



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων & Συστημάτων Αποφάσεων

Διπλωματική Εργασία

**Ωρίμανση Έργων Υποδομής στην Υπηρεσία της Βιώσιμης
Ανάπτυξης: Θεωρητική τεκμηρίωση, Στρατηγικές Διασφάλισης
Βιωσιμότητας και η Εφαρμογή τους στα Ελληνικά Έργα**

Απόστολος Γιασημάκης

Επιβλέπων Καθηγητής:

Γρηγόρης Μέντζας, Καθηγητής ΕΜΠ

Αθήνα, Οκτώβριος 2025



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων & Συστημάτων Αποφάσεων

Διπλωματική Εργασία

**Ωρίμανση Έργων Υποδομής στην Υπηρεσία της Βιώσιμης
Ανάπτυξης: Θεωρητική τεκμηρίωση, Στρατηγικές Διασφάλισης
Βιωσιμότητας και η Εφαρμογή τους στα Ελληνικά Έργα**

Απόστολος Γιασημάκης

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Γρηγόρης Μέντζας, Καθηγητής ΕΜΠ (Επιβλέπων)

Μαρίνα Μαρινέλλη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΜΠ

Δημήτριος Ασκούνης, Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή την 23^η Οκτωβρίου 2025

Απόστολος Γιασημάκης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών ΕΜΠ

Copyright © Απόστολος Γιασημάκης, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται η βιωσιμότητα στη ωρίμανση των έργων υποδομής. Γι' αυτό τον λόγο κρίθηκε απαραίτητη η παρουσίαση των εννοιών της βιωσιμότητας και της αειφορίας. Πλαισιώνοντας τους ορισμούς ανάμεσα στους τρεις πυλώνες της βιωσιμότητας (περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία) και παρουσιάζοντας τη σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης στα έργα υποδομής και του ρόλου του κατασκευαστικού τομέα στη διαμόρφωση βιώσιμων λύσεων.

Ωστόσο αυτή η σύνδεση θα πρέπει πρώτα από όλα να κάνει σαφή τον ορισμό της ωρίμανσης. Παρουσιάζεται ο Ορισμός και τα στάδια της ωρίμανσης έργου, εντοπίζοντας σύμφωνα με το θεωρητικό και εμπειρικό υπόβαθρο -βάσει βιβλιογραφίας- τα βασικά στοιχεία επιτυχούς σχεδιασμού πριν την κατασκευή και τη σχέση ωρίμανσης με τον κύκλο ζωής του έργου και τη βιωσιμότητα.

Γίνεται η σύνδεση με τις προτεραιότητες στην ωρίμανση που είναι η ποιότητα, η αξία και η οικονομική αποδοτικότητα στα έργα που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα των έργων και ακολούθως παρουσιάζονται οι τεχνικές ή αλλιώς τα εργαλεία για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας κατά την ωρίμανση έργων υποδομής. Αυτά τα εργαλεία είναι Ανάλυση Κόστους-Οφέλους και η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους-Οφέλους, η διερεύνηση κατάλληλων χρηματοδοτικών μοντέλων, με έμφαση στις Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), η Εξαρχής του έργου Συμμετοχή του Αναδόχου, και τέλος, η Διαχείριση Αξίας.

Τέλος, παραδείγματα ωρίμανσης έργων υποδομής που αντιμετώπισαν προκλήσεις στην Ελλάδα, δίνουν το έναυσμα για την αναζήτηση των θεσμικών ή άλλων προκλήσεων που απαιτούν επίλυση για την ανεμπόδιστη και αποτελεσματική ωρίμανση έργων υποδομής με βασικό πεδίο διερεύνησης την ελληνική πραγματικότητα.

Λέξεις κλειδιά: βιωσιμότητα, αειφορία, έργα υποδομής, διαχείριση Αξίας, Ανάλυση Κόστους Οφέλους, Ποιότητα, Αξία, Κοινωνική συμμετοχή, Περιβάλλον, ECI, ΣΔΙΤ

ABSTRACT

This thesis explores the concept of sustainability in the pre-project planning (maturation) of infrastructure projects. For this purpose, it was needed to present the notions of sustainability and sustainable development. These concepts are framed within the three pillars of sustainability – environment, society, and economy- while highlighting the importance of sustainable development in infrastructure projects and the role of the construction sector in shaping sustainable solutions.

A prerequisite for this connection is a clear definition of pre-project planning. The definition and stages of pre-project planning are outlined, identifying – on the basis of both theoretical and empirical literature – the key elements of successful planning prior to construction, as well as the relationship between pre-project planning, the project life cycle, and sustainability.

The analysis then focuses on the priorities of pre-project planning, namely quality, value and value for money in projects that contribute to overall effectiveness. Furthermore, the study presents techniques and tools to ensure sustainability during the pre-project planning of infrastructure. These include Cost-benefit Analysis and Social Cost-Benefit Analysis, the exploration of suitable financing models with an emphasis on Public Private Partnerships (PPPs), Early Contractor Involvement (ECI), and Value Management.

Finally, examples of infrastructure pre-project planning in Greece that faced significant challenges provide insights into the institutional and other obstacles that need to be addressed to enable the smooth and effective pre-project planning of infrastructure projects, with particular focus on the Greek context.

Keywords: sustainability, sustainable development, infrastructure projects, Value Management, Cost-Benefit Analysis, quality, value, public engagement, environment, ECI, PPPs.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
Κεφάλαιο 1: Έννοια της βιωσιμότητας και της βιώσιμης ανάπτυξης στην κατασκευή	14
1.1 Ορισμοί και εξέλιξη της έννοιας της αειφορίας	14
1.2 Οι τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης	15
1.3 Η σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης στα έργα υποδομής	18
1.4 Ο ρόλος της κατασκευαστικής δραστηριότητας στη βιώσιμη ανάπτυξη	20
1.4.1 Επιπτώσεις των έργων υποδομής στο περιβάλλον	21
1.4.2 Κοινωνική επίδραση	22
1.4.3 Οικονομική διάσταση έργων υποδομής	24
Κεφάλαιο 2: Η Έννοια και οι Διαδικασίες Ωρίμανσης Έργων Υποδομής στο Ελληνικό Νομοθετικό Πλαίσιο	26
2.1 Η έννοια της ωρίμανσης (Pre-Project Planning)	26
2.2 Διαδικασία Ωρίμανσης Έργων Υποδομής στην Ελλάδα	27
2.2.1 Κύρια στάδια ωρίμανσης	28
2.3 Περιβαλλοντική Αδειοδότηση και Δημόσια Διαβούλευση	30
2.3.1 Ρόλος της ΜΠΕ/ΣΜΠΕ ως προϋπόθεση ωριμότητας	30
2.3.2 Υποχρεώσεις διαβούλευσης και κοινωνικής αποδοχής	32
2.3.3 Αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο για τον περιβαλλοντικό παράγοντα	33
2.4 Προκλήσεις και Περιορισμοί στη Διαδικασία Ωρίμανσης στην Ελλάδα	34
Κεφάλαιο 3: Οι έννοιες ποιότητας, αξίας και οικονομικής αποδοτικότητας στη σχέση βιωσιμότητας και ωρίμανσης	38
3.1 Ορισμοί	38
3.2 Ποιότητα σε Έργα Υποδομής	38
3.2.1 Διαχείριση Ποιότητας	41
3.2.2 Εφαρμογή Διαχείρισης Ποιότητας	42
3.2.3 Μέτρηση Ποιότητας	43
3.2.4 Κριτήρια και δείκτες ποιότητας	44
3.3 Η Έννοια της Αξίας (Value)	45
3.3.1. Εκτίμηση της αξίας	47

3.4 Οικονομική Αποδοτικότητα (Value for Money)	49
3.4.1 Οικονομική Αποδοτικότητα και Έργα Υποδομής	50
3.5 Σχέση βιωσιμότητας και ωρίμανσης.....	52
Κεφάλαιο 4: Στρατηγικές διασφάλισης της βιωσιμότητας κατά την ωρίμανση έργων υποδομής	55
4.1 Ανάλυση κόστους – οφέλους (cost – benefit analysis) στα έργα υποδομής	55
4.1.1 Βασικές πτυχές μιας ανάλυσης κόστους-οφέλους σε έργα υποδομής.....	56
4.1.2 Προσδιορισμός της Αβεβαιότητας και του Κινδύνου	57
4.1.3 Λήψη Αποφάσεων	59
4.1.4 Περιορισμοί της Ανάλυσης Κόστους και Οφέλους.....	59
4.2 Διαβούλευση με την τοπική κοινωνία	61
4.2.1 Βασικές αρχές για αποτελεσματική εμπλοκή της κοινότητας.....	63
4.2.2 Συσχέτιση Αξίας και Συμμετοχικής Διαδικασίας.....	64
4.2.3 Η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους – Οφέλους.....	65
4.2.4 Ο χρόνος εφαρμογής της δημόσιας διαβούλευσης.....	67
4.3 Τρόποι Χρηματοδότησης Έργων Υποδομής.	68
4.3.1 Δημόσια και Ιδιωτική Χρηματοδότηση Έργων Υποδομής	70
4.3.2 Ο ρόλος της χρηματοδότησης στον αποτελεσματικό σχεδιασμό	75
4.3.3 Συμπράξεις Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ/PPP)	76
4.3.4 Μοντέλα ΣΔΙΤ	78
4.3.5 Διαχείριση κινδύνων στις ΣΔΙΤ	80
4.4 Η Εξαρχής του Έργου Εμπλοκή του Αναδόχου (ECI) και ο Ρόλος της στην Κατασκευασιμότητα	80
4.4.1 Διαδικασία του ECI	83
4.4.2 Οφέλη της Εξαρχής Εμπλοκής του Αναδόχου	84
4.4.3 Ενισχυμένη Συνεργασία μέσω ECI.....	85
4.5 Διαχείριση Αξίας	86
4.5.1 Μεθοδολογίες και Πλαίσια Διαχείρισης Αξίας	88
4.5.2 Τυποποίηση Διαχείρισης Αξίας	90

4.5.3 Η διαδικασία της Διαχείρισης Αξίας	91
4.5.4 Παράμετροι και οφέλη της Διαχείρισης Αξίας.....	92
Κεφάλαιο 5: Διερεύνηση της ελληνικής εμπειρίας εφαρμογής	95
5.1 Εισαγωγή	95
5.2 Τα έργα υποδομής στην Ελλάδα.....	95
5.3 Εγνατία οδός	96
5.4 Γέφυρα Ρίο – Αντίρριο	98
5.5 Αττική Οδός.....	102
5.6 Έργα ΣΔΙΤ «δεύτερης γενιάς».....	105
5.6.1 Ολυμπία Οδός	106
5.6.2 Ιόνια Οδός.....	108
5.6.3 Ε65 – Κεντρική Οδός.....	110
5.6.4 «Μαλιακός–Κλειδί» - Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου.....	112
5.6.5 «Μορέας».....	115
5.6.6 Αποτίμηση των έργων ΣΔΙΤ «δεύτερης γενιάς»	117
5.7 Περιφερειακή οδός Θεσσαλονίκης	120
5.8 Περιφερειακή οδός Υμηττού στην Αθήνα.....	122
5.9 Μετρό Αθήνας	124
5.10 Μετρό Θεσσαλονίκης	126
5.11 Ο Ρόλος του Ελληνικού Δημοσίου στα Έργα Υποδομής.....	127
5.11.1 Μη ρεαλιστική οικονομική πρόβλεψη.....	128
5.11.2 Ανάγκη ποιοτικών κριτηρίων στην αξιολόγηση.....	128
5.11.3 Αδυναμία εφαρμογής εργαλείων βιωσιμότητας	129
5.11.4 Υφιστάμενα Συστήματα και Περιορισμοί	131
5.11.5 Νομοθετικές και διοικητικές προκλήσεις	132
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα.....	135
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	139

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Μέθοδοι αποτίμησης και δεδομένων μέσω της διαβούλευσης.....	66
Πίνακας 4.2 Οφέλη και μειονεκτήματα των διαφόρων επιλογών χρηματοδότησης για υποδομές.....	71
Πίνακας 4.3 Μοντέλα ΣΔΙΤ και ευθύνες Δημοσίου και Ιδιώτη.....	78
Πίνακας 5.1 Χρηματοδοτικό σχήμα των Συμβάσεων Παραχώρησης	118

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας

Ο κύριος σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει τη μεθοδολογία στην ωρίμανση και τον σχεδιασμό έργων υποδομής και τη σύνδεσή της με τη βιωσιμότητα, μέσω της αναζήτησης στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία.

Η εργασία αποσκοπεί στην παροχή μιας ολοκληρωμένης κατανόησης των σύγχρονων πρακτικών που εφαρμόζονται στην ωρίμανση και διερευνώνται τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή των στρατηγικών διασφάλισης βιωσιμότητας έργων. Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα είναι η ενίσχυση της γνώσης για τις βιώσιμες πρακτικές στην διαχείριση έργων υποδομής ενώ παράλληλα ερευνάται το πεδίο και η ευκολία, ή μη, της εφαρμογής που διασφαλίζει το ελληνικό νομικό και θεσμικό πλαίσιο, ώστε τα έργα υποδομής στην Ελλάδα να είναι βιώσιμα και με όφελος για την ελληνική κοινωνία.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας βασίζεται στην βιβλιογραφική έρευνα. Δίνεται κυρίαρχος ρόλος στην άντληση πληροφοριών από επιστημονικές δημοσιεύσεις, από οργανισμούς και δημόσιες αρχές, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Παράλληλα, στοιχεία και ερευνητικά αποτελέσματα των Οργανισμών και Ενώσεων των πολιτικών μηχανικών σε Ελλάδα και στο εξωτερικό, πληροφορίες από την Ευρωπαϊκή Ένωση, την Επιτροπή του ΟΗΕ για τους στόχους βιωσιμότητας, που αντλήθηκαν από το διαδίκτυο και τις επίσημες ιστοσελίδες τους, και από ιστότοπους όπου δημοσιεύονται τα νέα και οι εξελίξεις του κλάδου των έργων υποδομής, αποτελούν σημαντικές πηγές της παρούσας έρευνας.

Δομή της εργασίας

Σύμφωνα με την διερεύνηση όλου του θεωρητικού πλαισίου για την σύνδεση ωρίμανσης έργων υποδομής με τη βιωσιμότητα και της εφαρμογής των εργαλείων στην ελληνική πραγματικότητα, η δομή της εργασίας ακολουθεί την αντίστοιχη ροή. Με εκκίνηση το Κεφάλαιο 1 με τον ορισμό της βιωσιμότητας και των τριών πυλώνων που την ορίζουν, η εργασία διερευνά στο Κεφάλαιο 2 τη σύνδεση με την Ωρίμανση των έργων υποδομής και τις διαδικασίες στο ελληνικό πλαίσιο και τον βαθμό που λαμβάνουν υπόψη τους στόχους της βιωσιμότητας. Ακολούθως στο Κεφάλαιο 3 συσχετίζεται η Ωρίμανση και η Βιωσιμότητα με τις προτεραιότητες που τίθενται στα έργα υποδομής: την Ποιότητα, την Αξία και την Οικονομική Αποδοτικότητα, που είναι παράλληλα στόχοι για τα εργαλεία που θα αξιοποιηθούν και παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4. Αυτά τα εργαλεία είναι οι Στρατηγικές Διασφάλισης Βιωσιμότητας στην Ωρίμανση, για τις οποίες θα αναζητηθεί στο Κεφάλαιο 5 κατά πόσο μπορούν να εφαρμοστούν στην Ελλάδα, με παρουσίαση παραδειγμάτων έργων υποδομής στην Ελλάδα, και του ρόλου του Ελληνικού Δημοσίου στην διευκόλυνση ή όχι της εφαρμογής τους. Τέλος, στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται τα συμπεράσματα από τη βιβλιογραφική διερεύνηση.

Κεφάλαιο 1: Έννοια της βιωσιμότητας και της βιώσιμης ανάπτυξης στην κατασκευή

1.1 Ορισμοί και εξέλιξη της έννοιας της αειφορίας

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης (ή αειφορίας) κατέχει κεντρική θέση στις πολιτικές και τεχνικές συζητήσεις των τελευταίων δεκαετιών. Διατυπώθηκε για πρώτη φορά από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη μέσω της Έκθεσης Brundtland (1987), όπου ορίζεται ως η «ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED, 1987). Αυτός ο ορισμός σηματοδότησε τη μετατόπιση από μια αποσπασματική και βραχυπρόθεσμη αντίληψη της ανάπτυξης σε μια περισσότερο διαχρονική και διασυνδεδεμένη προσέγγιση που εμπλουτίστηκε με διάσταση «διαγενεακής» ευθύνης. Στο επίκεντρο της μετατόπισης αυτής βρίσκεται η ανάγκη πρόβλεψης των συνεπειών των επιλογών, όχι μόνο στο παρόν, αλλά και σε σχέση με τις δυνατότητες των επόμενων γενεών. Ακολούθως η ανάγκη ενσωμάτωσης της βιώσιμης ανάπτυξης στον κατασκευαστικό τομέα αναγνωρίστηκε μετά τη Διάσκεψη του Ρίο το 1992 (United Nations, 1992), όταν διαπιστώθηκε ότι οι κατασκευές ευθύνονται για σημαντικό μέρος της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και φυσικών πόρων, καθώς και για εκτεταμένες κοινωνικές και οικονομικές επιδράσεις. Ήδη από το 1994, η έννοια της βιώσιμης κατασκευής όπως διαμορφώθηκε από το CIB και άλλους επιστημονικούς φορείς, παρουσιάζεται ως μια διαδικασία που λαμβάνει υπόψη τις επιπτώσεις του έργου καθόλη τη διάρκεια ζωής του, όχι μόνο περιβαλλοντικά αλλά και κοινωνικοοικονομικά (Kibert, 1994). Το CIB (International Council for Research and Innovation in Building and Construction) ως ο διεθνής επιστημονικός οργανισμός, που προάγει την έρευνα, την καινοτομία και την τεχνική πρόοδο στον τομέα των κατασκευών και των δομικών έργων ήταν από τους πρώτους φορείς που έθεσαν επίσημα την έννοια «Sustainable Construction», κυρίως μέσω της Διακήρυξης της Τάμπα (Tampa Declaration) το 1994 και των συνεδρίων που ακολούθησαν. Εκεί καθορίστηκαν οι Αρχές του Κύκλου Ζωής, της περιβαλλοντικής αποδοτικότητας, της κοινωνικής υπευθυνότητας και της τεχνολογικής καινοτομίας στον τομέα των κατασκευών.

Αυτή η μετατόπιση του επιστημονικού ενδιαφέροντος στην αειφορία, δημιούργησε ένα νέο πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησης υποδομών, στο οποίο συνυπάρχουν βιωσιμότητα και αποδοτικότητα. Η ανάπτυξη διεθνών προτύπων και δεικτών, όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) των Ηνωμένων Εθνών (Sustainable Development Goals – SDGs, ενός πλαισίου 17 στόχων που υιοθετήθηκε από τον ΟΗΕ το 2015 για την επίτευξη κοινωνικής, περιβαλλοντικής και οικονομικής ισορροπίας έως το 2030), αντικατοπτρίζει αυτή την εξέλιξη και την αυξανόμενη αναγνώριση της ανάγκης για σχεδιασμό που εμπεριέχει περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές παραμέτρους (United Nations, 2015).

1.2 Οι τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης

Η βιώσιμη ανάπτυξη συγκροτείται από την αλληλεπίδραση και την ισόρροπη ενσωμάτωση τριών βασικών διαστάσεων: της περιβαλλοντικής, της κοινωνικής και της οικονομικής. Οι τρεις αυτές διαστάσεις, είναι οι τρεις «πυλώνες» στους οποίους στηρίζεται η θεωρητική προσέγγιση και η πρακτική εφαρμογή της αειφορίας.

Σύμφωνα με την κατοχυρωμένη αναγνώριση αυτής της τριπλής προσέγγισης από τη Διάσκεψη του Ρίο (United Nations, 1992), αλλά και την θεωρητική διατύπωση της «τριπλής βάσης» (triple bottom line) της ανάπτυξης, (Elkington, 1997), αυτοί οι τρεις παράγοντες οφείλουν να εξελίσσονται αλληλεξαρτώμενοι ώστε να διατηρηθεί με την πάροδο του χρόνου το θετικό αποτέλεσμα. Αποδεικνύοντας πως η επιτυχής δράση στο πλαίσιο της μίας πτυχής, ευνοεί την επιτυχή εξέλιξη και των άλλων δύο. Και όλα αυτά σε βάθος χρόνου.

Σημαντικό σημείο εκκίνησης της αξιολόγησης αυτής της αλληλεπίδρασης, ο ορισμός και το πλαίσιο αυτών των τριών αναπτυξιακών πτυχών, δηλαδή των τριών πυλώνων.

Ο περιβαλλοντικός πυλώνας αφορά στην προστασία του φυσικού κεφαλαίου και την αναγνώριση των βιοφυσικών ορίων του πλανήτη (Rockström, 2009). Αξιοποιεί εργαλεία από την οικολογική θεωρία, τις επιστήμες περιβάλλοντος και την ανάλυση των οικοσυστημάτων που περιλαμβάνουν έννοιες όπως η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η βιώσιμη χρήση πρώτων υλών, η αποδοτική διαχείριση της ενέργειας, η προστασία των οικοσυστημάτων και η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Σύγχρονες θεωρίες, όπως η θεωρία της ανθεκτικότητας (resilience theory), επισημαίνουν την ανάγκη για προσαρμοστική διαχείριση με στόχο τη διατήρηση των επιθυμητών καταστάσεων του οικοσυστήματος και τον μετασχηματισμό των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων σε νέες και αποδεκτές μορφές (Folke et al., 2004). Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν πλέον νέες έννοιες, όπως της φέρουσας ικανότητας, των οικολογικών αποθεμάτων και των οικολογικών αποτυπωμάτων (Βουλέλλης, 2023), που αποτελούν παράλληλα, παράγοντες υπολογισμού των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Ο κοινωνικός πυλώνας σχετίζεται με την ανθρώπινη ευημερία, την κοινωνική συνοχή, την ισότητα και τη δυνατότητα συμμετοχής των πολιτών στη λήψη αποφάσεων. Ο ορισμός της κοινωνικής πτυχής ως παραμέτρου για τη βιώσιμη ανάπτυξη, μια ανάπτυξη δηλαδή που λαμβάνει υπόψη τον άνθρωπο και τις κοινωνίες σε βάθος χρόνου και υποστηρικτικά στις ανθρώπινες δραστηριότητες, συγκεντρώνει αναφορές από τη θεωρία του κοινωνικού κεφαλαίου και της κοινωνικής δικαιοσύνης (Sen, 1999), όπου οι μηχανισμοί - φορείς ανάπτυξης οφείλουν να εξετάζουν πώς κατανέμονται οι πόροι, οι ευκαιρίες και οι πιθανές επιβαρύνσεις στην κοινωνία. Πρόσφατες θεωρίες αναδεικνύουν την έννοια της κοινωνικής ανθεκτικότητας όπου σημαίνει την ικανότητα των κοινωνιών να διατηρούν τη λειτουργικότητα, τη συνοχή και την προσαρμοστικότητά τους απέναντι σε κοινωνικές ή φυσικές κρίσεις, χωρίς να απειλούνται οι δομές και οι σχέσεις που στηρίζουν τις κοινωνίες (Adger, 2000). Στα υποστηρικτικά δομικά στοιχεία των κοινωνιών περιλαμβάνονται η

ποιότητα ζωής, η ενεργή συμμετοχή των πολιτών αλλά και η διατήρηση πολιτισμικής ταυτότητας.

Ο οικονομικός πυλώνας είναι εκείνος που εστιάζει στην αποδοτική κατανομή και χρήση των πόρων. Από τα παραδοσιακά μέχρι τα σύγχρονα ρεύματα της οικονομικής θεωρίας βασικό ζητούμενο στην επένδυση και διαχείριση πόρων αποτελεί σταθερά η αποδοτικότητα. Από τη νεοκλασική οικονομική θεωρία, που εξετάζει την αποδοτικότητα μέσα από την αποτελεσματική κατανομή των πόρων (Arrow & Debreu, 1954), μέχρι τη θεωρία ενδογενούς ανάπτυξης που επισημαίνει τον ρόλο της τεχνολογικής προόδου και της καινοτομίας στην οικονομική ανάπτυξη (Romer, 1986), ο οικονομικός παράγοντας έχει επικρατήσει ως πρωταγωνιστής της ανάπτυξης να στοχεύει στην απόδοση οφέλους μιας επένδυσης. Στο σημερινό όμως αναπτυξιακό περιβάλλον, κινούνται και αναπτύσσονται πλέον νέες προσεγγίσεις πράσινης οικονομίας που θέτουν ως κυρίαρχη την ενσωμάτωση περιβαλλοντικών και κοινωνικών πτυχών στο οικονομικό σύστημα διευρύνοντας τις προσδοκίες αποδοτικότητας (UNEP, 2011). Στα σύγχρονα εργαλεία οικονομικής διαχείρισης, που η διευρυμένη αποδοτικότητα υπερβαίνει το αυστηρά οικονομικό μέγεθος, ανήκει η προσέγγιση ESG (environmental, social and governance) που εξηγεί ουσιαστικά την ενσωμάτωση των συμπληρωματικών πτυχών δηλαδή το περιβάλλον, την κοινωνία, και τη διακυβέρνηση, στη λήψη επενδυτικών αποφάσεων (Eccles et al., 2014). Έτσι δημιουργείται η πιο πρόσφατη εξέλιξη στην οικονομική προσέγγιση της ανάπτυξης, ως βιώσιμης πλέον, τη λεγόμενη ενσωμάτωση των εξωτερικοτήτων στο οικονομικό μοντέλο, δηλαδή τη λογιστική αποτίμηση του κοινωνικού και περιβαλλοντικού κόστους και οφέλους (Stiglitz et al., 2009). Είναι ουσιαστικά η οικονομική προσέγγιση που επιχειρεί μια «ποσοτική» αποτύπωση «ποιοτικών» χαρακτηριστικών.

