεχνικές λειτουργίες, όπως διαβαθμισμένη πρόσβαση, διαφάνεια ροών και ασφαλή διαχείριση δεδομένων, αλλά και θεσμική ενσωμάτωση, όπως επιτροπές με συμμετοχή πολιτών, προθεσμίες απόκρισης και διαδικασίες επικύρωσης που αποδίδουν τυπικό κύρος στα αποτελέσματα των ψηφιακών διαβουλεύσεων (Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022). Στο επίπεδο της ισότητας, οι ίδιες μελέτες προειδοποιούν ότι οι ψηφιακές πλατφόρμες ενέχουν κινδύνους αποκλεισμού ομάδων με χαμηλότερο ψηφιακό γραμματισμό ή περιορισμένη συνδεσιμότητα. Η υβριδική αρχιτεκτονική συμμετοχής, που συνδυάζει φυσικά κανάλια, εκπαιδευτικές δράσεις και υποστήριξη χρηστών με ψηφιακά εργαλεία, αποτελεί καλή πρακτική για τη μείωση του «ψηφιακού χάσματος» (Bastos et al., 2022).

Η ενδυνάμωση των πολιτών στη στρατηγική διαδικασία σημαίνει, τελικά, μετασχηματισμό της σχέσης διοίκησης-πολίτη σε σχέση εμπιστοσύνης και συν-ευθύνης. Η ακαδημαϊκή

βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι οι πόλεις που θεσμοθετούν ρόλους για τους πολίτες σε επιτροπές, καθιερώνουν «κύκλους συμμετοχής» με προκαθορισμένες φάσεις και δημοσιοποιούν εκ των προτέρων τα κριτήρια λήψης αποφάσεων, τείνουν να εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα νομιμοποίησης και να αποφεύγουν συγκρούσεις που καθυστερούν ή εκτροχιάζουν επενδύσεις σε υποδομές και υπηρεσίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przybilowicz et al., 2022). Η στρατηγική συμμετοχικότητας, συνεπώς, δεν είναι επικοινωνιακό παράρτημα· είναι θεμέλιο της «έξυπνης διακυβέρνησης» και καθορίζει την επιτυχία του ψηφιακού μετασχηματισμού.

#### **4.6 Χρηματοδότηση ψηφιακών στρατηγικών και ειδικά μοντέλα συμπράξεων**

Η χρηματοδότηση του ψηφιακού μετασχηματισμού σε επίπεδο πόλης απαιτεί συνδυασμό πόρων, ορθολογική επιλογή προτεραιοτήτων και, συχνά, αξιοποίηση συνεργασιών μεταξύ δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Η ερευνητική βιβλιογραφία για συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα σε έργα «έξυπνων υποδομών» τεκμηριώνει ότι δεν υπάρχει ένα ενιαίο χρηματοδοτικό σχήμα που να ταιριάζει σε όλες τις περιπτώσεις· η καταλληλότητα της σύμπραξης εξαρτάται από το προφίλ κινδύνου, τη δυνατότητα επιμερισμού, τον ορίζοντα ωρίμανσης και τη διαθεσιμότητα θεσμικής ικανότητας για διακυβέρνηση συμβάσεων (Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020). Τα συστηματικά ευρήματα δείχνουν ότι οι παράγοντες επιτυχίας περιλαμβάνουν σαφή ορισμό ρόλων και ευθυνών, μηχανισμούς κατανομής κινδύνων που λαμβάνουν υπόψη την ικανότητα διαχείρισης κάθε μέρους, διαφάνεια στη δομή κόστους και οφέλους και ενσωμάτωση τεχνικών προδιαγραφών που διασφαλίζουν διαλειτουργικότητα, ανοιχτές διεπαφές και αποφυγή εγκλωβισμού σε προμηθευτές (Jayasena et al., 2020). Εμπειρικές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι οι κρίσιμοι παράγοντες ομαδοποιούνται σε συνεργασία και εμπιστοσύνη, χρηματοοικονομική σταθερότητα, διαχείριση συμβατικών υποχρεώσεων και «έξυπνη ολοκλήρωση» πολλαπλών υποσυστημάτων, με ισχυρή διακυβέρνηση της σύμβασης ως κοινό παρονομαστή (Almarri & Boussabaine, 2023).

Η στρατηγική χρηματοδότησης οφείλει, επίσης, να ενσωματώνει την οπτική του πλήρους κύκλου ζωής. Η βιβλιογραφία έχει καταγράψει περιπτώσεις όπου έργα με εντυπωσιακά πιλοτικά αποτελέσματα απέτυχαν στην επιχειρησιακή κλιμάκωση λόγω ανεπαρκούς πρόβλεψης κόστους λειτουργίας, αναβάθμισης και ασφάλειας. Σε αντίστιξη, οι πόλεις που ενσωματώνουν στην εκτίμηση αξίας τις δαπάνες συντήρησης, τις απαιτήσεις υποστήριξης, τις αναμενόμενες ανανεώσεις τεχνολογίας και τις επενδύσεις σε δεξιότητες, αποφεύγουν αιφνίδιες δημοσιονομικές πιέσεις και διασφαλίζουν τη συνέχεια των υπηρεσιών (Jayasena et al., 2020). Η ενσωμάτωση «δεικτών αξίας σε κύκλο ζωής» στη λήψη αποφάσεων

ευθυγραμμίζει τις επενδύσεις με τη στρατηγική της πόλης, αποθαρρύνει βραχυπρόθεσμες επιλογές επίδειξης και ευνοεί υποδομές πλατφόρμας που πολλαπλασιάζουν οφέλη σε πολλούς τομείς πολιτικής.

Ένα δεύτερο, κρίσιμο, στοιχείο είναι η εσωτερική ικανότητα διακυβέρνησης συμβάσεων. Η έρευνα επισημαίνει ότι συμβάσεις χωρίς ρητές ρήτρες φορητότητας δεδομένων, ανοικτών διεπαφών και δικαιωμάτων χρήσης δημιουργούν εξάρτηση, αυξάνουν το κόστος μελλοντικών προσαρμογών και περιορίζουν τη δυνατότητα εισαγωγής ανταγωνισμού. Αντίθετα, δεσμεύσεις για ανοιχτές προδιαγραφές, σαφή καθεστώτα ιδιοκτησίας και επαρκή δικαιώματα ελέγχου της ποιότητας και της ασφάλειας επιτρέπουν στον δήμο να διατηρεί στρατηγικό έλεγχο επί κρίσιμων υποδομών και υπηρεσιών (Almarri & Boussabaine, 2023· Jayasena et al., 2020). Η «επιτελική» ικανότητα του δήμου, δηλαδή η ύπαρξη στελεχών που συνδυάζουν τεχνική, νομική και οικονομική επάρκεια, αναδεικνύεται ως προϋπόθεση για αποδοτικές και δίκαιες συνεργασίες.

Στη μεγάλη εικόνα, η χρηματοδότηση δεν μπορεί να αποκοπεί από τους στόχους της στρατηγικής. Η ακαδημαϊκή συζήτηση για «έξυπνες πόλεις» προτείνει οι πόλεις να δένουν τις χρηματοδοτήσεις με συγκεκριμένους, δημόσια ανακοινωμένους δείκτες απόδοσης και κοινωνικής αξίας, όπως βελτιώσεις στην πρόσβαση ευάλωτων ομάδων, μείωση χρόνων και κόστους εξυπηρέτησης, αύξηση της διαφάνειας και μετρήσιμες επιδράσεις σε περιβαλλοντικούς στόχους. Αυτή η ευθυγράμμιση διασφαλίζει ότι οι συμπράξεις κινούνται μέσα στα όρια της δημοκρατικά καθορισμένης πολιτικής, αντί να την υποκαθιστούν (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Almarri & Boussabaine, 2023).

#### **4.7 Δείκτες απόδοσης, αξιολόγηση και παρακολούθηση στρατηγικής**

Η ανάπτυξη και χρήση δεικτών απόδοσης στον ψηφιακό μετασχηματισμό είναι περισσότερο από τεχνική άσκηση· αποτελεί πολιτική επιλογή που καθορίζει τι μετράται, τι προτεραιοποιείται και πώς λογοδοτεί ο δήμος. Η βιβλιογραφία για «έξυπνες πόλεις» και «έξυπνη διακυβέρνηση» επιμένει ότι οι δείκτες πρέπει να συνδέονται με ένα σαφές εννοιολογικό πλαίσιο που ενώνει τεχνολογία, ανθρώπους και θεσμούς, αποφεύγοντας τη «συλλογή δεικτών» χωρίς στρατηγική χρησιμότητα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Ως προς τη δομή, οι μετρικές χρειάζεται να καλύπτουν τουλάχιστον τέσσερις διαστάσεις: αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα υπηρεσιών, εμπειρία και ικανοποίηση χρηστών, συμμετοχή και διαφάνεια διαδικασιών, και ποιότητα δεδομένων και ασφάλεια. Η αντιστοίχιση κάθε μετρικής με υπεύθυνο φορέα, ορόσημα, προϋπολογισμό και μηχανισμό δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων ενισχύει την

αξιοπιστία και επιτρέπει επαλήθευση από ανεξάρτητους παρατηρητές (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία προτείνει, επίσης, την υιοθέτηση «κυκλικών» μηχανισμών αξιολόγησης. Η συλλογή δεδομένων χρήσης, η ανάλυση αποκλίσεων, η τεκμηριωμένη προσαρμογή υπηρεσιών και η ενημέρωση των πολιτών για τις αλλαγές που επήλθαν χάρη στις δικές τους συνεισφορές ή χάρη σε ευρήματα αξιολόγησης, συνθέτουν μια διαδικασία συνεχούς βελτίωσης που αυξάνει την εμπιστοσύνη και μειώνει τον κίνδυνο αποτυχημένων επενδύσεων μεγάλης κλίμακας (Przebylowski et al., 2022· Bastos et al., 2022). Η χρήση ποιοτικών δεδομένων, όπως αφηγήσεις εμπειρίας χρηστών ή αξιολογήσεις από ομάδες εστίασης, συμπληρώνει τις ποσοτικές μετρήσεις και αποτρέπει την «τυφλότητα δεικτών» σε πτυχές όπως η ισότητα, η προσβασιμότητα και η κοινωνική αποδοχή (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Κρίσιμος είναι και ο έλεγχος της ποιότητας των ίδιων των δεικτών. Η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι οι μετρήσεις σε «έξυπνες» πρωτοβουλίες συχνά πάσχουν από ασυνέπεια ορισμών, ελλείψεις μεταδεδομένων και ετερογένεια μεθόδων συλλογής. Η θέσπιση ελάχιστων προτύπων ποιότητας δεδομένων, η σαφής τεκμηρίωση πηγών και η διασταύρωση δεικτών με ανεξάρτητες πηγές μειώνουν τον κίνδυνο εσφαλμένων συμπερασμάτων και αυθαίρετων συγκρίσεων μεταξύ πόλεων (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η ενσωμάτωση «δεικτών διαδικασίας» δίπλα σε «δείκτες αποτελέσματος», για παράδειγμα, ποσοστό προτάσεων πολιτών που έφτασαν σε ψήφιση, χρόνος απόκρισης σε προτάσεις, ή βαθμός κάλυψης ευάλωτων ομάδων στις διαβουλεύσεις—υπενθυμίζει ότι η αξία γεννιέται όχι μόνο στο τελικό αποτέλεσμα, αλλά και στον τρόπο που αυτό επετεύχθη (Przebylowski et al., 2022· Bastos et al., 2022).

Συνολικά, η αξιολόγηση και η παρακολούθηση της στρατηγικής δεν είναι τυπική συμμόρφωση, αλλά εργαλείο διοίκησης. Όταν οι δείκτες είναι νοηματοδοτημένοι, διαλειτουργικοί και δημόσια διαθέσιμοι, οι πόλεις αποκτούν ικανότητα μάθησης, οι πολίτες αποκτούν δικαίωμα ελέγχου, και οι συνεργασίες αποκτούν σταθερό έδαφος κοινής αναφοράς (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

#### **4.8 Συμπεράσματα του 4<sup>ου</sup> κεφαλαίου**

Το παρόν κεφάλαιο ανέπτυξε ένα συνεκτικό πλαίσιο στρατηγικών για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων, ενσωματώνοντας τα διδάγματα της επιστημονικής βιβλιογραφίας σε τέσσερις κεντρικούς άξονες: ενδυνάμωση πολιτών και θεσμοθέτηση συμμετοχής, χρηματοδότηση και συμπράξεις με ορίζοντα κύκλου ζωής, μετρήσεις και αξιολόγηση ως μηχανισμούς μάθησης και λογοδοσίας, και τεχνολογικές υποδομές ως

πολιτική επιλογή με μακροπρόθεσμες συνέπειες. Η «έξυπνη» αξία δεν αναδύεται από μεμονωμένα έργα, αλλά από την ευθυγράμμιση τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών μέσα από στρατηγικές που προνοούν για διαλειτουργικότητα, ανοιχτές αρχιτεκτονικές και προστασία δικαιωμάτων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Οι πόλεις που επενδύουν σε επιτελικές ικανότητες, σε διακυβέρνηση δεδομένων και σε συμμετοχικούς θεσμούς είναι εκείνες που κατορθώνουν να μετατρέψουν τις τεχνολογικές δυνατότητες σε μετρήσιμη δημόσια αξία και ανθεκτικότητα.

Η κριτική ανασκόπηση μελετών περίπτωσης υπενθυμίζει ότι χωρίς ισχυρή εσωτερική ικανότητα και σαφείς κανόνες παιχνιδιού, το χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και στην πράξη παραμένει. Η θεσμοθέτηση μηχανισμών φορητότητας, η ανάδειξη δεικτών κοινωνικής αξίας στις χρηματοδοτήσεις και η κατοχύρωση της συμμετοχικής λογοδοσίας αποτελούν πρακτικές προϋποθέσεις για να αποφευχθούν παγίδες εξάρτησης και να διασφαλιστεί η κυριαρχία της πόλης επί των δεδομένων και των υποδομών της (Almarri & Boussabaine, 2023· Jayasena et al., 2020). Με αυτό το στρατηγικό θεμέλιο, τα επόμενα κεφάλαια μπορούν να εξετάσουν συστηματικά τα οφέλη, τις προκλήσεις και τις μελέτες περίπτωσης, αξιοποιώντας τους άξονες σχεδιασμού, χρηματοδότησης και αξιολόγησης που αναπτύχθηκαν εδώ ως οδηγό για τη μετάφραση της θεωρίας σε πράξη.

## 5. ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΛΕΩΝ

### 5.1 Εισαγωγή στα οφέλη και θεωρητικό πλαίσιο

Η συζήτηση για τα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού των πόλεων δεν μπορεί να αποσπαστεί από το θεωρητικό υπόβαθρο που αναπτύχθηκε γύρω από τις «έξυπνες πόλεις» και την «έξυπνη διακυβέρνηση». Η βασική θέση, όπως έχει διατυπωθεί στη διεθνή βιβλιογραφία, είναι ότι τα οφέλη δεν προκύπτουν μηχανιστικά από την εγκατάσταση τεχνολογίας, αλλά από την ευθυγράμμιση τριών διαστάσεων: τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών. Όταν αυτές οι διαστάσεις συντονίζονται, η τεχνολογία λειτουργεί ως πολλαπλασιαστής δημόσιας αξίας που βελτιώνει τα αποτελέσματα και νομιμοποιεί τις διαδικασίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Η προσέγγιση αυτή αποτρέπει τον τεχνολογικό ντετερμινισμό και πλαισιώνει τα οφέλη μέσα σε ένα κοινωνικοτεχνικό πλαίσιο, όπου η έννοια της «έξυπνης πόλης» συνδέεται με μετρήσιμες βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής, την αποδοτικότητα υπηρεσιών, τη διαφάνεια και την ανθεκτικότητα, υπό τον όρο ότι οι θεσμοί διακυβέρνησης είναι ώριμοι και οι πολίτες έχουν ουσιαστικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Στη δημόσια διοίκηση, ο ψηφιακός μετασχηματισμός επαναπροσδιορίζει δομές, ρόλους και υπηρεσίες, μετατοπίζοντας το κέντρο βάρους από μεμονωμένα έργα πληροφορικής σε οργανωσιακή αλλαγή διαρκείας. Συστηματικές ανασκοπήσεις τεκμηριώνουν ότι τα οφέλη που αποδίδονται σε «ψηφιακά προκαλούμενες αλλαγές» εμφανίζονται σε δύο επίπεδα: εσωτερικά, με την ανασχεδίαση ρουτινών και διαδικασιών, και εξωτερικά, με νέες εμπειρίες χρηστών, νέα μοντέλα παροχής και αυξημένες προσδοκίες πολιτών (Haug, Dan, & Mergel, 2024). Από την πλευρά των αποτελεσμάτων, πρόσφατη συνθετική μελέτη για τον μετασχηματισμό της παροχής δημοσίων υπηρεσιών αναδεικνύει βελτιώσεις σε αποδοτικότητα, εμπλοκή και λογοδοσία, με την προϋπόθεση ότι αντιμετωπίζονται η ψηφιακή ανισότητα, το κόστος κλίμακας και οι κίνδυνοι για την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων (Latupeirissa et al., 2024). Επομένως, η ενότητα αυτή οργανώνει τα οφέλη σε τέσσερις κύριους άξονες: κοινωνικά, οικονομικά, περιβαλλοντικά και διοικητικά, αναγνωρίζοντας ότι στην πράξη αλληλεπικαλύπτονται και ενισχύουν το ένα το άλλο μέσα από κύκλους συμμετοχής και μάθησης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

## 5.2 Κοινωνικά οφέλη και ποιότητα ζωής

Η κοινωνική διάσταση των οφελών εκδηλώνεται πρωτίστως ως βελτίωση της προσβασιμότητας και της συμπερίληψης, ως ενδυνάμωση της συμμετοχής και ως ενίσχυση της εμπιστοσύνης και του κοινωνικού κεφαλαίου. Σε επίπεδο πρόσβασης, οι ψηφιακές πύλες, οι κινητές εφαρμογές και οι υπηρεσίες εξ αποστάσεως διευρύνουν το ωράριο και τα κανάλια εξυπηρέτησης, μειώνοντας το κόστος συναλλαγής για πολίτες που βρίσκονται μακριά από διοικητικά κέντρα ή έχουν περιορισμένη δυνατότητα φυσικής παρουσίας. Η σχετική ανασκόπηση για τον μετασχηματισμό της παροχής υπηρεσιών επιβεβαιώνει βελτιώσεις στη χρηστικότητα και στην ευκολία αλληλεπίδρασης, καταγράφοντας ότι η «καλή» ψηφιακή υπηρεσία μειώνει τα λάθη, τους χρόνους αναμονής και την ανάγκη επαναλαμβανόμενης επικοινωνίας, με σαφή οφέλη για την καθημερινότητα των χρηστών (Latupeirissa et al., 2024). Ταυτόχρονα, η βιβλιογραφία προειδοποιεί ότι χωρίς υβριδικά κανάλια και στοχευμένες δράσεις ενδυνάμωσης, οι ψηφιακές υπηρεσίες κινδυνεύουν να αποκλείσουν ομάδες με χαμηλότερο ψηφιακό γραμματισμό, γεγονός που καθιστά τις πολιτικές συμπερίληψης κεντρικό μέρος της στρατηγικής για να μετατραπούν τα τεχνολογικά οφέλη σε κοινωνικά κεκτημένα (Latupeirissa et al., 2024· Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022).

Στο πεδίο της συμμετοχής, οι έξυπνες πόλεις δημιουργούν νέες δυνατότητες συν-διαμόρφωσης και συν-απόφασης, οι οποίες, όταν είναι θεσμικά εμπεδωμένες, παράγουν οφέλη που υπερβαίνουν τη βελτίωση της εμπειρίας χρήστη. Εμπειρικές συγκρίσεις ανάμεσα σε χώρες δείχνουν ότι οι ρόλοι των πολιτών μεταβάλλονται από παθητικούς δέκτες σε συνεργάτες, όταν υπάρχουν σαφείς διαδικασίες ένταξης των συνεισφορών τους στον κύκλο πολιτικής και όταν οι διοικήσεις δεσμεύονται να απαντούν και να τεκμηριώνουν πώς αξιοποιήθηκαν οι προτάσεις (Przeybilowicz et al., 2022). Η μετάβαση από την «αναφορά προβλημάτων» στη «συν-δημιουργία» ενισχύει την αισθητή δικαιοσύνη και την εμπιστοσύνη στους θεσμούς, περιορίζει συγκρούσεις υλοποίησης και αυξάνει τη συμμόρφωση με δύσκολες, αλλά κοινωνικά αναγκαίες αποφάσεις, όπως ρυθμίσεις κινητικότητας ή αναπλάσεις δημόσιων χώρων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przeybilowicz et al., 2022). Για να αποδώσουν, όμως, τα παραπάνω απαιτούν ποιότητα δεδομένων συμμετοχής, προστασία ιδιωτικότητας και αντιπροσωπευτικότητα, αλλιώς τα οφέλη της συμμετοχής υπονομεύονται από «κόπωση» και αίσθηση προσχηματικότητας (Bastos et al., 2022).

Σε οριζόντιο επίπεδο ποιότητας ζωής, οι επιπτώσεις εκτείνονται σε υγεία, ασφάλεια, εκπαίδευση και πολιτισμό. Ενοποιημένοι μηχανισμοί ενημέρωσης, ψηφιακά ραντεβού,

τηλεϊατρικές παρεμβάσεις, προγνωστική συντήρηση υποδομών φωτισμού και συστημάτων ύδρευσης συνδέονται με μετρήσιμες βελτιώσεις στην ασφάλεια και στο αίσθημα ευκολίας, ιδίως όταν υποστηρίζονται από δεδομενοκεντρικές διοικητικές ικανότητες που επιτρέπουν έγκαιρες παρεμβάσεις (Latupeirissa et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Σε συνδυασμό με πολιτικές ανοιχτών δεδομένων, η κοινωνική αξία επεκτείνεται μέσω τρίτων μερών που αναπτύσσουν υπηρεσίες πληροφόρησης, προσβασιμότητας και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, ενισχύοντας το τοπικό οικοσύστημα και προσφέροντας επιλογές σε διαφορετικές ομάδες πληθυσμού (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

### **5.3 Οικονομικά οφέλη και ανταγωνιστικότητα**

Στο οικονομικό επίπεδο, ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποδίδει οφέλη τόσο εντός της δημοτικής διοίκησης όσο και στο ευρύτερο αστικό οικοσύστημα. Εσωτερικά, η αυτοματοποίηση διαδικασιών, η επαναχρησιμοποίηση κοινών υποδομών και η λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων μειώνουν το διοικητικό κόστος, συμπιέζουν τους χρόνους κύκλου και περιορίζουν τα σφάλματα, με αποτέλεσμα αυξημένη παραγωγικότητα και καλύτερη κατανομή ανθρώπινων πόρων σε δραστηριότητες υψηλότερης προστιθέμενης αξίας (Haug et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η εξοικονόμηση αυτή δεν είναι απλώς λογιστική, αλλά συνδέεται με στρατηγικό όφελος: διοικήσεις με ώριμες υποδομές πλατφόρμας και δεδομένων μπορούν να εισάγουν νέες υπηρεσίες ταχύτερα και με μικρότερο οριακό κόστος, επιτυγχάνοντας οικονομίες κλίμακας και σκοπού (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Στο εξωτερικό περιβάλλον, η βελτιωμένη ποιότητα δημοτικών υπηρεσιών και η διαφάνεια στη λειτουργία της πόλης δημιουργούν θετικό σήμα για επενδύσεις. Πόλεις που παρέχουν αξιόπιστες ψηφιακές άδειες, ανοιχτά δεδομένα για μεταφορές και περιβάλλον, καθώς και σταθερά κανάλια διαβούλευσης με επιχειρήσεις, προσελκύουν δραστηριότητες έντασης γνώσης και ενισχύουν την ανταγωνιστικότητά τους, όπως καταγράφεται σε βιβλιογραφικές συνθέσεις και εγκυκλοπαιδικά έργα που εξετάζουν τις διασταυρώσεις «έξυπνων» και «βιώσιμων» πολιτικών (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η αλληλεπίδραση με πανεπιστήμια και νεοφυείς επιχειρήσεις σε οικοσυστήματα ανοιχτής καινοτομίας ενισχύει τη μεταφορά γνώσης και δημιουργεί θέσεις εργασίας υψηλής ειδίκευσης, ιδίως όταν η πόλη λειτουργεί ως πλατφόρμα δεδομένων και ως «πεδίο δοκιμής» με σαφείς κανόνες προστασίας δικαιωμάτων και δίκαιης πρόσβασης σε υποδομές (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Przybilovicz et al., 2022).

Η οικονομική απόδοση του ψηφιακού μετασχηματισμού εξαρτάται, ωστόσο, από τη δυνατότητα κλιμάκωσης και βιωσιμότητας. Εδώ, οι μελέτες για συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα αναδεικνύουν ότι όταν οι συμβάσεις προβλέπουν ανοιχτές προδιαγραφές, δικαιώματα φορητότητας και μηχανισμούς διαμοιρασμού κινδύνων σύμφωνα με τις ικανότητες κάθε μέρους, οι πόλεις αποφεύγουν τον εγκλωβισμό και μειώνουν το συνολικό κόστος κύκλου ζωής, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα των οικονομικών οφελών (Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020· Almarri & Boussabaine, 2023). Αντιθέτως, ελλιπείς ρήτρες και απουσία εσωτερικής ικανότητας διακυβέρνησης οδηγούν σε υπερβάσεις κόστους, καθυστερήσεις και απώλεια διαπραγματευτικής ισχύος, περιορίζοντας τα δυνητικά οφέλη και για τον δήμο και για την τοπική οικονομία (Almarri & Boussabaine, 2023· Jayasena et al., 2020).

#### **5.4 Περιβαλλοντικά οφέλη και βιωσιμότητα**

Τα περιβαλλοντικά οφέλη αποτελούν έναν από τους ισχυρότερους άξονες αξίας του ψηφιακού μετασχηματισμού. Συστήματα αισθητήρων, αναλυτική δεδομένων και αλγόριθμοι βελτιστοποίησης επιτρέπουν πιο αποδοτική χρήση ενέργειας, υδάτινων πόρων και υποδομών μετακίνησης, οδηγώντας σε μετρήσιμη μείωση εκπομπών και σπατάλης. Η βιβλιογραφία για έξυπνες πόλεις καταγράφει ότι πλατφόρμες πραγματικού χρόνου για φωτισμό, διαχείριση απορριμμάτων και κυκλοφορία μειώνουν λειτουργικό κόστος και περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ιδίως όταν εντάσσονται σε ευρύτερες στρατηγικές βιώσιμης κινητικότητας και ενεργειακής μετάβασης (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Επιπλέον, ανοιχτά δεδομένα περιβάλλοντος και εργαλεία συμμετοχικής παρακολούθησης επιτρέπουν σε πολίτες και ερευνητές να συνεισφέρουν ενεργά στη διαχείριση ποιότητας αέρα, θορύβου και πράσινων διαδρομών, ενισχύοντας την τοπική γνώση και τη λογοδοσία (Bastos et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η συμβολή των ψηφιακών υποδομών στην κλιματική ανθεκτικότητα είναι επίσης ουσιώδης. Συστήματα προειδοποίησης κινδύνων, προσομοιώσεις σεναρίων και μηχανισμοί ταχείας πληροφόρησης ενισχύουν την ετοιμότητα και μειώνουν τον χρόνο απόκρισης σε ακραία καιρικά φαινόμενα, πλημμύρες ή διακοπές κρίσιμων υπηρεσιών. Αν και η τεχνολογία από μόνη της δεν εξαλείφει την τρωτότητα, η βιβλιογραφία επισημαίνει ότι οι πόλεις με ώριμες αρχιτεκτονικές δεδομένων και σαφείς διαδικασίες διακυβέρνησης παρουσιάζουν μεγαλύτερη ικανότητα συντονισμού και ανάκαμψης, μετατρέποντας την πληροφόρηση σε αποτελεσματική δράση (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Τα περιβαλλοντικά οφέλη, τέλος, ενισχύονται όταν οι πόλεις επιδιώκουν κύκλους ανατροφοδότησης: δημοσιοποιούν επιδόσεις, προσαρμόζουν πολιτικές, εμπλέκουν πολίτες

και επιχειρήσεις σε προγράμματα εξοικονόμησης και αξιοποιούν τα δεδομένα για στοχευμένες παρεμβάσεις όπου το όφελος είναι μεγαλύτερο (Bastos et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

### **5.5 Οφέλη στη δημοτική διοίκηση και την παροχή υπηρεσιών**

Σε οργανωσιακό επίπεδο, τα οφέλη για τις δημοτικές διοικήσεις εμφανίζονται ως βελτίωση αποδοτικότητας, ποιότητας δεδομένων, συνέπειας υπηρεσιών και ικανότητας διαχείρισης αλλαγής. Η μετατόπιση προς μοντέλα «διοίκησης ως πλατφόρμας» επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση κοινών υπηρεσιών, όπως ενιαία αυθεντικοποίηση, κατάλογοι δεδομένων, ροές συγκατάθεσης και αποθετήρια ανοιχτών δεδομένων, μειώνοντας τον κατακερματισμό και διευκολύνοντας την ολοκλήρωση νέων εφαρμογών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Nam & Pardo, 2011). Η καθιέρωση διαδικασιών διακυβέρνησης δεδομένων, με σαφείς ρόλους, μεταδεδομένα ποιότητας και διαβάθμιση πρόσβασης, βελτιώνει την ακρίβεια πληροφόρησης και επιτρέπει τεκμηριωμένες αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο, ιδίως σε υπηρεσίες πρώτης γραμμής που απαιτούν ταχεία ανταπόκριση (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Haug et al., 2024).

Στην παροχή υπηρεσιών, η ανασχεδίαση με επίκεντρο τον χρήστη οδηγεί σε απλούστερες ροές, λιγότερα σημεία τριβής και υψηλότερη ικανοποίηση, όπως καταγράφεται σε συνθετικές ανασκοπήσεις για τη μεταρρύθμιση των ψηφιακών υπηρεσιών. Όταν οι διαδικασίες είναι ψηφιακές «από τον σχεδιασμό», τα συστήματα αναλαμβάνουν το βάρος της επαλήθευσης, της διασταύρωσης δεδομένων και της ενημέρωσης για την πορεία αιτημάτων, απελευθερώνοντας ανθρώπινο δυναμικό για υποστήριξη περίπλοκων περιπτώσεων και εξατομικευμένη εξυπηρέτηση (Haug et al., 2024· Latupeirissa et al., 2024). Επιπλέον, οι ενιαίες διεπαφές και οι συνεπείς κανόνες σχεδίασης μειώνουν την ανάγκη εκπαίδευσης των χρηστών και βελτιώνουν την προσβασιμότητα, ιδίως για πολίτες που χρησιμοποιούν πολλαπλές υπηρεσίες ή έχουν περιορισμένο χρόνο (Latupeirissa et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Τα οφέλη αντικατοπτρίζονται και στην εσωτερική ικανότητα αλλαγής. Οργανισμοί που επενδύουν σε ψηφιακή ηγεσία και σε δεξιότητες διαχείρισης αλλαγής επιδεικνύουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα, καλύτερο συντονισμό πολλαπλών έργων και ικανότητα κλιμάκωσης επιτυχημένων πιλοτικών εφαρμογών σε επιχειρησιακή λειτουργία (Adie, Tate, & Valentine, 2024· Haug et al., 2024). Η εμπειρία δείχνει ότι η τεχνολογία χωρίς οργανωσιακή μάθηση αποδίδει βραχυπρόθεσμα, αλλά δυσκολεύεται σε βάθος χρόνου, ενώ η συνδυαστική επένδυση σε ανθρώπους και πλατφόρμες δημιουργεί έναν ενάρετο κύκλο βελτίωσης με διατηρήσιμα αποτελέσματα (Adie et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar,

2016). Τέλος, οι πολιτικές ανοιχτών δεδομένων και οι μηχανισμοί διαφάνειας ενισχύουν την εσωτερική πειθαρχία και τη λογοδοσία, καθώς οι υπηρεσίες καλούνται να δημοσιοποιούν δείκτες και να αιτιολογούν αποκλίσεις, δημιουργώντας κίνητρα για συνεχή βελτίωση (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Bastos et al., 2022).

## **5.6 Διαφάνεια, λογοδοσία και «έξυπνη» διακυβέρνηση**

Η διαφάνεια και η λογοδοσία αποτελούν θεμελιώδη οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού, επειδή μετατρέπουν την τεχνολογία σε μηχανισμό ελέγχου και εμπιστοσύνης. Η βιβλιογραφία για την «έξυπνη διακυβέρνηση» δείχνει ότι όταν τα δεδομένα, οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα πολιτικής καθίστανται ιχνηλάσιμα και δημόσια, οι πολίτες αποκτούν ισχυρότερο ρόλο επιτήρησης, ενώ η διοίκηση ενθαρρύνεται σε πειθαρχία, τυποποίηση και βελτίωση (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η ιχνηλασιμότητα των αποφάσεων, μέσω συστημάτων που καταγράφουν ποιος έλαβε ποια απόφαση, με ποια δεδομένα και ποιο αποτέλεσμα, επιτρέπει την αναδρομική αξιολόγηση και την ανάληψη ευθυνών, κάτι που, σύμφωνα με τις συνθετικές ανασκοπήσεις, συνδέεται με υψηλότερα επίπεδα εμπιστοσύνης και νομιμοποίησης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Moura & de Abreu e Silva, 2021). Παράλληλα, η δημοσιοποίηση ανοιχτών δεδομένων δημιουργεί δευτερογενή οφέλη, καθώς ερευνητές, δημοσιογράφοι δεδομένων και οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών αναλύουν, οπτικοποιούν και επαναχρησιμοποιούν πληροφορίες, ενισχύοντας τη δημόσια συζήτηση και την υπευθυνότητα των θεσμών (Moura & de Abreu e Silva, 2021; Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022).

Οι ψηφιακές πλατφόρμες συμμετοχής συνιστούν επίσης εργαλείο λογοδοσίας, υπό την προϋπόθεση ότι εντάσσονται σε θεσμικά δεσμευτικούς κύκλους «εισροής-απάντησης». Όπως καταδεικνύει η συγκριτική έρευνα, η συμμετοχή είναι αποτελεσματική όταν οι διοικήσεις δεσμεύονται εκ των προτέρων να απαντούν εντός συγκεκριμένων προθεσμιών, να τεκμηριώνουν την αποδοχή ή την απόρριψη προτάσεων και να ανακοινώνουν την επίδραση των συνεισφορών στην τελική απόφαση (Przebylowski et al., 2022). Χωρίς αυτήν τη δέσμευση, η ψηφιακή συμμετοχή κινδυνεύει να εκφυλιστεί σε προσχηματική διαδικασία, με περιορισμένη συμβολή στη διαφάνεια και με αυξανόμενη «κόπωση συμμετοχής» (Bastos et al., 2022; Przebylowski et al., 2022). Συνεπώς, η «έξυπνη» διακυβέρνηση παράγει οφέλη διαφάνειας και λογοδοσίας μόνο όταν η τεχνολογική υποδομή συνοδεύεται από σαφείς θεσμικούς κανόνες δημοσίευσης, ανατροφοδότησης και ελέγχου, όπως τεκμηριώνεται από τη διεθνή θεωρητική και εμπειρική βιβλιογραφία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Moura & de Abreu e Silva, 2021).