Η επίτευξη ισορροπίας μεταξύ των πυλώνων έχει οδηγήσει σε μοντέλα αξιολόγησης, δείκτες και εργαλεία που ενσωματώνουν και τις τρεις διαστάσεις, σε πλαίσια όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), (United Nations, 2015). Διεθνή πρότυπα όπως το Global Reporting Initiative (GRI, 2018), προτείνουν δείκτες για την περιβαλλοντική, την κοινωνική και την οικονομική διάσταση που αποτελούν σημαντικά εργαλεία αποτίμησης που συνδέονται άμεσα με την αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της αξίας των έργων, (Petrelli et al. 2024), θέματα που θα εξεταστούν εκτενέστερα στο Κεφάλαιο 3.

Οι δείκτες του Global Reporting Initiative (Petrelli et al. 2024), περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων για τον περιβαλλοντικό πυλώνα την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κατανάλωση νερού, κατανάλωση υλικών, κατανάλωση καυσίμων, παραγωγή στερεών αποβλήτων, παραγωγή ατμοσφαιρικών ρύπων και παραγωγή ηχορύπανσης. Για τον κοινωνικό πυλώνα περιλαμβάνονται δείκτες όπως ο σεβασμός των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, η τήρηση πρακτικών εργασίας, η εμπλοκή και η ανάπτυξη της κοινότητας. Αντίστοιχα, στον οικονομικό πυλώνα εντάσσονται δείκτες όπως η χρηματοοικονομική απόδοση του έργου, το συνολικό κόστος, οι μισθοί εργαζομένων, οι αλλαγές στην παραγωγικότητα, η ανάπτυξη σε φτωχές

περιοχές, οι έμμεσες θέσεις εργασίας, οι περιορισμοί σε ξένες επενδύσεις, ο οικονομικός αντίκτυπος στην περιοχή εφαρμογής και το επίπεδο οικονομικής διαφάνειας.

Ωστόσο, η σχέση μεταξύ των τριών πυλώνων απαιτεί τη διαχείριση των ιδιαιτεροτήτων του κάθε πεδίου που αλληλοεπιδρούν τόσο θετικά όσο και αρνητικά, με στόχο την κατανόηση αυτών των αλληλεξαρτήσεων (Bina, 2013). Μία σημαντική πρόκληση για την ισόρροπη διαχείριση των τριών πυλών, προκύπτει από το γεγονός ότι κάθε πυλώνας στηρίζεται σε διαφορετικό επιστημονικό τρόπο αξιολόγησης δεδομένων.

Οι περιβαλλοντικές επιστήμες δρουν κυρίως με μετρήσιμα δεδομένα και φυσικά μοντέλα, (αξιοποιώντας μετρήσεις όπως εκπομπές ρύπων, κατανάλωση πόρων, βιοφυσικά αποθέματα και μεθόδους παρακολούθησης περιβαλλοντικών μεταβλητών, π.χ. LCA, GIS) ενώ οι κοινωνικές επιστήμες βασίζονται σε ποιοτικές ερμηνείες και σε εμπειρική παρατήρηση, και εξετάζουν τις σχέσεις, τις αντιλήψεις και τις ιστορικές ή πολιτισμικές παραμέτρους που διαμορφώνουν τις κοινωνικές δυναμικές γύρω από ένα έργο ή μια πολιτική (Bina, 2013). Η οικονομική ανάλυση, από την πλευρά της, δίνει έμφαση στην αποδοτικότητα, στις τιμές και στους δείκτες κόστους - οφέλους. Εξαιτίας αυτής της επιστημονικής ασυμμετρίας και της πιθανής δυσκολίας στην συγκριτική αποτίμηση έργων ή στρατηγικών, έχουν προκύψει «συνθετικά» εργαλεία αξιολόγησης όπως οι δείκτες βιωσιμότητας, οι αναλύσεις κύκλου ζωής (LCA) και οι εκθέσεις μη χρηματοοικονομικής πληροφόρησης (Monni et al., 2021).

Ωστόσο αρκετοί μελετητές έχουν επισημάνει τις αδυναμίες αυτής της τριπλής προσέγγισης. Το μοντέλο των τριών πυλώνων λόγω αυτής της διαφοροποίησης και των ιδιαιτεροτήτων του κάθε πεδίου, κυρίως από την μη συγκρισιμότητα ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων, θεωρείται από ορισμένους υπεραπλουστευτικό, καθώς όπως του καταλογίζουν, επιχειρεί να διαχωρίσει τεχνητά διαστάσεις που στην πράξη αλληλοδιεισδύουν (Slaper & Hall, 2011). Διατυπώνεται δηλαδή η θεώρηση ότι δεν υπάρχει ένα σαφές όριο, όπου σταματάει ένας παράγοντας να ενεργεί ώστε να ξεκινήσει να μετριέται ο άλλος. Και καθώς, ένας ποσοτικός παράγοντας εμπλέκεται με έναν ποιοτικό η διάκριση ώστε να επιτευχθεί η μέτρηση, είναι αδύνατη. Άλλες κριτικές επίσης, εστιάζουν στο γεγονός ότι συχνά οι πυλώνες δεν προσεγγίζονται ισόρροπα στην πράξη, με τον οικονομικό πυλώνα να κυριαρχεί, ιδίως όταν απουσιάζουν μηχανισμοί λογοδοσίας ή όταν δεν υφίσταται επαρκής συμμετοχή των κοινωνικών φορέων, (Bina, 2013). Επιπλέον, πολιτισμικές και γεωγραφικές ιδιαιτερότητες επηρεάζουν την αυστηρή εφαρμογή του μοντέλου των τριών πυλώνων, καθώς οι τοπικές απαιτήσεις, ανάγκες ακόμη και αντιλήψεις περί βιωσιμότητας διαφέρουν. Σε ορισμένα κοινωνικά συστήματα, η έννοια της βιωσιμότητας συνδέεται περισσότερο με παγιωμένες κοσμοαντιλήψεις και πολιτιστικές αξίες, αντί για καθαρά τεχνοκρατικούς διαχωρισμούς, με τη συνειδητοποίηση αυτή να οδηγεί στην αναγνώριση σε παγκόσμιο επίπεδο, της διάστασης του πολιτισμού και της πολιτιστικής κληρονομιάς ως σημαντικό στοιχείο της βιώσιμης ανάπτυξης (UCLG, 2010). Οι τρεις πυλώνες, επομένως, δεν λειτουργούν παντού με τον ίδιο τρόπο, και απαιτείται προσαρμογή σε τοπικά πλαίσια.

Σε κάποιες προσεγγίσεις, έχει προταθεί και η ενσωμάτωση ενός τέταρτου πυλώνα, όπως η διακυβέρνηση ή ο πολιτισμός, με την UNESCO να προτείνει τον πολιτισμό ως φορέα διασύνδεσης των υπόλοιπων διαστάσεων και ως αναπόσπαστο στοιχείο της βιωσιμότητας (UNESCO, 2013). Καθώς όμως ο πολιτισμός δεν είναι κάτι στατικό και πεπερασμένο, αλλά στοιχείο που εμπεριέχεται στην δραστηριότητα και την διαρκώς διαμορφούμενη ταυτότητα των κοινωνιών που εξελίσσεται μαζί τους, είναι μάλλον κυρίαρχη τάση να εμπεριέχεται στην κοινωνική πτυχή.

Η συζήτηση γύρω από τους τρεις πυλώνες παραμένει ενεργή και δυναμική και τόσο η ενίσχυση όσο και η ισορροπία μεταξύ τους αποτελεί σταθερό ζητούμενο. Η εξέλιξη της θεωρίας των τριών παραγόντων οδηγεί σε μια πιο σύνθετη θεώρηση, που λαμβάνει υπόψη τις πολιτικές προτεραιότητες και τις πολιτισμικές διαφοροποιήσεις, ωστόσο παραμένει να κινείται ανάμεσα στις αποδεκτές τρεις αρχές της βιωσιμότητας. Στο πλαίσιο αυτό, η «ολοκληρωμένη θεώρηση» (integrated thinking) όπως αναφέρεται στις μελέτες, συνοψίζει την σύγχρονη προσέγγιση της βιώσιμης ανάπτυξης, αφού προτείνει την ενιαία θεώρηση των συστημάτων, όπου περιβάλλον, κοινωνία και οικονομία συνδιαμορφώνουν την προοπτική της βιωσιμότητας (Adams, 2017).

1.3 Η σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης στα έργα υποδομής

Η ενσωμάτωση της βιώσιμης ανάπτυξης στον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τη λειτουργία έργων υποδομής αποκτά κομβική σημασία στο διεθνές περιβάλλον. Οι σύγχρονες υποδομές, από την ανάπτυξη δρόμων και κτιρίων, έως τη δημιουργία ενεργειακών και υδάτινων υποδομών, λαμβάνουν πλέον υπόψη τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις αναγνωρίζοντας τη συμπληρωματικότητα των πεδίων ανάπτυξης σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Ο σύγχρονος στόχος των έργων υποδομής είναι εξέλιξή τους μέσα σε έναν κόσμο που αλλάζει λόγω των επιπτώσεων των συστημάτων υποδομών αλλά και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που τις επιτρέπουν (Grabowski, et al. 2017). Και όλα αυτά σε ένα διαρκώς εξελισσόμενο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον που θέτει την ποιότητα συνεχώς επαναπροσδιοριζόμενη και κρινόμενη με όρους βιωσιμότητας.

Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) του ΟΗΕ, όπως έχουν πλέον διαμορφωθεί εξαρτώνται άμεσα ή έμμεσα από τον σχεδιασμό και την ποιότητα των υποδομών. Έκθεση του UNOPS (United Nations Office for Project Services - Γραφείο Υπηρεσιών Έργων του ΟΗΕ) σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης (UNOPS & University of Oxford, 2021) υπολόγισε ότι περίπου 92% των επιμέρους στόχων των SDGs έχουν άμεση σύνδεση με την υποδομή - από την ενέργεια (SDG 7), τη βιώσιμη κινητικότητα (SDG 11), την καθαρή ύδρευση (SDG 6), έως και την πρόσβαση στην εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη (SDGs 3 και 4), οι οποίες προϋποθέτουν λειτουργικές και ανθεκτικές κατασκευές. Αυτό δεν αφορά μόνο στον φυσικό χαρακτήρα των υποδομών, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται, εντάσσονται στην κοινότητα, χρηματοδοτούνται και συντηρούνται. Έτσι ορίζεται η ποιότητα

στο σχεδιασμό και στην αποτελεσματικότητα των έργων υποδομής, όπου η ποιότητα είναι απαραίτητα συνδεδεμένη με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης.

Η σύνδεση υποδομών και αρχών βιωσιμότητας, όπως προκύπτει από τις πρόσφατες μελέτες (UNOPS & University of Oxford, 2021, UNEP, 2019), υποδεικνύει ότι η ενσωμάτωση βιώσιμων πρακτικών στον κύκλο ζωής των έργων υποδομής, από τον σχεδιασμό έως τη λειτουργία, ενισχύει την ανθεκτικότητα και την προσαρμοστικότητα σε κοινωνικές και περιβαλλοντικές μεταβολές. Αυτή η ενσωμάτωση προσανατολίζει στην υιοθέτηση «ολιστικών» προσεγγίσεων (όπως συναντάται πλέον ως όρος της τριπλής ή και πολλαπλής προσέγγισης των υποδομών) ώστε να επιτύχει τα προσδοκώμενα βιώσιμα αποτελέσματα και να αποτρέψει τις ακούσιες συνέπειες που συχνά παρατηρούνται όταν τα έργα σχεδιάζονται με μονοδιάστατα κριτήρια (Bina, 2013).

Η πρακτική αυτή συμφωνεί με την αρχή της «ενσωματωμένης σκέψης» (όπως προαναφέρθηκε), που δίνει έμφαση στον ταυτόχρονο συνυπολογισμό όλων των παραμέτρων βιωσιμότητας στο έργο. Η σημασία της βιωσιμότητας στα έργα υποδομής υπερβαίνοντας το φυσικό ή τεχνικό επίπεδο επισημαίνει την κοινωνική διάσταση που γίνεται ολοένα και πιο κεντρική, με τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών, την ισότητα στην πρόσβαση και την κοινωνική αποδοχή να αναγνωρίζονται ως κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας. Μελέτες έχουν δείξει ότι έργα με υψηλό βαθμό κοινωνικής ένταξης και προσαρμογής στο τοπικό πολιτισμικό πλαίσιο παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα, ενώ αποφεύγουν συγκρούσεις, καθυστερήσεις ή νομικά προσκόμματα (Fainstein, 2010).

Παράλληλα, έρχεται να προστεθεί και η θεσμική ενθάρρυνση της βιωσιμότητας στα έργα υποδομής, με την Ευρωπαϊκή Ένωση να συνθέτει ένα υπερεθνικό πλαίσιο πολιτικών εργαλείων, όπως το Green Public Procurement (GPP) που προτείνει στις δημόσιες αρχές πώς να ενσωματώνουν περιβαλλοντικά και κοινωνικά κριτήρια κατά την ανάθεση έργων. Ενδεικτικά, στον τομέα των κατασκευών, αυτό περιλαμβάνει την επιλογή υλικών χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος, σχεδιασμό με βάση τον κύκλο ζωής, εργοταξιακές πρακτικές χαμηλής όχλησης και, σε ορισμένες περιπτώσεις, απαίτηση κοινωνικής καινοτομίας (π.χ. προσλήψεις σε ευάλωτες ομάδες). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει ήδη εκδώσει ειδικούς οδηγούς για έργα υποδομής, με στόχο την πρακτική εφαρμογή των αρχών της αειφορίας (European Commission, 2021).

Στην Ελλάδα, η Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία και οι διατάξεις που ενσωματώνουν την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στα έργα του Ταμείου Ανάκαμψης δίνουν προτεραιότητα σε υποδομές που συμβάλλουν στον περιορισμό των εκπομπών αερίων επιβαρυντικών για το περιβάλλον, στην αποδοτική χρήση πόρων και στην ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής. Τα έργα υποδομής θεωρούνται πλέον φορείς ανάπτυξης που εντάσσονται στην πράσινη μετάβαση της Ευρώπης και συμβάλλουν στην επίτευξη των κλιματικών στόχων της (ΥΠΕΝ, 2018). Αν και οι μελέτες εντοπίζουν ανισομέρειες στην πρακτική εφαρμογή (Βέττας κ.ά, 2022) , (επισημαίνεται ότι «ενώ επιχειρείται μετασχηματισμός, η πρόοδος παραμένει αργή και ανομοιογενής μεταξύ γεωγραφικών και οικονομικών τομέων») η

κατεύθυνση είναι σαφής, με τα έργα υποδομής να θεωρούνται πλέον όχι απλώς τεχνικά αντικείμενα, αλλά «μοχλοί μετάβασης προς ένα πιο βιώσιμο πρότυπο ανάπτυξης».

Η σημασία της βιωσιμότητας στα έργα υποδομής έγκειται λοιπόν στο γεγονός ότι συγκροτούν πλατφόρμες πρόσβασης, ποιότητας ζωής και περιβαλλοντικής ευθύνης, που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη συλλογική ευημερία στη χρονική περίοδο που δημιουργούνται αλλά και με στόχευση επωφελούς επίδρασης στο μέλλον, κατά το δυνατόν, καθώς οι διακυμάνσεις μπορούν να προκαλούνται από την απλή πάροδο του χρόνου (Arrow et al., 2012). Η υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου πλαισίου βιωσιμότητας καθίσταται κρίσιμη, ώστε τα έργα υποδομής καταρχάς να μην αναπαράγουν κοινωνικές ανισότητες ή περιβαλλοντική υποβάθμιση, την τρέχουσα χρονική περίοδο που κατασκευάζονται και αφετέρου να συνεισφέρουν ενεργά σε αναβάθμιση και ανθεκτική ανάπτυξη, όπου η ανθεκτικότητα σημαίνει στόχευση στη μελλοντική χρήση τους. Στο πλαίσιο αυτό, η θετική αλληλεπίδραση με το κοινωνικό, περιβαλλοντικό και οικονομικό περιβάλλον αποτελεί προϋπόθεση για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση υποδομών που στοχεύουν στην ανθεκτικότητα των κοινοτήτων, δηλαδή οφέλη σε όλα τα επίπεδα και σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

1.4 Ο ρόλος της κατασκευαστικής δραστηριότητας στη βιώσιμη ανάπτυξη

Η κατασκευαστική δραστηριότητα κατέχει κεντρική θέση στην υλοποίηση της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς συνιστά έναν από τους πιο υλικοεντατικούς, ενεργοβόρους και κοινωνικά παρεμβατικούς τομείς της παγκόσμιας οικονομίας. Η συμβολή της αναλύεται συστηματικά μέσα από την οπτική των τριών θεμελιωδών πυλώνων - περιβάλλοντος, κοινωνίας και οικονομίας - οι οποίοι, όπως τεκμηριώθηκε θεωρητικά στην ενότητα 1.2, συναντώνται με τον πλέον απτό και πρακτικό τρόπο στα έργα υποδομής (Purvis et al. 2019, United Nations, 2015). Η κατανόηση του ρόλου της στον σχεδιασμό και την υλοποίηση έργων που εντάσσονται στο πλαίσιο της αειφορίας είναι κρίσιμη για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs) του ΟΗΕ.

Ο κατασκευαστικός τομέας έχει διαχρονικά λειτουργήσει ως κύριος μηχανισμός ανασυγκρότησης και ανάπτυξης. Από την ανασυγκρότηση των μεταπολεμικών χρόνων έως τη βιομηχανική επέκταση στα τέλη του 20ού αιώνα, η παραγωγή έργων υποδομής αντανακλούσε κυρίως ποσοτικά κριτήρια, με έμφαση στην κάλυψη βασικών αναγκών και στην τόνωση της απασχόλησης (Graham & Marvin, 2001). Ωστόσο, η ραγδαία αύξηση της κλίμακας και της έντασης των έργων, σε συνδυασμό με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, ανάγκασε την πολιτική και τεχνική κοινότητα να επανεξετάσει το ερώτημα της «ποιότητας» των υποδομών υπό όρους μακροχρόνιας βιωσιμότητας (World Economic Forum, 2020). Σήμερα, ο κλάδος των κατασκευών καλείται όχι μόνο να υλοποιεί τεχνικά άρτια έργα, αλλά να αποδεικνύει έμπρακτα την κοινωνική και περιβαλλοντική του ευθύνη (UNEP, 2021).

Καθώς τα έργα υποδομής δεν αξιολογούνται πλέον μόνο ως φυσικές οντότητες, αλλά και ως επενδυτικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά εγχειρήματα, η προσέγγισή τους απαιτεί

πολυκριτηριακή αποτίμηση (Ding, 2008). Ο τρόπος με τον οποίο επιδρούν στους φυσικούς πόρους, στις κοινότητες και στην οικονομία τα καθιστά χαρακτηριστικές περιπτώσεις διερεύνησης της εφαρμογής των αρχών της βιωσιμότητας στην πράξη (UNOPS & University of Oxford, 2021).

Οι κατασκευές αποτελούν ίσως το πιο αντιπροσωπευτικό πεδίο ανάπτυξης του τεχνικού κόσμου, καθώς είναι πιο κατανοητό και ορατό από όλους, και κατέχει σημαντική ιστορικότητα σε σχέση με άλλα τεχνικά πεδία. Με αυτή την άτυπη ευθύνη διαχρονικής εκπροσώπησης του τεχνικού κόσμου, ο κατασκευαστικός κλάδος τις τελευταίες δεκαετίες φαίνεται πως «αισθάνεται την ανάγκη να είναι πιο περιβαλλοντικά υπεύθυνος και επιδιώκει να διεξάγει τις δραστηριότητές του για την ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων» (Kibert, 1994).

Οι κατασκευές πλέον αρχίζουν να εφαρμόζουν κριτήρια βιωσιμότητας, με τις αστικές υποδομές να γίνονται άμεσα κατανοητές από το κοινωνικό σύνολο και κοινωνικά αποδεκτές, κυρίως όσες αντιστρέφουν την υποβάθμιση σε αναβάθμιση. Στην αναζήτηση περιπτώσεων διεθνώς ξεχωρίζουν οι κατασκευές εκείνες όπου η εφαρμογή βιώσιμης αστικής υποδομής απέδωσε υποδειγματικά αποτελέσματα. Μια τέτοια περίπτωση αποτελεί η ανάπλαση της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής High Line στη Νέα Υόρκη, η οποία μετατράπηκε σε υπερυψωμένο πάρκο. Το έργο πέτυχε τη σύνδεση περιβαλλοντικής αναβάθμισης, κοινωνικής επαναχρησιμοποίησης και τουριστικής αξίας, λειτουργώντας ως πρότυπο «πράσινης επανάχρησης» δομής (Lindsey, 2013). Ανάλογα παραδείγματα εντοπίζονται σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις, στο πλαίσιο εφαρμογής της στρατηγικής στη λογική της πράσινης αστικής υποδομής. Οι παρεμβάσεις αυτές εντάσσονται στα χαρακτηριστικά δείγματα «περιβαλλοντικής επανεκτίμησης» και σημαίνουν την επανάχρηση υφιστάμενων ή εγκαταλελειμμένων υποδομών, μετατρέποντας τις περιβαλλοντικές απειλές σε κοινωνικά οφέλη.

1.4.1 Επιπτώσεις των έργων υποδομής στο περιβάλλον

Όσον αφορά στην αποτίμηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, ο κατασκευαστικός τομέας σημειώνεται σε έρευνες ότι ευθύνεται για σημαντικό ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με έκθεση του Προγράμματος Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), το 2022 τα κτίρια και οι κατασκευές ήταν υπεύθυνα για το 34% της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης και για το 37% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που σχετίζονται με την ενέργεια και τις διαδικασίες παραγωγής (United Nations Environment Programme, 2022). Η παραγωγή και χρήση δομικών υλικών όπως το τσιμέντο και ο χάλυβας συμβάλλουν σημαντικά στις εκπομπές άνθρακα, ενώ το World Green Building Council εκτιμά ότι το 11% των παγκόσμιων εκπομπών οφείλεται στις ενσωματωμένες εκπομπές αυτών των υλικών (World Green Building Council, 2022).

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των έργων εξαρτώνται από τον τύπο, την κλίμακα και τον τρόπο υλοποίησης. Ιστορικά, η ανεξέλεγκτη κατασκευή υποδομών οδήγησε σε σημαντικές

αρνητικές συνέπειες, όπως την καταστροφή οικοτόπων, την αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ρύπανση υδάτων και εδάφους, καθώς και συνολική υποβάθμιση του φυσικού κεφαλαίου. Κι αυτό γιατί καθώς τα έργα υποδομής αποτελούν προϊόντα υποστήριξης κοινωνικών αναγκών, η πρόθεση να ικανοποιηθούν μαζικά και άμεσα και με βραχυπρόθεσμο ορίζοντα οφέλους, απέδιδαν πρόχειρα αποτελέσματα και μονομερώς επωφελή, υπονομεύοντας έτσι τις υπόλοιπες αξίες της ανάπτυξης. Αυτές για τις οποίες σήμερα αναδεικνύεται ως κυρίαρχη η βιώσιμη ανάπτυξη καθώς τις περιλαμβάνει και οδηγείται με γνώμονα την συνύπαρξή τους.

Η σύγχρονη τάση στα έργα υποδομής, προϋποθέτει κριτήρια βιωσιμότητας τα οποία στοχεύουν και διασφαλίζουν το θετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα βιώσιμων έργων με τα περισσότερα ωστόσο να αφορούν σε κατεξοχήν «πράσινες υποδομές» όπως έργα που ενισχύουν τη βιοποικιλότητα, τα έργα διαχείρισης όμβριων υδάτων και εγκαταστάσεις που αξιοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Chester & Horvath, 2009). Όμως η συνύπαρξη της περιβαλλοντικής συνειδητοποίησης και πρόνοιας, με την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης ενός έργου υποδομής στην κοινότητα που εξυπηρετεί, είναι η σύγχρονη τάση και πρακτική.

Στην ενίσχυση των έργων με θετικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα συμβάλλουν τα ποσοτικά και ποιοτικά εργαλεία που ενσωματώνονται πλέον στο σχεδιασμό, όπως είναι οι περιβαλλοντικοί δείκτες, οι αναλύσεις κύκλου ζωής (LCA) και τα πρότυπα πιστοποίησης βιωσιμότητας (LEED, BREEAM). Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν τη συστηματική αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και ενισχύουν τη διαφάνεια και τη λογοδοσία στον τεχνικό σχεδιασμό (Ding, 2008).

Ωστόσο, η εφαρμογή πράσινων τεχνολογιών και τεχνικών εργαλείων δεν εξασφαλίζει από μόνη της κοινωνική αποδοχή. Το παράδειγμα του δάσους Reinhardswald στη Γερμανία, όπου η εγκατάσταση ανεμογεννητριών προκάλεσε έντονες αντιδράσεις από κατοίκους και πολιτιστικούς φορείς, ανέδειξε την πολυπλοκότητα του βιώσιμου σχεδιασμού (The Guardian, 2023). Το έργο, αν και περιβαλλοντικά τεκμηριωμένο, στερούνταν κοινωνικής νομιμοποίησης.