## **5.7 Ανθεκτικότητα πόλης και διαχείριση κινδύνων**

Η ανθεκτικότητα σε κρίσεις αποτελεί σημαντικό όφελος του ψηφιακού μετασχηματισμού, καθώς οι πόλεις διαθέτουν πλέον εργαλεία έγκαιρης προειδοποίησης, επιχειρησιακής συνέχειας και ταχείας αποκατάστασης. Η συνδυασμένη χρήση αισθητήρων, συστημάτων γεωχωρικών δεδομένων και αναλυτικών προγνωστικών μοντέλων επιτρέπει στις διοικήσεις να εντοπίζουν πρότυπα κινδύνου, να προσομοιώνουν σενάρια και να κινητοποιούν πόρους με ακρίβεια, μειώνοντας τον χρόνο απόκρισης και το κόστος ατυχημάτων (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Παράλληλα, οι ψηφιακές πλατφόρμες ενημέρωσης και οι εφαρμογές κινητών επιτρέπουν στο κοινό να λαμβάνει επικαιροποιημένες οδηγίες, ενισχύοντας την αυτοπροστασία και τη συλλογική ικανότητα ανταπόκρισης. Η βιβλιογραφία για τη δημόσια διοίκηση τονίζει ότι οργανισμοί με ώριμη διακυβέρνηση δεδομένων, τυποποιημένες διαδικασίες και ρεαλιστικές δοκιμές αποκατάστασης εμφανίζουν υψηλότερους δείκτες ανθεκτικότητας, επειδή μετατρέπουν τα δεδομένα σε διαχειριστική δράση με μικρότερο κίνδυνο αποτυχίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Haug, Dan, & Mergel, 2024).

Επιπλέον, η ανθεκτικότητα έχει και διοικητική διάσταση. Ο ψηφιακός ανασχεδιασμός υπηρεσιών, η αυτοματοποίηση ρουτίνων και η καθιέρωση κοινών πλατφορμών περιορίζουν τις «μοναδικές πηγές αποτυχίας» και τη λειτουργική εξάρτηση από μεμονωμένα σημεία. Η έρευνα για «διοίκηση ως πλατφόρμα» επισημαίνει ότι η επαναχρησιμοποίηση κοινών υπηρεσιών αυθεντικοποίησης, ειδοποιήσεων και ανταλλαγής δεδομένων διαχέει την ανθεκτικότητα σε πολλαπλά πεδία πολιτικής, μειώνοντας το κόστος διατήρησης επικαιροποιημένων εφεδρειών και σχεδίων επιχειρησιακής συνέχειας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo, 2011). Τέλος, η ενσωμάτωση «δεικτών ανθεκτικότητας» στους κύκλους αξιολόγησης πολιτικής, όπως μέσος χρόνος αποκατάστασης υπηρεσιών ή κάλυψη πληθυσμού από συστήματα προειδοποίησης, ενισχύει τη λογοδοσία και τη συστηματική βελτίωση (Moura & de Abreu e Silva, 2021; Przybilowicz et al., 2022).

## **5.8 Οφέλη από τη διακυβέρνηση δεδομένων και την «ηθική» της πληροφορίας**

Η ώριμη διακυβέρνηση δεδομένων προσφέρει ιδιαίτερα ισχυρά οφέλη, επειδή μετατρέπει τις πληροφορίες σε τεκμηριωμένη πολιτική, στοχευμένη παροχή υπηρεσιών και προληπτική διοίκηση. Η καθιέρωση μεταδεδομένων ποιότητας, σαφών ρόλων υπευθύνων και διαδικασιών διαβάθμισης πρόσβασης βελτιώνει τη συνοχή των αποφάσεων και μειώνει τον κίνδυνο σφαλμάτων, ενώ επιτρέπει την ταχύτερη υλοποίηση διαλειτουργικών έργων μεγάλης κλίμακας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Παράλληλα, η εφαρμογή αρχών «ιδιωτικότητα εκ σχεδιασμού» και «ηθικής δεδομένων» ενισχύει την εμπιστοσύνη των

πολιτών, διότι διασφαλίζει ότι οι ψηφιακές υπηρεσίες ελαχιστοποιούν τα συλλεγόμενα δεδομένα, τεκμηριώνουν τους σκοπούς χρήσης και προσφέρουν διαφανείς μηχανισμούς συγκατάθεσης και ελέγχου (Bastos et al., 2022). Η συστηματική ανασκόπηση των εφαρμογών συμμετοχής καταδεικνύει ότι οι πλατφόρμες που εφαρμόζουν πρακτικές προστασίας ιδιωτικότητας και μηχανισμούς ποιότητας δεδομένων επιτυγχάνουν υψηλότερα επίπεδα εμπλοκής και καλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων (Bastos et al., 2022; Przybilowicz et al., 2022).

Η διακυβέρνηση δεδομένων παράγει επίσης οφέλη καινοτομίας. Όταν οι πόλεις δημοσιεύουν ανοιχτά δεδομένα με σταθερούς ρυθμούς ενημέρωσης και υψηλή ποιότητα τεκμηρίωσης, διευκολύνουν την ανάπτυξη εφαρμογών από τρίτους και ενισχύουν το οικοσύστημα νεοφυών επιχειρήσεων και ερευνητικών ομάδων (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η διεθνής βιβλιογραφία προτείνει να συνδέεται η πολιτική ανοιχτών δεδομένων με προτεραιότητες κοινωνικής αξίας, για παράδειγμα, με σύνολα δεδομένων που βοηθούν στην κινητικότητα των ατόμων με αναπηρία ή στην περιβαλλοντική παρακολούθηση, προκειμένου τα οφέλη να είναι απτά και ισόρροπα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Bastos et al., 2022). Έτσι, η «ηθική της πληροφορίας» δεν είναι μόνο συμμόρφωση με κανόνες, αλλά ενεργός στρατηγική παραγωγής αξίας με σεβασμό στα δικαιώματα.

### **5.9 Οφέλη οικοσυστήματος: συνεργασίες, δεξιότητες και καινοτομία**

Τα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού εκτείνονται στο οικοσύστημα συνεργασιών, όπου πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, κοινότητες ανοικτού κώδικα και επιχειρήσεις συν-αναπτύσσουν λύσεις, επιταχύνοντας τη μεταφορά γνώσης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Η βιβλιογραφία τεκμηριώνει ότι όταν οι δήμοι λειτουργούν ως «ορχηστράρχες» με ανοιχτές αρχιτεκτονικές, σαφή δικαιώματα δεδομένων και κανόνες συν-παραγωγής, οι συνεργασίες οδηγούν σε ταχύτερη και πιο προσαρμοστική καινοτομία, με χαμηλότερο οριακό κόστος ενσωμάτωσης νέων υπηρεσιών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo, 2011). Η διαθεσιμότητα ανοιχτών δεδομένων, οι μικρο-επιχορηγήσεις για πειραματισμό και τα «ζωντανά εργαστήρια» σε πραγματικές συνθήκες συμβάλλουν σε ενεργές κοινότητες πρακτικής, με έμφαση σε λύσεις που ανταποκρίνονται σε τοπικές ανάγκες και αξιοποιούν την εμπειρική γνώση των κατοίκων (Moura & de Abreu e Silva, 2021; Przybilowicz et al., 2022).

Ταυτόχρονα, η επένδυση σε δεξιότητες αποτελεί οριζόντιο όφελος, καθώς ενισχύει την εσωτερική ικανότητα της διοίκησης να σχεδιάζει, να υλοποιεί και να αξιολογεί ψηφιακά προγράμματα με αυτονομία και κριτική επάρκεια. Η βιβλιογραφία για την ψηφιακή ηγεσία στον δημόσιο τομέα αναδεικνύει ότι οργανισμοί με στρατηγική ανάπτυξης ικανοτήτων,

προγράμματα επιμόρφωσης και διατομεακές ομάδες εμφανίζουν βελτιωμένη απόδοση, καλύτερη διαχείριση κινδύνων και ισχυρότερη ικανότητα κλιμάκωσης επιτυχημένων πιλοτικών πρωτοβουλιών (Adie, Tate, & Valentine, 2024; Haug et al., 2024). Επιπλέον, οι δεξιότητες «μετάφρασης», η ικανότητα συνεννόησης μεταξύ τεχνολόγων, νομικών και υπευθύνων πολιτικής, συνδέονται με μείωση καθυστερήσεων και παρεξηγήσεων, άρα και με άμεσο οργανωσιακό όφελος (Adie et al., 2024; Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

### **5.10 Μετρήσεις οφελών και δείκτες αποτελεσμάτων**

Η μέτρηση οφελών είναι αναγκαία για να μετατραπεί η στρατηγική σε διοίκηση βάσει τεκμηρίων. Η διεθνής βιβλιογραφία προτείνει η επιλογή δεικτών να εδράζεται σε σαφές εννοιολογικό πλαίσιο που ενώνει τεχνολογία, ανθρώπους και θεσμούς, προκειμένου να αποφεύγεται ο πληθωρισμός μετρήσεων χωρίς πρακτική αξία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Moura & de Abreu e Silva, 2021). Ως πρακτική αρχή, οι δείκτες πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τέσσερις διαστάσεις: αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα υπηρεσιών (π.χ. χρόνοι κύκλου, ποσοστά επιτυχούς εξυπηρέτησης), εμπειρία και ικανοποίηση χρηστών (π.χ. καθαρό σκορ προώθησης, αντιληπτή ευκολία χρήσης), συμμετοχή και διαφάνεια (π.χ. ποσοστό προτάσεων που οδήγησαν σε απόφαση, χρόνος ανταπόκρισης), και ποιότητα δεδομένων και ασφάλεια (π.χ. πληρότητα μεταδεδομένων, περιστατικά παραβίασης) (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Przebylowski et al., 2022).

Επιπλέον, η βιβλιογραφία συνιστά τη χρήση μεθοδολογιών εκτίμησης αξίας σε κύκλο ζωής, ώστε να συνυπολογίζονται όχι μόνο τα άμεσα λειτουργικά οφέλη, αλλά και οι μελλοντικές δαπάνες συντήρησης, αναβάθμισης και ασφάλειας. Αυτό ευθυγραμμίζει τη μέτρηση με την πραγματική οικονομία των έργων και μειώνει τον κίνδυνο υποεκτίμησης του συνολικού κόστους (Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020; Almarri & Boussabaine, 2023). Η ενσωμάτωση ποιοτικών δεδομένων, όπως αφηγήσεις εμπειρίας χρηστών και αξιολογήσεις ομάδων εστίασης, συμπληρώνει τις ποσοτικές μετρήσεις και φωτίζει πλευρές που δεν αποτυπώνονται εύκολα σε αριθμούς, ιδίως σε θέματα ισότητας πρόσβασης και κοινωνικής αποδοχής (Bastos et al., 2022; Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Τέλος, η δημόσια δημοσιοποίηση δεικτών σε τακτική βάση ενισχύει τη λογοδοσία, δημιουργεί κίνητρα συνεχούς βελτίωσης και επιτρέπει συγκρίσεις στον χρόνο και μεταξύ πόλεων με παρεμφερή χαρακτηριστικά (Moura & de Abreu e Silva, 2021; Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

### **5.11 Συνοπτικά συμπεράσματα του 5<sup>ου</sup> κεφαλαίου**

Τα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού πόλεων είναι πολυδιάστατα και αλληλοενισχυόμενα: κοινωνικά, με βελτίωση προσβασιμότητας, συμμετοχής και

εμπιστοσύνης· οικονομικά, με μείωση κόστους, αύξηση παραγωγικότητας και ενίσχυση ανταγωνιστικότητας· περιβαλλοντικά, με βελτιστοποίηση πόρων, μείωση εκπομπών και κλιματική ανθεκτικότητα· και διοικητικά, με ανασχεδίαση διαδικασιών, ποιότητα δεδομένων, διαφάνεια και λογοδοσία. Η διεθνής βιβλιογραφία συγκλίνει ότι τα οφέλη αυτά δεν είναι αυτόματα, αλλά εξαρτώνται από την ευθυγράμμιση τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών, από την υιοθέτηση ανοιχτών αρχιτεκτονικών και από τη θεσμική ενσωμάτωση συμμετοχής και ηθικής δεδομένων σε όλο τον κύκλο πολιτικής (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo, 2011; Moura & de Abreu e Silva, 2021). Εξίσου κρίσιμη είναι η πειθαρχία μέτρησης, που συνδέει τους δείκτες με αποφάσεις, προϋπολογισμούς και λογοδοσία, αποφεύγοντας τον πειρασμό της «μετρικής για τη μετρική» (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Przybilowicz et al., 2022).

Ως γέφυρα προς το επόμενο κεφάλαιο, είναι αναγκαίο να επισημανθεί ότι τα ίδια στοιχεία που παράγουν οφέλη δημιουργούν και προκλήσεις. Η τεχνολογική κλιμάκωση μπορεί να οδηγήσει σε εξαρτήσεις και κόστη κύκλου ζωής, η διακυβέρνηση δεδομένων απαιτεί διαρκή επένδυση σε ασφάλεια και δεοντολογία, ενώ η συμμετοχή χρειάζεται πόρους και ικανότητες για να παραμένει ουσιαστική και αντιπροσωπευτική (Bastos et al., 2022; Jayasena et al., 2020). Το Κεφάλαιο 6 θα αναλύσει αυτές τις προκλήσεις, παρουσιάζοντας τρόπους διαχείρισής τους, ώστε τα οφέλη που αποτυπώθηκαν εδώ να διατηρούνται και να επεκτείνονται με βιώσιμο και δίκαιο τρόπο.

## **6 . ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΜΠΟΔΙΑ ΣΤΟΝ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ**

### **6.1 Εισαγωγή στις προκλήσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού**

Οι προκλήσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού των πόλεων πρέπει να προσεγγίζονται ως κοινωνικοτεχνικό φαινόμενο, όπου τεχνολογία, άνθρωποι και θεσμοί αλληλεξαρτώνται. Η διεθνής βιβλιογραφία επισημαίνει ότι τα ίδια στοιχεία που παράγουν οφέλη, όπως η πλατφορμοποίηση υποδομών, η αξιοποίηση δεδομένων και η συμμετοχική διακυβέρνηση, δημιουργούν ταυτόχρονα νέους κινδύνους, μεταξύ των οποίων εξάρτηση από προμηθευτές, ρυθμιστικές εντάσεις, ζητήματα ιδιωτικότητας, ψηφιακό χάσμα και οργανωσιακή κόπωση από συνεχή αλλαγή (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Στη δημόσια διοίκηση, η μετάβαση από σταδιακές ψηφιοποιήσεις σε πραγματικό μετασχηματισμό συνεπάγεται ταυτόχρονες μεταβολές σε διαδικασίες, ρόλους, δεξιότητες και σχέσεις με τους χρήστες. Η εμπειρική και ανασκοπική έρευνα δείχνει ότι οι «ψηφιακά προκαλούμενες αλλαγές» είναι συνεχείς, συχνά μη γραμμικές, και ότι οι οργανισμοί πρέπει να συνδυάζουν μικρές βελτιώσεις με δομικές μεταρρυθμίσεις για να αποφύγουν το χάσμα μεταξύ πιλοτικών εγχειρημάτων και συστημικής αλλαγής (Haug, Dan, & Mergel, 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Έτσι, το κεφάλαιο αυτό αναλύει τεχνικές, οργανωσιακές, θεσμικές, κοινωνικές, νομικές και χρηματοδοτικές προκλήσεις, επισημαίνοντας ότι η αντιμετώπισή τους απαιτεί ολοκληρωμένη στρατηγική και ώριμη διακυβέρνηση δεδομένων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

### **6.2 Τεχνικές προκλήσεις και ζητήματα υποδομών**

Σε τεχνικό επίπεδο, οι πόλεις συχνά ξεκινούν από ετερογενή «κληρονομημένα» συστήματα, με χαμηλή διαλειτουργικότητα και περιορισμένη τεκμηρίωση, που δυσχεραίνουν την ολοκλήρωση νέων πλατφορμών και υπηρεσιών. Η βιβλιογραφία των έξυπνων πόλεων επισημαίνει ότι η απουσία κοινών προτύπων, ώριμων αρχιτεκτονικών δεδομένων και μηχανισμών διακυβέρνησης ποιότητας οδηγεί σε ενσωματώσεις «κατά περίπτωση», με αυξημένο κόστος συντήρησης, υψηλότερο κίνδυνο ασυνεπειών και δυσκολίες κλιμάκωσης (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Οι αστικές υποδομές αισθητήρων εισάγουν επίσης ζητήματα αξιοπιστίας και βαθμονόμησης: τα δεδομένα πραγματικού χρόνου ενδέχεται να είναι θορυβώδη ή ασυνεπή, ενώ η επάρκεια κάλυψης και η ασφάλεια των κόμβων συχνά υποεκτιμώνται στον αρχικό σχεδιασμό (Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Η πλατφορμοποίηση του δήμου, η συγκρότηση δηλαδή κοινών υπηρεσιών βάσης, ανοιχτών διεπαφών και υποδομών δεδομένων, απαιτεί σημαντική τεχνική επάρκεια και πειθαρχία αρχιτεκτονικής. Χωρίς αυτές, οι πόλεις κινδυνεύουν να εγκλωβιστούν σε ιδιόκτητα οικοσυστήματα με υψηλό κόστος αλλαγής, περιορισμένη φορητότητα και δυσκολίες ενσωμάτωσης καινοτομιών τρίτων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η κριτική αποτίμηση εμβληματικών περιπτώσεων, όπως της Βαρκελώνης, καταδεικνύει ότι, παρά την πολιτική βούληση, η ανεπαρκής εσωτερική ικανότητα ενοποίησης συστημάτων και διακυβέρνησης δεδομένων μπορεί να δημιουργήσει απόσταση μεταξύ ρητορικής και υλοποίησης, με συνέπεια αργές ή αποσπασματικές εφαρμογές (Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024· Bakici, Almirall, & Wareham, 2013). Ειδικά σε περιβάλλοντα πολλαπλών προμηθευτών, η έλλειψη κοινών προδιαγραφών και συμβατών διεπαφών επιβαρύνει το κόστος ολοκλήρωσης και δυσχεραίνει την επιχειρησιακή συνέχεια (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Τέλος, οι τεχνικές προκλήσεις συναντούν ζητήματα ανθεκτικότητας. Η διαθεσιμότητα και η ανάκαμψη υπηρεσιών σε κρίσεις απαιτούν σχεδιασμό εφεδρειών, δοκιμές αποκατάστασης και παρακολούθηση κινδύνων σε πραγματικό χρόνο, πρακτικές που δεν είναι δεδομένες σε πολλές δημοτικές υποδομές (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Χωρίς τέτοιους μηχανισμούς, μικρές τεχνικές αστοχίες μπορούν να έχουν δυσανάλογο αντίκτυπο στην παροχή κρίσιμων υπηρεσιών.

### **6.3 Οργανωσιακές και διοικητικές προκλήσεις**

Οι οργανωσιακές προκλήσεις είναι συχνά ο «αφανής» λόγος που τα έργα καθυστερούν ή δεν κλιμακώνονται. Η συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τον ψηφιακό μετασχηματισμό στον δημόσιο τομέα δείχνει ότι η έλλειψη δεξιοτήτων, η αδυναμία διαχείρισης αλλαγής και οι κατακερματισμένες ροές εργασίας υπονομεύουν την υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων και τη μετάβαση από πιλοτικές εφαρμογές σε επιχειρησιακή λειτουργία (Haug, Dan, & Mergel, 2024). Η μετάβαση σε μοντέλα «διοίκησης ως πλατφόρμας» απαιτεί νέα επαγγελματικά προφίλ, αρχιτέκτονες δεδομένων, σχεδιαστές υπηρεσιών, αναλυτές πολιτικής με γνώση τεχνολογίας, και διατομεακές ομάδες που συντονίζουν τεχνολογικά, νομικά και λειτουργικά ζητήματα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Χωρίς επένδυση σε «μεταφραστικές δεξιότητες», οι οργανισμοί δυσκολεύονται να ευθυγραμμίσουν τεχνικές λύσεις με θεσμικές απαιτήσεις και εμπειρίες χρηστών, με αποτέλεσμα ασυμμετρίες, επαναλήψεις εργασιών και αντιστάσεις (Adie, Tate, & Valentine, 2024· Haug et al., 2024).

Επιπλέον, η διοικητική δομή πολλών δήμων χαρακτηρίζεται από σιλό και κατακερματισμό αρμοδιοτήτων. Η έλλειψη οριζόντιων μηχανισμών διακυβέρνησης δεδομένων, η απουσία

κοινών καταλόγων, μεταδεδομένων και κανόνων πρόσβασης οδηγούν σε αντικρουόμενες εκδόσεις «αλήθειας» και υπονομεύουν την αξιοποίηση της αναλυτικής για λήψη αποφάσεων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Οι εσωτερικές αντιστάσεις δεν είναι σπάνιες: ρουτίνες, επαγγελματικές ταυτότητες και ανησυχίες για απώλεια ελέγχου μπορούν να καθυστερήσουν την αλλαγή, ιδίως όταν δεν συνοδεύεται από σαφή οφέλη για τα εμπλεκόμενα τμήματα και από μηχανισμούς λογοδοσίας και επιβράβευσης (Haug et al., 2024· Adie et al., 2024). Σε αυτό το πλαίσιο, η ψηφιακή ηγεσία, ως ικανότητα ιεράρχησης, συντονισμού και καλλιέργειας κουλτούρας μάθησης, αναδεικνύεται σε καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας (Adie et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Τέλος, οι οργανωσιακές προκλήσεις συνδέονται με την επιχειρησιακή συνέχεια. Ο ανεπαρκής προγραμματισμός κύκλου ζωής λύσεων, η έλλειψη ξεκάθαρων υπευθύνων για κρίσιμες υποδομές και η ανεπαρκής τεκμηρίωση δημιουργούν «τεχνικό χρέος» που αυξάνεται σιωπηρά και εκδηλώνεται σε κρίσιμες στιγμές, επιβαρύνοντας δυσανάλογα την εμπιστοσύνη πολιτών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

#### **6.4 Θεσμικές και πολιτικές προκλήσεις**

Οι θεσμικές προκλήσεις πηγάζουν από την πολυπλοκότητα του ρυθμιστικού περιβάλλοντος, τη μεταβλητότητα των πολιτικών προτεραιοτήτων και τη συχνά ασαφή κατανομή αρμοδιοτήτων μεταξύ επιπέδων διακυβέρνησης. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός απαιτεί σταθερές και διαφανείς θεσμικές ρυθμίσεις για θέματα όπως κυριότητα και φορητότητα δεδομένων, πρότυπα διαλειτουργικότητας, συμβατικές ρήτρες για ανοικτές διεπαφές και διαδικασίες λογοδοσίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Σε αντίθετη περίπτωση, οι πόλεις ενδέχεται να υιοθετούν ασύμβατες λύσεις, να οδηγούνται σε παράλληλες δομές και να δυσκολεύονται να συγκλίνουν σε κοινές πλατφόρμες.

Η πολιτική συνέχεια αποτελεί κρίσιμη μεταβλητή. Αλλαγές διοίκησης μπορούν να μεταβάλουν προτεραιότητες και να διακόψουν προγράμματα μεγάλης κλίμακας, ιδίως όταν αυτά δεν συνοδεύονται από σαφή τεκμηρίωση αξίας, ευρεία θεσμική «ιδιοκτησία» και συμμετοχικούς μηχανισμούς που λειτουργούν ως ανάχωμα σε βραχυπρόθεσμες παλινδρομήσεις (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Η κριτική βιβλιογραφία για τις «εμβληματικές» στρατηγικές έξυπνων πόλεων αναδεικνύει ότι το χάσμα μεταξύ οράματος και πράξης διευρύνεται όταν λείπουν επιτελικές ικανότητες και οριζόντιες ρυθμίσεις που να δεσμεύουν διαδοχικές διοικήσεις σε κανόνες και στόχους (Alizadeh et al., 2024· Bakici et al., 2013). Η νομιμοποίηση, τέλος, δεν είναι δεδομένη: τεχνολογικά έργα που επηρεάζουν τον δημόσιο χώρο, την κινητικότητα ή την πρόσβαση σε

υπηρεσίες απαιτούν κοινωνικό διάλογο με αντιπροσωπευτικότητα και σαφή αιτιολόγηση δημόσιας αξίας για να αποφευχθούν συγκρούσεις (Przebylowski et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## **6.5 Κοινωνικές προκλήσεις και ζητήματα ισότητας**

Οι κοινωνικές προκλήσεις σχετίζονται με την ισότητα πρόσβασης, την αντιπροσωπευτικότητα και την εμπιστοσύνη. Η διεθνής βιβλιογραφία καταγράφει ότι οι ψηφιακές υπηρεσίες μπορούν να εντείνουν υφιστάμενες ανισότητες όταν σχεδιάζονται αποκλειστικά με ψηφιακά κανάλια, χωρίς υβριδικές εναλλακτικές, εκπαίδευση χρηστών και υποστηρικτικές δομές για ομάδες με χαμηλό ψηφιακό γραμματισμό (Latupeirissa et al., 2024· Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022). Η «ψηφιακή μεροληψία» κινδυνεύει να αποκλείσει ηλικιωμένους, άτομα με αναπηρία, χαμηλότερα εισοδήματα ή μειονοτικές γλωσσικές ομάδες, υπονομεύοντας τον καθολικό χαρακτήρα των δημόσιων υπηρεσιών (Bastos et al., 2022· Latupeirissa et al., 2024).

Η συμμετοχή πολιτών αντιμετωπίζει επίσης ζητήματα αντιπροσωπευτικότητας και αξιοπιστίας δεδομένων. Συγκριτικές μελέτες επισημαίνουν ότι πολλές πλατφόρμες συμμετοχής προσελκύουν τις «συνήθεις» φωνές, αφήνοντας εκτός πολιτικότητας εκείνους που έχουν μεγαλύτερη ανάγκη να ακουστούν. Χωρίς μεθόδους ενεργητικής προσέγγισης, ελέγχους αντιπροσωπευτικότητας και μηχανισμούς διασταύρωσης εισροών, η διοίκηση κινδυνεύει να λάβει αποφάσεις με βάση μερικά, μονομερή ή θορυβώδη δεδομένα (Przebylowski et al., 2022· Bastos et al., 2022). Επιπλέον, η «κόπωση συμμετοχής» αναδύεται όταν οι διοικήσεις δεν κλείνουν τον κύκλο ανατροφοδότησης, όταν δηλαδή δεν απαντούν πώς αξιοποίησαν τις προτάσεις, πλήττοντας την εμπιστοσύνη και τη μελλοντική προθυμία εμπλοκής (Przebylowski et al., 2022).

Τέλος, το κοινωνικό σκέλος των προκλήσεων αφορά την ίδια τη σχέση κράτους-πολίτη. Η ψηφιακή «πληροφορικοποίηση» της διακυβέρνησης μπορεί να γίνει αντιληπτή ως απομάκρυνση από την προσωπική επαφή και ως γραφειοκρατικοποίηση μέσα από οθόνες, αν δεν συνοδεύεται από σχεδιασμό εμπειρίας με επίκεντρο τον άνθρωπο, υποστήριξη στα φυσικά σημεία επαφής και έμφαση στην ενσυναίσθηση στις διεπαφές και στις διαδικασίες (Latupeirissa et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η εμπιστοσύνη είναι εύθραυστη· μικρά λάθη χρήσης δεδομένων ή ασαφείς πρακτικές ιδιωτικότητας μπορούν να διαβρώσουν γρήγορα συνεργατικές σχέσεις που χτίστηκαν με κόπο (Bastos et al., 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## 6.6 Νομικές, ηθικές και κανονιστικές προκλήσεις

Οι νομικές και ηθικές προκλήσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού βρίσκονται στον πυρήνα της συζήτησης για την προστασία δικαιωμάτων, διότι η εκτεταμένη χρήση δεδομένων, αλγορίθμων και πλατφορμών μεταβάλλει τον τρόπο με τον οποίο οι πόλεις λαμβάνουν αποφάσεις, παρακολουθούν δραστηριότητες και παρέχουν υπηρεσίες. Η σχετική βιβλιογραφία επισημαίνει ότι ζητήματα όπως η ιδιωτικότητα, η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων, οι διακρίσεις από αλγοριθμικά συστήματα και η διαφάνεια αλγορίθμων αφορούν όχι μόνο τεχνικά και νομικά ζητήματα αλλά και ζητήματα δημοκρατίας και θεμελιωδών δικαιωμάτων (Bastos, Fernández-Caballero, Pereira, & Rocha, 2022· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων που βασίζονται σε αλγορίθμους ενδέχεται να παράγουν αθέλητες μεροληψίες, ιδίως όταν τα σύνολα δεδομένων είναι ατελή, μη αντιπροσωπευτικά ή ιστορικά φορτισμένα. Έτσι, η ανάγκη για «ηθική αλγορίθμων» και για σαφείς μηχανισμούς ελέγχου είναι πλέον άρρηκτα συνδεδεμένη με την αξιοπιστία και αποδοχή των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών (Bastos et al., 2022).

Η έλλειψη συνεκτικών ρυθμιστικών πλαισίων σε εθνικό και τοπικό επίπεδο δημιουργεί επίσης σημαντικό φάσμα κινδύνων. Οι πόλεις μπορεί να βρεθούν αντιμέτωπες με αντιφατικούς ή ασαφείς κανόνες σχετικά με τη συλλογή, ανταλλαγή και αποθήκευση δεδομένων, με αποτέλεσμα να διστάζουν να προχωρήσουν σε αποφασιστικές ψηφιακές παρεμβάσεις ή, αντίστροφα, να εφαρμόζουν πρακτικές που δεν εγγυώνται επαρκώς την προστασία των δικαιωμάτων των πολιτών (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η διεθνής βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η διακυβέρνηση δεδομένων απαιτεί ρυθμιστική ωριμότητα που υπερβαίνει την απλή συμμόρφωση: απαιτεί διαδικασίες ελέγχου, διαφάνεια, προσβάσιμη τεκμηρίωση και μηχανισμούς λογοδοσίας που υπερκαλύπτουν το νομοθετικό ελάχιστο, επειδή η κοινωνική εμπιστοσύνη στις ψηφιακές υπηρεσίες είναι εύθραυστη και μπορεί να πληγεί ακόμη και από μικρές παραβιάσεις (Bastos et al., 2022· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Κανονιστικά ζητήματα ανακύπτουν και στη συνεργασία με ιδιωτικούς φορείς. Έρευνες για συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα αποκαλύπτουν ότι σε έργα όπου οι ιδιωτικές εταιρείες έχουν ισχυρό έλεγχο των πλατφορμών δεδομένων και των υποδομών, χωρίς επαρκείς ρυθμίσεις για φορητότητα και ανοικτότητα, μπορεί να δημιουργηθούν σχέσεις εξάρτησης που περιορίζουν τη μελλοντική προσαρμοστικότητα της πόλης (Almarrí & Boussabaine, 2023· Jayasena, Chan, & Kumaraswamy, 2020). Επομένως, η προληπτική θέσπιση ρητρών διαφάνειας, ιδιοκτησίας και πρόσβασης στα δεδομένα αποτελεί κρίσιμη στρατηγική ανάγκη.

## **6.7 Οικονομικές και χρηματοδοτικές προκλήσεις**

Οι οικονομικές και χρηματοδοτικές προκλήσεις σχετίζονται τόσο με την ανάγκη αρχικών επενδύσεων όσο και με το κόστος κύκλου ζωής των ψηφιακών έργων. Η διεθνής βιβλιογραφία τεκμηριώνει ότι η εγκατάσταση, λειτουργία και ανανέωση υποδομών, καθώς και η διατήρηση δεξιοτήτων και ασφάλειας, δημιουργούν δαπάνες που συνεχίζονται για δεκαετίες, και όχι μόνο κατά τη φάση υλοποίησης (Jayasena et al., 2020· Almarri & Boussabaine, 2023). Η υποεκτίμηση του κόστους κύκλου ζωής αποτελεί συχνή αιτία αποτυχίας έργων, καθώς πολλές πόλεις εστιάζουν στο αρχικό κόστος ανάπτυξης, χωρίς να προβλέπουν επαρκώς τις ανάγκες συντήρησης, αναβάθμισης και ασφάλειας.

Η εξάρτηση από προμηθευτές συνιστά επίσης σημαντική οικονομική πρόκληση. Μελέτες περίπτωσης δείχνουν ότι πόλεις που δεν έχουν διασφαλίσει ανοικτές αρχιτεκτονικές και δικαιώματα φορητότητας μπορεί να εγκλωβιστούν σε συστήματα που γίνονται δυσλειτουργικά, ακριβά στη συντήρηση ή δυσπροσάρμοστα, καθώς εξελίσσονται οι τεχνολογίες (Almarri & Boussabaine, 2023· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η διαπραγματευτική ισχύς των δήμων μειώνεται όταν ο αρχικός σχεδιασμός δεν έχει ενσωματώσει ρήτρες διαλειτουργικότητας και ανοιχτών προδιαγραφών, κάτι που η βιβλιογραφία χαρακτηρίζει ως μια από τις μεγαλύτερες μακροχρόνιες οικονομικές παγίδες (Jayasena et al., 2020).

Οι ΣΔΙΤ, αν και αποτελούν συχνά αναγκαία επιλογή για την υλοποίηση μεγάλων έργων, επιφέρουν προκλήσεις σχετικές με την κατανομή κινδύνων, την προστασία δημοσίου συμφέροντος και την εξασφάλιση βιωσιμότητας. Τα ευρήματα συστηματικών ανασκοπήσεων δείχνουν ότι οι πλέον επιτυχημένες συμπράξεις είναι εκείνες που ενσωματώνουν σαφείς ρυθμίσεις για τη διακυβέρνηση δεδομένων, χρηματοοικονομική διαφάνεια και ευθυγράμμιση των κινήτρων των μερών (Jayasena et al., 2020· Almarri & Boussabaine, 2023). Αντιθέτως, συμπράξεις που περιορίζουν υπερβολικά τις ικανότητες του δήμου οδηγούν σε οικονομικά και στρατηγικά αδιέξοδα.

## **6.8 Προκλήσεις στη διακυβέρνηση δεδομένων και στην ασφάλεια**

Η διακυβέρνηση δεδομένων αποτελεί ταυτόχρονα θεμελιώδες πλεονέκτημα και σοβαρή πρόκληση. Η έλλειψη σαφών ρόλων, προτύπων ποιότητας και συμβατών ροών εργασίας οδηγεί σε ασυνέπειες, κενά, αναξιοπίστα σύνολα δεδομένων και εμπόδια στη διαλειτουργικότητα. Η σχετική βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η διακυβέρνηση δεδομένων στις πόλεις υποφέρει συχνά από πολυδιάσπαση, καθώς κάθε υπηρεσία αναπτύσσει δικές της πρακτικές συλλογής και αποθήκευσης, με ελάχιστο συντονισμό (Meijer &

Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Το αποτέλεσμα είναι πολλαπλές εκδόσεις της πραγματικότητας, δυσχέρεια λήψης αποφάσεων και αυξημένος κίνδυνος λαθών.