1.4.2 Κοινωνική επίδραση

Η κοινωνική διάσταση των έργων υποδομής αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποτίμηση της συνολικής βιωσιμότητάς τους, καθώς αφορά όχι μόνο στη λειτουργία του έργου και στην υποστήριξη κοινωνικών αναγκών, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο αυτό εντάσσεται στον κοινωνικό ιστό. Όπως διατυπώνεται ως κοινά αποδεκτός ορισμός για την σύνδεση έργων υποδομής και κοινωνίας (Vanclay, 2003), «κάθε έργο υποδομής δύναται να επιφέρει κοινωνικές συνέπειες, θετικές ή αρνητικές, που σχετίζονται με τις αλλαγές στις υφιστάμενες κοινωνικές σχέσεις, την πρόσβαση σε αγαθά και υπηρεσίες, αλλά και την αναδιανομή ευκαιριών».

Η σημασία αυτής της διάστασης έχει ιδιαίτερη βαρύτητα στη σύνθεση των αρχών της ανάπτυξης, καθώς πρόκειται για αξία βασισμένη στην κοινωνική ανταπόκριση, με ποιοτικό χαρακτήρα αποτίμησης και σημαντικά απρόβλεπτες, στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον, διακυμάνσεις. Ωστόσο έχει διαμορφωθεί ένα πλαίσιο που καλύπτει καταρχάς τις βασικές απαιτήσεις για ισονομία οφέλους εντός των κοινοτήτων. Η σημαντική για τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης κοινωνική πτυχή, έχει ενεργοποιήσει τους θεσμικούς μηχανισμούς στην ανάπτυξη διεθνών προτύπων, όπως τα IFC Performance Standards (IFC, 2012) και το πρότυπο ISO 26000 για την κοινωνική ευθύνη (ISO, 2010). Αυτά τα πρότυπα δίνουν έμφαση σε παραμέτρους όπως η προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, η συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών στη λήψη αποφάσεων, η διασφάλιση της ισότητας ευκαιριών και η ελαχιστοποίηση αρνητικών κοινωνικών επιπτώσεων. Η κοινωνική διάσταση αναγνωρίζεται πλέον ως η σημαντικότερη παράμετρος της διαχρονικής ανθεκτικότητας των έργων. Μελέτες δείχνουν ότι έργα που ενσωματώνουν κοινωνικά κριτήρια εμφανίζουν αυξημένη κοινωνική αποδοχή και μειωμένα λειτουργικά ρίσκα με αποτέλεσμα την ανθεκτικότητα σε βάθος χρόνου (Fainstein, 2010), (World Bank, 2014).

Η κοινωνική βιωσιμότητα, όπως προκύπτει να ονομάζεται η βιωσιμότητα με βάση την κοινωνική αποδοχή και σχεδιασμένη με κοινωνικά κριτήρια, σχετίζεται επιπλέον με την ικανότητα των υποδομών να ανταποκρίνονται στις τοπικές ανάγκες. Καθώς η πρόβλεψη των κοινωνικών κριτηρίων αποτελεί απαραίτητο συστατικό της βιώσιμης ανάπτυξης, ο σχεδιασμός των έργων υποδομής λογικά οδηγείται στην ενσωμάτωση μηχανισμών κοινωνικού διαλόγου και διαδικασιών που επιτρέπουν στις κοινότητες να διατυπώνουν τις ανάγκες και τις προσδοκίες τους. Σύμφωνα με τον ΟΗΕ (United Nations, 2015), η συμμετοχική διαχείριση αποτελεί σημαντική προϋπόθεση της βιώσιμης ανάπτυξης, όπου συμμετοχική διαχείριση εννοείται η διαφάνεια στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, η πρόσβαση σε πληροφορίες και η δυνατότητα παρακολούθησης της διαδικασίας.

Σε πρακτικό επίπεδο, εξίσου σημαντικό με το δικαίωμα των κοινωνιών στη διαφάνεια και την συμμετοχή, η κοινωνική σύνδεση με τα έργα υποδομής περιλαμβάνει ζητήματα όπως η πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες (ύδρευση, μεταφορές, εκπαίδευση), οι επιδράσεις στην τοπική οικονομία (εργασία, εισόδημα) και η ενεργή ενίσχυση της πολιτιστικής ταυτότητας. Έργα όπως σχολεία, νοσοκομεία, δίκτυα ύδρευσης ή αστικές αναπλάσεις, όταν σχεδιάζονται με κριτήρια συμμετοχής της κοινωνίας, αποτελούν παρεμβάσεις που αναβαθμίζουν το βιοτικό επίπεδο και ενδυναμώνουν τον κοινωνικό ιστό (Sen, 1999).

Αντίθετα, η αποτυχία ενσωμάτωσης κοινωνικών παραμέτρων μπορεί να οδηγήσει σε κοινωνική αντίσταση, καθυστερήσεις ή ακόμη και αποτυχία υλοποίησης του έργου. Είναι πλέον κοινά αποδεκτό ότι η κοινωνική διάσταση αποτελεί βασική αρχή της βιωσιμότητας και της απόδοσης ενός έργου υποδομής με τους σύγχρονους όρους της ανάπτυξης, (World Bank, 2014).

1.4.3 Οικονομική διάσταση έργων υποδομής

Η συμβολή των έργων υποδομής στην οικονομική ανάπτυξη αποτελεί ένα από τα πλέον δημοφιλή πεδία μελέτης. Ο κατασκευαστικός τομέας συνδέεται στενά με την κινητοποίηση επενδύσεων, τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την τόνωση της συνολικής παραγωγικότητας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, οι κατασκευές αντιπροσωπεύουν περίπου το 9% του ΑΕΠ και απασχολούν 18 εκατομμύρια εργαζομένους, αποτελώντας έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της οικονομίας (European Commission, 2025).

Σε μακροοικονομικό επίπεδο, οι υποδομές στοχεύουν σε οικονομική απόδοση, μειώνοντας τα κόστη συναλλαγών, βελτιώνοντας την κινητικότητα και ενισχύοντας τη συνδεσιμότητα, με αποτέλεσμα τη διεύρυνση των αγορών και την ενίσχυση των παραγωγικών δραστηριοτήτων (Aschauer, 1989, Straub, 2008). Σε μικροοικονομικό επίπεδο, τα έργα υποδομής συχνά επιφέρουν αύξηση στις αξίες ακινήτων, βελτιώνουν την προσβασιμότητα και προσελκύουν νέες επενδύσεις, δημιουργώντας θετικό οικονομικό αντίκτυπο τόσο στους άμεσους χρήστες όσο και στις γύρω κοινότητες (Lindsey, 2013).

Ένα επιπλέον στοιχείο που προστίθεται στην οικονομική αποτίμηση των έργων είναι πως οι επενδύσεις σε υποδομές μπορούν να δημιουργήσουν πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα (spillover effects) σε επίπεδο περιφερειακής ανάπτυξης, ενισχύοντας την τοπική επιχειρηματικότητα και συμβάλλοντας στη μείωση των περιφερειακών ανισοτήτων (Calderón & Servén, 2010).

Ωστόσο, τα οικονομικά οφέλη δεν είναι αυτόματα, καθώς μια προβληματική χρηματοοικονομική διαχείριση, ή καθυστερήσεις και αστοχίες στον σχεδιασμό και στη φάση υλοποίησης μπορούν να οδηγήσουν σε υποδομές υψηλού κόστους με περιορισμένη κοινωνική και οικονομική απόδοση. Έχει παρατηρηθεί ότι για τα μεγάλα έργα υποδομής, οι αρνητικές συνέπειες της προβληματικής διαχείρισης είναι οι υπερβάσεις κόστους, οι ελλείψεις οφελών και η συστηματική υποεκτίμηση των κινδύνων, ενώ έργα που φαίνονται καλύτερα στα χαρτιά είναι τα έργα που συσσωρεύουν τις υψηλότερες υπερβάσεις κόστους και ελλείψεις οφελών στην πραγματικότητα (Flyvbjerg, 2009). Αυτό επιβεβαιώνει την ανάγκη για ολοκληρωμένη εκτίμηση του «συνολικού κόστους κύκλου ζωής», η οποία περιλαμβάνει όχι μόνο το αρχικό κόστος κατασκευής αλλά και τα κόστη λειτουργίας, συντήρησης και αποξήλωσης (UNEP, 2019). Μέθοδοι όπως η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (LCA) και η Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής (LCCA) συνιστούν πλέον απαραίτητα εργαλεία για την αποτίμηση της πραγματικής αξίας ενός έργου.

Σύγχρονες προσεγγίσεις, όπως η έννοια του «value for money» και η Ανάλυση Κόστους - Οφέλους (Cost - Benefit Analysis, CBA), διευρύνουν την παραδοσιακή οικονομική αξιολόγηση, ενσωματώνοντας παράλληλα κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους (Helm, 2009). Αυτό επιτυγχάνεται μετά την αξιολόγηση και σύγκριση εναλλακτικών προτάσεων στα έργα υποδομής, όπου η ανάλυση κόστους – οφέλους προκύπτει από ένα συγκριτικό πλαίσιο χαρακτηριστικών ώστε να αξιολογηθεί αντιπαραβαλλόμενη και συγκριτικά

να οδηγήσει στην επιλογή της καταλληλότερης λύσης. Στο πλαίσιο αυτό τα κόστη και τα οφέλη περιλαμβάνουν, πέραν των οικονομικών μεγεθών, κρίσιμα ποιοτικά στοιχεία, όπως κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Σύμφωνα με την έννοια των εξωτερικοτήτων που αναφέρθηκε νωρίτερα ένα κόστος ή μία ωφέλεια μπορεί να προκύπτει σε ένα έργο χωρίς απαραίτητα χρηματική αντιστάθμιση. Πρόκειται για το «ολιστικό» μοντέλο αξιολόγησης που δεν περιορίζεται στην αποδοτικότητα της επένδυσης αλλά επιδιώκει την συνολική αποτίμηση, λαμβάνοντας υπόψη τη διαγενεακή δικαιοσύνη και τη δημιουργία μακροχρόνιας αξίας, αποφεύγοντας την εξάντληση πόρων και τη συσσώρευση ανισοτήτων (OECD, 2020).

Σημαντική επίσης παράμετρο στην οικονομία των έργων υποδομής αποτελεί η διάσταση της χρηματοδότησης και της θεσμικής εξασφάλισης. Η επιλογή χρηματοδότησης (δημόσια, ιδιωτική, ΣΔΙΤ) επηρεάζει τον βαθμό συμμετοχής των ενδιαφερόμενων φορέων και την εφικτότητα της υλοποίησης. Έρευνες δείχνουν ότι έργα που υλοποιούνται εντός διαφανούς και σταθερού θεσμικού πλαισίου προσελκύουν πιο εύκολα ιδιωτικά κεφάλαια και αντιμετωπίζουν χαμηλότερο λειτουργικό κίνδυνο (European Investment Bank, 2018). Η «θεσμική αξία», δηλαδή η σχέση ενός έργου με τη διακυβέρνηση, τη λογοδοσία και τη δημόσια εμπιστοσύνη, αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία ως παράμετρος της οικονομικής βιωσιμότητας (OECD, 2020).

Τέλος, είναι κρίσιμο να επισημανθεί ότι οι οικονομικές επιπτώσεις των έργων υποδομής συνδέονται αμφίδρομα με τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές. Η οικονομική διάσταση δεν μπορεί να εξετάζεται αποκομμένα, καθώς επιλογές χρηματοδότησης και διαχείρισης επιδρούν στην κοινωνική αποδοχή, στην ισότητα πρόσβασης και στις περιβαλλοντικές συνέπειες. Η ένταξη της έννοιας της κυκλικής οικονομίας και της κοινωνικής καινοτομίας στον σχεδιασμό έργων (π.χ. προσλήψεις εύάλωτων ομάδων, προώθηση πράσινων πρακτικών) ενισχύει αυτή τη δυναμική σχέση της οικονομικής διάστασης με τις άλλες παραμέτρους εντός του κύκλου της βιωσιμότητας (Petrelli et al., 2023).

Η οικονομική βιωσιμότητα στα έργα υποδομής υπερβαίνει, συνεπώς, τους στενούς χρηματοοικονομικούς δείκτες και εστιάζει στις μακροπρόθεσμες προοπτικές και τη σύνδεσή της με κοινωνική και περιβαλλοντική υπευθυνότητα.

Κεφάλαιο 2: Η Έννοια και οι Διαδικασίες Ωρίμανσης Έργων Υποδομής στο Ελληνικό Νομοθετικό Πλαίσιο

2.1 Η έννοια της ωρίμανσης (Pre-Project Planning)

Η έννοια της ωρίμανσης των έργων υποδομής αναφέρεται στο σύνολο των προπαρασκευαστικών διαδικασιών που προηγούνται της φάσης υλοποίησης και κατασκευής. Στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιείται ο όρος Pre-Project Planning και περιγράφει την οργάνωση, αξιολόγηση και τεκμηρίωση όλων των τεχνικών, νομικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων που καθιστούν ένα έργο έτοιμο προς εκτέλεση (Gibson & Gebken, 2003). Πρόκειται για τη «διαδικασία που διατρέχει τις φάσεις ενός έργου / ενέργειας από τη σύλληψη του σχεδίου μέχρι την έναρξη της υλοποίησης και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την πλήρη προπαρασκευή του έργου, προκειμένου να υπάρξει απρόσκοπτη υλοποίησή του» (Χανδάνος, 2009). Η διαδικασία μέσω της οποίας το έργο προετοιμάζεται, αποτελεί μια κρίσιμη πρακτική, απαραίτητη για την επίτευξη υψηλής απόδοσης αποτελέσματος. Από το στάδιο αυτό καθορίζεται η ποιότητα, η οικονομική βιωσιμότητα, το χρονοδιάγραμμα και η μακροπρόθεσμη αποδοτικότητα του έργου (Kerzner, 2013). Αυτό το ολοκληρωμένο πλαίσιο λεπτομερούς σχεδιασμού συγκεκριμενοποιεί τους στόχους, τα παραδοτέα, τις εργασίες και τους περιορισμούς του, και αποτελεί την καθοριστική διαδικασία που διασφαλίζει ότι όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη έχουν σαφή κατανόηση των στόχων του έργου και του τρόπου με τον οποίο θα εκτελεστεί (Wang & Gibson, 2006). Στην πράξη, η ελλιπής ή εσφαλμένη ωρίμανση αποτελεί έναν από τους κύριους λόγους καθυστερήσεων, υπερβάσεων κόστους και αποτυχημένων έργων υποδομής (Flyvbjerg, 2009). Η ωρίμανση συνδέεται στενά με τις βασικές αρχές της Διαχείρισης Έργων (Project Management), όπως αυτές καθορίζονται από τον οδηγό «PMBOK Guide» (PMI, 2021) ο οποίος εξηγεί πως με την ορθή διαδικασία ωρίμανσης επιτυγχάνεται μείωση αβεβαιότητας και κινδύνων. Τα αποτελέσματα αυτά, σύμφωνα με τον οδηγό του Project Management Institute, εξασφαλίζονται 1) από την αξιολόγηση σκοπιμότητας και εφικτότητας, καθώς σε αυτό το στάδιο λαμβάνονται κρίσιμες αποφάσεις για την τεχνική λύση, για τα υλικά, για τη μεθοδολογία και τους πόρους, 2) από την ορθή εκτίμηση κόστους ώστε να αποφευχθούν αστοχίες στον προϋπολογισμό και 3) από την εξασφάλιση κοινωνικής αποδοχής και συμμόρφωσης με κανονιστικές απαιτήσεις (UNECE, 2022), ειδικά σε έργα που επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις τοπικές κοινότητες. Η ωρίμανση αποτελεί τον βασικό κρίκο που συνδέει τον στρατηγικό σχεδιασμό ενός έργου υποδομής με την αποτελεσματική εκτέλεση και ολοκλήρωσή του. Έτσι, η ωρίμανση λειτουργεί ως μηχανισμός ελέγχου ρίσκου, εξασφαλίζοντας ότι πριν τη δημοπράτηση έχουν διευκρινιστεί όλα τα κρίσιμα δεδομένα, από τη σκοπιμότητα και τη χρηματοδότηση, έως τις τεχνικές λύσεις και τις περιβαλλοντικές δεσμεύσεις (Kerzner, 2013). Η ωρίμανση στοχεύει στην ολοκληρωμένη προετοιμασία φακέλου, στην ακρίβεια των μελετών και στη διασφάλιση των απαραίτητων εγκρίσεων,

κάνοντας το έργο να αποκτά σαφή στόχο, προσδιορισμένο προϋπολογισμό και ρεαλιστικό χρονοδιάγραμμα. Ως εκ τούτου, η ωρίμανση αποτελεί ένα σύνθετο εργαλείο διαχείρισης πόρων, χρόνου και ποιότητας που καθορίζει την επιτυχία κάθε έργου υποδομής (UNECE, 2022).

2.2 Διαδικασία Ωρίμανσης Έργων Υποδομής στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, τα δημόσια έργα αποτελούν έναν από τους βασικούς μηχανισμούς υλοποίησης υποδομών, βελτίωσης της ποιότητας ζωής και ενίσχυσης της περιφερειακής ανάπτυξης. Σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, ως δημόσιο έργο ορίζεται κάθε τεχνικό έργο που εκτελείται για λογαριασμό του Δημοσίου, των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης ή άλλων δημόσιων φορέων, με στόχο την εξυπηρέτηση δημοσίου συμφέροντος (Ν. 4412/2016, άρθρο 2). Ο Ν. 4412/2016, ο οποίος εναρμονίζει την ελληνική νομοθεσία με τις ευρωπαϊκές Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ, εισήγαγε ενιαίο κανονιστικό πλαίσιο για τις δημόσιες συμβάσεις έργων, προμηθειών και υπηρεσιών. Το πλαίσιο αυτό καλύπτει όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου, από την αρχική προετοιμασία και ωρίμανση μέχρι την ανάθεση, εκτέλεση και παραλαβή (Νικολαΐδης, 2024). Ο Ν. 4782/2021 ήρθε να επικαιροποιήσει και να βελτιώσει το προηγούμενο πλαίσιο, στοχεύοντας κυρίως στη μείωση της γραφειοκρατίας, την επιτάχυνση διαδικασιών ωρίμανσης και την ενίσχυση της διαφάνειας. Βασικές τομές του νέου νόμου είναι η απλούστευση της ανάθεσης μελετών, η δυνατότητα ταχύτερων διαδικασιών («fast track») για στρατηγικά έργα και η ενίσχυση ηλεκτρονικών συστημάτων διαχείρισης συμβάσεων (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος, 2024). Η υλοποίηση ενός δημοσίου έργου στην Ελλάδα συνδέεται με έναν σύνθετο μηχανισμό αρμοδιοτήτων, που περιλαμβάνει την Αναθέτουσα Αρχή, τον Φορέα Υλοποίησης, τις Τεχνικές Υπηρεσίες και, συχνά, εξωτερικούς μελετητές ή τεχνικούς συμβούλους. Η Αναθέτουσα Αρχή είναι υπεύθυνη για τη δημοπράτηση και σύναψη της σύμβασης, ενώ ο Φορέας Υλοποίησης (π.χ. δήμος, περιφέρεια) αναλαμβάνει την εκπόνηση μελετών, την εξασφάλιση αδειοδοτήσεων και την παρακολούθηση της εκτέλεσης. Η νομοθεσία προβλέπει συγκεκριμένα ελάχιστα στάδια προετοιμασίας, από τον προγραμματισμό και τις προκαταρκτικές μελέτες, έως την περιβαλλοντική αδειοδότηση και την εξασφάλιση χρηματοδότησης. Αυτά τα στάδια, που παρουσιάζονται αναλυτικά στην επόμενη ενότητα, αποτελούν τον κορμό της ωρίμανσης και καθορίζουν εάν ένα έργο θα καταστεί ώριμο προς δημοπράτηση και εκτέλεση.

Η διαδικασία ωρίμανσης αποτελεί την πιο ουσιαστική φάση προετοιμασίας ενός δημοσίου έργου, καθώς προσδιορίζει την τεχνική πληρότητα, τη νομική εγκυρότητα και τη χρηματοδοτική ετοιμότητα του φακέλου που απαιτείται για να προχωρήσει η υλοποίηση. Στην ελληνική πρακτική, η δομή αυτής της διαδικασίας ορίζεται τόσο από τη νομοθεσία δημοσίων συμβάσεων (Ν. 4412/2016, Ν. 4782/2021) όσο και από ειδικούς οδηγούς διαδικασιών ωρίμανσης της ΜΟΔ (Μονάδας Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων), όπως ο Οδηγός Διαδικασιών Ωρίμανσης Έργων Οδοποιίας ή ο Οδηγός Διαδικασιών

Ωρίμανσης Κτιριακών Έργων, και άλλοι (Χανδάνος, 2009, Ηλιόπουλος, 2009). Στην Ελλάδα, η διαδικασία ωρίμανσης ορίζεται ρητά μέσα από το πλαίσιο των δημοσίων συμβάσεων έργων, με τον Ν. 4412/2016 να αποτελεί τον βασικό κορμό νομοθεσίας για τις δημόσιες συμβάσεις έργων, προμηθειών και υπηρεσιών. Ο Ν. 4782/2021, ως τροποποιητικός, ήρθε να καλύψει κρίσιμα κενά και να βελτιώσει αδυναμίες που παρατηρούνταν κατά την εφαρμογή του προηγούμενου νόμου (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος, 2024), όπως θα αναλυθεί παρακάτω.

2.2.1 Κύρια στάδια ωρίμανσης

Η πορεία ωρίμανσης ενός έργου υποδομής περιλαμβάνει μια διαδοχή σταδίων, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και συγκροτούν τον βασικό «χάρτη» υλοποίησης.

α) Στρατηγικός Προγραμματισμός και Προσδιορισμός Σκοπιμότητας

Το πρώτο στάδιο αφορά στον προσδιορισμό της σκοπιμότητας και της αναγκαιότητας του έργου. Η φάση του στρατηγικού προγραμματισμού και της σκοπιμότητας περιγράφεται αναλυτικά στις διεθνείς προδιαγραφές ωρίμανσης και συνδέεται με τις προβλέψεις της Εγκυκλίου 38/2005 (εγκύκλιος για την εφαρμογή του ν.4412/2016 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων») και των Οδηγών ΜΟΔ (Χανδάνος, 2009, Ηλιόπουλος, 2009), που τονίζουν ότι το έργο πρέπει να εντάσσεται σε εγκεκριμένα στρατηγικά σχέδια (π.χ. Εθνικό Στρατηγικό Σχέδιο Μεταφορών) και να τεκμηριώνεται με ανάλυση αναμενόμενων κοινωνικοοικονομικών οφελών. Σε αυτή τη φάση εκπονείται η Μελέτη Σκοπιμότητας, η οποία εξετάζει εναλλακτικές λύσεις, τεχνικά σενάρια και πρώτες εκτιμήσεις κόστους.

β) Σχέδιο Χρηματοδότησης

Το δεύτερο βήμα αφορά στον σχεδιασμό της χρηματοδότησης του έργου. Για κάθε δημόσιο έργο, ο φορέας υλοποίησης οφείλει να εξασφαλίσει ή να δεσμεύσει πόρους από εθνικά ή ευρωπαϊκά προγράμματα. Το σχέδιο χρηματοδότησης προσδιορίζει τις πηγές κάλυψης του κόστους, τον χρονικό προγραμματισμό εκταμιεύσεων και τις προϋποθέσεις για τη διάθεση κονδυλίων, συνδέοντας το φυσικό και το οικονομικό αντικείμενο του έργου. Συχνά συνδέεται με πολλαπλές πηγές, όπως το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ), συγχρηματοδοτήσεις μέσω ΕΣΠΑ ή ειδικά εργαλεία όπως το Ταμείο Ανάκαμψης. Η έλλειψη ρεαλιστικού χρηματοδοτικού πλάνου μπορεί να καθυστερήσει την ωρίμανση ακόμη και αν οι τεχνικές μελέτες έχουν ολοκληρωθεί (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος, 2024).

γ) Εκπόνηση Προκαταρκτικών και Οριστικών Μελετών

Το τρίτο στάδιο είναι η εκπόνηση των τεχνικών μελετών, που αποτελούν τον κορμό του φακέλου ωρίμανσης. Σύμφωνα με τον Ν. 4412/2016, οι μελέτες πρέπει να είναι πλήρεις και σύμφωνες με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές, καλύπτοντας τόσο τη χάραξη και τα τεχνικά σχέδια, όσο και την ανάλυση κινδύνων και τα τεύχη δημοπράτησης. Οι φάσεις μελέτης περιλαμβάνουν συνήθως: Προκαταρκτική Μελέτη (Preliminary Design), Οριστική Μελέτη

(Final Design), και Μελέτη Εφαρμογής (Detailed Design/Execution Design), όπου απαιτείται (Kerzner, 2013, PMI, 2021). Η Προκαταρκτική Μελέτη (Preliminary Design) έχει ως στόχο να ορίσει τις βασικές τεχνικές παραμέτρους και να διερευνήσει εναλλακτικές λύσεις χάραξης ή διαμόρφωσης, με προκαταρκτικούς υπολογισμούς μεγεθών κόστους και περιβαλλοντικών περιορισμών. Σε αυτό το στάδιο επιλέγεται η βέλτιστη λύση, με βάση κριτήρια σκοπιμότητας και βιωσιμότητας (Kerzner, 2013). Η Οριστική Μελέτη (Final Design) αποτελεί την πλήρη τεχνική τεκμηρίωση του έργου και περιλαμβάνει αναλυτικά σχέδια, γεωτεχνικές και στατικές μελέτες, πλήρεις προ-μετρήσεις, υπολογισμό κόστους και λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά. Η ακρίβεια της Οριστικής Μελέτης καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα των τευχών δημοπράτησης και τον έλεγχο του προϋπολογισμού (PMI, 2021). Η Μελέτη Εφαρμογής (Detailed/Execution Design) συντάσσεται, όπου απαιτείται, για να εξειδικεύσει την κατασκευή στην πράξη. Αφορά λεπτομερή σχέδια κατασκευής, φάσεις υλοποίησης, κατασκευαστικές λεπτομέρειες, συνδέσεις με υφιστάμενα έργα και οδηγίες για το εργοτάξιο. Σε έργα υποδομής μεγάλης κλίμακας, η Μελέτη Εφαρμογής μειώνει τις τροποποιήσεις κατά την κατασκευή και τους κινδύνους τεχνικών αποκλίσεων (Kerzner, 2013). Η ποιότητα και η ακρίβεια των μελετών συνδέονται άμεσα με τον έλεγχο κόστους και την ελαχιστοποίηση απρόβλεπτων μεταβολών στον προϋπολογισμό κατά την εκτέλεση (Kerzner, 2013, PMI, 2021).