Η ασφάλεια αποτελεί ανεξάρτητο αλλά άμεσα συνδεδεμένο ζήτημα. Οι πόλεις αποτελούν ιδιαίτερα ελκυστικούς στόχους κυβερνοεπιθέσεων, καθώς διαχειρίζονται κρίσιμες υποδομές, μεταφορών, ενέργειας, υγείας, ύδρευσης, και μεγάλο όγκο προσωπικών δεδομένων. Η έρευνα καταδεικνύει ότι κυβερνοεπιθέσεις μπορούν να οδηγήσουν σε απώλεια δεδομένων, διακοπές υπηρεσιών, οικονομική ζημία και απώλεια εμπιστοσύνης (Moura & de Abreu e Silva, 2021). Παράλληλα, η εξάρτηση από πολλούς εξωτερικούς παρόχους αυξάνει την επιφάνεια κινδύνου, ιδίως όταν δεν υπάρχουν αυστηρές διαδικασίες ελέγχου, κρυπτογράφησης και διαχείρισης συμβάντων (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Η ασφάλεια απαιτεί συνεχή επαγρύπνηση: δοκιμές διείσδυσης, αναλύσεις κινδύνου, σχέδια ανάκαμψης και μηχανισμούς γρήγορης ειδοποίησης. Η βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι οι πόλεις με ώριμη διακυβέρνηση δεδομένων έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά περιστατικά ασφάλειας, επειδή διαθέτουν καταγεγραμμένα μεταδεδομένα, σαφείς διαδικασίες και μηχανισμούς εσωτερικού ελέγχου (Moura & de Abreu e Silva, 2021· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## **6.9 Προκλήσεις στη συμμετοχή πολιτών και στη συν-δημιουργία**

Παρότι η συμμετοχή πολιτών προσφέρει αναγνωρισμένα οφέλη, παρουσιάζει σοβαρές προκλήσεις, ειδικά όταν επιχειρείται σε μεγάλη κλίμακα ή μέσω ψηφιακών πλατφορμών. Η βιβλιογραφία αναδεικνύει ότι η συμμετοχή που δεν ενσωματώνεται ουσιαστικά στον κύκλο πολιτικής, δηλαδή δεν οδηγεί σε αποφάσεις, μπορεί να επιδεινώσει την έλλειψη εμπιστοσύνης και να δημιουργήσει κυνισμό (Przebylłowicz et al., 2022). Πολλές πόλεις παρέχουν εργαλεία υποβολής σχολίων ή «ψηφιακές διαβουλεύσεις», χωρίς να δημοσιοποιούν τα επόμενα βήματα ή τον αντίκτυπο των προτάσεων. Αυτό δημιουργεί προσδοκίες που δεν υλοποιούνται, οδηγώντας σε απογοήτευση και μειωμένη μελλοντική εμπλοκή (Bastos et al., 2022).

Η αντιπροσωπευτικότητα αποτελεί ίσως τη σημαντικότερη πρόκληση. Οι χρήστες ψηφιακών πλατφορμών δεν αντικατοπτρίζουν πάντα το σύνολο της κοινωνίας. Νέοι, μορφωμένοι και τεχνολογικά άνετοι πολίτες συμμετέχουν συχνότερα, ενώ ευάλωτες ομάδες υποεκπροσωπούνται. Χωρίς ενδεδειγμένη παρακολούθηση της σύνθεσης συμμετοχής και στοχευμένη προσέγγιση των λιγότερο ψηφιακά ενεργών ομάδων, οι διαδικασίες

συν-δημιουργίας κινδυνεύουν να παράγουν αποφάσεις που ευνοούν συγκεκριμένα κοινωνικά στρώματα (Przebilovicz et al., 2022· Bastos et al., 2022).

Επιπλέον, η συν-δημιουργία απαιτεί χρόνο, δεξιότητες και πόρους. Η εμπλοκή των πολιτών στον σχεδιασμό υπηρεσιών απαιτεί εκπαίδευση, υποστήριξη, συντονισμό και επεξήγηση των τεχνικών και θεσμικών περιορισμών. Οι πόλεις που δεν επενδύουν στις διαδικασίες αυτές συχνά καταλήγουν με αποσπασματικά αποτελέσματα, διαδικασίες χαμηλής ποιότητας και απώλεια νομιμοποίησης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

#### **6.10 Προκλήσεις κλίμακας, βιωσιμότητας και διατηρησιμότητας έργων**

Η κλιμάκωση πιλοτικών έργων σε πλήρη επιχειρησιακή λειτουργία αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες δυσκολίες. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει επισημάνει ότι πολλά «έξυπνα» έργα παράγουν εντυπωσιακά αποτελέσματα σε μικρή κλίμακα, αλλά δυσκολεύονται να λειτουργήσουν αξιόπιστα όταν υλοποιούνται σε όλη την πόλη (Haug et al., 2024· Moura & de Abreu e Silva, 2021). Συχνές αιτίες περιλαμβάνουν ασυμβατότητες μεταξύ συστημάτων, ανεπαρκείς υποδομές, έλλειψη προσωπικού, αστάθεια χρηματοδότησης και ανεπαρκή τεχνική ωριμότητα των λύσεων.

Η βιωσιμότητα επηρεάζεται από τη σταθερότητα πολιτικών και από την ύπαρξη θεσμικών μηχανισμών που δεσμεύουν διαδοχικές διοικήσεις στη συνέχεια της στρατηγικής. Έργα που δεν έχουν κατοχυρωθεί θεσμικά κινδυνεύουν να ακυρωθούν, να καθυστερήσουν ή να μετατραπούν σημαντικά όταν αλλάξει η πολιτική ηγεσία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Alizadeh et al., 2024). Η εξίσωση «πολιτική βούληση + τεχνολογία» δεν είναι επαρκής χωρίς ισχυρή διοικητική δομή.

Η διατηρησιμότητα εξαρτάται επίσης από την επένδυση σε δεξιότητες. Πόλεις που υλοποιούν σύνθετα έργα χωρίς να αναπτύσσουν εσωτερική τεχνογνωσία εξαρτώνται πλήρως από εξωτερικούς παρόχους, γεγονός που υπονομεύει την ανεξαρτησία και την ευελιξία τους (Adie et al., 2024· Jayasena et al., 2020). Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι χωρίς εσωτερικές ομάδες αρχιτεκτονικής, ασφάλειας και διακυβέρνησης δεδομένων, μεγάλα έργα θεωρούνται «μαύρα κουτιά», καθιστώντας τη διατηρησιμότητα εξαιρετικά ευάλωτη.

#### **6.11 Συμπεράσματα του 6<sup>ου</sup> κεφαλαίου**

Το κεφάλαιο αυτό ανέδειξε την πολυδιάστατη φύση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι πόλεις κατά τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Τεχνικά, οργανωσιακά, θεσμικά, κοινωνικά, οικονομικά και ηθικά εμπόδια καθιστούν σαφές ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν είναι τεχνολογικό έργο, αλλά διαδικασία συστημικής αλλαγής που απαιτεί όραμα, στρατηγική, ικανότητα και θεσμική συνέχεια. Η επιστημονική βιβλιογραφία συγκλίνει ότι η επιτυχής

διαχείριση αυτών των προκλήσεων προϋποθέτει συνδυασμό ανοικτών προτύπων, ώριμης διακυβέρνησης δεδομένων, ενδυνάμωσης δεξιοτήτων, συμμετοχικής λογοδοσίας και προσεκτικής οικονομικής διαχείρισης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Moura & de Abreu e Silva, 2021).

Η κατανόηση των προκλήσεων είναι απαραίτητη για τη μετάβαση στο Κεφάλαιο 7, όπου θα παρουσιαστούν μελέτες περίπτωσης που αποτυπώνουν πώς διαφορετικές πόλεις χειρίστηκαν τα εμπόδια, ποιες πρακτικές απέδωσαν, ποιες απέτυχαν και γιατί. Αυτή η γέφυρα από τη θεωρία στην εφαρμογή αποτελεί κρίσιμο συστατικό της συνολικής εργασίας, διότι τεκμηριώνει την αναγκαιότητα μιας ισορροπημένης και ώριμης προσέγγισης στον ψηφιακό μετασχηματισμό.

## 7. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΟΛΕΩΝ

### 7.1 Εισαγωγή στη μεθοδολογία μελετών περίπτωσης

Η ανάλυση μελετών περίπτωσης αποτελεί κατάλληλη προσέγγιση για τη διερεύνηση του ψηφιακού μετασχηματισμού πόλεων, επειδή επιτρέπει τη σε βάθος αποτύπωση των κοινωνικοτεχνικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών σε πραγματικά διοικητικά και χωρικά περιβάλλοντα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Η συγκριτική χρήση πολλαπλών περιπτώσεων αναδεικνύει όχι μόνο «τι λειτουργεί», αλλά και «υπό ποιες προϋποθέσεις λειτουργεί», επιτρέποντας να συνδεθούν εννοιολογικά μοντέλα διακυβέρνησης με συγκεκριμένες οργανωσιακές ικανότητες, δείκτες και μηχανισμούς εφαρμογής (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Στο παρόν κεφάλαιο, η επιλογή των πόλεων ακολουθεί στρατηγική «θεωρητικής δειγματοληψίας»:

- α) Βαρκελώνη, ως διεθνές σημείο αναφοράς για συμμετοχικές πλατφόρμες και τεχνοπολιτικές του δεδομενικού κοινού, με πρόσφατη κριτική εστίαση στο χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και την υλοποίηση (Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024· Calzada, 2018).
- β) Αθήνα, ως μητρόπολη με πρόσφατα ώριμες δράσεις ψηφιακού μετασχηματισμού που περιλαμβάνουν ψηφιακό δίδυμο, οριζόντιες πλατφόρμες και στοχευμένες παρεμβάσεις μετρήσιμων αποτελεσμάτων, καθώς και εμπειρικές μελέτες για αποδοχή τεχνολογιών από τους πολίτες (DIGIT/CNECT—DUET Athens use case· Skouloudis et al., 2025· Pantazis et al., 2024).
- γ) Τρίκαλα, ως ελληνικό «πρώιμο» πρότυπο με συνεκτική ιστορία ψηφιακής πόλης, θεσμική πλατφόρμα e-Trikala, πιλοτικές καινοτομίες (αυτόνομη κινητικότητα CityMobil2) και πρόσφατες ενεργειακές/κινητικές εφαρμογές (Kalogerakos & Gavanis, 2023· EC RRF Smart Cities—Trikala).

Η σύγκριση των περιπτώσεων οργανώνεται με κοινό σχήμα: στρατηγική και όραμα, τεχνολογική/δεδομενική αρχιτεκτονική, συμμετοχή πολιτών και διακυβέρνηση, αποτελέσματα/μετρήσεις, προκλήσεις και μεταφερισιμότητα. Η επιλογή αυτών των ενοτήτων ευθυγραμμίζεται με τη βιβλιογραφία για «έξυπνη διακυβέρνηση» που αναδεικνύει ως κεντρική υπόθεση ότι η επιτυχία εξαρτάται από τη σύζευξη τεχνολογίας-ανθρώπων-θεσμών, με ταυτόχρονη έμφαση τόσο στα αποτελέσματα όσο και στις διαδικασίες νομιμοποίησης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## **7.2 Μελέτη περίπτωσης: Βαρκελώνη**

### **Στρατηγική και όραμα**

Η Βαρκελώνη αναδείχθηκε διεθνώς ως υπόδειγμα «ανθρωποκεντρικής» έξυπνης πόλης, μετατοπίζοντας το βάρος από την τεχνολογία προς τη συμμετοχή, τα ανοικτά δεδομένα και την ψηφιακή δημοκρατία. Η τεχνοπολιτική στροφή αποτυπώθηκε σε κείμενα πολιτικής και σε ερευνητικές αναλύσεις που εγγράφουν τη μετάβαση από το «ηγεμονικό» τεχνοκεντρικό μοντέλο σε ένα πείραμα «experimental city» με έμφαση στα data commons και στον ρόλο του πολίτη ως συν-αποφασίζοντος (Calzada, 2018).

### **Αρχιτεκτονική δεδομένων και πλατφόρμες**

Η πόλη επένδυσε σε υποδομές ανοικτών δεδομένων και σε πλατφόρμες συμμετοχής, με πιο χαρακτηριστικό το Decidim, μια πλατφόρμα ανοικτού κώδικα που προσφέρει ιχνηλασιμότητα, δημόσια ορατότητα των βημάτων λήψης αποφάσεων και τυποποίηση διαδικασιών (Borge, Balcells, & Padró-Solanet, 2019). Η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία τεκμηριώνει ότι το Decidim μπορεί να παράγει ουσιαστική deliberation εφόσον πλαισιώνεται από θεσμικούς μηχανισμούς που διασφαλίζουν την ποιότητα διαλόγου και τη σύνδεσή του με δεσμευτικές αποφάσεις (Borge et al., 2019).

### **Συμμετοχή και διακυβέρνηση**

Η Βαρκελώνη επεδίωξε να μετατοπίσει τον ρόλο του πολίτη «από πάροχο δεδομένων σε συν-αποφασίζοντα», ιδίως μέσα από την πολιτική των data commons και τη ρητή σύνδεση των ψηφιακών διαβουλεύσεων με το θεσμικό κύκλο πολιτικής (Calzada, 2018). Η διεθνής τεκμηρίωση αναγνωρίζει την καινοτομία, αλλά σημειώνει ότι η μακροχρόνια αποτελεσματικότητα εξαρτάται από τη διαρκή οργανωσιακή ικανότητα και από την ολοκλήρωση συστημάτων. Η πρόσφατη κριτική αποτίμηση αναδεικνύει κενά μεταξύ ρητορικής και υλοποίησης, όπως περιορισμένη ουσιαστική εισροή πολιτών, εξάρτηση από μεγάλους παρόχους και ελλείψεις ικανότητας ενσωμάτωσης (Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024).

### **Αποτελέσματα και προκλήσεις**

Η Βαρκελώνη προσέφερε διεθνή «μαθήματα» για την ψηφιακή δημοκρατία και την αξία των ανοικτών δεδομένων, αλλά ταυτόχρονα ανέδειξε τη δυσκολία μετατροπής μιας ισχυρής πολιτικής αφήγησης σε κλιμακωτή, ολοκληρωμένη λειτουργία με διαλειτουργικότητα και επιχειρησιακή συνέχεια (Alizadeh et al., 2024· Borge et al., 2019). Συνολικά, η περίπτωση τεκμηριώνει ότι η «ευφυΐα» μιας πόλης δεν εξαρτάται μόνο από πλατφόρμες, αλλά από τη

θεσμική ενσωμάτωση των διαδικασιών συμμετοχής και από την ικανότητα της διοίκησης να συντονίζει δεδομένα, συμβάσεις και βάσεις ισχύος (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

### **7.3 Μελέτη περίπτωσης: Αθήνα**

#### **Στρατηγική και οριζόντιες υποδομές**

Την τελευταία πενταετία, η Αθήνα διαμόρφωσε συνεκτική στρατηγική ψηφιακού μετασχηματισμού με «διπλό μετασχηματισμό» (πράσινο-ψηφιακό), οριζόντιες πλατφόρμες αστικής διαχείρισης και εμβληματικές δράσεις όπως το ψηφιακό δίδυμο στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού έργου DUET. Η επίσημη μελέτη περίπτωσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Interoperable Europe) περιγράφει πώς η πόλη σχεδίασε από μηδενική βάση τον αστικό ψηφιακό δίδυμο για να υποστηρίξει τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής σε πεδία όπως κινητικότητα, ποιότητα αέρα και ενέργεια, εντάσσοντάς τον σε διαλειτουργικό πλαίσιο και σε συνεχή επικαιροποίηση (DIGIT/CNECT—Athens DUET use case). Παράλληλα, το δημοσιευμένο πλαίσιο δράσεων του Δήμου παρουσιάζει ένα πλέγμα οριζόντιων υποδομών: εποπτικό κέντρο λειτουργιών, πλατφόρμα «έξυπνης γειτονιάς», ενοποιημένο σύστημα μικροκινητικότητας/φόρτισης, παρατηρητήριο πόλης προσανατολισμένο στον πολίτη, και ολοκληρωμένο σύστημα εξοικονόμησης πόρων σε σχολεία και δημοτικές υποδομές (Municipality of Athens—Digital Transformation Actions).

#### **Δεδομενική διακυβέρνηση και ψηφιακό δίδυμο**

Η υιοθέτηση ψηφιακού διδύμου προσέφερε στη διοίκηση εργαλεία προσομοίωσης, σύγκρισης σεναρίων και γρήγορης αντίδρασης σε πραγματικό χρόνο, ενώ δημιούργησε βάση για την ενσωμάτωση κληρονομημένων συστημάτων και για ενίσχυση της διαλειτουργικότητας, παράγοντες που η σχετική ευρωπαϊκή τεκμηρίωση αναγνωρίζει ως κρίσιμους για τη μετάβαση από πιλοτικά σε λειτουργία μεγάλης κλίμακας (DIGIT/CNECT—Athens DUET use case). Επιπρόσθετα, πιλοτικές παρεμβάσεις «Project Athena» με αισθητήρες και πλατφόρμα διαχείρισης στο δημόσιο χώρο συνέβαλαν σε απόδειξη αξίας και στη συγκρότηση ενιαίας αρχιτεκτονικής για αστική παρακολούθηση, αν και σε περιορισμένη γεωγραφική κάλυψη (ATCOM—Project Athena).

#### **Συμμετοχή και αποδοχή πολιτών**

Ενώ η επιχειρησιακή ικανότητα και οι υποδομές ωρίμασαν, εμπειρικές μελέτες αποδοχής «έξυπνων» υπηρεσιών στην ευρύτερη μητροπολιτική περιοχή δείχνουν ότι οι προθέσεις χρήσης επηρεάζονται ισχυρά από παράγοντες όπως αυτο-αποτελεσματικότητα, αντιλαμβανόμενη αξία και εμπιστοσύνη στην τεχνολογία· η «προσδοκώμενη προσπάθεια» δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική, υποδεικνύοντας τη σημασία του σχεδιασμού

εμπιστοσύνης και των δημογραφικών στοχεύσεων (Skouloudis et al., 2025). Παράλληλα, συγκριτική έρευνα σε δυτικό τομέα της μητροπολιτικής Αθήνας καταγράφει χαμηλό βαθμό ουσιαστικής συμμετοχής πολιτών στη διαμόρφωση «έξυπνων» έργων, αναδεικνύοντας ως πρακτική πρόκληση τη μετατροπή της ενημέρωσης/διαβούλευσης σε συν-απόφαση (Psathopoulou et al., 2025).

### **Αποτελέσματα και περιορισμοί**

Η Αθήνα φαίνεται να έχει περάσει από αποσπασματικές δοκιμές σε πλέγμα έργων με κοινό παρονομαστή διαλειτουργικές υποδομές και μετρήσιμα επιχειρησιακά οφέλη, ιδίως όπου το ψηφιακό δίδυμο υποστηρίζει τον συντονισμό πολιτικής σε πολλαπλούς τομείς (DIGIT/CNECT—Athens DUET use case). Εξακολουθούν όμως περιορισμοί στη συμμετοχική αρχιτεκτονική και στην κλιμάκωση από πιλοτικές εγκαταστάσεις αισθητήρων προς πλήρη κάλυψη, καθώς και ανάγκη διαρκούς καλλιέργειας εμπιστοσύνης/αποδοχής σε διαφορετικές δημογραφικές ομάδες (Skouloudis et al., 2025· Pantazis et al., 2024).

### **7.4 Μελέτη περίπτωσης: Τρίκαλα**

Η περίπτωση των Τρικάλων αποτελεί το πιο σταθερό ελληνικό παράδειγμα μακράς διάρκειας στον χώρο των «έξυπνων πόλεων», με θεσμοθετημένη οντότητα e-Trikala, συνεχή συμμετοχή σε ευρωπαϊκά έργα και συνδυασμό τεχνολογικών υποδομών, συμμετοχικών μηχανισμών και οργανωσιακής μάθησης. Η πρώιμη σύλληψη της «Ψηφιακής Πόλης» στα Τρίκαλα τεκμηριώθηκε ως εφαρμοστικό μοντέλο για την εξέλιξη της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης σε δημοτικό επίπεδο, με έμφαση σε συμμετοχικό σχεδιασμό, μητροπολιτικό δίκτυο οπτικών ινών και δημόσια σημεία πρόσβασης, που λειτουργούν ως θεμέλια για την επόμενη γενιά υπηρεσιών (Anthopoulos & Tsoukalas). Η συστηματική τοποθέτηση της πόλης σε ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες επέτρεψε τη μετατροπή των πιλοτικών εφαρμογών σε κύκλους μάθησης για τη διοίκηση και την τοπική κοινωνία, στοιχείο που αναγνωρίζεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως κρίσιμη προϋπόθεση για να ξεπεραστεί το «χάσμα πιλοτικών» και να δημιουργηθούν διατηρήσιμες υπηρεσίες (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Στον τομέα της κινητικότητας, τα Τρίκαλα ήταν από τις πρώτες πόλεις στην Ευρώπη που δοκίμασαν αυτόνομα μικρά λεωφορεία επί δημόσιου οδικού δικτύου στο πλαίσιο του CityMobil2, αντιμετωπίζοντας τεχνικές, θεσμικές και διοικητικές προκλήσεις, αλλά καταγράφοντας σημαντική προστιθέμενη αξία: εμπλοκή της κοινότητας με «έξυπνα» έργα, απόκτηση τεχνογνωσίας από τον δήμο και ενίσχυση προφίλ καινοτομίας. Η εμπειρική αξιολόγηση σε δύο χρονικές τομές, αμέσως μετά το έργο και πέντε έτη αργότερα,

τεκμηριώνει όχι μόνο την αλλαγή στάσεων αλλά και τη διάχυση της καινοτομίας στην πόλη, ενώ ο διάδρομος του αυτόνομου μετατράπηκε στη συνέχεια σε ποδηλατόδρομο, προσφέροντας μόνιμη ωφέλεια στον αστικό ιστό (Kalogerakos & Gavanas, 2023). Παράλληλα, στο πρόγραμμα SMARTA2 η πόλη υλοποίησε ψηφιακή πλατφόρμα για πληροφορία σε πραγματικό χρόνο στα μέσα μαζικής μεταφοράς, επιλογές συν-οδήγησης και μικρο-υπηρεσίες με κράτηση, επιδιώκοντας βιώσιμη κινητικότητα εκτός μεγάλων μητροπολιτικών κέντρων και με παρακολούθηση περιβαλλοντικού/λειτουργικού αποτυπώματος με κοινό πλαίσιο αξιολόγησης (SMARTA2—Trikala case).

Στην ενεργειακή απόδοση και στις υποδομές, τα Τρίκαλα έχουν συμμετάσχει σε συνδυασμούς πολιτικής, τεχνολογίας και μέτρησης, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την προσέγγιση InSmart που τοποθέτησε την ενεργειακή αποδοτικότητα της πόλης ως στόχο πολιτικής, με αξιολόγηση λύσεων και σχεδιασμό βάσει δεδομένων, αναδεικνύοντας τον ρόλο της αυτοδιοίκησης ως «ενορχηστρωτή» πολιτικών βιωσιμότητας. Νεότερες παρεμβάσεις διερευνούν αλγοριθμική βελτιστοποίηση ενέργειας, με ψηφιακές διδυμικές προσεγγίσεις, ανάλυση σε πραγματικό χρόνο και ενσωμάτωση συστημάτων εποπτείας για δημοτικές υποδομές, στοιχείο που υπογραμμίζει την κλιμάκωση από «πιλοτικά» σε λειτουργικές αρχιτεκτονικές δεδομένων (Chasiotis et al., 2025).

Σε επίπεδο διακυβέρνησης, η δημιουργία control room στο Δημαρχείο, με ενσωμάτωση ετερογενών συστημάτων (φωτισμός, στάθμευση, ύδρευση, στόλοι οχημάτων, αιτήματα πολιτών), επιδίωξε να καταστήσει ορατή την αξία των δεδομένων στους πολίτες και να επιταχύνει τη διαχείριση αιτημάτων. Η τεχνική καρδιά της ενοποίησης περιγράφηκε σε τεχνικές παρουσιάσεις με χρήση εμπορικών πλατφορμών ολοκλήρωσης και αναλυτικών, αποδεικνύοντας ικανότητα σύζευξης δεδομένων από πολλαπλά υποσυστήματα και σύνδεσή τους με τα οικονομικά και με τη διαχείριση πόρων, ιδίως σε στάθμευση και φωτισμό (Anthoropoulos, παρουσίαση). Η θεσμική διάσταση των επενδύσεων τεκμηριώνεται και στη βάση έργων μέσω του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, όπου τα Τρίκαλα χρηματοδότησαν οριζόντια έξυπνα συστήματα για κινητικότητα, υγεία/κοινωνική φροντίδα, ενέργεια, πολιτική προστασία, νερό/απόβλητα, οικονομική ανάπτυξη, συμμετοχή πολιτών και συνδεδεσιμότητα, με στόχο αναβάθμιση υποδομών και υπηρεσιών (EC—Greek Smart Cities Trikala).

Τα βασικά διδάγματα από τα Τρίκαλα αφορούν την αξία της θεσμικής συνέχειας και της «εσωτερικής» ικανότητας ολοκλήρωσης συστημάτων, που επιτρέπει σε σχετικά μικρό δήμο να λειτουργήσει ως δοκιμαστήριο πολιτικών και τεχνολογιών, διατηρώντας όμως τον έλεγχο του σχεδιασμού και της κατοχής/αξιοποίησης δεδομένων (Meijer & Rodríguez-Bolívar,

2016). Η πρόκληση παραμένει η κλιμάκωση από θεματικές εφαρμογές σε καθολική κάλυψη, με σταθερά πρότυπα, επάρκεια δεξιοτήτων και μηχανισμούς διαφάνειας/λογοδοσίας που θωρακίζουν την εμπιστοσύνη πολιτών, ιδίως όταν η τεχνητή νοημοσύνη εισέρχεται σε κρίσιμες αποφάσεις λειτουργίας υποδομών (Chasiotis et al., 2025).

## **7.6 Συγκριτική ανάλυση Βαρκελώνης, Αθήνας και Τρίκάλων**

Η Βαρκελώνη εκπροσωπεί πρόταγμα ψηφιακής δημοκρατίας και τεχνοπολιτικών του δεδομενικού κοινού με ισχυρή ρητορική και θεσμικά εργαλεία συμμετοχής, όπως το Decidim, αλλά με κριτικές για περιορισμένη ουσιαστική εισροή πολιτών και ελλείψεις ικανότητας ολοκλήρωσης που εμπόδισαν την πλήρη κλιμάκωση της ατζέντας (Borge et al., 2019· Alizadeh et al., 2024). Η Αθήνα εκφράζει μια πιο «οριζόντια» τεχνικο-διοικητική προσέγγιση με ψηφιακό δίδυμο, εποπτεία επιχειρησιακών λειτουργιών και ενοποίηση δεδομένων, με τεκμηριωμένες εφαρμογές σε κινητικότητα/περιβάλλον και θεματικές πλατφόρμες, αλλά με ανάγκη ενίσχυσης συμμετοχικών μηχανισμών και στοχευμένης καλλιέργειας εμπιστοσύνης σε διαφορετικές δημογραφικές ομάδες (DIGIT/CNECT—DUET Athens· Skouloudis et al., 2025). Τα Τρίκαλα αντιπροσωπεύουν σταθερή πορεία «από κάτω προς τα πάνω» με συσσώρευση τεχνογνωσίας, επιτυχημένες πιλοτικές δοκιμές, έμφαση στην πρακτική επίλυση προβλημάτων και σταδιακή ενσωμάτωση οριζόντιων λειτουργιών σε control room, με σαφείς όμως προκλήσεις κλίμακας και τυποποίησης (Kalogerakos & Gavanias, 2023).

Σε επίπεδο αρχιτεκτονικής δεδομένων, η Βαρκελώνη ανέδειξε τα data commons και την ιχνηλασιμότητα της συμμετοχής, αλλά αντιμετώπισε δυσκολίες στις τεχνικές ενοποιήσεις μεγάλης κλίμακας. Η Αθήνα έδωσε βάρος στη διαλειτουργικότητα και στη μοντελοποίηση πολιτικών μέσω ψηφιακού διδύμου, προσφέροντας λειτουργική βάση για κλιμάκωση, ενώ τα Τρίκαλα προχώρησαν σε επιχειρησιακές ενοποιήσεις «κοντά στο πεδίο» για γρήγορη απόδειξη αξίας (Alizadeh et al., 2024).

Ως προς τη συμμετοχή πολιτών, η Βαρκελώνη προσφέρει τον πιο ώριμο θεσμικό καμβά ψηφιακής συμμετοχής, με εμπειρικές αναλύσεις deliberation και όρια που καθιστούν αναγκαία τη θεσμική εδραίωση της πλατφόρμας στη λήψη αποφάσεων. Η Αθήνα εμφανίζει προόδους στην επιχειρησιακή διαφάνεια αλλά χαμηλότερη ένταση ουσιαστικής συν-απόφασης, ενώ τα Τρίκαλα βασίζονται περισσότερο σε πρακτικούς κυκλους μάθησης με εμπλοκή της κοινότητας σε συγκεκριμένα έργα κινητικότητας/ενέργειας (Borge et al., 2019· Psathopoulou et al., 2025· Kalogerakos & Gavanias, 2023).

Σε χρηματοδότηση και βιωσιμότητα, η Αθήνα και τα Τρίκαλα αξιοποιούν το ευρωπαϊκό πλαίσιο, με έργα RRF και προγράμματα που επιβάλλουν μετρήσιμους στόχους και

διαλειτουργικότητα· η Βαρκελώνη δείχνει ότι ακόμη και με ισχυρή πολιτική βούληση, η μακροχρόνια βιωσιμότητα απαιτεί σταθερή εσωτερική ικανότητα ολοκλήρωσης και σαφείς κανόνες με την αγορά για να αποφεύγονται εξαρτήσεις από προμηθευτές (EC—Greek Smart Cities Trikala· Alizadeh et al., 2024).

Η μεταφερισιμότητα πρακτικών φαίνεται ευνοϊκή όταν υπάρχουν κοινοί «οριζόντιοι» λίθοι: πολιτική για ανοικτές διεπαφές, μηχανισμοί διακυβέρνησης δεδομένων, κύκλοι συμμετοχής με ρητές δεσμεύσεις «εισροής-απάντησης» και εσωτερικές δεξιότητες «μετάφρασης» ανάμεσα σε τεχνολογία, δίκαιο και πολιτική. Η θεωρία της «έξυπνης διακυβέρνησης» προεξοφλεί αυτή τη σύνθεση ως προϋπόθεση για να αποδώσει ο ψηφιακός μετασχηματισμός σε πραγματική δημόσια αξία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

Για τη συστηματικότερη αποτύπωση των ομοιοτήτων και διαφορών μεταξύ των τριών περιπτώσεων, ο Πίνακας 7.1 συνοψίζει τη συγκριτική ανάλυση με βάση τους άξονες που συνάγονται από τη συμπερασματική σύνθεση του θεωρητικού πλαισίου (Κεφ. 2.6). Οι παράγοντες σύγκρισης αντανakλούν τις τέσσερις βασικές αρχές που διατυπώθηκαν εκεί: τον κοινωνικοτεχνικό χαρακτήρα του ψηφιακού μετασχηματισμού ως σύζευξη τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών· τη θεσμοθέτηση της συμμετοχής και της λογοδοσίας ως όρων νομιμοποίησης· τη μετάφραση μετρήσεων και προτύπων σε διοικητική πράξη· και την υπηρετήση μακροπρόθεσμης στρατηγικής από τη χρηματοδότηση και τις συμπράξεις, με ταυτόχρονη επαγρύπνηση για το χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και τη βιώσιμη υλοποίηση (Haug et al., 2024· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016· Jayasena et al., 2020· Alizadeh et al., 2024).

**Πίνακας 7.1. Συγκριτική ανάλυση Βαρκελώνης, Αθήνας και Τρικάλων με βάση τους άξονες του θεωρητικού πλαισίου (Κεφ. 2.6)**

| Παράγοντας σύγκρισης                                | Βαρκελώνη                                                                                                          | Αθήνα                                                                                                                       | Τρίκαλα                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Στρατηγικός προσανατολισμός &amp; όραμα</b>      | Ανθρωποκεντρική «έξυπνη πόλη», ψηφιακή δημοκρατία και δεδομενικά κοινά (data commons)· πολίτης ως συναναποφασίζων. | «Διπλός» πράσινος, ψηφιακός μετασχηματισμός με οριζόντιες πλατφόρμες αστικής διαχείρισης και τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής. | Συνεκτική «Ψηφιακή Πόλη» μακράς διάρκειας, σταδιακή και πραγματιστική κλιμάκωση μέσω θεσμικού φορέα eTrikala. |
| <b>Κοινωνικοτεχνική ισορροπία (άξονας Κεφ. 2.6)</b> | Ισχυρή έμφαση σε θεσμούς και ανθρώπους, μικρότερη οργανωσιακή ικανότητα ολοκλήρωσης της τεχνολογίας.               | Έμφαση σε τεχνολογία και θεσμικό συντονισμό μέσω δεδομένων, αλλά υστέρηση στη συμμετοχική διάσταση.                         | Ισορροπημένη συσώρευση τεχνογνωσίας, θεσμών και εμπλοκής κοινότητας σε βάθος χρόνου.                          |

| Παράγοντας σύγκρισης                            | Βαρκελώνη                                                                                                                                                                              | Αθήνα                                                                                                                           | Τρίκαλα                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Δεδομενική και τεχνολογική αρχιτεκτονική</b> | Ανοικτά δεδομένα, data commons και πλατφόρμα ανοικτού κώδικα Decidim για ιχνηλασιμότητα συμμετοχής.                                                                                    | Αστικός ψηφιακός δίδυμος (DUET), εποπτικό κέντρο λειτουργιών και ενιαία αρχιτεκτονική διαλειτουργικότητας.                      | Control room στο Δημαρχείο με ενσωμάτωση ετερογενών υποσυστημάτων (φωτισμός, στάθμευση, ύδρευση, στόλοι, αιτήματα).     |
| <b>Συμμετοχή πολιτών και θεσμική εδραίωση</b>   | Διαθέτει την πιο ώριμη πλατφόρμα ψηφιακής συμμετοχής πολιτών (Decidim), ωστόσο υπάρχουν αμφιβολίες για το κατά πόσο οι απόψεις των πολιτών επηρεάζουν πραγματικά τις αποφάσεις.        | Πρόοδος σε επιχειρησιακή διαφάνεια, αλλά χαμηλότερη ένταση ουσιαστικής συναπόφασης· ανάγκη δημογραφικής στόχευσης εμπιστοσύνης. | Πρακτικοί κύκλοι μάθησης με εμπλοκή κοινότητας σε στοχευμένα έργα κινητικότητας και ενέργειας.                          |
| <b>Διακυβέρνηση δεδομένων</b>                   | Δεδομενικά κοινά και ιχνηλασιμότητα διαλόγου, αλλά δυσκολίες σε τεχνικές ενοποιήσεις μεγάλης κλίμακας.                                                                                 | Διαλειτουργικότητα, μοντελοποίηση σεναρίων πολιτικής και ενσωμάτωση κληρονομημένων συστημάτων σε ενιαία βάση.                   | Σύνδεση των δεδομένων που παράγονται από τις δημοτικές υπηρεσίες με τη διαχείριση πόρων και την οικονομική διοίκηση.    |
| <b>Εμβληματικά έργα και πλατφόρμες</b>          | Decidim, πολιτική ανοικτών δεδομένων, πειραματισμοί «experimental city», τεχνοπολιτικές δεδομενικού κοινού.                                                                            | DUET (ψηφιακό δίδυμο), Project Athena, πλατφόρμα «έξυπνης γειτονιάς», μικροκινητικότητα/φόρτιση, παρατηρητήριο πόλης.           | eTrikala, CityMobil2 (αυτόνομα λεωφορεία), SMARTA2, InSmart, παρεμβάσεις αλγοριθμικής βελτιστοποίησης ενέργειας.        |
| <b>Οργανωσιακή ικανότητα ολοκλήρωσης</b>        | Υπολείπεται της πολιτικής φιλοδοξίας· τεκμηριωμένο χάσμα ρητορικής και υλοποίησης.                                                                                                     | Αναπτυσσόμενη, με το ψηφιακό δίδυμο ως άξονα συντονισμού πολιτικών σε πολλαπλά πεδία.                                           | Ισχυρή «εσωτερική» ικανότητα για μέγεθος δήμου, με θεσμική συνέχεια μέσω eTrikala.                                      |
| <b>Χρηματοδοτικό μοντέλο και συμπράξεις</b>     | Πολιτική βούληση και ευρωπαϊκά έργα, αλλά εξάρτηση από μεγάλους παρόχους και κίνδυνος εγκλωβισμού.                                                                                     | Ευρωπαϊκά προγράμματα (DUET, RRF) με μετρήσιμους στόχους και απαιτήσεις διαλειτουργικότητας.                                    | Ευρωπαϊκά έργα και χρηματοδότηση RRF Smart Cities σε οριζόντιους τομείς (κινητικότητα, ενέργεια, υγεία, νερό/απόβλητα). |
| <b>Μέτρηση και αξιολόγηση αποτελεσμάτων</b>     | Υπάρχουν αρκετά ποιοτικά στοιχεία για την ποιότητα του δημόσιου διαλόγου και της συμμετοχής των πολιτών, αλλά λιγότερα σαφή ποσοτικά δεδομένα για τα πρακτικά και επιχειρησιακά οφέλη. | Δείκτες σε κινητικότητα, ποιότητα αέρα και ενέργεια μέσω προσομοιώσεων ψηφιακού διδύμου.                                        | Επιχειρησιακά οφέλη σε φωτισμό, στάθμευση και ύδρευση· εμπειρικές αξιολογήσεις σε δύο χρονικές τομές (CityMobil2).      |