δ) Περιβαλλοντική Αδειοδότηση

Η περιβαλλοντική αδειοδότηση αποτελεί αδιαπραγμάτευτο στάδιο της ωρίμανσης. Με βάση τον Ν. 4014/2011 και την Οδηγία 2011/92/ΕΕ (Οδηγία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων – ΕΠΕ), για κάθε έργο που ενδέχεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον απαιτείται η εκπόνηση Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) ή, σε επίπεδο σχεδίων και προγραμμάτων, Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ). Ακολούθως εκδίδεται η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), η οποία αποτελεί την επίσημη διοικητική πράξη για την αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων με δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και συνιστά απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημοπράτηση ή τη χρηματοδότηση του έργου. Για έργα ή δραστηριότητες χαμηλής όχλησης, η περιβαλλοντική αδειοδότηση μπορεί να γίνεται με υπαγωγή σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ), εφόσον πληρούνται οι σχετικές προϋποθέσεις (ΥΠΕΝ, 2020). Στη διεθνή βιβλιογραφία, η ΜΠΕ αναγνωρίζεται ως βασικό εργαλείο τεκμηρίωσης και ελέγχου των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Glasson et al, 2005).

ε) Εγκρίσεις και Συμβατότητες

Μετά την ολοκλήρωση των κύριων μελετών και της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, απαιτείται η λήψη όλων των συμπληρωματικών εγκρίσεων και πιστοποιήσεων που διασφαλίζουν τη νομική πληρότητα του φακέλου. Ανάλογα με τη φύση του έργου, αυτά τα συμπληρωματικά στοιχεία μπορεί να περιλαμβάνουν πολεοδομικές εγκρίσεις, έγκριση από αρχαιολογικές υπηρεσίες ή άλλες συναρμόδιες αρχές (π.χ. Δασική Υπηρεσία). Παράλληλα, διενεργείται

τελικός έλεγχος τεχνικής αρτιότητας από τις Τεχνικές Υπηρεσίες της Αναθέτουσας Αρχής ή του Φορέα Υλοποίησης (Ηλιόπουλος, 2009; Χανδάνος, 2009). Η πληρότητα σε αυτό το στάδιο είναι καθοριστική.

στ) Σύνταξη Τευχών και Διαδικασία Δημοπράτησης

Το τελευταίο βήμα είναι η σύνταξη των τευχών δημοπράτησης και η προκήρυξη του διαγωνισμού. Τα τεύχη Δημοπράτησης είναι «Κείμενα που συνοδεύουν την τεχνική μελέτη ενός Έργου και στα οποία καθορίζεται πλήρως το τεχνικό και οικονομικό αντικείμενο της Σύμβασης, καθώς και οι υποχρεώσεις του Αναδόχου έναντι του Εργοδότη» (Χανδάνος, 2009). Τα Τεύχη Δημοπράτησης διακρίνονται σε: 1. Τεύχος τεχνικής Περιγραφής, 2. Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών, 3. Τεύχος Αναλύσεως Τιμών, 4. Τεύχος Τιμολογίου Μελέτης, 5. Τεύχος Τιμολογίου Προσφοράς, 6. Τεύχος Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, 7. Τεύχος Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, 8. Τεύχος Προϋπολογισμού Μελέτης. Στη φάση αυτή ο φάκελος θεωρείται ώριμος όταν όλα τα ανωτέρω στάδια έχουν ολοκληρωθεί και έχουν εγκριθεί από τις αρμόδιες αρχές, σύμφωνα με τον Οδηγό Εφαρμογής του ν.4412/2016 (ΜΟΔ, 2017).

2.3 Περιβαλλοντική Αδειοδότηση και Δημόσια Διαβούλευση

Η περιβαλλοντική αδειοδότηση αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της διαδικασίας ωρίμανσης έργων υποδομής, καθώς συνδέεται άμεσα με τη νομιμότητα, την κοινωνική αποδοχή και την αρχή της βιώσιμης ανάπτυξης (Glasson et al, 2005). Στην πράξη, η έγκαιρη και πλήρης περιβαλλοντική αδειοδότηση προσδιορίζει κατά πόσο ένα έργο μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς σημαντικές καθυστερήσεις ή νομικά κωλύματα. Η δημόσια διαβούλευση, ακολούθως, αποτελεί υποχρεωτικό στοιχείο της περιβαλλοντικής αξιολόγησης, στις περιπτώσεις έργων που αυτά ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και για τα οποία απαιτείται η διεξαγωγή Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Είναι τα έργα που εμπίπτουν στην Κατηγορία Α, με υποκατηγορίες Α1 και Α2 όπως θα αναλυθούν παρακάτω.

2.3.1 Ρόλος της ΜΠΕ/ΣΜΠΕ ως προϋπόθεση ωριμότητας

Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) αποτελεί βασικό εργαλείο σχεδιασμού και ελέγχου κάθε έργου ή δραστηριότητας που ενδέχεται να επιβαρύνει το φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον, προκειμένου να επιβάλλονται ειδικοί όροι και περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τον Ν. 4014/2011 (αρ.1) τα έργα ή δραστηριότητες που απαιτούν ΜΠΕ είναι εκείνα που ανήκουν στην «Κατηγορία Α», όπου ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η κατάταξη των κατηγοριών χωρίζει την Κατηγορία Α σε 2 υποκατηγορίες, στην Υποκατηγορία Α1: όταν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι πολύ σημαντικές και στην Υποκατηγορία Α2: όταν οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι σημαντικές. Η ΜΠΕ είναι το βασικό εργαλείο εκτίμησης, τεκμηρίωσης και διαχείρισης των περιβαλλοντικών κινδύνων που σχετίζονται με την κατασκευή και λειτουργία

ενός έργου. Σύμφωνα με τον Ν. 4014/2011 και την Οδηγία 2011/92/ΕΕ, η ΜΠΕ εκπονείται από εξειδικευμένους μελετητές κατόπιν ανάθεσης από τον Φορέα Υλοποίησης. Συντάσσεται πριν από την έναρξη του έργου και περιλαμβάνει την αναλυτική παρουσίαση του έργου, το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης, την εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον, καθώς και προτάσεις για την αποτροπή ή τον περιορισμό τους. Παράλληλα, εξετάζονται εναλλακτικές λύσεις, καθώς και οι όροι και περιορισμοί που πρέπει να τεθούν για να διασφαλιστεί η βιώσιμη ανάπτυξη της περιοχής (Glasson et al, 2005). Η ΜΠΕ υποβάλλεται για έγκριση στις αρμόδιες υπηρεσίες, οι οποίες ελέγχουν αν πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις που θέτει η περιβαλλοντική νομοθεσία. Εφόσον εγκριθεί, εκδίδεται η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), η οποία θέτει συγκεκριμένους όρους που οφείλει να τηρεί ο φορέας του έργου.

Η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) είναι η επίσημη διοικητική πράξη που εκδίδεται μετά την έγκριση της ΜΠΕ, από την αρμόδια Περιφέρεια ή Υπουργείο, και καθορίζει τους όρους και τα μέτρα που πρέπει να τηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου - από την κατασκευή μέχρι τη λειτουργία και την ενδεχόμενη παύση λειτουργίας. Η τελική Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) δεσμεύει τον ανάδοχο, τον φορέα υλοποίησης και τις αρμόδιες αρχές. Καθώς η ΜΠΕ είναι η μελέτη ενός έργου (ως φάκελος τεκμηρίωσης), η ΑΕΠΟ είναι η νομική πράξη που την ακολουθεί, η δέσμευση δηλαδή που «μεταφράζει» τη ΜΠΕ σε υποχρεώσεις για τον ανάδοχο, τον φορέα υλοποίησης και τις ελεγκτικές αρχές. Σε αυτή τη διαδικασία, ωστόσο, περιλαμβάνεται και η υποχρέωση ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού. Κάθε ενδιαφερόμενος πολίτης έχει δικαίωμα πρόσβασης στη ΜΠΕ και δυνατότητα διατύπωσης γνώμης, καθώς η διαφάνεια και η διαβούλευση αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία της περιβαλλοντικής αδειοδότησης. Για τον λόγο αυτό, η μελέτη συνοδεύεται συνήθως από συνοπτικά κείμενα και ερωτηματολόγια που απευθύνονται στο κοινό, διευκολύνοντας την κατανόηση του αντικειμένου. Το Δικαστήριο της ΕΕ έχει επισημάνει ότι οι διαδικασίες πρέπει να είναι προσβάσιμες, σαφείς και να μην περιορίζουν την άσκηση των δικαιωμάτων συμμετοχής των πολιτών (EUR-Lex, 2024).

Για έργα μεγάλης κλίμακας ή στρατηγικής σημασίας, μπορεί να απαιτείται Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ), η οποία προηγείται των επιμέρους ΜΠΕ και αφορά στο συνολικό πλαίσιο σχεδιασμού πολιτικών ή προγραμμάτων (UNECE, 2022). Είναι μια πιο γενική και ευρύτερη μελέτη σε σχέση με τη ΜΠΕ καθώς δεν αφορά ένα μεμονωμένο έργο (π.χ. έναν δρόμο), αλλά σχέδια και προγράμματα μεγαλύτερης κλίμακας, όπως: Χωροταξικά σχέδια (π.χ. Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια), Τομεακά προγράμματα (π.χ. Εθνικά ή Περιφερειακά Προγράμματα Διαχείρισης Αποβλήτων), Ρυθμιστικά σχέδια πόλεων, Σχέδια ανάπτυξης μεγάλων περιοχών (π.χ. τουριστικές ζώνες, βιομηχανικές περιοχές). Η ΣΜΠΕ προβλέπεται από την Οδηγία 2001/42/ΕΚ της ΕΕ και έχει ενσωματωθεί στο ελληνικό δίκαιο (Ν. 4014/2011, ΚΥΑ 107017/2006). Σκοπός της είναι να ενσωματώνεται η περιβαλλοντική διάσταση στρατηγικά, από το στάδιο του σχεδιασμού (ΥΠΕΝ, 2020). Στο πλαίσιο του εκσυγχρονισμού

της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, ο Ν. 4014/2011 προβλέπει ότι ορισμένες δραστηριότητες χαμηλής όχλησης μπορούν να υπαχθούν σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ) αντί πλήρους ΜΠΕ. Πρόκειται για τα έργα που εντάσσονται στην Κατηγορία Β που χαρακτηρίζονται από τοπικές και μη σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και υπόκεινται σε γενικές προδιαγραφές, όρους και περιορισμούς προστασίας του περιβάλλοντος. Ωστόσο, η δυνατότητα αυτή θεωρείται θετική μόνο εφόσον συνοδεύεται από επαρκή τεκμηρίωση και αποτελεσματική συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους.

2.3.2 Υποχρεώσεις διαβούλευσης και κοινωνικής αποδοχής

Η υποχρέωση διαβούλευσης και συμμετοχής του κοινού στις διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης αποτελεί βασική αρχή του εθνικού και του ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου. Ο Ν. 4014/2011 καθιερώνει την προϋπόθεση ότι για κάθε έργο ή δραστηριότητα που υπάγεται σε διαδικασία εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων πρέπει να εξασφαλίζεται η έγκαιρη και ουσιαστική ενημέρωση των πολιτών, σύμφωνα με την Οδηγία 2011/92/ΕΕ αλλά και τις αρχές της Σύμβασης του Aarhus (Ευρωπαϊκή Ένωση, 1998). Στην περίπτωση έργων ή δραστηριοτήτων που υπάγονται σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ) - αντί πλήρους ΜΠΕ - η διαδικασία διαβούλευσης δεν απαιτείται, χωρίς όμως να καταργείται η υποχρέωση πρόσβασης σε βασικές πληροφορίες και η δυνατότητα ελέγχου από τους πολίτες, όπως ορίζει και η Σύμβαση του Aarhus (Ευρωπαϊκή Ένωση, 1998). Η διαδικασία της δημόσιας διαβούλευσης (ΟΠΣ-ΕΣΗΔΗΣ, 2022; OpenGov, 2025), περιλαμβάνει συγκεκριμένες τυπικές υποχρεώσεις: η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) αναρτάται στο διαδίκτυο και δημοσιεύεται σχετική ανακοίνωση στον τοπικό ή περιφερειακό Τύπο. Παράλληλα, οι αποφάσεις έγκρισης (ΑΕΠΟ) καθώς και οι λοιπές πράξεις που συνδέονται με την αδειοδότηση υποχρεωτικά καταχωρούνται στη ΔΙΑΥΓΕΙΑ, διασφαλίζοντας την ελεύθερη πρόσβαση του κοινού στις πληροφορίες. Επιπλέον, η προκήρυξη έργων και οι σχετικές συμβάσεις οφείλουν να τηρούν τους κανόνες δημοσιότητας που προβλέπονται από την Οδηγία 2014/24/ΕΕ και το εθνικό πλαίσιο δημοσίων συμβάσεων (Ν. 4412/2016, όπως τροποποιήθηκε με τον Ν. 4782/2021), με ανάρτηση στο Κεντρικό Ηλεκτρονικό Μητρώο Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ) και στα ευρωπαϊκά μητρώα εφόσον απαιτείται (eadhsy, 2025). Στην Ελλάδα, η διαδικασία της δημόσιας διαβούλευσης οργανώνεται από την αρμόδια Περιφέρεια ή τον Δήμο. Μετά την ανακοίνωση και ανάρτηση της ΜΠΕ στο διαδίκτυο (ΔΙΑΥΓΕΙΑ) διοργανώνονται δημόσιες ακροάσεις, όπου οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να εκφράσουν γνώμη ή προβλέπεται η ηλεκτρονική συλλογή ενστάσεων ή προτάσεων, όπου το κοινό μπορεί να υποβάλει παρατηρήσεις ηλεκτρονικά. Τέλος απαιτείται η σχετική σύνταξη πρακτικών και ενσωμάτωσή τους στον φάκελο αδειοδότησης. Η συμμόρφωση προς αυτές τις υποχρεώσεις αποτελεί προϋπόθεση για τη νομιμότητα της διαδικασίας. Παράλληλα, η τήρηση των χρονικών ορίων είναι κρίσιμη: η νομοθεσία προβλέπει σαφείς προθεσμίες για την υποβολή ενστάσεων και προσφυγών, όπως ενδεικτικά η 60ήμερη προθεσμία για την άσκηση ένδικου βοηθήματος κατά

της ΑΕΠΟ, η οποία εκκινεί από την ημερομηνία δημοσίευσης της απόφασης στο διαδίκτυο (Συνήγορος, 2021). Η δημόσια διαβούλευση, ως νομική υποχρέωση, λειτουργεί επομένως όχι μόνο ως εργαλείο τυπικής ενημέρωσης αλλά και ως ουσιαστικός μηχανισμός ελέγχου της διοίκησης, καθώς παρέχει στο κοινό το δικαίωμα να προσφύγει αν οι περιβαλλοντικοί όροι δεν τηρηθούν ή αν αγνοηθούν κρίσιμες κοινωνικές ή περιβαλλοντικές παράμετροι κατά την έγκριση ενός έργου υποδομής.

2.3.3 Αναφορά στο θεσμικό πλαίσιο για τον περιβαλλοντικό παράγοντα (Ν. 4014/2011 και σχετικές τροποποιήσεις)

Η προστασία του περιβάλλοντος στην Ελλάδα αποτελεί συνταγματική επιταγή, κατοχυρωμένη στο Άρθρο 24 του Συντάγματος, το οποίο καθιστά το κράτος υπεύθυνο για τη λήψη μέτρων πρόληψης και αποκατάστασης, στη βάση της αρχής της αειφορίας (Βουλή των Ελλήνων, 2001). Η υποχρέωση αυτή εξειδικεύεται νομοθετικά κυρίως μέσω του Ν. 4014/2011, ο οποίος αποτελεί τον βασικό κορμό του θεσμικού πλαισίου περιβαλλοντικής αδειοδότησης με την επιπλέον δυνατότητα που εισήχθη για περιορισμό υποβολής πλήρους ΜΠΕ σε έργα ήσσονος σημασίας (Κατηγορία Β), μέσω υπαγωγής τους σε Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ). Σκοπός του μέτρου είναι η μείωση της γραφειοκρατίας χωρίς να παραβλέπονται ουσιαδείς έλεγχοι, υπό την προϋπόθεση ότι οι ΠΠΔ είναι σαφώς καθορισμένες και εφαρμόζονται αυστηρά.

Ο νόμος έχει διαχωρίσει τα έργα σε δύο βασικές κατηγορίες: Κατηγορία Α, που αφορά έργα με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, και Κατηγορία Β, που αφορά έργα με περιορισμένες επιπτώσεις, επιβάλλοντας διαφορετικές διαδικασίες αδειοδότησης. Στο ίδιο πλαίσιο καθορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης ΜΠΕ, οι αρμόδιες αρχές για την έγκριση ή απόρριψή τους, καθώς και η υποχρεωτική συμμετοχή του κοινού μέσα από διαδικασίες δημόσιας διαβούλευσης σε έργα σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΥΠΕΝ, 2020). Ωστόσο, το θεσμικό πλαίσιο ενισχύθηκε με νέες τροποποιήσεις ώστε να ανταποκριθεί το σύστημα των έργων υποδομής στις σύγχρονες ανάγκες επιτάχυνσης και εκσυγχρονισμού των διαδικασιών. Ειδικά ο Ν. 4685/2020 εισήγαγε κρίσιμες αλλαγές, όπως την υποχρεωτική ηλεκτρονική υποβολή φακέλων μέσω του Ηλεκτρονικού Περιβαλλοντικού Μητρώου (ΗΠΜ), με στόχο την παρακολούθηση της πορείας της διαδικασίας σε πραγματικό χρόνο. Αξιοσημείωτη είναι και η ρύθμιση του άρθρου 20 του Ν. 4014/2011, η οποία ενισχύθηκε με τις τροποποιήσεις για το πλαίσιο των Περιβαλλοντικών Ελεγκτών και των Επιθεωρήσεων. Μέσα από αυτή τη ρύθμιση ορίζεται ποιοι φορείς διενεργούν ελέγχους συμμόρφωσης, πότε πραγματοποιούνται έκτακτοι και τακτικοί έλεγχοι και ποια κυρωτικά μέτρα επιβάλλονται σε περιπτώσεις παραβίασης των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων. Καθοριστικής σημασίας για την εφαρμογή όλων των παραπάνω είναι ο μηχανισμός παρακολούθησης «monitoring», ως παρακολούθηση επιδόσεων της ωρίμανσης σε πολλά στάδια. Για παράδειγμα προβλέπεται στην περίπτωση διαπιστωμένων παραβάσεων ή

ουσιωδών αλλαγών στα χαρακτηριστικά του έργου, να μπορεί η ΑΕΠΟ να αναθεωρείται ή να ανακαλείται, εξασφαλίζοντας τη συνεχή ευθυγράμμιση με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές απαιτήσεις (Unepce.org, 2018).

2.4 Προκλήσεις και Περιορισμοί στη Διαδικασία Ωρίμανσης στην Ελλάδα

Παρά την πρόοδο του θεσμικού πλαισίου και τη συνεχή ενίσχυση των διαδικασιών ωρίμανσης, η ελληνική πραγματικότητα αντιμετωπίζει ορισμένες δομικές προκλήσεις και περιορισμούς που επηρεάζουν την ομαλή προετοιμασία και, ίσως μακροπρόθεσμα τη βιωσιμότητα των έργων υποδομής. Τα προβλήματα αυτά συνδέονται με τεχνικά, διοικητικά και θεσμικά εμπόδια, τα οποία μπορούν να υπονομεύσουν την αποτελεσματικότητα, την κοινωνική αποδοχή και την περιβαλλοντική συμμόρφωση (Νικολαΐδης, 2024).

Η ωρίμανση έργων υποδομής στην Ελλάδα αντιμετωπίζει διαχρονικά σημαντικές τεχνικές και διαχειριστικές δυσκολίες. Ακόμη κι αν οι αλλαγές που επέφεραν οι διατάξεις του ν. 4782/2021 σήμαναν την θεσμοθέτηση μιας πιο αποδοτικής και ευέλικτης βάσης αρχών για τα έργα υποδομής, στο τεχνικό και διαχειριστικό μέρος, οι δυσκολίες παραμένουν. Ένα σημαντικό ζήτημα προβληματικής διαχείρισης των έργων υποδομής είναι η έλλειψη μακροχρόνιου στρατηγικού σχεδιασμού και προγραμματισμού.

Στο ίδιο πλαίσιο, αυτό του προγραμματισμού, η μη συστηματική χρήση προκαταρκτικών διαβουλεύσεων με την αγορά για διαδικασίες ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων υψηλής εκτιμώμενης αξίας - ενώ υπάρχουν σχετικές ρυθμίσεις - δημιουργεί σοβαρά κενά στη φάση προετοιμασίας και ωρίμανσης. Ενώ θεσμικά έχει αναγνωριστεί η αξία των προκαταρκτικών διαβουλεύσεων - είναι ωστόσο μη υποχρεωτικές -, στην πράξη η χρήση τους απαξιώνεται. Σύμφωνα με την αιτιολογική έκθεση του ν. 4782/2021 «η διενέργεια προκαταρκτικών διαβουλεύσεων βελτιώνει τη διαδικασία ανάθεσης σύμβασης σε όρους αρτιότητας των τεχνικών προδιαγραφών και των τευχών διαδικασίας ανάθεσης, ενώ παράλληλα εξασφαλίζει τη διαφανή δράση των αναθετουσών αρχών και ενισχύει τη συμμετοχή και τον ανταγωνισμό των οικονομικών φορέων που δραστηριοποιούνται στην αγορά» (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος, 2024).

Αν και αποτελούν στοιχείο που θα βοηθούσε στην τεκμηρίωση και στη βελτίωση των τευχών δημοπράτησης, οι διαβουλεύσεις με την αγορά εμπίπτουν στα μη τυπικά προαπαιτούμενα αλλά στα ενισχυτικά σημεία που μπορούν εν δυνάμει να ενταχθούν σε έναν στρατηγικό σχεδιασμό, κάτι δεν αποτελεί ακόμη κοινή συνείδηση στους εμπλεκόμενους φορείς. Σημαντική πρόκληση αποτελεί και η περιορισμένη τεχνική επάρκεια πολλών Αναθετουσών Αρχών που δεν επιτρέπει την αξιόπιστη προετοιμασία των φακέλων, με αποτέλεσμα πολλές φορές και τους ελλείψεις φακέλους. Είναι συχνό το φαινόμενο ανεπαρκών μελετών και ελλιπών φακέλων έργων στη διαδικασία προκήρυξης έργων (Σπίρτζης, 2010). Αυτό το κενό ήδη από την αρχή της ωρίμανσης, με μελέτες που δεν καλύπτουν σε επαρκές βάθος βασικές τεχνικές λεπτομέρειες, και παραμένουν σε προκαταρκτικό στάδιο ή δεν συνοδεύονται από ολοκληρωμένες προμελέτες

εφαρμογής, έχουν ως αποτέλεσμα να απαιτούν πολλαπλές αναθεωρήσεις στη φάση εκτέλεσης. Αυτό οδηγεί σε επανειλημμένες τροποποιήσεις συμβάσεων και νέες συμπληρωματικές εργολαβίες, με συνέπεια υπερβάσεις κόστους και καθυστερήσεις. Ως αποτέλεσμα της περιορισμένης τεχνικής επάρκειας που οδηγεί στην ασυμφωνία της αρχικής πρόβλεψης με την εκτέλεση στο τεχνικό μέρος και άρα στην αναθεώρηση, μπορεί να προστεθεί και η αντίφαση μεταξύ σχεδιασμού και διαθέσιμων πόρων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΝΟΜΟΙ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΕ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ

N. 4014/2011: Ορίζει το πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων στην Ελλάδα, εισάγοντας τις διαδικασίες εκπόνησης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), έκδοσης Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) και δημόσιας διαβούλευσης, σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2011/92/ΕΕ. *Βουλή των Ελλήνων (2011). Νόμος 4014/2011 (ΦΕΚ Α' 209/21-09-2011). Εθνικό Τυπογραφείο.*

N. 4685/2020: Τροποποιεί και εκσυγχρονίζει το θεσμικό πλαίσιο του Ν. 4014/2011, εισάγοντας χρονοδιαγράμματα αδειοδότησης, μέτρα παρακολούθησης, και ρυθμίσεις για περιοχές Natura 2000, σύμφωνα με τις νεότερες ευρωπαϊκές απαιτήσεις. *Βουλή των Ελλήνων (2020). Νόμος 4685/2020 (ΦΕΚ Α' 92/07-05-2020). Εθνικό Τυπογραφείο.*

N. 4412/2016: Ρυθμίζει το σύνολο των διαδικασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων, μελετών και υπηρεσιών, καθιερώνοντας κανόνες για την ανάθεση, εκτέλεση και έλεγχο τεχνικών έργων στην Ελλάδα. *«Βουλή των Ελλήνων (2016). Νόμος 4412/2016 (ΦΕΚ Α' 147/08-08-2016).»*

N. 4782/2021: Επικαιροποιεί και τροποποιεί τον Ν. 4412/2016, εισάγοντας μέτρα απλούστευσης, ψηφιοποίησης και fast track διαδικασιών για την επιτάχυνση της ωρίμανσης, δημοπράτησης και εκτέλεσης έργων υποδομής. *Βουλή των Ελλήνων (2021). Νόμος 4782/2021 (ΦΕΚ Α' 36/09-03-2021).*

Οδηγία 2011/92/ΕΕ: Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων συγκεκριμένων δημόσιων και ιδιωτικών έργων. Θέτει το κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο για την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΙΑ). Υποχρεώνει τα κράτη μέλη να διασφαλίζουν συμμετοχή του κοινού και πρόσβαση σε πληροφορίες. Ενσωματώνεται στο ελληνικό δίκαιο μέσω του Ν. 4014/2011.

Οδηγία 2014/24/ΕΕ: Δημόσιες Συμβάσεις - Κανόνες ανάθεσης έργων, προμηθειών και υπηρεσιών. Ρυθμίζει τον τρόπο με τον οποίο οι δημόσιοι φορείς αναθέτουν συμβάσεις έργων. Προωθεί τη διαφάνεια, τον ανταγωνισμό και την αποφυγή στρεβλώσεων. Αποτελεί το πλαίσιο πάνω στο οποίο βασίστηκε ο Ν. 4412/2016.

Οδηγία 2014/25/ΕΕ: Συμβάσεις στους τομείς ύδατος, ενέργειας, μεταφορών και ταχυδρομικών υπηρεσιών. Συμπληρώνει την 2014/24/ΕΕ με ειδικούς κανόνες για φορείς κοινής ωφέλειας. Εφαρμόζεται σε έργα υποδομών μεγάλης κλίμακας που αφορούν στρατηγικούς τομείς.

Οδηγία 2001/42/ΕΚ: Στρατηγική Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ). Αφορά την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων σχεδίων και προγραμμάτων (όχι μεμονωμένων έργων). Ενισχύει την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στον χωρικό και στρατηγικό σχεδιασμό.

Εγκύκλιος 38/2005: Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων. Κατευθυντήριες οδηγίες για την εφαρμογή του Ν. 4412/2016 στις μελέτες. Παρέχει πρακτικές οδηγίες για τις φάσεις ανάθεσης, εκπόνησης και παραλαβής μελετών. Εξειδικεύει τις υποχρεώσεις μελετητών και αναθετουσών αρχών. Βοηθά στη διασφάλιση ποιότητας και στην ορθολογική χρήση πόρων.

ΚΥΑ 107017/2006: Εφαρμογή της Στρατηγικής Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στην Ελλάδα. Ενσωματώνει την Οδηγία 2001/42/EK στο εθνικό δίκαιο. Καθορίζει το περιεχόμενο, τα στάδια και τους φορείς για την εκπόνηση ΣΜΠΕ.

Σύμβαση του Aarhus: Σύμβαση για την πρόσβαση σε πληροφορίες, τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα. Ώρχους, Δανία, 25 Ιουνίου 1998.

Κεφάλαιο 3: Οι έννοιες ποιότητας, αξίας και οικονομικής αποδοτικότητας στη σχέση βιωσιμότητας και ωρίμανσης

3.1 Ορισμοί

Έχοντας ήδη αναλύσει στα προηγούμενα κεφάλαια την έννοια της βιωσιμότητας και τον ρόλο της ωρίμανσης στην επιτυχή εκτέλεση και διαχείριση έργων υποδομής, είναι απαραίτητη η αναφορά σε τρεις θεμελιώδεις έννοιες πάνω στις οποίες οικοδομείται το σύνολο των εργαλείων μέτρησης, ελέγχου και αξιολόγησης στη διεθνή πρακτική ωρίμανσης και εκτέλεσης έργων υποδομής και αυτές είναι η ποιότητα, η αξία και η οικονομική αποδοτικότητα (PMI, 2021; Gibson & Gebken, 2003).

Αναλύεται εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία ότι η σωστή εφαρμογή τους, από το στάδιο της ωρίμανσης έως την υλοποίηση, εξασφαλίζει ότι οι πόροι αξιοποιούνται αποδοτικά, οι τεχνικές λύσεις μεγιστοποιούν την αξία αλλά και πως η τελική κατασκευή πληροί ποιοτικές και κοινωνικές απαιτήσεις με όρους βιωσιμότητας.

Η Ποιότητα (quality) είναι θεμέλιο για τα πρότυπα ISO και για το Quality Management που εντάσσεται ως παράμετρος σχεδιασμού σε όλα τα στάδια των έργων. Η Αξία (value) ως το κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος που δημιουργεί ένα έργο υποδομής για τους χρήστες του, αναλύεται σταθερά στο πεδίο του Value Management σε πολλές αναφορές και οδηγούς σχεδιασμού και διαχείρισης έργων υποδομής, όπως στον οδηγό του Ινστιτούτου Βιομηχανίας Κατασκευών (π.χ. CII Pre-Project Planning) (Gibson & Gebken, 2003). Και τέλος, η Οικονομική Αποδοτικότητα (Value for Money) ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο η αξία που αποδίδει το έργο επιτυγχάνεται με βέλτιστη κατανομή πόρων και ελαχιστοποίηση σπατάλης. Χρησιμοποιείται ως απαραίτητο κριτήριο στον σχεδιασμό έργων υποδομής και των ΣΔΙΤ διεθνώς και υπάρχει ως σταθερός όρος σε οδηγούς οργανισμών όπως UNECE (Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για την Ευρώπη) & OECD (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), (Olatunji et al, 2017). Το Value for Money αποτελεί την «ομπρέλα» των προτεραιοτήτων, που υποχρεώνει κράτη και φορείς να ελέγχουν αν όλη η αλυσίδα παραγωγής αξίας παραμένει οικονομικά ορθολογική.

Συμπερασματικά, οι έννοιες ποιότητας, αξίας και αποδοτικότητας αποτελούν ουσιαστικές παραμέτρους, που καθορίζουν αν ένα έργο θα εκπληρώσει τον σκοπό του με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, με τη βέλτιστη χρήση πόρων και με μακροχρόνια αντοχή (Clark et al., 2013).

3.2 Ποιότητα σε Έργα Υποδομής

Σύμφωνα με τον Kerzner, η προσέγγιση της ποιότητας στα τεχνικά έργα έχει εξελιχθεί από μια περιορισμένη και αποσπασματική αντίληψη (στο παρελθόν), όπου η ποιότητα ήταν ευθύνη μόνο των εργαζομένων παραγωγής και επιδιωκόταν εσωτερικά, προς μια συνολική διαχείριση (στο παρόν), που εντάσσει όλους τους εμπλεκόμενους - διοίκηση, τεχνικό προσωπικό,

συμβούλους - σε μια προσέγγιση «Total Quality Management» Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (Kerzner, 2013). Αυτή η μετατόπιση ευθυγραμμίζεται με τις απαιτήσεις των σύγχρονων έργων υποδομής, όπου η διασφάλιση ποιότητας αρχίζει ήδη από το στάδιο ωρίμανσης και ενισχύεται σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου (PMI, 2021; Kerzner, 2021). Η ανάλυση της σύγχρονης διαχείρισης της ποιότητας σε σχέση με το παρελθόν καταλήγει στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει πλέον μια μονοσήμαντη έννοια για την ποιότητα, ούτε είναι αποτέλεσμα περιοριστικών προϋποθέσεων. Αντίθετα, η ποιότητα ορίζεται από ένα σύνολο εμπλεκόμενων όπου νέοι όροι όπως «καταλληλότητα για χρήση» και «μηδενικό ελάττωμα» εισέρχονται για να υπενθυμίσουν πως αυτές οι αξίες είναι περισσότερο στόχοι παρά αυστηροί ορισμοί και διαπραγματεύονται τόσο τις σχέσεις ενός έργου ή μιας υπηρεσίας με τον τελικό χρήστη, όσο και με την εσωτερική διάρθρωση του οργανισμού που παράγει το έργο (Kimber et al., 1997). Αρκετές μελέτες για τον κατασκευαστικό κλάδο και την Ποιότητα ως έννοια που έρχεται να συνυπολογιστεί στην Διαχείριση των Έργων προσανατολίζουν τη Διαχείριση της Ποιότητας στον οργανισμό και στις λειτουργίες του. Παρατηρείται συγκεκριμένα πως η σύνθεση των φιλοσοφιών, των αρχών και των παρεμβάσεων από τις σχετικές μελέτες της Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management) έχει αποφέρει οκτώ πιθανά στοιχεία για την εφαρμογή της, και αφορούν στην διατμηματική ανάπτυξη της ποιότητας, κι αυτά είναι η ηγεσία της ανώτατης διοίκησης, η διαχείριση πελατών, η διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, η διαχείριση προμηθευτών, η διαχείριση πληροφοριών ποιότητας, η διαχείριση διαδικασιών, η μάθηση και η συνεχής βελτίωση (Koh & Low, 2009).

Άλλες προσεγγίσεις, που αντιμετωπίζουν τη διαχείριση ποιότητας ως την ανταπόκριση στις απαιτήσεις των προδιαγραφών των διεθνών προτύπων, ακολουθούν τους παραδοσιακούς αποδεκτούς ορισμούς, όπως αυτόν του ISO 9000, όπου η ποιότητα ορίζεται ως «το σύνολο χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που ικανοποιούν ρητές ή υπονοούμενες ανάγκες» (Abuhav, 2017). Και σε αυτή την προσέγγιση, ωστόσο, αξιολογείται ο οργανισμός για τον βαθμό που ακολουθεί τις απαιτήσεις του προτύπου και την προϋπόθεση συνθέσει ένα δίκτυο αλληλοεπιδρώντων παραγόντων εσωτερικής λειτουργίας. Αυτοί οι παράγοντες περιγράφονται από τη δυνατότητα ενός οργανισμού 1) να θεσπίσει, να εφαρμόσει και να διατηρήσει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας, 2) να βελτιώσει το σύστημα και τις διαδικασίες του, 3) να καθορίσει τις διαδικασίες οι οποίες πρέπει να εφαρμόζονται, να ελέγχονται και να βελτιώνονται, 4) να εφαρμόσει δείκτες απόδοσης και μετρήσεις για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής παρακολούθησης και ελέγχου των διαδικασιών, 5) να καθορίσει πώς θα κατανεμηθούν και θα διατεθούν οι πόροι για την υποστήριξη αυτών των διαδικασιών, 6) να ορίσει πώς θα ανατεθούν ευθύνες για αυτές τις διαδικασίες και θα αντιμετωπιστούν οι κίνδυνοι και οι ευκαιρίες, 7) να βρει τρόπο διασφάλισης ότι οι διαδικασίες επιτυγχάνουν τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα, και τέλος, 8) να εφαρμόσει συγκεκριμένα μέτρα για τη βελτίωση αυτών των διαδικασιών (ως επίτευξη στόχων και διατήρηση της αποτελεσματικότητας) (Abuhav, 2017).

Στην εξέλιξη των θεωριών για τη διαχείριση ποιότητας, παρατηρείται πως η επικέντρωση μετατοπίζεται από το αυστηρά εσωτερικό φάσμα των λειτουργιών του οργανισμού (στοχεύοντας στους εργαζόμενους, ή στη διοίκηση), στην συνολική αποτίμηση της ποιότητας από την αλληλεπίδραση των στοιχείων που τη συνθέτουν και από την αίσθηση καταλληλότητας από τον τελικό αποδέκτη. Ενώ η κλασική σχολή του Deming τόνιζε τον χαρακτήρα της «διαρκούς βελτίωσης» προσανατολίζοντας στη βελτίωση στους εργαζόμενους και στη διοίκησή τους για τον εσωτερικό έλεγχο της ποιότητας, η θεωρία του Juran διέκρινε την ανάγκη αντιμετώπισης τόσο των «σποραδικών» όσο και των «χρόνιων» προβλημάτων» (Kerzner, 2013) θυμίζοντας ότι η μεν άποψη του κατασκευαστή για την ποιότητα είναι η τήρηση των προδιαγραφών ποιότητας, αλλά του τελικού αποδέκτη (που αποτελεί και την ανατροφοδότηση – στόχο) είναι η «καταλληλότητα για χρήση». Ο Juran όρισε ωστόσο τα πέντε χαρακτηριστικά της «καταλληλότητας για χρήση» ως στοιχεία που προέρχονται από την διαχείριση εντός συστήματος έργου και αυτά είναι η ποιότητα σχεδιασμού, η ποιότητα συμμόρφωσης εντός των προδιαγραφών, η διαθεσιμότητα, αξιοπιστία και συντηρησιμότητα, η ασφάλεια από τη χρήση του παραγόμενου αποτελέσματος, η «χρήση στο πεδίο» ως αναφορά στον τρόπο με τον οποίο το προϊόν θα χρησιμοποιηθεί από τον τελικό αποδέκτη.

Η μεγάλη συνεισφορά ωστόσο στον ορισμό της ποιότητας, ξεκινώντας από τις βασικές έννοιες της διαδικασίας βελτίωσης της ποιότητας έως την διατύπωση 14 σημείων που δρουν καταλυτικά στην εφαρμογή διαχείρισης της ποιότητας έρχεται από τον Philip Crosby (Suarez, 1992). Το βασικό μήνυμα της θεωρίας του ήταν ότι η επένδυση στη διαχείριση ποιότητας και στην πρόληψη ελαττωμάτων τελικά εξοικονομεί χρήματα μειώνοντας το κόστος που σχετίζεται με τις επανακατασκευές, τις επισκευές και τη δυσαρέσκεια των χρηστών. Η βελτίωση της ποιότητας κατά τον Crosby ξεκινά με τα «τέσσερα απόλυτα της διαχείρισης ποιότητας», που είναι, η ποιότητα ως συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το σύστημα ποιότητας ως πρόληψη, τα «μηδενικά ελαττώματα» ως πρότυπο απόδοσης και η μέτρηση της ποιότητας από το κόστος της μη συμμόρφωσης (Kimber et al., 1997).

Ο Crosby παρουσίασε επίσης τις 14 αρχές της ποιότητας που μπορούν να εφαρμοστούν στη διαχείριση ποιότητας εντός του οργανισμού και αυτές είναι: Δέσμευση της διοίκησης, Ομάδες ποιότητας, Προσδιορισμός προβλήματος, Μέτρηση του κόστους ποιότητας, Επίγνωση ποιότητας, Διορθωτική ενέργεια, Σχεδιασμός μηδενικών ελαττωμάτων, Εκπαίδευση εργαζομένων, Ημέρα μηδενικών ελαττωμάτων, Ενθάρρυνση των ατόμων να θέτουν στόχους βελτίωσης, Αφαίρεση του φόβου, Αναγνώριση και εκτίμηση όσων συμμετέχουν, Συμβούλια ποιότητας, Επανάληψη του κύκλου.

Ενώ η θεωρία του τεκμηριώνεται από τη δεκαετία του 1980, μόλις πρόσφατα, (το 2020) μελετητές της θεωρίας του Crosby, επιχείρησαν να αποκωδικοποιήσουν την συμβολή των 14 αρχών συνδυαστικά και στον βαθμό που μπορούν να εφαρμοστούν ανά περίπτωση, καταλήγοντας ότι τελικά αυτές οι αρχές χωρίζονται σε στρατηγικές απαιτήσεις, σε τακτικές και σε λειτουργικές απαιτήσεις (Agrawal, 2020). Διευκρινίζοντας έτσι, ότι δεν πρόκειται για απλά βήματα που αποφέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα με την ολοκλήρωσή τους, αλλά ότι τα

στρατηγικά, τα τακτικά και τα λειτουργικά επίπεδα αποτελούν μεταβλητές, και η έρευνα πάνω σε αυτές (με μοντελοποίηση και προτυποποίηση) εντοπίζει τόσο την εξάρτηση όσο και την κινητήρια δύναμη αυτών των μεταβλητών.

3.2.1 Διαχείριση Ποιότητας

Η σχολή του Crosby έχει εισάγει παράλληλα ένα πλέγμα ωριμότητας διαχείρισης ποιότητας ως εργαλείο που επιτρέπει στους οργανισμούς να αξιολογούν την πρόοδό τους στην εφαρμογή πρακτικών διαχείρισης ποιότητας και να εντοπίζουν τομείς βελτίωσης. Το πλέγμα αποτελείται από πέντε στάδια, καθένα από τα οποία αντιπροσωπεύει ένα διαφορετικό επίπεδο ωριμότητας ποιότητας (Kumar, 2023). Ξεκινάει με το στάδιο όπου οι οργανισμοί δεν έχουν σαφή κατανόηση της διαχείρισης ποιότητας, ακολουθεί το στάδιο όπου οι οργανισμοί αρχίζουν να αναγνωρίζουν τη σημασία της ποιότητας, στο τρίτο στάδιο αναπτύσσουν μια πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείριση ποιότητας, με σαφή πρότυπα και διαδικασίες, ακολουθεί το τέταρτο στάδιο όταν η διαχείριση ποιότητας γίνεται αναπόσπαστο μέρος της κουλτούρας του οργανισμού και τέλος, κλείνει με το στάδιο της βεβαιότητας, όπου σε αυτό το υψηλότερο επίπεδο ωριμότητας, οι οργανισμοί επιτυγχάνουν πρότυπα ποιότητας παγκόσμιας κλάσης, με την ποιότητα να ενσωματώνεται σε κάθε πτυχή του οργανισμού.

Τόσο το Πλέγμα Ωριμότητας Διαχείρισης Ποιότητας (Kumar, 2023) όσο και το πρόγραμμα βελτίωσης ποιότητας 14 βημάτων (Agrawal, 2020) προσφέρουν πρακτικά εργαλεία και καθοδήγηση για τους οργανισμούς για μια διαρκή εξάσκηση προς την ποιοτική ωριμότητα, υπενθυμίζοντας ότι η ποιότητα δεν είναι απλώς ένας στόχος, αλλά συνεχής πράξη.

Συνεπώς, με βάση την εξέλιξη των θεωριών αλλά και σε πρακτικό επίπεδο, σήμερα, η ποιότητα σε ένα τεχνικό έργο υποδομής υπερβαίνει τη συμμόρφωση με προδιαγραφές ή κανονισμούς. Όπως καταλήγει σε μια ανάλυσή του για την εξέλιξη της έννοιας της ποιότητας ανά τις δεκαετίες τον τελευταίο αιώνα, ο Crosby, τονίζει ότι η ποιότητα πλέον πρέπει να λειτουργεί για την «ευεξία» και όχι για τη θεραπεία ασθενειών (Kumar, 2023). Σημαίνοντας πως εξυπηρετείται ένα γενικότερο καλό και όχι αποσπασματικές διορθώσεις, σημείο στο οποίο συμφωνούν και άλλοι σύγχρονοι μελετητές που αναφέρουν ότι η διαχείριση ποιότητας επιχειρεί να καλύψει το σύνολο χαρακτηριστικών που διασφαλίζουν ότι το έργο εξυπηρετεί τον κοινωνικό και περιβαλλοντικό του ρόλο, εντός του συμφωνημένου κόστους και χρόνου (PMI, 2021).

Σήμερα, η έμφαση δίνεται στη στρατηγική διαχείριση ποιότητας, συμπεριλαμβανομένων θεμάτων που απαντούν σε πολλαπλά ζητούμενα, με την «ποιότητα να ορίζεται από τον πελάτη, να συνδέεται με την κερδοφορία τόσο από την πλευρά της αγοράς όσο και από την πλευρά του κόστους, να διαμορφώνεται σε ανταγωνιστικό όπλο, να αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας στρατηγικού σχεδιασμού, να απαιτεί δέσμευση σε ολόκληρο τον οργανισμό» (Kerzner, 2013).

Εφόσον, η διαχείριση ποιότητας (Quality Management) αναλαμβάνει την ορθή εφαρμογή της σε όλα τα επίπεδα, διαμορφώνει τελικά ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου, πρόληψης σφαλμάτων και συνεχούς βελτίωσης, που διασφαλίζει την ανθεκτικότητα, την ασφάλεια και την κοινωνική αποδοχή του έργου, πυλώνες που συνδέονται άμεσα με τη βιώσιμη ανάπτυξη. Εξάλλου, η ποιότητα αποτελεί βασική προϋπόθεση βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς ενσωματώνει πρακτικές περιβαλλοντικής πρόβλεψης, κοινωνικής υπευθυνότητας και εταιρικής διακυβέρνησης ESG (Environmental, Social, Governmental), όπως η διαχείριση αποβλήτων, η ενεργειακή απόδοση εργοταξίων, κ.α., (Μανιάτης κ.ά., 2024).

3.2.2 Εφαρμογή Διαχείρισης Ποιότητας

Σύμφωνα με τον Kerzner η διαχείριση ποιότητας έχει ίση προτεραιότητα με τη διαχείριση κόστους και χρονοδιαγράμματος και οργανώνεται γύρω από έξι βασικές έννοιες: την Πολιτική Ποιότητας (Quality Policy), τους Στόχους Ποιότητας (Quality Objectives), τη Διασφάλιση Ποιότητας (Quality Assurance), τον Έλεγχο Ποιότητας (Quality Control), τον Προγραμματισμό Ποιότητας (Quality Program Plan) και τους Τακτικούς Ελέγχους (Quality Audits), (Kerzner, 2013).

Πολιτική Ποιότητας (Quality Policy). Η Πολιτική Ποιότητας είναι το θεμέλιο του συστήματος διαχείρισης. Ορίζει αρχές, δεσμεύσεις και ευθύνες και δηλώνει επίσημα το επίπεδο ποιότητας που απαιτεί ο οργανισμός ή ο φορέας εκτέλεσης του έργου. Πρέπει να υποστηρίζεται ενεργά από την ανώτατη διοίκηση και να μην περιορίζεται μόνο στην τυπική στοχοθέτηση. Η εφαρμογή της οφείλει να είναι καθημερινή πράξη (Kerzner, 2013).

Στόχοι Ποιότητας (Quality Objectives). Καθορίζονται στόχοι που πρέπει να είναι ρεαλιστικοί, μετρήσιμοι και χρονικά προσδιορισμένοι. Παραδείγματα συγκεκριμενοποιημένων στόχων περιλαμβάνουν εκπαίδευση προσωπικού, καθορισμό διαδικασιών ελέγχου, θέσπιση υπευθύνων για κάθε στάδιο. Στόχοι που δεν είναι ρεαλιστικοί καταλήγουν σε αποτυχία και υπονομεύουν το όλο σύστημα (PMI, 2021).

Διασφάλιση Ποιότητας (Quality Assurance). Εστιάζει στην τήρηση των διαδικασιών και των προτύπων. Αποτελεί το διαχειριστικό σκέλος, καλύπτοντας όλες τις διοικητικές δραστηριότητες που εξασφαλίζουν ότι το έργο πληροί τις απαιτήσεις ποιότητας όπως ορίζονται στα τεχνικά τεύχη, στους περιβαλλοντικούς όρους, στα ISO πρότυπα (ISO 9001, ISO 14001) κλπ. Περιλαμβάνει επίσης συνεχείς βελτιώσεις και έλεγχο συμμόρφωσης (PMI, 2021).

Έλεγχος ποιότητας (Quality Control). Είναι το τεχνικό σκέλος, που εστιάζει στη μέτρηση, στην επιθεώρηση και στη δοκιμή της ποιότητας καθ' όλη τη διάρκεια του έργου. Περιλαμβάνει επιτόπιους ελέγχους, δοκιμές υλικών, τήρηση διαδικασιών σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Συνήθως χρησιμοποιούνται στατιστικά εργαλεία (Pareto Charts, Cause-and-Effect Diagrams κ.ά.), για την ανάλυση και διόρθωση αποκλίσεων (Kerzner, 2013). Το PMBOK (Project Management Body of Knowledge) ορίζει τον Έλεγχο Ποιότητας ως το στάδιο

όπου πιστοποιείται ότι οι τεχνικές εργασίες παράγουν το αναμενόμενο αποτέλεσμα (PMI, 2021).

Σχεδιασμός Ποιότητας (Quality Planning). Αυτό είναι το σημείο όπου καθορίζονται οι απαιτήσεις ποιότητας, τα κριτήρια συμμόρφωσης και οι τρόποι με τους οποίους θα ελεγχθούν. Σε δημόσια έργα, αυτό σημαίνει σαφείς προδιαγραφές, έγκριση υλικών, τεχνικών λύσεων και χρονοδιαγράμματος. Συχνά οδηγεί σε έγγραφο - οδηγό που συντάσσεται από τον Project Manager μαζί με την ομάδα έργου και συνδέει τους στόχους ποιότητας με το work breakdown structure (ανάλυση επιμέρους εργασιών). Μέσω διαγραμματικής ανάλυσης, οι δραστηριότητες σπάνε σε μικρότερα, εκτελέσιμα βήματα, με σκοπό, να ταυτοποιηθούν συγκεκριμένες ενέργειες ποιότητας, να τεκμηριωθούν και να εκτελεστούν με σειρά που ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του έργου, να αποδείξει ο διαχειριστής του έργου ότι υπάρχει οδικός χάρτης για την παραγωγή αποτελέσματος που ικανοποιεί τις απαιτήσεις (Kerzner, 2013). Ένα αποτελεσματικό Quality Plan αναγνωρίζει εσωτερικούς και εξωτερικούς «αποδέκτες» (π.χ. Αναθέτουσα Αρχή και τελικοί χρήστες), ενσωματώνει σχεδιασμό διαδικασιών που παράγουν τις επιθυμητές ιδιότητες του έργου, ενθαρρύνει την πρώιμη εμπλοκή προμηθευτών, διασφαλίζει ευελιξία στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και τεκμηριώνει ότι οι ποιοτικοί στόχοι επιτυγχάνονται.