| Παράγοντας σύγκρισης                            | Βαρκελώνη                                                                                                         | Αθήνα                                                                                                               | Τρίκαλα                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Κύριες προκλήσεις και κενά</b>               | Χάσμα ρητορικής, υλοποίησης, εξάρτηση από προμηθευτές, ελλείψεις στην ικανότητα ενσωμάτωσης συστημάτων.           | Ενίσχυση ουσιαστικής συμμετοχής, στοχευμένη καλλιέργεια εμπιστοσύνης, κλιμάκωση πιλοτικών έργων σε καθολική κάλυψη. | Κλιμάκωση από ανεξάρτητα σε ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα, σταθερά πρότυπα, δεξιότητες για χρήση ΤΝ σε κρίσιμες υποδομές.                                                                            |
| <b>Μεταφερσιμότητα και συνολικός χαρακτήρας</b> | Μοντέλο «ψηφιακής δημοκρατίας»: μεταφέσιμο όπου υπάρχει θεσμική εδραίωση πλατφορμών σε δεσμευτική λήψη αποφάσεων. | Μοντέλο οριζόντιας διακυβέρνησης δεδομένων: μεταφέσιμο μέσω κοινών προτύπων και ψηφιακών διδύμων.                   | Μοντέλο που βασίζεται στη σταδιακή εφαρμογή και τη συνέπεια των θεσμών, το οποίο μπορεί να υιοθετηθεί και από δήμους μεσαίου μεγέθους που διαθέτουν το κατάλληλο προσωπικό και τις απαραίτητες δεξιότητες. |

Η ανάγνωση του Πίνακα 7.1 αναδεικνύει τρία συμπληρωματικά προφίλ ψηφιακού μετασχηματισμού, καθένα εκ των οποίων καλύπτει διαφορετική όψη του τριπτύχου τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών. Η Βαρκελώνη παρουσιάζει το πιο ώριμο σκέλος της θεσμικής συμμετοχής και της δημόσιας ανοιχτότητας, υστερεί όμως στην οργανωσιακή ικανότητα τεχνικής ολοκλήρωσης, αναπαράγοντας ακριβώς την προειδοποίηση του Κεφαλαίου 2.6 για το χάσμα ανάμεσα στην οραματική ρητορική και τη βιώσιμη υλοποίηση. Η Αθήνα αναδεικνύει την αξία της οριζόντιας δεδομενικής αρχιτεκτονικής και του ψηφιακού διδύμου ως μηχανισμού μετάφρασης δεδομένων σε τεκμηριωμένη πολιτική, αλλά διατηρεί κενό στη συμμετοχική διάσταση, η οποία σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο είναι κρίσιμη για τη νομιμοποίηση. Τα Τρίκαλα, τέλος, αποτυπώνουν τη δύναμη της θεσμικής συνέχειας και της εσωτερικής ικανότητας ολοκλήρωσης σε επίπεδο μικρότερου δήμου, ικανοποιώντας τη συνθήκη της σύζευξης τεχνολογίας, ανθρώπων και θεσμών, με κύρια εκκρεμότητα την κλιμάκωση και την τυποποίηση.

Σε οριζόντιο επίπεδο, ο πίνακας τεκμηριώνει ότι κανένα από τα τρία μοντέλα δεν είναι αυτοτελώς επαρκές. Η ψηφιακή δημοκρατία χωρίς ικανότητα ολοκλήρωσης παραμένει σε επίπεδο ρητορικής, η οριζόντια δεδομενική διακυβέρνηση χωρίς ουσιαστική συμμετοχή υπολείπεται σε νομιμοποίηση, ενώ η πραγματιστική σταδιακή πορεία χωρίς πρότυπα και δυνατότητα κλιμάκωσης δυσκολεύεται να αποκτήσει συστημικό χαρακτήρα. Η συμπληρωματικότητα των τριών προσεγγίσεων ενισχύει τη βασική θέση του Κεφαλαίου 2.6, σύμφωνα με την οποία η δημόσια αξία προκύπτει μόνο όταν τα ψηφιακά εργαλεία

πλαισιώνονται από συμμετοχικές διαδικασίες, διαλειτουργικές υποδομές και θεσμικές ικανότητες που διατηρούνται στον χρόνο.

## **7.7 Μαθήματα πολιτικής από τις μελέτες περίπτωσης**

Πρώτον, η θεσμική ενσωμάτωση της συμμετοχής κρίνει την ουσία των πλατφορμών. Η Βαρκελώνη επιβεβαιώνει ότι η ψηφιακή συμμετοχή παράγει νομιμοποίηση όταν «κλειδώνει» σε κύκλο πολιτικής με ιχνηλασιμότητα και δεσμευτικές απαντήσεις· διαφορετικά, διατηρείται ως ρητορική υπεροχή με περιορισμένη εφαρμοστική δύναμη (Borge et al., 2019· Alizadeh et al., 2024).

Δεύτερον, η διαλειτουργική αρχιτεκτονική και το ψηφιακό δίδυμο συνιστούν πρακτικό άξονα κλιμάκωσης. Η Αθήνα δείχνει ότι τα μοντέλα προσομοίωσης και τα κοινά δεδομενικά θεμέλια μπορούν να αγκυρώσουν τον συντονισμό πολιτικών, αρκεί να συνοδεύονται από σαφείς ρόλους διακυβέρνησης δεδομένων και σταθερή ενημέρωση, καθώς και από μηχανισμούς προστασίας ιδιωτικότητας και ασφάλειας.

Τρίτον, η σταδιακή πραγμάτωση μέσω control room και θεματικών αποδείξεων αξίας ενισχύει την εμπιστοσύνη και τη διοικητική μάθηση. Τα Τρίκαλα καταδεικνύουν ότι μικρής κλίμακας αλλά ορατά αποτελέσματα σε στάθμευση, φωτισμό ή ύδρευση μπορούν να δημιουργήσουν αποδοχή και να κινητοποιήσουν εσωτερικές δεξιότητες για περαιτέρω ενοποίηση, ιδίως όταν συνοδεύονται από χρηματοδοτικά εργαλεία που απαιτούν δείκτες και ανοιχτές προδιαγραφές (Anthopoulos—control room· EC—Greek Smart Cities Trikala).

Τέταρτον, η οικονομική και συμβατική θωράκιση είναι αναγκαία για να αποφεύγονται εγκλωβισμοί. Η κριτική για τη Βαρκελώνη υποδεικνύει ότι ακόμη και με ισχυρό αφήγημα, η εξάρτηση από μεγάλους παρόχους και η έλλειψη εσωτερικής ικανότητας ολοκλήρωσης μειώνει την αποτελεσματικότητα· αντίστοιχα, τα ελληνικά παραδείγματα καταγράφουν ότι οι ρήτρες ανοικτών διεπαφών και φορητότητας δεδομένων στις συμβάσεις είναι κρίσιμες για μελλοντική ευελιξία (Alizadeh et al., 2024· DIGIT/CNECT—Athens DUET).

Πέμπτον, η δημογραφικά στοχευμένη καλλιέργεια εμπιστοσύνης επηρεάζει την υιοθέτηση «έξυπνων» υπηρεσιών. Τα εμπειρικά ευρήματα για την Αθήνα δείχνουν ότι η αυτο-αποτελεσματικότητα, η αντιλαμβανόμενη αξία και η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία προβλέπουν προθέσεις χρήσης, άρα πολιτικές επικοινωνίας, εκπαίδευσης και σχεδιασμού υπηρεσιών πρέπει να «κουμπώνουν» σε ηλικιακές/εκπαιδευτικές διαφοροποιήσεις (Skouloudis et al., 2025).

## 7.8 Συμπεράσματα του 7<sup>ου</sup> κεφαλαίου

Οι τρεις περιπτώσεις επιβεβαιώνουν ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι κοινωνικοτεχνική διαδικασία που απαιτεί ταυτόχρονη επένδυση σε τεχνολογία, ανθρώπους και θεσμούς. Η Βαρκελώνη προσφέρει το ισχυρότερο παράδειγμα θεσμικής ψηφιακής δημοκρατίας, θέτοντας τα όρια της όταν η οργανωσιακή ικανότητα ολοκλήρωσης υπολείπεται της πολιτικής φιλοδοξίας. Η Αθήνα αναδεικνύει την αξία των οριζόντιων δεδομενικών υποδομών και του ψηφιακού διδύμου για στρατηγικό συντονισμό και μετρήσιμα αποτελέσματα, ενώ τα Τρίκαλα τεκμηριώνουν την πραγμάτωση μέσω σταδιακής ενοποίησης και θεσμικής συνέχειας σε βάθος χρόνου (Alizadeh et al., 2024).

Η συγκριτική ανάλυση αναδεικνύει τρεις οριζόντιες αρχές σχεδιασμού: πρώτον, συμμετοχή με δεσμευτικότητα, ώστε οι πλατφόρμες να συνδέονται με αποφάσεις μέσω ιχνηλασιμότητας και έγκαιρης ανατροφοδότησης· δεύτερον, διαλειτουργικότητα και ασφάλεια εκ σχεδιασμού σε ενιαία αρχιτεκτονική δεδομένων, ώστε να διευκολύνεται η κλιμάκωση και να διαφυλάσσεται η εμπιστοσύνη· τρίτον, συμβατική/χρηματοδοτική θωράκιση με ανοικτές προδιαγραφές και ρήτρες φορητότητας, για να αποφεύγονται εγκλωβισμοί και να υποστηρίζεται η διατηρησιμότητα (Borge et al., 2019· DIGIT/CNECT—Athens DUET· EC—Greek Smart Cities Trikala).

Τέλος, τα μαθήματα αυτά γειώνονται σε μια πρακτική σύσταση: οι πόλεις που συνδυάζουν πολιτική ωρίμανση συμμετοχής, δεδομενική συνοχή και εσωτερική ικανότητα ενοποίησης είναι εκείνες που μετατρέπουν τη «λογική του πιλοτικού» σε βιώσιμη δημόσια αξία. Η μετάβαση από την έμπνευση στην εφαρμογή απαιτεί διαρκή θεσμική φροντίδα, μετρήσεις και ανοιχτή συνεργασία οικοσυστήματος, από την οποία εξαρτάται τελικά η επιτυχία του ψηφιακού μετασχηματισμού στην κλίμακα της πόλης (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

### 8.1 Συνολική αποτίμηση των ευρημάτων της έρευνας

Η συνολική αποτίμηση αναδεικνύει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός των πόλεων είναι εγγενώς κοινωνικοτεχνική διαδικασία, στην οποία τα τεχνολογικά συστήματα αποκτούν νόημα μόνο όταν ευθυγραμμίζονται με τις ανθρώπινες ικανότητες και τους θεσμούς που οργανώνουν τη συνεργασία, τη νομιμοποίηση και τη λογοδοσία. Η θεωρητική γραμματολογία για την «έξυπνη διακυβέρνηση» προσφέρει ένα συνεκτικό πλαίσιο, επιμένοντας ότι η επιτυχία δεν περιορίζεται στη βελτίωση δεικτών απόδοσης αλλά προκύπτει όταν τα καλύτερα αποτελέσματα συνοδεύονται από πιο ανοικτές, συμμετοχικές και δίκαιες διαδικασίες λήψης αποφάσεων, ώστε η τεχνολογία να λειτουργεί ως μέσο θεσμικής μάθησης και όχι ως αυτοσκοπός (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Στο εμπειρικό σκέλος, η Βαρκελώνη επιβεβαιώνει τη σημασία της ψηφιακής δημοκρατίας και των δεδομενικών κοινών, αλλά και τα όρια εφαρμογής όταν η οργανωσιακή ικανότητα ολοκλήρωσης υστερεί σε σχέση με το θεσμικό όραμα, με αποτέλεσμα ένα μετρήσιμο χάσμα ανάμεσα στη ρητορική και στην υλοποίηση (Alizadeh, Dutia, & Clements, 2024· Borge, Balcells, & Padró-Solanet, 2019). Η Αθήνα προσφέρει παράδειγμα οριζόντιας αρχιτεκτονικής δεδομένων με ψηφιακό δίδυμο που αγκυρώνει τον συντονισμό πολιτικών, απορροφώντας κληρονομημένα συστήματα και διευκολύνοντας τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων, ενώ ταυτόχρονα αναδεικνύει τη διαρκή ανάγκη στοχευμένης καλλιέργειας εμπιστοσύνης και συμμετοχής των πολιτών (DIGIT/CNECT—DUET Athens· Skouloudis, Botetzagias, Malesios, & Koutroumpinis, 2025). Τα Τρίκαλα, τέλος, αποτυπώνουν την αξία της θεσμικής συνέχειας, της σταδιακής ενοποίησης και των γρήγορων αποδείξεων αξίας σε πραγματικές συνθήκες, στοιχείο που ενισχύει την αποδοχή και μετασχηματίζει επιμέρους πιλοτικές εφαρμογές σε σταθερά τμήματα του επιχειρησιακού μοντέλου του δήμου (Anthopoulos & Tsoukalas· Kalogerakos & Gavanis, 2023). Καταληκτικά, η έρευνα δείχνει ότι η θεσμική ενσωμάτωση της συμμετοχής, η διαλειτουργική και ασφαλής αρχιτεκτονική δεδομένων και η οικονομική/συμβατική θωράκιση με ανοικτές διεπαφές και φορητότητα συνιστούν τους τρεις θεμέλιους όρους για διατηρήσιμη δημόσια αξία από τον ψηφιακό μετασχηματισμό (Borge et al., 2019· Alizadeh et al., 2024· DIGIT/CNECT—DUET Athens).

## 8.2 Συμπεράσματα για τον ψηφιακό μετασχηματισμό πόλεων

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν για τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πόλεων συνοψίζονται σε τέσσερις αλληλένδετες θέσεις. Πρώτον, η ψηφιακή μετάβαση δεν είναι άθροισμα τεχνολογικών επενδύσεων αλλά ανασχεδιασμός θεσμών και υπηρεσιών, όπου το τρίπτυχο τεχνολογία-άνθρωποι-θεσμοί λειτουργεί ως ερμηνευτικός άξονας που εξηγεί γιατί πανομοιότυπα τεχνουργήματα οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με την ποιότητα συμμετοχής, τη διοικητική ικανότητα και τη λογοδοσία (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Δεύτερον, η οριζόντια αρχιτεκτονική δεδομένων και τα ψηφιακά δίδυμα συνιστούν πρακτικούς μηχανισμούς κλιμάκωσης όταν στηρίζονται σε κοινά πρότυπα, τεκμηρίωση ποιότητας, σαφείς ρόλους ιδιοκτησίας/πρόσβασης και διαδικασίες ενημέρωσης, όπως δείχνει η περίπτωση της Αθήνας στην ενσωμάτωση συστημάτων και στη μοντελοποίηση πολιτικών σε πολλαπλά πεδία (DIGIT/CNECT—DUET Athens). Τρίτον, η συμμετοχή των πολιτών για να είναι ουσιαστική απαιτεί ρυθμιστική γείωση: οι πλατφόρμες *deliberation*, όπως το Decidim, παράγουν ποιότητα δημόσιου διαλόγου μόνο όταν συνδέονται με δεσμευτικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων και κανόνες ιχνηλασιμότητας «εισροής-απάντησης», ενώ η αποδοχή «έξυπνων» υπηρεσιών καθορίζεται εμπειρικά από αυτο-αποτελεσματικότητα, αντιλαμβανόμενη αξία και εμπιστοσύνη στην τεχνολογία, άρα χρειάζεται δημογραφικά στοχευμένος σχεδιασμός εμπιστοσύνης (Borge et al., 2019· Skouloudis et al., 2025). Τέταρτον, η βιωσιμότητα του μετασχηματισμού στηρίζεται σε συμβάσεις που κατοχυρώνουν ανοικτές διεπαφές, φορητότητα δεδομένων και ελέγχους διαλειτουργικότητας προ της παραλαβής, επειδή διαφορετικά ενισχύεται ο κίνδυνος εγκλωβισμού και περιορίζεται η ικανότητα μελλοντικής προσαρμογής, όπως καταδεικνύει η κριτική αποτίμηση της Βαρκελώνης (Alizadeh et al., 2024).

## 8.3 Συμπεράσματα από τις μελέτες περίπτωσης (Βαρκελώνη, Αθήνα, Τρίκαλα)

Η σύγκριση των τριών περιπτώσεων επιτρέπει τη σύνθεση ενός συνεκτικού πλαισίου εφαρμογής. Η Βαρκελώνη προσφέρει την πιο ώριμη θεσμική αρχιτεκτονική ψηφιακής συμμετοχής, αποτυπώνοντας πώς η *deliberation* και τα δεδομενικά κοινά μπορούν να μετασχηματίσουν τη σχέση πολίτη-διοίκησης, αλλά παράλληλα αναδεικνύει ότι η απουσία επαρκούς εσωτερικής ικανότητας ολοκλήρωσης και η εξάρτηση από μεγάλους παρόχους δυσχεραίνουν την κλιμάκωση και την επιχειρησιακή συνέπεια, με αποτέλεσμα το χάσμα ανάμεσα στην οραματική πολιτική και στην υλοποίηση (Borge et al., 2019· Alizadeh et al., 2024). Η Αθήνα αρθρώνει ένα υπόδειγμα οριζόντιας διακυβέρνησης δεδομένων και ψηφιακού διδύμου που προσφέρει πρακτικά οφέλη σε κινητικότητα και περιβάλλον, κάνοντας εφικτή την τεκμηριωμένη προσαρμογή πολιτικών σε πραγματικό χρόνο και την

ενσωμάτωση κληρονομημένων συστημάτων, ενώ ταυτόχρονα καθιστά ορατή την ανάγκη ενδυνάμωσης της συμμετοχής και της εμπιστοσύνης με στοχευμένες παρεμβάσεις σε ομάδες πολιτών με διαφορετικά επίπεδα ψηφιακής ετοιμότητας (DIGIT/CNECT—DUET Athens· Skouloudis et al., 2025). Τα Τρίκαλα τεκμηριώνουν ότι μια πόλη μικρότερης κλίμακας μπορεί να κινηθεί με πραγμάτωση και συνέπεια: η αυτόνομη κινητικότητα λειτούργησε ως επιταχυντής οργανωσιακής μάθησης και δημόσιας αποδοχής, ενώ η ενοποίηση μέσω control room κατέστησε εμφανή τα επιχειρησιακά οφέλη σε φωτισμό, στάθμευση και ύδρευση, προσφέροντας ένα εφαρμόσιμο μοτίβο κλιμάκωσης «απόδειξη αξίας → πλατφόρμα → πόλη» υπό την προϋπόθεση σταθερών προτύπων και επαρκών δεξιοτήτων (Kalogerakos & Gavanias, 2023· Anthopoulos—παρουσίαση). Το συμπέρασμα που αναδύεται είναι ότι οι συμμετοχικές (Βαρκελώνη), οι οριζόντιες δεδομενικές (Αθήνα) και οι πραγματιστικές/σταδιακές (Τρίκαλα) στρατηγικές είναι συμπληρωματικές όψεις του ίδιου κοινωνικοτεχνικού εγχειρήματος και ο συνδυασμός τους δημιουργεί συνθήκες διατηρήσιμης δημόσιας αξίας (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

#### **8.4 Περιορισμοί της έρευνας**

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των ευρημάτων της. Πρώτον, η μεθοδολογία βασίζεται σε ανασκόπηση βιβλιογραφίας και σε δευτερογενή ανάλυση τριών μελετών περίπτωσης, χωρίς πρωτογενή συλλογή ποσοτικών ή ποιοτικών δεδομένων από τις ίδιες τις δημοτικές αρχές ή από τους πολίτες. Η απουσία πρωτογενούς έρευνας πεδίου, όπως συνεντεύξεων με στελέχη των δήμων ή ερωτηματολογίων προς τους πολίτες, σημαίνει ότι τα συμπεράσματα βασίζονται στην ερμηνεία δημοσιευμένων πηγών και όχι σε άμεση εμπειρική επαλήθευση. Δεύτερον, η επιλογή των τριών πόλεων, Βαρκελώνη, Αθήνα και Τρίκαλα, ακολουθεί λογική θεωρητικής δειγματοληψίας και όχι τυχαίας ή αντιπροσωπευτικής δειγματοληψίας, με αποτέλεσμα τα ευρήματα να μην μπορούν να γενικευθούν αυτόματα σε όλες τις πόλεις ή σε όλα τα θεσμικά και πολιτισμικά περιβάλλοντα.

Τρίτον, σημαντικό μέρος της βιβλιογραφίας που αξιοποιείται προέρχεται από επίσημες εκθέσεις διεθνών οργανισμών και από επίσημη δημοτική τεκμηρίωση, πηγές που ενδέχεται να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα των πρωτοβουλιών με θετική προδιάθεση, καθώς συντάσσονται από τους ίδιους τους φορείς που υλοποιούν τις πολιτικές. Η εξάρτηση από τέτοιες πηγές περιορίζει τη δυνατότητα ανεξάρτητης επαλήθευσης ορισμένων ισχυρισμών αποτελεσματικότητας. Τέταρτον, η ταχύτητα εξέλιξης της ψηφιακής τεχνολογίας και των σχετικών πολιτικών σημαίνει ότι ορισμένα ευρήματα ενδέχεται να έχουν περιορισμένη χρονική ισχύ, καθώς νέες εκδόσεις προτύπων, δεικτών και κανονιστικών πλαισίων

δημοσιεύονται σε τακτά διαστήματα και μπορούν να μεταβάλουν την εικόνα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία. Τέλος, η ανασκοπική φύση της μεθοδολογίας περιορίζει την ικανότητα της εργασίας να τεκμηριώσει αιτιακές σχέσεις ανάμεσα σε συγκεκριμένες παρεμβάσεις και σε αποτελέσματα, καθώς οι μελέτες περίπτωσης που αξιοποιούνται είναι περιγραφικές και συγκριτικές και όχι πειραματικού ή οιονεί πειραματικού σχεδιασμού.

## **8.5 Προτάσεις πολιτικής για Δήμους και εθνικό πλαίσιο**

Με βάση τη θεωρητική θεμελίωση και τα εμπειρικά διδάγματα, οι προτάσεις πολιτικής εστιάζουν στη θεσμική ενσωμάτωση της συμμετοχής, στην οριζόντια διακυβέρνηση δεδομένων και στη συμβατική/χρηματοδοτική θωράκιση των έργων. Σε επίπεδο δήμων, απαιτείται κύκλος συμμετοχής με δεσμευτικότητα και ιχνηλασιμότητα, στον οποίο η διοίκηση να δεσμεύεται εκ των προτέρων για προθεσμίες απάντησης και τεκμηρίωση αποδοχής ή απόρριψης προτάσεων, ώστε οι ψηφιακές πλατφόρμες *deliberation* να μην παραμένουν αποσυνδεδεμένες από τη λήψη αποφάσεων (Borge et al., 2019). Παράλληλα, η εδραίωση ενιαίας αρχιτεκτονικής δεδομένων με κοινές υπηρεσίες βάσης (ταυτοποίηση, κατάλογοι και μεταδεδομένα ποιότητας, διαβαθμισμένη πρόσβαση) και η ανάπτυξη/συντήρηση ψηφιακού διδύμου ως «σπονδυλικής στήλης» της τεκμηριωμένης πολιτικής μπορούν να λειτουργήσουν ως πολλαπλασιαστές κλίμακας, υπό την προϋπόθεση σαφών ρόλων ιδιοκτησίας και φορητότητας (DIGIT/CNECT—DUET Athens). Στο συμβατικό επίπεδο, κάθε προμήθεια οφείλει να ενσωματώνει ρήτρες ανοικτών διεπαφών, πλήρη τεκμηρίωση σχημάτων δεδομένων και δικαίωμα εξαγωγής/μετεγκατάστασης, καθώς και δοκιμές διαλειτουργικότητας πριν την οριστική παραλαβή, διότι μόνο έτσι περιορίζεται ο κίνδυνος εγκλωβισμού και διασφαλίζεται η μελλοντική ευελιξία που η διεθνής κριτική εμπειρία έχει αναδείξει ως κρίσιμη (Alizadeh et al., 2024). Επιπλέον, στο επιχειρησιακό πεδίο η στρατηγική εμπιστοσύνης πρέπει να είναι δημογραφικά στοχευμένη, αφού η εμπειρική έρευνα δείχνει ότι η αυτο-αποτελεσματικότητα, η αντιλαμβανόμενη αξία και η εμπιστοσύνη στην τεχνολογία καθορίζουν προθέσεις υιοθέτησης «έξυπνων» υπηρεσιών, άρα χρειάζονται στοχευμένες παρεμβάσεις εκπαίδευσης, σχεδιασμού και επικοινωνίας (Skouloudis et al., 2025). Σε εθνικό επίπεδο, συνιστάται η δημιουργία μόνιμου κόμβου προτύπων/διαλειτουργικότητας για τους δήμους, με βιβλιοθήκη επαναχρησιμοποιήσιμων προδιαγραφών και ρητρών, αποθετήριο API, υπηρεσίες συμμόρφωσης και δοκιμές, ώστε να μειωθεί το κόστος συναλλαγών και να αυξηθεί η ποιότητα υλοποίησης σε όλη την επικράτεια αξιοποιώντας την εμπειρία ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών για ψηφιακά δίδυμα και ανοικτά πρότυπα (DIGIT/CNECT—DUET Athens).

## 8.6 Τελικά συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός πόλεων μετρίεται κυρίως σε θεσμική ικανότητα να ακούμε, να τεκμηριώνουμε και να λογοδοτούμε, και όχι στον αριθμό αισθητήρων ή στην ποσότητα δεδομένων που συλλέγονται. Οι πόλεις που συνδυάζουν συμμετοχικούς θεσμούς με οριζόντια δεδομενική αρχιτεκτονική και συμβατική θωράκιση είναι εκείνες που μετατρέπουν την ψηφιακή υπόσχεση σε διατηρήσιμη δημόσια αξία, εδραιώνοντας εμπιστοσύνη και ανθεκτικότητα (Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016). Ως μελλοντικές κατευθύνσεις, προέχει η μετεξέλιξη της μέτρησης από την απογραφή εκρμών προς την αξιολόγηση αποτελεσμάτων, με ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους που αποτυπώνουν εμπειρία χρήστη, κοινωνική ένταξη και επίδραση πολιτικής· η τεχνολογική υποδομή των ψηφιακών διδύμων προσφέρει τις βάσεις για πιο αυστηρές, διατομεακές αξιολογήσεις. Παράλληλα, η υπεύθυνη τεχνητή νοημοσύνη και η ενσωμάτωση «privacy/security-by-design» καθίστανται προαπαιτούμενα για τη διατήρηση της κοινωνικής άδειας λειτουργίας, καθώς η εμπιστοσύνη αποδεικνύεται καθοριστικός παράγοντας υιοθέτησης «έξυπνων» υπηρεσιών (Skouloudis et al., 2025). Τέλος, η μεταφερσιμότητα πρακτικών ενισχύεται όταν συνδυάζουμε την θεσμική συμμετοχή της Βαρκελώνης με την οριζόντια αρχιτεκτονική της Αθήνας και την πραγμάτωση/θεσμική συνέχεια των Τρικάλων, δομικές επιλογές που υπόσχονται να καταστήσουν τις πόλεις όχι απλώς «πιο έξυπνες», αλλά πιο δίκαιες, αξιόπιστες και ικανές να παράγουν δημόσια αξία με διάρκεια (Alizadeh et al., 2024· Anthopoulos & Tsoukalas, 2006· Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016).

## 9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Adie, B. U., Tate, M., & Valentine, E. (2024). *Digital leadership in the public sector: A scoping review and outlook*. *International Review of Public Administration*, 29(1), 42–58. <https://doi.org/10.1080/12294659.2024.2323847>
- Alizadeh, T., Dutia, E., & Clements, R. (2024). Smart Barcelona: The gap between inspiring rhetoric and lackluster implementation in transformative approaches. *Planning Practice & Research*, 39(5), 839–854. <https://doi.org/10.1080/02697459.2024.2369977>
- Almarri, K., & Boussabaine, H. (2023). *Critical success factors for public–private partnerships in smart city infrastructure projects*. *Construction Innovation*. <https://doi.org/10.1108/CI-04-2022-0072>
- Anthopoulos, L., & Tsoukalas, I. A. (2006). The implementation model of a digital city: The case study of the first digital city in Greece: e-Trikala. *Journal of e-Government*, 2(2), 91–109.
- Bakıcı, T., Almirall, E., & Wareham, J. (2013). A smart city initiative: The case of Barcelona. *Journal of the Knowledge Economy*, 4, 135–148. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>
- Bastos, D., Fernández-Caballero, A., Pereira, A., & Rocha, N. P. (2022). Smart city applications to promote citizen participation in city management and governance: A systematic review. *Informatics*, 9(4), 89. <https://doi.org/10.3390/informatics9040089>
- Borge, R., Balcells, J., & Padró-Solanet, A. (2019). A model for the analysis of online citizen deliberation: Barcelona case study. *International Journal of Communication*, 13, 5671–5695. (Open access)
- Calzada, I. (2018). (Smart) citizens from data providers to decision-makers? The case study of Barcelona. *Sustainability*, 10(9), 3252. <https://doi.org/10.3390/su10093252>
- Chasiotis, A., Gialama, S., Piromalis, D., & Nastos, P. T. (2025). AI-based energy management and optimization for urban infrastructure: A case study in Trikala, Greece. *Environmental and Earth Sciences Proceedings*, 35(1), 76. <https://doi.org/10.3390/eesp2025035076>
- DIGIT / CNECT – European Commission. (2024). *Use case on the implementation of the EIF4SCC – Athens DUET*. (Επίσημο case study).
- European Union. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation)*. Official Journal of the European Union, L 119, 1–88. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- European Commission / Municipality of Trikala. (2024). *Restart mAI city: Smart city actions funded under the Recovery and Resilience Facility, Trikala*. (Επίσημη δημοτική τεκμηρίωση).
- Haug, N., Dan, S., & Mergel, I. (2024). Digitally-induced change in the public sector: A systematic review and research agenda. *Public Management Review*, 26(7), 1963–1987. <https://doi.org/10.1080/14719037.2023.2234917>

- International Organization for Standardization. (2019). *ISO 37122:2019. Sustainable cities and communities — Indicators for smart cities*. <https://www.iso.org/standard/69050.html>
- Jayasena, N. S., Chan, D. W. M., & Kumaraswamy, M. M. (2020). A systematic literature review and analysis towards developing PPP models for delivering smart infrastructure. *Built Environment Project and Asset Management*, 11(1), 121–137. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-11-2019-0124>
- Kalogerakos, G., & Gavanas, N. (2023). Autonomous mobility as a means of innovation diffusion: The case of Trikala, Greece. In *Smart Energy for Smart Transport (LNIT)*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-23721-8\\_36](https://doi.org/10.1007/978-3-031-23721-8_36)
- Latupeirissa, J. J. P., Dewi, N. L. Y., Prayana, I. K. R., Srikandi, M. B., Ramadiansyah, S. A., & Pramana, I. B. G. A. Y. (2024). Transforming public service delivery: A comprehensive review of digitization initiatives. *Sustainability*, 16(7), 2818. <https://doi.org/10.3390/su16072818>
- Meijer, A., & Rodríguez-Bolívar, M. P. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392–408. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
- Moura, F., & de Abreu e Silva, J. (2021). Smart cities: Definitions, evolution of the concept, and examples of initiatives. In *Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals: Industry, Innovation and Infrastructure* (pp. 989–997). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71059-4\\_6-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71059-4_6-1)
- Municipality of Athens. (2026). *Digital Transformation Actions through the Use of Smart City Applications of the Municipality of Athens*. (Επίσημη δημοτική τεκμηρίωση).
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research* (pp. 282–291). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- OECD. (2020). *The OECD digital government policy framework: Six dimensions of a digital government* (OECD Public Governance Policy Papers, No. 2). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>
- OECD. (2024). *2023 OECD Digital Government Index: Results and key findings* (OECD Public Governance Policy Papers, No. 44). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1a89ed5e-en>
- Pantazis, D. N., Moussas, V., Daverona, A. C., & Gourgourini, M. (2024). Smart cities: From theory to reality – The Athens case. *ISPRS Annals*, X-4/W4-2024, 153–160.
- Przebylłowicz, E., Cunha, M. A., Geertman, S., Leleux, C., Michels, A., Tomor, Z., & Meijer, A. (2022). Citizen participation in the smart city: Findings from an international comparative study. *Local Government Studies*, 48(1), 23–47. <https://doi.org/10.1080/03003930.2020.1851204>
- Psathopoulou, P-X., Alexopoulos, A., & Chalikias, M. (2025). Analyzing citizens' participation in shaping smart cities: The Western Sector of Athens. *Springer Proceedings in Business and Economics*.
- Skouloudis, A., Botetzagias, I., Malesios, C., & Koutroumpinis, P. (2025). Acceptance of smart-city technologies: Some evidence on the role of perceptions and demographics from a municipality of Athens, Greece. *Smart Cities*, 8(5), 177. <https://doi.org/10.3390/smartcities8050177>

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2024). *E-Government Survey 2024: Accelerating digital transformation for sustainable development*. United Nations.  
<https://desapublications.un.org/publications/un-e-government-survey-2024>