Ποιοτικοί Έλεγχοι (Quality Audits). Η ανεξάρτητη αξιολόγηση που εκτελείται από ειδικά καταρτισμένο προσωπικό με στόχο να διασφαλίσει ότι το έργο συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις ποιότητας, το παραγόμενο αποτέλεσμα είναι ασφαλές και κατάλληλο προς χρήση, όλοι οι νόμοι και οι κανονισμοί τηρούνται, τα συστήματα συλλογής και διαχείρισης δεδομένων είναι ακριβή και επαρκή, λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα, όπου απαιτείται και αναγνωρίζονται ευκαιρίες βελτίωσης (Kerzner, 2013). Η διεξαγωγή τακτικών ελέγχων αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την τήρηση υψηλών προτύπων και την ενίσχυση της λογοδοσίας σε όλα τα στάδια εκτέλεσης έργου.

Η σωστή εφαρμογή των τεχνικών βημάτων ελαχιστοποιεί κινδύνους κακοτεχνιών, επιπλέον κόστους και καθυστερήσεων που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα του έργου σύμφωνα με το (PMI, 2021) καθώς η ποιότητα είναι ο βαθμός στον οποίο ένα έργο πληροί τις απαιτήσεις και περιλαμβάνει την ικανότητα ικανοποίησης των δηλωμένων ή σιωπηρών αναγκών του τελικού χρήστη.

3.2.3 Μέτρηση Ποιότητας

Το αποτέλεσμα της ωρίμανσης ενός έργου μετριέται για την ποιότητα τόσο της συμμόρφωσης με τα κριτήρια αξιολόγησης όσο και της καταλληλότητας για χρήση όπως επισημαίνει ο Οδηγός Project Management Body of Knowledge - PMBoK (PMI, 2021). Ωστόσο η μέτρηση γίνεται μέσα από διαφορετικές διαστάσεις συμπεριλαμβανομένων, ενδεικτικά, των εξής: α) Απόδοση, όπου ελέγχεται αν λειτουργεί το παραδοτέο όπως προορίζεται από την ομάδα του έργου και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη, β) Συμμόρφωση, ελέγχοντας αν είναι το παραδοτέο

κατάλληλο για χρήση και πληροί τις προδιαγραφές, γ) Αξιοπιστία, για το αν παράγει το παραδοτέο συνεπείς μετρήσεις κάθε φορά που εκτελείται ή παράγεται, δ) Ανθεκτικότητα, εφόσον είναι το παραδοτέο σε θέση να αντιμετωπίσει απρόβλεπτες αποτυχίες και να ανακάμψει γρήγορα, ε) Ικανοποίηση, όπου αποτιμάται αν προκαλεί το παραδοτέο θετική ανατροφοδότηση από τους τελικούς χρήστες, περιλαμβάνοντας τη χρηστικότητα και την εμπειρία χρήστη, στ) Ομοιομορφία, όπου αξιολογείται αν δείχνει το παραδοτέο ισοτιμία με άλλα παραδοτέα που παράγονται με τον ίδιο τρόπο, ζ) Αποδοτικότητα, η οποία μετριέται από το αν παράγει το παραδοτέο τη μεγαλύτερη απόδοση με τη λιγότερη ποσότητα εισροών και προσπάθειας, η) Βιωσιμότητα, μέτρηση για το αν παράγει το παραδοτέο θετικό αντίκτυπο στις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους.

Όπως συμπεραίνουν πολλές μελέτες, η ποιότητα των περισσότερων έργων υποδομής είναι παρατηρήσιμη μετά τη χρήση τους και αναγνωρίζεται στην πράξη. Αν και αναλύθηκαν τα κριτήρια, οι αρχές, και οι κανόνες που μπορούν από το στάδιο της ωρίμανσης να αξιολογήσουν τον ορθό σχεδιασμό, η ποιότητα εμπεριέχει την έννοια της ανθεκτικότητας και συνδέεται με τη μακροπρόθεσμη απόδοση της υποδομής όπου υπόκειται σε πολλούς εξωτερικούς και «στοχαστικούς» παράγοντες (όχι ποσοτικούς), όπως το επίπεδο χρήσης της υποδομής, η αποτελεσματικότητα της προβλεπόμενης λειτουργίας, ο καιρός, και η συχνότητα της προγραμματισμένης και μη προγραμματισμένης συντήρησης. Έτσι, η μέτρηση της ποιότητας μετά την υλοποίηση με αυτούς τους όρους είναι που καθιστά τα κατασκευαστικά αγαθά να αντιμετωπίζονται τελικά ως αξιόπιστα αγαθά (Warsame, 2013). Ωστόσο η μέτρηση της ικανοποίησης των απαιτήσεων που τίθενται κατά τον σχεδιασμό ενός έργου υποδομής έχει βασιστεί σε κριτήρια και δείκτες ποιότητας που προβλέπουν την επιτυχία του έργου στην εκτέλεση.

3.2.4 Κριτήρια και δείκτες ποιότητας

ISO. Η ποιότητα σε μεγάλα έργα υποδομής συνδέεται με τη συμμόρφωση σε διεθνή πρότυπα και εθνικούς κανονισμούς. Το ISO 9001 αποτελεί το πιο αναγνωρισμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας (Quality Management System) παγκοσμίως. Εστιάζει στη διαχείριση ποιότητας από τις εταιρείες, ώστε να τεκμηριώσουν αποτελεσματικά τα στοιχεία που απαιτούνται για τη διατήρηση ενός αποτελεσματικού συστήματος ποιότητας. Οι αρχές του ISO 9000, όπως η εστίαση στον πελάτη, η εύρυθμη διοίκηση, η βελτίωση των εσωτερικών διαδικασιών, η λήψη αποφάσεων βάσει στοιχείων και η διαχείριση σχέσεων, ευθυγραμμίζονται στενά με τις αρχές της Διαχείρισης Αξίας. Στα έργα υποδομής εφαρμόζεται μέσω πιστοποιήσεων μελετητών, εργολάβων και επιβλεπόντων για να διασφαλίζεται ότι οι διαδικασίες ακολουθούν συγκεκριμένες αρχές τεκμηρίωσης, ελέγχου και συνεχούς βελτίωσης (Abuhav, 2017).

Παράλληλα, πρότυπα όπως το ISO 14001 για την Περιβαλλοντική Διαχείριση και το ISO 45001 για την Υγεία και Ασφάλεια, είναι σημαντικά για την ενσωμάτωση βιωσιμότητας και ασφάλειας. Θεωρούνται κρίσιμα για την ποιότητα, αφού η χρήση φιλικών προς το περιβάλλον

υλικών, η σωστή διαχείριση αποβλήτων και οι ασφαλείς συνθήκες εργοταξίου αποτελούν βασικούς δείκτες που συνδέουν την τεχνική ποιότητα με την κοινωνική και περιβαλλοντική διάσταση (Arocena et al., 2023).

ΕΤΕΠ. Στην Ελλάδα, οι Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) - 440 που είναι σήμερα σε ισχύ και εφαρμόζονται υποχρεωτικά στα Δημόσια Έργα και Μελέτες - συντάσσονται υπό την καθοδήγηση του ΤΕΕ και εγκρίνονται από το αρμόδιο Υπουργείο, ενώ τα Πρότυπα Τεύχη Διακηρύξεων της ΕΑΔΗΣΥ θεσπίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας για υλικά, μεθόδους κατασκευής και διαδικασίες ελέγχου, διασφαλίζοντας τη διαφάνεια και την ομοιογένεια στους δημόσιους διαγωνισμούς (Υποδομών, 2024; ΕΑΔΗΣΥ, 2024). Το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (ΤΕΕ) διαδραματίζει ρόλο στην τυποποίηση και την προώθηση βέλτιστων πρακτικών στον κατασκευαστικό τομέα και αναφέρεται σε πρότυπα όπως το PAS 2080 για τη διαχείριση του άνθρακα σε κτίρια και υποδομές, το οποίο εξετάζει ολόκληρη την αλυσίδα αξίας και στοχεύει στη μείωση του άνθους και του κόστους μέσω έξυπνου σχεδιασμού, κατασκευής και χρήσης (BSI, 2023).

Παράλληλα, ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) -ο αναγνωρισμένος εθνικός φορέας τυποποίησης- εκδίδει εθνικά πρότυπα και υιοθετεί ευρωπαϊκά πρότυπα (ΕΛΟΤ EN), τα οποία είναι προαιρετικής εφαρμογής εκτός εάν επιβάλλεται από κανονιστικές διατάξεις. Αυτό σημαίνει ότι τα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα μπορούν να εφαρμοστούν στην Ελλάδα μέσω της υιοθέτησης του ΕΛΟΤ.

3.3 Η Έννοια της Αξίας (Value)

Η έννοια της αξίας (value) ως σημαντική παράμετρος αξιολόγησης και εκτίμησης των έργων υποδομής, υπερβαίνει την επικέντρωση στην ποιότητα ως μοναδικό παράγοντα αποτελεσματικότητας. Ενώ η ποιότητα θεωρείται σήμερα αυτονόητη προϋπόθεση επιτυχούς δραστηριότητας στο έργο, η διαφοροποίηση που φέρνει η αξία του έργου προκύπτει από το σύνολο των πρόσθετων χαρακτηριστικών που τη συνθέτουν και αυτά είναι η τιμή, ο χρόνος παράδοσης, η φήμη, η υποστήριξη και, ολοένα και συχνότερα, η βιωσιμότητα. Σύμφωνα με τον Kerzner, το θεμελιώδες σημείο διαφοροποίησης είναι ότι η ποιότητα αποτελεί υποσύνολο της αξίας. Ενώ η ποιότητα περιγράφει τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τη συμμόρφωση με προδιαγραφές, η αξία είναι ευρύτερη αφού συνυπολογίζει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στοιχεία, υλικά και άυλα, απτά και αντιληπτά (Kerzner, 2013). Στην πράξη, η αξιολόγηση από τους τελικούς αποδέκτες δεν γίνεται μόνο βάσει ποιότητας αλλά λαμβάνοντας υπόψη το αντιλαμβανόμενο όφελος σε σχέση με το κόστος, το κύρος και την εικόνα που ακολουθεί το έργο και την ευρύτερη συνεισφορά του στην αλυσίδα αξίας των δραστηριοτήτων τους. Η αξία σε έργα υποδομής είναι, επομένως, μια σύνθετη συνάρτηση που δεν περιορίζεται στα εσωτερικά χαρακτηριστικά του έργου αλλά επεκτείνεται στον τρόπο που το έργο αξιοποιείται, συντηρείται και δημιουργεί περαιτέρω όφελος για τους τελικούς χρήστες και την κοινωνία. Αν θα έπρεπε να οριστεί συνοπτικά, η αξία χαρακτηρίζεται ως ένα «σύνολο ωφελειών που

προγραμματίζεται να πραγματοποιηθεί με βιώσιμο τρόπο» (Kerzner, 2013). Έτσι, σύμφωνα με τον Kerzner, σε αυτό το πλαίσιο, ο project manager αναλαμβάνει ενεργό ρόλο όχι μόνο στην τεχνική διαχείριση αλλά και ως δημιουργός αξίας. Για αυτή τη δημιουργία της αξίας, τα εργαλεία που υποστηρίζουν την παράμετρο αυτή είναι η Διαχείριση της Αξίας ως Value Management.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Διαχείρισης Αξίας μέσα στον όρο αυτό περιέχονται όλα τα εργαλεία της διαχείρισης αξίας ως μια τεχνική που χρησιμοποιείται για να συμφιλιώσει τις διαφορετικές αξιολογικές κρίσεις και να επιτρέψει σε έναν οργανισμό να επιτύχει τη μεγαλύτερη πρόοδο προς τους δηλωμένους στόχους του με τη χρήση ελάχιστων πόρων (Olatunji et al, 2017). Ωστόσο συνοδεύεται και από τον όρο Value Engineering. Το Value Management και το Value Engineering έχουν διακριτούς αλλά συμπληρωματικούς ρόλους. Η Διαχείριση Αξίας - Value Management λειτουργεί σε στρατηγικό επίπεδο, εστιάζοντας στον καθορισμό των γενικών στόχων και των αναγκών των ενδιαφερόμενων μερών, ενώ η Μηχανική Αξίας - Value Engineering αποτελεί μεθοδολογία υλοποίησης (Churcher, 2017), η οποία επικεντρώνεται στη βελτιστοποίηση συγκεκριμένων λειτουργιών με το χαμηλότερο συνολικό κόστος κύκλου ζωής κατά τις φάσεις σχεδιασμού και υλοποίησης. Άρα λειτουργεί ως μια εξειδικευμένη μεθοδολογία που εμπίπτει στην ευρύτερη, στρατηγική ομπρέλα της Διαχείρισης Αξίας (Roberts, 2025).

Αυτοί οι δύο διαφορετικοί όροι με τους διακριτούς ρόλους, αποτελούν και το όριο για έναν ακόμη λογικό διαχωρισμό, της έννοιας της Αξίας (value) με την έννοια της Αξίας ως ισοζύγιο αξίας – κόστους, δηλαδή της Οικονομικής Αποδοτικότητας.

Η Αξία στη διαχείριση έργων αποτελεί μια πολύπλευρη έννοια, και ορίζεται γενικά ως η ικανοποίηση των αναγκών ή οι ωφέλειες που προκύπτουν από ένα έργο, περιλαμβάνοντας μια ευρύτερη συνεισφορά που εκτείνεται πέρα από την οικονομική διάσταση. Η αξία είναι πολυδιάστατη.

Η βιβλιογραφία υποδεικνύει ότι, ειδικά στα κατασκευαστικά έργα υποδομής, η αξία γίνεται αντιληπτή διαφορετικά ακόμη και εντός της ίδιας έννοιας, και διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ενδιαφερομένων φορέων, όπως οι πελάτες, οι χρήστες, οι εργολάβοι, οι μηχανικοί (Wandahl, 2015). Αυτό σημαίνει ότι η επίτευξη της αξίας απαιτεί δέσμευση των ενδιαφερομένων και μια σαφή, συμφωνημένη κατανόηση του τι συνιστά αυτή η έννοια για ένα συγκεκριμένο έργο, καθώς ως προτεραιότητα δεν ανάγεται σε μια ενιαία μέτρηση, αλλά αξιολογείται μέσω μιας σύνθετης προσέγγισης που λαμβάνει υπόψη πολλές διαφορετικές προοπτικές.

Η Ένωση για τη Διαχείριση Έργων (APM, Association for Project Management) διατυπώνει ότι η αξία δημιουργείται αρχικά στην φάση της ιδέας ενός έργου, όταν διαμορφώνεται η επιχειρηματική υπόθεση και συμφωνείται η κατεύθυνση του έργου (Langley, 2025).

Το Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) ορίζει την αξία ως την αναλογία μεταξύ των ωφελειών (εκροές) και του κόστους (εισροές) ή της προσπάθειας που απαιτούνται για την επίτευξή τους (Owen, 2021).

Το Project Management Institute (PMI) (PMI, 2021) επεκτείνει αυτόν τον ορισμό στο πλαίσιο της Στρατηγικής Διαχείρισης Αξίας (SVM), δηλώνοντας ότι η αξία είναι κάτι περισσότερο από μια απλή αναλογία. Περιλαμβάνει ρητά τις «προσφερόμενες ωφέλειες» και τις «διαθέσιμες ικανότητες», τονίζοντας ότι η υψηλή αξία προκύπτει από την εξισορρόπηση των αναμενόμενων ωφελειών, των απαιτούμενων ικανοτήτων, των διαθέσιμων ικανοτήτων και των προσφερόμενων ωφελειών (Thiry, 2014).

Στο πλαίσιο του στρατηγικού σχεδιασμού της Διαχείρισης Αξίας, ο Kerzner θέτει κάποιες αρχές που πρέπει να ενσωματώνονται στον σχεδιασμό του έργου, με αποτέλεσμα να προσθέτει στον ορισμό νέες παραμέτρους (Kerzner, 2013). Αυτές οι προϋποθέσεις ορίζουν ότι 1) η αξία προκύπτει από τα οφέλη που αντλεί ο οργανισμός από την επίτευξη σαφώς καθορισμένων στόχων, 2) το έργο αντιμετωπίζεται ως επένδυση, όχι ως δαπάνη, 3) οι επενδυτές αποδέχονται ότι η αξία συνεπάγεται κινδύνους, 4) η αξία συνδέεται με το ύψος επένδυσης και το μέγεθος ρίσκου και 5) η επιτυχία μετριέται με βάση την απόδοση αξίας, όχι απλώς με τη συμμόρφωση στη σχέση κόστους/χρόνου. Συνεπώς, με τις αρχές του σχεδιασμού του Kerzner διαμορφώνεται μια προσέγγιση με γνώμονα την Αξία που μετατοπίζει το βάρος από την παραδοσιακή διαχείριση «κόστους και χρόνου» στην ουσία του ωφελήματος που τελικά παραδίδεται.

Όλες οι μελέτες και οι ορισμοί γύρω από την αξία βάσει της σύγχρονης προσέγγισης, αποδεικνύουν πως πρόκειται για μια σχετική έννοια και πως διαφορετικοί ενδιαφερόμενοι φορείς του έργου πιθανώς να έχουν τις δικές του οπτικές απόψεις για αυτήν. Συνεπώς τα οφέλη και τα κόστη που αναφέρθηκαν παραπάνω πιθανώς να εμφανίζονται σε διαφορετικά σημεία του έργου (Churcher, 2017) με αποτέλεσμα η αξία να καταγράφεται, να παρακολουθείται και να αποδεικνύεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής (PMI, 2021). Στην πράξη, οι δείκτες που τελικά την αξιολογούν ή την αποτιμούν, παρακολουθούνται διαχρονικά, καθώς η αξία ενός έργου συχνά αποδίδεται πλήρως αρκετά χρόνια μετά την ολοκλήρωση (Kerzner, 2013).

3.3.1. Εκτίμηση της αξίας

Σε έρευνα των Perrenoud et al., 2017, για τη συσχέτιση αξίας με την επιτυχία του έργου, μέσω αξιολόγησης των κατασκευαστών, αποκαλύπτεται πως σημαντικό χαρακτηριστικό αποτελεί η ικανότητα διαχείρισης κινδύνου (Perrenoud et al., 2017). Η μελέτη διατυπώνει ότι η βελτίωση της ικανότητας διαχείρισης του κινδύνου του έργου είναι απαραίτητη για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, ωστόσο ένα άλλο στοιχείο που μπαίνει στην αξιολόγηση σχετίζεται με την ίδια τη διαδικασία μέτρησης αξίας του έργου. Το ζήτημα που τίθεται και αναλύεται στην μελέτη είναι πως, καθώς όλος ο κατασκευαστικός κλάδος κατέχει παρόμοιες δυνατότητες και τεχνολογίες, η χαμηλότερη τιμή προσφοράς δεν μπορεί να αποτελεί το κριτήριο καλύτερης αξίας γιατί τελικά η υψηλή απόδοση του έργου σημαίνει υψηλή αξία. Η απόδοση ποικίλλει με βάση την εμπειρία, την τεχνολογία, τις τυπικές λειτουργικές διαδικασίες και την ηγεσία (Gransberg & Ellicott, 1997), καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η πρακτική της αξιολόγησης των προσόντων σε συνδυασμό με την τιμή, γνωστή ως διαδικασία επιλογής βέλτιστης αξίας

είναι η ενδεδειγμένη για να εκτιμηθεί η αξία του κατασκευαστικού αποτελέσματος (Perrenoud et al., 2017).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία παρατηρείται πως με τα χρόνια έχει επιτευχθεί η μετάβαση από τη χαμηλότερη προσφορά, καθώς ιστορικά, ο δημόσιος τομέας βασιζόταν στη φιλοσοφία προμηθειών της χαμηλότερης τιμής. Αυτή η προσέγγιση συχνά είχε ως αποτέλεσμα κακής ποιότητας κατασκευής, μη συμπερίληψη του μακροπρόθεσμου κόστους και οφέλους ενός έργου, και στενή εστίαση στο αρχικό κόστος αντί ενός ευρύτερου ορισμού της αξίας (Ojiako et al. 2014). Αυτός ο ευρύτερος ορισμός περικλείει ποιοτικές έννοιες γεγονός που επιβεβαιώνεται και στην πρακτική της Ευρώπης καθώς στις ευρωπαϊκές χώρες, τα έργα υποδομής συχνά θεωρούνται πολιτιστικά αγαθά.

Ο συσχετισμός των δυνατοτήτων των κατασκευαστών στη διαδικασία επιλογής, με την αξία του έργου δίνει στην έννοια τον χαρακτήρα της ευρύτερης προσέγγισης, και όχι αυστηρά της οικονομικής, κάτι που αναφέρεται στην οικονομική αποδοτικότητα και θα αναλυθεί παρακάτω. Συνεπώς, τα αξιολογήσιμα προσόντα των κατασκευαστών αποτελούν και κριτήρια αξίας για το έργο που θα παραχθεί (Perrenoud et al., 2017) και αυτά αποτιμώνται με βάση τη λειτουργικότητα, την ποιότητα, την ασφάλεια και την αποδοτικότητα του έργου που κατασκευάζεται. Αυτά τίθενται ως κριτήρια που καθορίζουν την επιτυχία του έργου και την αξία που προσφέρει στους χρήστες και την κοινότητα.

Λειτουργικά Κριτήρια

Αυτά τα κριτήρια αφορούν το πόσο καλά το έργο εξυπηρετεί τον σκοπό για τον οποίο σχεδιάστηκε (Al-Fadhli, 2020, Petrelli et al., 2024). Ορίζονται από τη Σκοπιμότητα, που εξηγεί αν το έργο καλύπτει τις ανάγκες του χρήστη, την Προσαρμοστικότητα, όπου αξιολογείται αν το έργο μπορεί να προσαρμοστεί σε μελλοντικές αλλαγές ή να χρησιμοποιηθεί για πολλαπλούς σκοπούς και την ευκολία Συντήρησης, καθώς αποτιμάται αν η κατασκευή σχεδιάστηκε με τρόπο που επιτρέπει εύκολη και οικονομική συντήρηση καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής της.

Τεχνικά Κριτήρια

Αυτά τα κριτήρια σχετίζονται με την ποιότητα και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται (Al-Fadhli, 2020; Petrelli et al., 2024). Πρόκειται για τα κριτήρια που αφορούν Α) στην ανθεκτικότητα και στη διάρκεια ζωής, προϋποθέτοντας κατασκευή που είναι ανθεκτική στον χρόνο και στις περιβαλλοντικές συνθήκες με βάση για παράδειγμα, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ή την αντοχή στις ακραίες θερμοκρασίες, Β) στην ποιότητα κατασκευής, που σημαίνει ότι η κατασκευή πληροί τα ποιοτικά πρότυπα και τις τεχνικές προδιαγραφές και τον βαθμό που έχει υπάρξει σωστή εφαρμογή των υλικών και των τεχνικών, και Γ) στην χρήση Πρωτοποριακών Υλικών & Τεχνικών, όπου αποτιμάται αν χρησιμοποιήθηκαν καινοτόμα υλικά ή μέθοδοι κατασκευής που βελτιώνουν την ποιότητα, τη λειτουργικότητα ή μειώνουν το κόστος μακροπρόθεσμα.

Οικονομικά & Περιβαλλοντικά Κριτήρια

Αυτά τα κριτήρια αφορούν στο κόστος και στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο του έργου (Νικολοπούλου, 2024; Petrelli et al., 2024) και συγκεκριμένα καλύπτουν τις απαιτήσεις Α) Αποδοτικότητας κόστους κατασκευής, όπου αποτιμάται αν το έργο μπορεί να ολοκληρωθεί εντός του αρχικού προϋπολογισμού και πώς γίνεται ο έλεγχος των δαπανών, Β) Κόστους Κύκλου Ζωής (Life Cycle Cost), που σημαίνει το μέγεθος που θα κοστίσει η λειτουργία, η συντήρηση και τελικά η αποξήλωση του έργου, και Γ) Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας, που σημαίνει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του έργου, αξιολογώντας για παράδειγμα, τη χρήση ανακυκλωμένων υλικών, την εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή τη μείωση του όγκου των αποβλήτων.

Κριτήρια Ασφάλειας και Κοινωνικής Αξίας

Βασικό πλαίσιο αξιολόγησης και σχεδιασμού στα έργα υποδομής, αποτελούν τα κριτήρια ασφάλειας και κοινωνικής αξίας (Petrelli et al., 2024). Συγκεκριμένα, το κριτήριο της ασφάλειας αφορά στην ασφαλή κατασκευή για τους χρήστες αλλά και για τους εργαζόμενους, με αξιολόγηση τήρησης κανονισμών ασφαλείας. Ακολούθως η αρμονική ένταξη του έργου στο φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον είναι επίσης ένα κριτήριο κοινωνικής αξίας, αξιολογώντας αν η κατασκευή εντάσσεται αρμονικά στο περιβάλλον και συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας ζωής της κοινότητας (Νικολοπούλου, 2024), ενώ η Κοινωνική Χρησιμότητα αποτελεί βασικό κριτήριο αξίας, αφού εξασφαλίζει πως το έργο ωφελεί την τοπική κοινωνία (Petrelli et al., 2024).

3.4 Οικονομική Αποδοτικότητα (Value for Money)

Αντίθετα με την ποιοτική προσέγγιση της Αξίας, η Οικονομική Αποδοτικότητα (Value for Money) εστιάζει στο κατά πόσο αυτό το όφελος παραδίδεται με βέλτιστη χρήση των πόρων και ελαχιστοποίηση σπατάλης. Ενώ τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της όπως αναλύθηκαν, απαντά στο «τι προσφέρει το έργο συνολικά», η έννοια Value for Money εξετάζει «πόσο οικονομικά αποδίδει το έργο» δηλαδή αν η σχέση κόστους – οφέλους είναι η βέλτιστη δυνατή. Πρόκειται για το βασικό κριτήριο ελέγχου ότι η «αξία» δεν χάνεται από κακή εκτέλεση, υπερβάσεις, κακό συντονισμό ή κακή διαχείριση κινδύνων και για να τεκμηριωθεί τελικά, ότι κάθε επένδυση είναι ορθολογική (Flyvbjerg, 2009).

Η βασική διάκριση των δύο αξιών (value, value for money) έγκειται στην πρωταρχική τους εστίαση. Η «αξία» περιλαμβάνει ευρέως τη συνολική αποτίμηση, χρησιμότητα και επιθυμία των αποτελεσμάτων ενός έργου, τονίζοντας τα άυλα οφέλη και τις ποιοτικές συνεισφορές στους ενδιαφερόμενους φορείς και την κοινωνία (Langley, 2025). Αντίθετα, ο όρος Value for Money είναι ένα πιο συγκεκριμένο μέτρο οικονομικής αποτίμησης, εστιάζοντας στη βέλτιστη αναλογία των λαμβανόμενων ωφελειών προς τους δαπανηθέντες πόρους. Η μετάφραση στα ελληνικά της διεθνούς ορολογίας, Value for money, εξηγεί πως η έννοια σημαίνει την αξία που εισπράττεται για το χρήμα που ξοδεύεται. Η οικονομική αποδοτικότητα, συνεπώς, μετράει το

πόσο καλά χρησιμοποιούνται οι πόροι για να πετύχουν το όφελος που παράγει ένα έργο και αν τελικά, για το ίδιο αποτέλεσμα ξοδεύονται λιγότεροι πόροι ή παράγεται περισσότερη ωφέλεια με το ίδιο κόστος. Καταλήγοντας ουσιαστικά στον συνοπτικό ορισμό του OECD ότι η Οικονομική Αποδοτικότητα είναι η βέλτιστη χρήση των πόρων (OECD, 2020).

Κάθε οργανισμός και φορέας της διαχείρισης έργων διατυπώνει έναν ορισμό που ερμηνεύει την Οικονομική Αποδοτικότητα ως τη διασφάλιση ότι το παραγόμενο έργο «αξίζει τον χρόνο, το κόστος και την προσπάθεια που δαπανήθηκαν για την απόκτησή του» (Langley, 2025).

Η έκδοση της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου «Management of Value» (OGC 2010) ορίζει το Value for Money ως την αναλογία της ικανοποίησης των αναγκών (οφέλη) προς τη χρήση των πόρων (χρήμα, άνθρωποι, χρόνος, ενέργεια και υλικά) (Thiry, 2014).

Το Oxford Policy Management (OPML) ορίζει το Value for Money ως «καλή χρήση των πόρων», θεωρώντας το ως ένα ζητούμενο αξιολόγησης σχετικά με το πόσο καλά χρησιμοποιούνται οι πόροι και αν αυτή η χρήση δικαιολογείται (King et al., 2025), τονίζοντας την ελαχιστοποίηση της σπατάλης και τη μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων για ένα δεδομένο κόστος.

Στις κατασκευές, Value for Money σημαίνει ολοκλήρωση ενός έργου εντός χρονοδιαγράμματος, κόστους και επιπέδου ποιότητας που ανταποκρίνεται στην ανάγκη, με ένα καλό έργο να συνεχίζει να παρέχει αποδοτικότητα και να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του (NAO, 2004). Ωστόσο Value for Money πέρα από την απλή μέτρηση της αποδοτικότητας, λειτουργεί επίσης ως ισχυρός μοχλός για την καινοτομία και τον έλεγχο του κόστους, με επιδίωξη να ενθαρρύνει την περικοπή της κλιμάκωσης του κόστους του έργου και την προώθηση της καινοτομίας στην ανάπτυξη του έργου (Lin, 2023).

3.4.1 Οικονομική Αποδοτικότητα και Έργα Υποδομής

Η επίτευξη της οικονομικής αποδοτικότητας στα έργα υποδομής αναλύεται από πολλούς μελετητές μέσω ενός πλαισίου ελέγχου που βασίζεται σε πολλαπλές παραμέτρους και σε τρεις βασικές αρχές, γνωστές ως τα τρία «Ε» (στην αγγλική γλώσσα), όπου ερμηνεύονται ως Economy (Οικονομία), Efficiency (Αποτελεσματικότητα) και Effectiveness (Αποδοτικότητα), (Civilution, 2016). Ωστόσο, στη σύγχρονη προσέγγιση των έργων υποδομής προστίθεται και ένα τέταρτο «Ε» για την παράμετρο Equity (που σημαίνει την Ισότητα), συμπληρώνοντας ένα ποιοτικό κριτήριο στις οικονομοκεντρικές αρχές του Value for Money, μεταφέροντας το μήνυμα ότι η ανάπτυξη έχει αξία μόνο εάν είναι και δίκαιη (Olatunji et al, 2017).

Η οικονομική αποδοτικότητα αξιολογείται σε κάθε στάδιο του κύκλου παράδοσης ενός έργου με βάση τις αρχές των «Ε» και τον ρόλο τους. Η οικονομία αναφέρεται στο πόσο καλά χρησιμοποιούνται οι πόροι για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Η αποτελεσματικότητα μετράει πόσο καλά οι εισροές μετατρέπονται σε εκροές. Η αποδοτικότητα εξετάζει πόσο καλά οι εκροές του έργου οδηγούν στα επιθυμητά αποτελέσματα.

Είναι σημαντικό να γίνει διάκριση μεταξύ της αποδοτικότητας (efficiency) και της αποτελεσματικότητας (effectiveness). Η αποδοτικότητα αναφέρεται στη βέλτιστη χρήση των πόρων (χρήμα, χρόνος, υλικά) για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος, χαρακτηρίζοντας μια διαδικασία αποδοτική όταν επιτυγχάνει το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα με το ελάχιστο δυνατό κόστος ή με τη χρήση του ελάχιστου δυνατού χρόνου. Ενώ η αποτελεσματικότητα αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο οι στόχοι και τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα ενός έργου έχουν επιτευχθεί, με χαρακτηρισμό ενός έργου ως αποτελεσματικό, όταν πετυχαίνει τους αρχικούς του στόχους, ανεξάρτητα από το κόστος ή τους πόρους που δαπανήθηκαν (GOV.CY, 2019).

Στην ανάλυση της αξιολόγησης της Οικονομικής Αποδοτικότητας το πλαίσιο ελέγχου για την επίτευξη της οικονομικής αξίας, συνδέει τα διάφορα στάδια ενός έργου με τα στοιχεία που εκτελούνται (κόστος, εισροή, δραστηριότητες, εκροές, αποτελέσματα, επιπτώσεις) και σε σχέση με τα τρία «Ε» (Civilution, 2016).

Στο στάδιο του σχεδιασμού εισάγεται η οικονομική παράμετρος όπου εκεί ανήκει το κόστος, δηλαδή το σύνολο των χρημάτων που απαιτούνται για τη χρηματοδότηση του έργου και οι εισροές που είναι όλοι οι ουσιαστικοί οικονομικοί, ανθρώπινοι και υλικοί πόροι που χρησιμοποιούνται.

Στο στάδιο της υλοποίησης εκφράζεται η παράμετρος της αποτελεσματικότητας που οριοθετείται από τις εισροές, και αποτελείται κύρια από τις δραστηριότητες οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των εκροών οι οποίες περιγράφουν τα προϊόντα, τα πάγια περιουσιακά στοιχεία και τις υπηρεσίες που προκύπτουν από το έργο. Περιορίζονται στο συγκεκριμένο, άμεσο παραδοτέο.

Και τέλος, στο στάδιο της ολοκλήρωσης αποδίδεται η αποδοτικότητα με τα αποτελέσματα του έργου να αφορούν στις πιθανές ή υλοποιημένες βραχυπρόθεσμες/μεσοπρόθεσμες επιπτώσεις των αποτελεσμάτων, όπου ως στοιχεία χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν ποιες αλλαγές επιτυγχάνουν, ποιοι ωφελούνται και πώς συμβάλλουν στην ικανοποίηση κοινωνικών στόχων, όπως μείωση της φτώχειας ή επίτευξη αναπτυξιακών στόχων, κ.α. Οι επιπτώσεις, στο τέλος, ως μακροπρόθεσμες συνέπειες του έργου, άμεσα ή έμμεσα, αφορούν στον αντίκτυπο και στα επιτεύγματα στα οποία συμβάλει το έργο.

Στα κατασκευαστικά έργα η έννοια της Οικονομικής Αποδοτικότητας - Value for Money επιχειρεί να αναδείξει τη βέλτιστη σχέση ποιότητας - τιμής. Αυτό δηλαδή που σύμφωνα με όλους τους ορισμούς που την περιγράφουν καταλήγει να σημαίνει τον πιο πλεονεκτικό συνδυασμό κόστους, ποιότητας και βιωσιμότητας για την κάλυψη των απαιτήσεων των τελικών αποδεκτών. Σε αυτό το πλαίσιο, το «σιδερένιο τρίγωνο» κατά Volden (κόστος, ποιότητα, χρόνος) οδηγεί στη συλλογιστική ότι το κόστος σημαίνει εξέταση του κόστους ολόκληρου του κύκλου ζωής, ποιότητα σημαίνει εκπλήρωση προδιαγραφής κατάλληλης για τον σκοπό και επαρκούς για την κάλυψη των απαιτήσεων του χρήστη και βιωσιμότητα σημαίνει οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη, συνδυαστικά, και σε σχέση με τον χρονικό ορίζοντα (Volden, 2019).

Μια νέα προσθήκη που επιχειρεί να ενισχύσει την αξιοπιστία των έργων έρχεται από ένα νέο όρο, αυτόν της «βέλτιστης αξίας» (best value for money), η οποία αναφέρεται στο βέλτιστο αποτέλεσμα ενός έργου ή μιας διαδικασίας (Olatunji et al, 2017). Η βέλτιστη αξία αναμένεται να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν την απόδοσή τους ενώ ένας νεότερος ορισμός προσθέτει στην «επίτευξη των στόχων στο χαμηλότερο κόστος» και στα 3 «Ε» την έννοια της συνεχούς βελτίωσης (continual improvement). Σε έρευνα για τις απαιτήσεις της βέλτιστης αξίας από τους εν δυνάμει ενδιαφερόμενους, πελάτες ή χρήστες (Ansell et al., 2009) οι ερωτηθέντες πρότειναν: απαλλαγή από ελαττώματα κατά την ολοκλήρωση, παράδοση στην ώρα τους, παράδοση εντός προϋπολογισμού, καταλληλότητα για τον σκοπό, χαμηλό κόστος κατασκευής, ευχάριστη εμφάνιση, σύντομη διάρκεια κατασκευής, υποστήριξη από αξιόλογες εγγυήσεις, ικανοποιητική διάρκεια ζωής επισκευής, χαμηλό κόστος συντήρησης, ελάχιστη αναστάτωση για το κοινό και ασφάλεια.

3.5 Σχέση βιωσιμότητας και ωρίμανσης

Η έννοια της βιωσιμότητας αποτελεί βασική αρχή για τη σύγχρονη ανάπτυξη υποδομών, καθώς συνδέει την τεχνική κατασκευή με την προστασία φυσικών πόρων, την κοινωνική ευημερία και την οικονομική αποδοτικότητα. Η ορθή ωρίμανση ενός έργου υποδομής είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη βιωσιμότητα, και με τις έννοιες ποιότητας, αξίας και αποδοτικότητας, θέτοντας τις βάσεις ώστε οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις να ενσωματωθούν από τα πρώτα στάδια του κύκλου ζωής ενός έργου (Gibson & Gebken, 2003; PMI, 2021). Η ωρίμανση λειτουργεί ως μηχανισμός πρόληψης αρνητικών επιπτώσεων, διευκολύνοντας τον εντοπισμό κινδύνων, την πρόβλεψη εναλλακτικών σεναρίων και την έγκαιρη εμπλοκή ενδιαφερόμενων μερών. Έργα με υψηλό βαθμό προετοιμασίας επιτυγχάνουν μεγαλύτερη συμμόρφωση με διεθνείς και εθνικούς στόχους βιώσιμης ανάπτυξης (Flyvbjerg, 2009). Η στρατηγική διαχείριση των παραμέτρων αυτών στην ωρίμανση των έργων υποδομής είναι σε θέση να βελτιστοποιήσει την αξιοποίηση των πόρων, να μειώσει το περιβαλλοντικό αποτύπωμα και να ενισχύσει τα κοινωνικά αποτελέσματα, επιτυγχάνοντας όχι μόνο την ενίσχυση της αξίας που προκύπτει, αλλά και την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs), (Wang et al., 2025).

Τα στάδια ωρίμανσης, ακολούθως συνδέονται άμεσα με τη βιωσιμότητα, καθώς διασφαλίζουν ότι το έργο σχεδιάζεται και υλοποιείται με τρόπο συστηματικά τεκμηριωμένο και συμβατό με τις αρχές της αειφορίας. Όσον αφορά στην τεκμηρίωση ενός έργου, τα στάδια προγραμματισμού, μελετών, αδειοδοτήσεων και δημόσιας διαβούλευσης διασφαλίζουν την κάλυψη των αναγκαίων τυπικών προϋποθέσεων που ενισχύουν τη βιωσιμότητά του από θεσμική σκοπιά. Εξάλλου ενσωματώνοντας τις τυπικές παραμέτρους βιωσιμότητας στις διαδικασίες ωρίμανσης, μέσα από εξειδίκευση των κριτηρίων ολοκλήρωσης του έργου, μεγιστοποιείται η δυνατότητα χρηματοδότησης και συμβολής των αναπτυξιακών εργαλείων και επενδύσεων των υποδομών (fcnc.gr, 2024).

Στο επίπεδο του προγραμματισμού, η ανάλυση σκοπιμότητας και ο αρχικός στρατηγικός σχεδιασμός καθορίζουν το αποτέλεσμα της σκοπιμότητας. Ο σωστός προγραμματισμός τεκμηριώνει ότι το έργο ανταποκρίνεται σε πραγματικές κοινωνικές ανάγκες αφενός, καλύπτοντας αφετέρου την τεχνική, την οικονομική και την περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα της προτεινόμενης λύσης.

Στο επίπεδο των μελετών, η σωστή εκπόνηση προκαταρκτικών και οριστικών μελετών εξασφαλίζει την τεχνική αρτιότητα, προβλέποντας πιθανές δυσκολίες και προσαρμόζοντας το έργο στις τοπικές συνθήκες. Οι ακριβείς μελέτες αποτελούν σημαντική προϋπόθεση προετοιμασίας ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις, πρόσθετες εργασίες και πιθανές παρεμβάσεις που επιβαρύνουν με οικονομικό ή περιβαλλοντικό κόστος.

Στο επίπεδο των αδειοδοτήσεων, η περιβαλλοντική αδειοδότηση, εγγυάται ότι οι επιπτώσεις στο περιβάλλον αναλύονται, αξιολογούνται και αντιμετωπίζονται με σαφή μέτρα πρόληψης ή και αποκατάστασης. Η ΑΕΠΟ, ως διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων κατηγορίας Α (σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον), λειτουργεί ως νομική δέσμευση ότι οι όροι που προστατεύουν το περιβάλλον τηρούνται σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου (Παπαρηγορίου, 2019).

Η δημόσια διαβούλευση, τέλος, εντάσσει τη γνώμη της τοπικής κοινωνίας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η συμμετοχή κατοίκων, επαγγελματιών φορέων και οργανισμών αυξάνει τις πιθανότητες το έργο να γίνει αποδεκτό στην κοινότητα, μειώνοντας κινδύνους ενστάσεων ή ακυρώσεων που συχνά οδηγούν σε σπατάλη πόρων. Ολοκληρώνοντας την τυπική τεκμηρίωση του έργου με την ενσωμάτωση των παραπάνω βημάτων, από τον προγραμματισμό έως τη δημόσια διαβούλευση, κατοχυρώνεται ο πρακτικός και θεσμικός μηχανισμός με τον οποίο επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα στην πράξη.

Ακολούθως, η βιωσιμότητα με βάση τους όρους της αειφορίας όπως εκφράζονται από τους στόχους SDGs -οριζόμενοι μέσα από την ατζέντα 2030 και τη συμφωνία του Παρισιού για την κλιματική αλλαγή- προκύπτει από την ορθή ωρίμανση όταν καλύπτονται οι στόχοι για την οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία -τομείς των στόχων SDG- (όπως αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 1). Η έννοια της ωρίμανσης έργων υποδομής συνδέει τον σχεδιασμό και τη διαχείριση έργων με την ικανότητά τους να παράγουν πολλαπλά κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη (Gibson & Gebken, 2003; UNECE, 2022). Η επένδυση σε υποδομές δεν περιορίζεται στην τεχνική ολοκλήρωση των έργων, αλλά συνδέεται άμεσα με την ικανότητα αυτών των έργων να παραδίδουν ποιοτικές υπηρεσίες στους τελικούς χρήστες, διαχρονικά και ανθεκτικά. Η διεθνής βιβλιογραφία (Boardman et al. 2018; Volden, 2019) τονίζει ότι έργα που έχουν διασφαλίσει συστηματική ωρίμανση, δηλαδή επαρκή φάση προετοιμασίας, τεκμηρίωση, αξιολόγηση εναλλακτικών και ανάλυση επιπτώσεων, παρουσιάζουν υψηλότερη απόδοση βιωσιμότητας. Η πλήρης ωρίμανση μειώνει αστοχίες, υπερβάσεις κόστους και ανεπαρκείς προβλέψεις ζήτησης, που ιστορικά υπονομεύουν την ανθεκτικότητα έργων (Flyvbjerg, 2009). Στην οικονομική διάσταση, η επαρκής ωρίμανση δημιουργεί έργα που ενισχύουν την τοπική και εθνική οικονομία μέσω νέων θέσεων εργασίας, καλύτερης συνδεσιμότητας και ενίσχυσης

της περιφερειακής συνοχής (OECD, 2017). Μελέτες όπως αυτή του McKinsey Global Institute δείχνουν ότι η επαύξηση επενδύσεων σε υποδομές καλής προετοιμασίας θα μπορούσε να προσθέσει σημαντικό ποσοστό στο παγκόσμιο ΑΕΠ - έως και 0,6% ετησίως - υπογραμμίζοντας ότι το κενό ωρίμανσης σε χώρες με χαμηλή υποδομή (π.χ. Βραζιλία) είναι ακόμη μεγαλύτερο (MGI, 2016).

Στην περιβαλλοντική διάσταση, η ωρίμανση εξασφαλίζει ότι τα έργα ενσωματώνουν κριτήρια ESG (Environmental, Social, Governance) και ελαχιστοποιούν αρνητικές επιπτώσεις (PMI, 2021). Για παράδειγμα, ο σωστός σχεδιασμός δικτύων μεταφορών και μαζικής μετακίνησης έχει αποδειχθεί ότι περιορίζει τις εκπομπές CO₂ και το περιβαλλοντικό αποτύπωμα (UNECE, 2022). Στην πράξη, η εφαρμογή εργαλείων όπως το Whole-Life Costing (LCC) στην φάση ωρίμανσης επιτρέπει στους φορείς των έργων μεταφορών να επιλέξουν τεχνικές λύσεις που μειώνουν το κόστος λειτουργίας και τις εκπομπές σε όλη τη διάρκεια ζωής του έργου (Kim & Chang, 2022; Wang et al., 2025; Glasson et al., 2005).

Η κοινωνική βιωσιμότητα επιτυγχάνεται όταν τα έργα -μέσω προσεκτικού σχεδιασμού και επαρκούς ωρίμανσης- διασφαλίζουν ισότιμη πρόσβαση στις υπηρεσίες τους. Υποδομές όπως τα δημόσια μέσα μεταφοράς ή τα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης βελτιώνουν την καθημερινότητα, μειώνουν τα κοινωνικά χάσματα και ενισχύουν την ισότητα φύλων και μελών κοινοτήτων, επιτρέποντας σε ευάλωτες ομάδες να συμμετάσχουν στην οικονομική δραστηριότητα (UNECE, 2022; Watson et al., 2018).

Καθοριστικός παράγοντας βιώσιμης λειτουργίας, στάδιο δηλαδή που ακολουθεί την ωρίμανση, είναι η ανθεκτικότητα, η οποία όμως θεμελιώνεται από τον βαθμό ωρίμανσης, επεκτείνοντας τον ορισμό από τις τεχνικά ανθεκτικές υποδομές στους φυσικούς ή ανθρωπογενείς κινδύνους, στον σύνθετο όρο των ευέλικτων υποδομών οι οποίες μπορούν να προσαρμόζονται και να εντάσσονται σε μεταβαλλόμενες κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες (WorldBank, 2024). Τελικά, όπως επισημαίνει η μελέτη του Oxford University, για τις βιώσιμες υποδομές (Watson et al., 2018) η ωρίμανση συνδέεται με την ικανότητα να διασφαλιστεί ότι η υποδομή παράγει αξία υπηρεσίας για τους ανθρώπους με τρόπο που είναι διαχρονικά ανθεκτικός και εναρμονισμένος με τους στόχους βιωσιμότητας. Οι οργανισμοί που επενδύουν σε καλά σχεδιασμένες διαδικασίες ωρίμανσης, σύμφωνα με τις οδηγίες PMI, CII και UNECE, δημιουργούν έργα που όχι μόνο επιβιώνουν τεχνικά αλλά και μεγιστοποιούν το κοινωνικό και περιβαλλοντικό τους όφελος.

Κεφάλαιο 4: Στρατηγικές διασφάλισης της βιωσιμότητας κατά την ωρίμανση έργων υποδομής

Η διασφάλιση της βιωσιμότητας των έργων υποδομής ήδη από τη φάση της ωρίμανσης αποτελεί βασικό παράγοντα για την επιτυχία τους τόσο σε τεχνικό όσο και σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Οι στρατηγικές ωρίμανσης έργων υποδομής από τον διαχειριστή του έργου εστιάζουν στην ολοκληρωμένη προετοιμασία του έργου, περιλαμβάνοντας τον εντοπισμό και την αξιολόγηση κινδύνων, τον σχεδιασμό της υλοποίησης, την εξασφάλιση χρηματοδότησης και την προετοιμασία όλου του πλαισίου αξίας του έργου. Αυτές οι στρατηγικές στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων, την αύξηση της αποτελεσματικότητας και την επιτυχή ολοκλήρωση του έργου.

Οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται θέτουν το πλαίσιο κατανόησης των στόχων του έργου, οικονομικής και χρηματοδοτικής επάρκειας και απόδοσης, εντοπισμού των βασικών ενδιαφερόμενων μερών και τον προσδιορισμό των παραγόντων αξίας που συμβάλλουν στη βιωσιμότητα του έργου. Η σειρά που εφαρμόζονται έχουν να κάνουν με τη μεθοδολογία που ταιριάζει σε κάθε φάση του σχεδιασμού, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη προσέγγιση απόδοσής του. Τα εργαλεία και οι τεχνικές που εφαρμόζονται είναι η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους, η οποία αποδεικνύει αν αξίζει το έργο να γίνει, ακολούθως εφαρμόζεται η διαβούλευση με την τοπική κοινωνία (Public Engagement) που εμπεριέχει την Κοινωνική Ανάλυση Κόστους Οφέλους (SCBA) ώστε να συλλεχθούν στοιχεία της κοινωνικής ανταπόκρισης και να αξιοποιηθούν στις επόμενες στρατηγικές, ακολουθεί η διερεύνηση τρόπων χρηματοδότησης όπως οι ΣΔΙΤ (Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα – PPPs) που ανάλογα με τις απαιτήσεις του έργου προσεγγίζεται η πρόταση χρηματοδότησης που θα κοστίσει λιγότερο στο δημόσιο, όπως στη διερεύνηση για μέθοδο Εξαρχής Εμπλοκής του Αναδόχου (Early Contractor Involvement) που αξιοποιεί από νωρίς τον Έλεγχο κατασκευασιμότητας / οικοδομησιμότητας του έργου και η μεθοδολογία Value Management που συνθέτει όλα τα στοιχεία που έχουν προκύψει από τις φάσεις διερεύνησης και εφαρμογής των παραπάνω μεθόδων. Κάθε στρατηγική και οι βέλτιστες πρακτικές τους που έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία επιτρέπουν τη βαθύτερη κατανόηση του πλαισίου μέσα στο οποίο επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα.

4.1 Ανάλυση κόστους – οφέλους (cost – benefit analysis) στα έργα υποδομής

Μια ακόμη μεθοδολογία ως εργαλείο διασφάλισης της βιωσιμότητας στα έργα υποδομής είναι η ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA). Πρόκειται για μια συστηματική διαδικασία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της οικονομικής και κοινωνικής αξίας των έργων υποδομής, συγκρίνοντας το αναμενόμενο κόστος με τα αναμενόμενα οφέλη. Βοηθά τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να προσδιορίσουν εάν τα οφέλη ενός έργου υπερτερούν του

κόστους του, καθιστώντας την ένα εργαλείο για την ιεράρχηση των επενδύσεων και την κατανομή των πόρων (DOT, 2025).

Η ιδέα της Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους (CBA) βασίζεται στη συλλογιστική ότι εάν όλα τα κόστη και τα οφέλη που σχετίζονται με ένα έργο υποδομής μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα, τότε, ανεξάρτητα από το εάν πραγματοποιούνται ως οικονομικές αποδόσεις ή όχι, ο συνολικός αντίκτυπος του έργου μπορεί να εκφραστεί ως ποσοστό απόδοσης ή, πιο συχνά, ως λόγος οφέλους / κόστους (BCR, benefit - cost ratio), (Vickerman, 2007). Έτσι, ανεξάρτητα από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και τις διακυμάνσεις στις πηγές οφελών ή κόστους, όλα τα έργα μπορούν να αναχθούν σε ένα κοινό μέγεθος μέτρησης.

4.1.1 Βασικές πτυχές μιας ανάλυσης κόστους-οφέλους σε έργα υποδομής

Η CBA περιλαμβάνει τον εντοπισμό όλων των σχετικών δαπανών (π.χ., κατασκευή, απόκτηση γης, συντήρηση) και οφελών (π.χ. αυξημένη οικονομική δραστηριότητα, βελτιωμένες μεταφορές, περιβαλλοντικά οφέλη). Αυτά στη συνέχεια ποσοτικοποιούνται, συχνά σε χρηματικούς όρους, για να επιτραπεί η άμεση σύγκριση (Willis, 2005; AHURI, 2019).

Δεδομένου ότι οι μακροοικονομικές επιπτώσεις μπορούν να αποτιμηθούν σε χρήμα – αν αφορούν στις αλλαγές στο ΑΕΠ, ή στο εισόδημα– θα πρέπει να εξεταστεί αν αυτή η επίδραση που θα συμβεί σε διαφορετικό χρονικό ορίζοντα, αποφέρει οφέλη που ανήκουν στα καθαρά οφέλη ή στην Ανάλυση Κινδύνου που ανήκει σε άλλο στάδιο (Havumaki, 2021).

Για τον εντοπισμό και καθορισμό των δαπανών και οφελών στην CBA χρησιμοποιούνται δύο συνήθεις μετρήσεις που είναι η NPV Καθαρή Παρούσα Αξία και η BCR Αναλογία Οφέλους Κόστους (Thi, 2025). Η NPV υπολογίζει την παρούσα αξία όλων των δαπανών και οφελών, υποδεικνύοντας εάν το έργο είναι οικονομικά βιώσιμο. Μια θετική NPV υποδηλώνει ότι το έργο είναι κερδοφόρο, ενώ μια αρνητική NPV υποδηλώνει ότι δεν είναι. Είναι η προεξόφληση των μελλοντικών δαπανών και οφελών στις τρέχουσες αξίες τους. Εδώ εισέρχεται και ο προεξοφλητικός συντελεστής (discount rate) που είναι το επιτόκιο που χρησιμοποιείται για τη μετατροπή των μελλοντικών αξιών (όπως τα οφέλη ή τα κόστη ενός έργου) στην παρούσα τους αξία. Ουσιαστικά, αντανakλά την αξία του χρόνου για το χρήμα, δηλαδή την ιδέα ότι ένα χρηματικό ποσό σήμερα είναι πιο πολύτιμο από το ίδιο ποσό στο μέλλον, λόγω του πληθωρισμού και των ευκαιριών επένδυσης. Όσο υψηλότερος είναι ο συντελεστής, τόσο λιγότερη αξία έχουν τα μελλοντικά οφέλη (Thi, 2025).

Μια άλλη κρίσιμη μετρική παράμετρος στην CBA είναι ο Λόγος Οφέλους - Κόστους (BCR), ο οποίος είναι ο λόγος της παρούσας αξίας των οφελών προς την παρούσα αξία του κόστους. Το BCR συγκρίνει την παρούσα αξία των οφελών με την παρούσα αξία του κόστους, με λόγο μεγαλύτερο από 1 που υποδηλώνει ότι τα οφέλη υπερβαίνουν το κόστος (AHURI, 2019). Ο Λόγος Οφέλους-Κόστους (BCR - Benefit-Cost Ratio) είναι οικονομικός δείκτης για να αξιολογήσει την οικονομική αποδοτικότητα ενός έργου και υπολογίζεται διαιρώντας την παρούσα αξία όλων των οφελών του έργου με την παρούσα αξία όλων των κόστων του. Η τιμή

που προκύπτει από τη διαίρεση σηματοδοτεί τον βαθμό οικονομικής βιωσιμότητας του έργου. Με $BCR > 1$, σημαίνει ότι τα οφέλη υπερβαίνουν τα κόστη. Το έργο θεωρείται οικονομικά βιώσιμο και πιθανότατα πρέπει να προχωρήσει. Με $BCR = 1$, συμπεραίνεται ότι τα οφέλη ισούνται με τα κόστη. Το έργο δεν δημιουργεί επιπλέον αξία, αλλά ούτε και ζημία. Και με $BCR < 1$, τα κόστη υπερβαίνουν τα οφέλη. Το έργο δεν θεωρείται οικονομικά βιώσιμο.

Ενώ η Ανάλυση Κόστους Οφέλους (CBA) επικεντρώνεται κυρίως σε ποσοτικοποιήσιμα κόστη και οφέλη, λαμβάνει συχνά υπόψη ποιοτικούς παράγοντες όπως ο κοινωνικός αντίκτυπος, ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος και η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα. Αυτές οι παράμετροι μπορούν να επηρεάσουν τη συνολική αξία ενός έργου και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράλληλα με τις οικονομικές μετρήσεις (Rus et al., 2022). Ένα παράδειγμα είναι όταν αυξάνονται οι δαπάνες για νέους πόρους. Στην ανάλυση οικονομικών επιπτώσεων, η αυξημένη δαπάνη για νέους πόρους (όπως η φωτοβολταϊκή ηλιακή ενέργεια) εμφανίζεται ως κόστος, το οποίο είναι ένα αρνητικό αποτέλεσμα. Στην ανάλυση όμως μακροπρόθεσμων οικονομικών επιπτώσεων (παράγοντας βιωσιμότητας), αυτή η αύξηση των δαπανών οδηγεί σε αυξημένη οικονομική δραστηριότητα, η οποία είναι ένα θετικό αποτέλεσμα (Vickerman, 2007).

4.1.2 Προσδιορισμός της Αβεβαιότητας και του Κινδύνου

Μια πολύ σημαντική αξιολόγηση στην Ανάλυση Κόστους Οφέλους (CBA) αποτελεί η εκτίμηση των πιθανών κινδύνων και αβεβαιοτήτων που σχετίζονται με ένα έργο. Αρχικά, η βιβλιογραφία θέτει ως απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάλυση των όρων, τη διάκριση μεταξύ κινδύνου και αβεβαιότητας. Ο κίνδυνος είναι η κατάσταση στην οποία υπάρχει ένα σύνολο πιθανών αποτελεσμάτων από το έργο και η πιθανότητα κάθε αποτελέσματος είναι γνωστή. Η αβεβαιότητα είναι η κατάσταση όπου υπάρχει ένα σύνολο πιθανών αποτελεσμάτων, αλλά η πιθανότητα καθενός δεν είναι γνωστή (WorldBank, 2005). Ωστόσο η αντιμετώπιση τόσο της αβεβαιότητας όσο και του κινδύνου στην ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA) για έργα υποδομών είναι ζωτικής σημασίας για τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων και εκεί περιλαμβάνονται παράγοντες όπως το κυμαινόμενο κόστος, οι αλλαγές στη ζήτηση των χρηστών αλλά και οι απρόβλεπτες προκλήσεις κατά την κατασκευή ή τη λειτουργία (Vickerman, 2007).

Σύμφωνα με τους Salci και Jenkins (Salci S., 2016) ο κίνδυνος υπάρχει όταν το πιθανό συμβάν ή αποτέλεσμα μπορεί να προσδιοριστεί και να εκτιμηθεί εύλογα με ένα ορισμένο βαθμό εμπιστοσύνης (π.χ., ετήσια βροχόπτωση, ένταση ανέμου, μεταβολές στις σχετικές τιμές). Αβεβαιότητα υπάρχει όταν το πιθανό συμβάν ή αποτέλεσμα δεν μπορεί να προσδιοριστεί εύλογα ή η πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος είναι άγνωστη (π.χ. φορολογικές αλλαγές, κανονιστικές αλλαγές, τεχνολογική αλλαγή) (Linton, 2024).

Οι κίνδυνοι, ως μετρήσιμοι λόγω γνώσης των πιθανών αποτελεσμάτων τους, αναλύονται ευκολότερα με βάση παραμέτρους κατασκευής και λειτουργίας. Σύμφωνα με την έκθεση της Παγκόσμιας Τράπεζας (WorldBank, 2005) για την εφαρμογή της ανάλυσης κόστους οφέλους

στα οδικά έργα, φαίνεται πως οι κίνδυνοι κόστους κατασκευής και κόστους λειτουργίας έχουν αναγνωρίσιμες πηγές, ωστόσο είναι συχνά υποτιμημένες κατά τον αρχικό σχεδιασμό.

Είναι πολύ συνηθισμένο, όπως καταγράφεται, το κόστος των μεγάλων κατασκευαστικών έργων να υποτιμάται κατά την αρχική εκτίμηση. Οι υποκείμενοι λόγοι για αυτό περιλαμβάνουν, α) μηχανικούς κινδύνους που σχετίζονται ιδιαίτερα με αβέβαιες συνθήκες εδάφους (γεωλογία) και δομές, εξοπλισμό και μεθόδους υψηλής τεχνολογίας, β) μεταβλητές τιμές εισροών, ιδίως ενέργεια, εργασία και εισαγόμενα υλικά, γ) την πολυπλοκότητα της λειτουργίας διαχείρισης του έργου (WorldBank, 2005). Παράλληλα, σε αντίστοιχο βαθμό οι κίνδυνοι κόστους λειτουργίας και συντήρησης τροφοδοτούνται συχνά από τις ίδιες πηγές με τον κίνδυνο κατασκευής, όπως είναι η αύξηση του πραγματικού κόστους εργασίας, των τιμών ενέργειας και του συναλλαγματικού κινδύνου στις εισαγωγές.

Στη συνέχεια του έργου - με την ολοκλήρωσή του - τα οφέλη που προκύπτουν από αυτό εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την προβλεπόμενη πραγματοποίηση της ζήτησης των χρηστών. Πρόβλεψη που έχει γίνει στο σχεδιασμό του έργου. Όμως και η ζήτηση στη συνέχεια είναι ευάλωτη σε οικονομικούς κλυδωνισμούς, συμπεριλαμβανομένων των κλυδωνισμών στις τιμές των καυσίμων (στην περίπτωση των οδικών κατασκευών) και της οικονομικής άνθισης ή ύφεσης, σε μεταβαλλόμενα δημογραφικά στοιχεία (που επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς ανά περιοχή και κοινότητα), σε μεταβαλλόμενες προτιμήσεις και ανάπτυξη ανταγωνιστικών εγκαταστάσεων (π.χ. για οδικά έργα: δρόμοι σε ανταγωνισμό με τους σιδηροδρόμους), σε πολιτική παρέμβαση, αλλά και σε τυχαίο σφάλμα στις προβλέψεις.

Αναγνωρίζοντας όλες αυτές τις πιθανές προκλήσεις των κατασκευών που εκ του αποτελέσματος συναντώνται στα έργα υποδομής, οι ομάδες έργου εμπλουτίζοντας το δυναμικό τους με εργαλεία και εμπειρία αυτών των συνθηκών, εντάσσουν στον σχεδιασμό των έργων υποδομής, αναλύσεις όπως η αντιμετώπιση της αβεβαιότητας και του κινδύνου ως μέρος της Ανάλυσης Κόστους-Οφέλους (CBA) (Linton, 2024), (WorldBank, 2005).

Η ανάλυση στοιχειοθετείται αρχικά με τον εντοπισμό των πιθανών αβεβαιοτήτων και των κινδύνων που σχετίζονται με το έργο και δεν είναι άμεσα ποσοτικοποιήσιμα και μετρήσιμα μεγέθη. Είναι εκείνα τα στοιχεία που αφορούν έννοιες που επηρεάζουν την ακρίβεια στη μελέτη του σχεδιασμού, την ροή των εργασιών, τις τιμές, τα κόστη, αλλά και την επίδραση στον ανθρώπινο παράγοντα που επηρεάζει την εργασία και την απόδοση.

Αυτοί οι κίνδυνοι επιχειρούνται να προσδιοριστούν κατά τον σχεδιασμό ενός έργου:

Παράγοντες που αφορούν συγκεκριμένα στο έργο, όπως σφάλματα σχεδιασμού, καθυστερήσεις στην κατασκευή, διακυμάνσεις του κόστους υλικών, αλλαγές στους κανονισμούς και απρόβλεπτες συνθήκες του χώρου.

Εξωτερικοί παράγοντες, όπως είναι η οικονομική ύφεση, οι φυσικές καταστροφές, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αλλά και οι αλλαγές στη συμπεριφορά των χρηστών.

Περιορισμοί δεδομένων που προκύπτουν από μη ικανή συλλογή στοιχείων για διάφορους λόγους. Πρόκειται για την αβεβαιότητα στις εκτιμήσεις κόστους και οφέλους λόγω

περιορισμένων ιστορικών δεδομένων ή ελλιπών πληροφοριών σχετικά με τις περιοχές, τις κοινότητες και τις συνθήκες ή τις πολιτισμικές ιδιαιτερότητες.

Αφού έχει ολοκληρωθεί ο προσδιορισμός κινδύνων είναι απαραίτητη η καταγραφή των εντοπισμένων κινδύνων σε ένα μητρώο κινδύνων, με σημειώσεις για τον πιθανό αντίκτυπό τους και την πιθανότητα εμφάνισής τους, δίνοντας μια εικόνα για το τι μπορεί πιθανώς να προκύψει με την εμφάνισή τους. Αυτό ουσιαστικά βοηθάει στη γνώση των πιθανοτήτων εμφάνισης, ώστε να μη βρει απροετοίμαστους ή σε άγνοια όσους σχεδιάζουν ή εκτελούν το έργο (IRM, 2013).

4.1.3 Λήψη Αποφάσεων

Τα αποτελέσματα μιας Ανάλυσης Κόστους Οφέλους (CBA) βοηθούν τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να προσδιορίσουν εάν ένα έργο αξίζει, να ιεραρχήσουν τα έργα και να καταναείμουν αποτελεσματικά τους πόρους. Παρέχει επίσης ένα πλαίσιο για τη σύγκριση διαφορετικών επιλογών έργου και τον εντοπισμό των πιο οικονομικά αποδοτικών λύσεων.

Το πλαίσιο κριτηρίων της Ανάλυσης Κόστους Οφέλους

Προσδιορισμός Αξίας Έργου: Η Ανάλυση Κόστους και Πόρων (CBA) ποσοτικοποιεί τόσο το κόστος όσο και τα οφέλη ενός έργου, επιτρέποντας στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να δουν εάν τα οφέλη υπερτερούν του κόστους. Εάν τα οφέλη είναι μεγαλύτερα, το έργο θεωρείται οικονομικά βιώσιμο και αξίζει να συνεχιστεί (Thi, 2025, Hartshorne, 2024).

Προτεραιότητα σε Έργα: Συγκρίνοντας τους λόγους κόστους-οφέλους διαφορετικών έργων, οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων μπορούν να δώσουν προτεραιότητα σε εκείνα που προσφέρουν την υψηλότερη απόδοση επένδυσης ή το μεγαλύτερο καθαρό όφελος. Αυτό διασφαλίζει ότι οι περιορισμένοι πόροι διατίθενται στις πιο πολύτιμες πρωτοβουλίες (Thi, 2025).

Αποτελεσματική Κατανομή Πόρων: Αξιολογώντας συστηματικά το κόστος και τα οφέλη των έργων, η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους βοηθά στη διασφάλιση της αποτελεσματικής κατανομής των πόρων, μεγιστοποιώντας την κοινωνική ευημερία. Οδηγεί στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με την κατανομή πόρων, παρέχοντας μια σαφή εικόνα των οικονομικών επιπτώσεων των διαφορετικών επιλογών. Οι πόροι χρησιμοποιούνται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο για τη μεγιστοποίηση της συνολικής αξίας και την επίτευξη των οργανωτικών στόχων (Thi, 2025).

4.1.4 Περιορισμοί της Ανάλυσης Κόστους και Οφέλους

A) Αδυναμία «χρηματικής αποτίμησης» όλων των οφελών

Μπορεί να είναι δύσκολο να αποδοθούν σε χρήμα με ακρίβεια όλα τα πιθανά οφέλη, ιδίως εκείνα που σχετίζονται με κοινωνικές ή περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Rus et al., 2022). Η χρηματική αποτίμηση (monetization) είναι η διαδικασία εκτίμησης μιας χρηματικής αξίας για μη χρηματικά οφέλη, όπως η εξοικονόμηση χρόνου, η μείωση της ρύπανσης ή η βελτίωση της ποιότητας ζωής. Αυτές εκτιμώνται μέσα από βασικές μεθόδους που αξιολογούν παράλληλα

και συσχετιζόμενες χρηματικές αξίες με έμμεση επίδραση στα οφέλη που εξετάζονται όπως είναι η προθυμία πληρωμής (Willingness to Pay - WTP) που μετρά το ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν οι άνθρωποι για να αποκτήσουν ένα όφελος (π.χ. πόσο θα πλήρωναν για να γλιτώσουν χρόνο από τις μετακινήσεις τους) (Hensher, 2009), η αποφυγή κόστους (Avoided Cost), που εκτιμά τα οφέλη με βάση το κόστος που αποφεύγεται (π.χ. το όφελος από ένα έργο που μειώνει τη ρύπανση υπολογίζεται με βάση το κόστος υγείας που θα είχε προκληθεί χωρίς το έργο), η μέθοδος του ταξιδιωτικού κόστους (Travel Cost Method - TCM), που χρησιμοποιείται για την αποτίμηση δημόσιων χώρων (π.χ. πάρκα, παραλίες) μετρώντας πόσα ξοδεύουν οι άνθρωποι για να τους επισκεφθούν.

Β) Αβεβαιότητα στα μελλοντικά οφέλη

Η πρόβλεψη μελλοντικού κόστους και οφέλους μακροπρόθεσμα μπορεί να είναι δύσκολη και απρόβλεπτες περιστάσεις μπορούν να επηρεάσουν την ακρίβεια της ανάλυσης (Sharbat & Schneider-Marín, 2025, Zghidi & Awedni, 2020). Η δυσκολία αυτή δεν έγκειται μόνο σε απρόβλεπτα γεγονότα, αλλά και στην πολυπλοκότητα των παραγόντων που καθορίζουν την αξία του έργου.

Πιο συγκεκριμένα τέτοιοι παράγοντες μπορεί να είναι οι ακόλουθοι:

Αλλαγές στη συμπεριφορά των χρηστών

Τα οφέλη ενός έργου βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στην εκτιμώμενη χρήση του (π.χ., πόσοι οδηγοί θα χρησιμοποιήσουν έναν νέο δρόμο ή πόσοι επιβάτες έναν νέο σταθμό). Ωστόσο, η συμπεριφορά των πολιτών μπορεί να αλλάξει απρόβλεπτα λόγω δημογραφικών μεταβολών, τεχνολογικών εξελίξεων (π.χ., ανάπτυξη της τηλεργασίας) ή κοινωνικών τάσεων. Για παράδειγμα, η εκτίμηση της χρήσης ενός νέου σιδηροδρομικού δικτύου μπορεί να είναι ανακριβής αν οι άνθρωποι επιλέξουν μαζικά το ηλεκτρικό αυτοκίνητο στο μέλλον.

Διαφορετικά χρονικά διαστήματα ωρίμανσης οφελών

Τα οφέλη ενός έργου δεν εμφανίζονται όλα ταυτόχρονα. Μερικά είναι άμεσα (π.χ., εξοικονόμηση χρόνου από έναν δρόμο), ενώ άλλα είναι μακροπρόθεσμα και πιο δύσκολα να αποτιμηθούν (π.χ., αυξημένη οικονομική ανάπτυξη σε μια περιοχή, βελτίωση της ποιότητας ζωής). Η πρόβλεψη του πότε ακριβώς θα ωριμάσουν αυτά τα έμμεσα οφέλη και η αποτίμησή τους σε χρήμα αποτελεί μία από τις πιο σύνθετες διαδικασίες της CBA.

Αβεβαιότητα στις εξωτερικές επιδράσεις

Τα οφέλη ενός έργου επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες που είναι δύσκολο να προβλεφθούν, όπως οι γεωπολιτικές εξελίξεις, οι μακροοικονομικές συνθήκες (π.χ., ύφεση) ή η κλιματική αλλαγή. Μια οικονομική κρίση, για παράδειγμα, μπορεί να μειώσει τη χρήση μιας νέας υποδομής, ενώ ένας νέος κανονισμός για την προστασία του περιβάλλοντος μπορεί να αλλάξει ριζικά την αξία του έργου.

Οι παραπάνω λόγοι καθιστούν την πρόβλεψη μελλοντικών οφελών μια διαδικασία που είναι επιρρεπής σε σφάλματα.

Γ) Πιθανότητα μεροληψίας

Η Ανάλυση Κόστους και Οφέλους (CBA) μπορεί να επηρεαστεί από τις υποθέσεις και τις προοπτικές όσων διεξάγουν την ανάλυση, οδηγώντας ενδεχομένως σε μεροληπτικά αποτελέσματα (Nguyen et al., 2017, Rus et al., 2022). Η απόκλιση από τα πραγματικά στοιχεία της αγοράς αναφέρεται στη βιβλιογραφία ευρέως ως υποθετική μεροληψία. Η πρόκληση είναι να εντοπιστεί μια τέτοια μεροληψία, και στο βαθμό που υπάρχει, να καθοριστούν πιθανοί τρόποι ελαχιστοποίησής της (Hensher, 2009).

Η μεροληψία μπορεί να εκδηλωθεί με διάφορους τρόπους, όπως στην αρχική εκτίμηση του κόστους όπου εκεί συχνά υπάρχει η τάση για υποεκτίμηση του κόστους κατασκευής και υπερεκτίμηση των μελλοντικών οφελών ενός έργου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε ακούσια λόγω αισιοδοξίας, είτε σκόπιμα για να φανεί το έργο πιο βιώσιμο στους φορείς χρηματοδότησης. Επιπλέον, η επιλογή του προεξοφλητικού συντελεστή (discount rate) μπορεί να επηρεάσει δραματικά την τελική Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) ενός έργου, αφού ένας χαμηλός συντελεστής ευνοεί έργα με μακροπρόθεσμα οφέλη, ενώ ένας υψηλός συντελεστής ευνοεί έργα με άμεσα οφέλη. Η επιλογή του συντελεστή δεν πρέπει να είναι προϊόν μεροληψίας. Όπως αναφέρθηκε, η χρηματική αποτίμηση οφελών όπως η μείωση της ρύπανσης ή η εξοικονόμηση χρόνου είναι δύσκολη. Η μεροληψία στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να προκύψει από την υποκειμενική εκτίμηση της αξίας αυτών των οφελών, οδηγώντας σε υπερβολικά αισιόδοξα ή απαισιόδοξα αποτελέσματα (Hensher, 2009).

4.2 Διαβούλευση με την τοπική κοινωνία

Η διαβούλευση με την τοπική κοινωνία ή η συμμετοχή του κοινού στις υποδομές αναφέρεται στην πρακτική της συμμετοχής του κοινού και των κοινοτήτων στον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υλοποίηση έργων υποδομής, ώστε να διασφαλιστεί ότι τα έργα ανταποκρίνονται στις ανάγκες της κοινότητας, ενισχύουν την εμπιστοσύνη και επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα. Η αποτελεσματική συμμετοχή ενισχύει τη διαφάνεια, παρέχει πολύτιμες τοπικές γνώσεις, αυξάνει την υποστήριξη του κοινού και μπορεί να μετριάσει πιθανές συγκρούσεις και αρνητικές επιπτώσεις ενσωματώνοντας τα σχόλια της κοινότητας σε όλο τον κύκλο ζωής του έργου. Οι βασικές στρατηγικές περιλαμβάνουν την έγκαιρη και συνεχή επικοινωνία, την προσβασιμότητα των δεδομένων, την προσαρμογή των μηνυμάτων για διαφορετικά ενδιαφερόμενα μέρη και την αξιοποίηση της τεχνολογίας για τη διευκόλυνση του παραγωγικού διαλόγου και την αντιμετώπιση ανησυχιών (Xiao & Hao, 2023; Hendricks, 2025).

Η συμμετοχή των κοινοτήτων που επηρεάζονται από τα έργα θεωρείται σημαντική για πολλούς λόγους, με πρωταγωνιστικό την ενίσχυση ενός βελτιωμένου σχεδιασμού καθώς βοηθά τους σχεδιαστές έργων να κατανοήσουν από νωρίς τις τοπικές ανάγκες, το πλαίσιο και τις πιθανές προκλήσεις, οδηγώντας σε πιο αποτελεσματικά και σχετικά, με τις ανάγκες που καλούνται να καλύψουν, σχέδια (Hendricks, 2025).

Παράλληλα, η ανοιχτή συμμετοχή συμβάλλει στην ενισχυμένη διαφάνεια και εμπιστοσύνη, αφού χτίζει εμπιστοσύνη μεταξύ των κατασκευαστών έργων και του κοινού, καθιστώντας τις πληροφορίες άμεσα διαθέσιμες και παρέχοντας σαφείς οδούς για διάλογο. Γεγονός που οδηγεί στην αυξημένη υποστήριξη της κοινότητας, αφού ένα καλά ενημερωμένο και αφοσιωμένο κοινό είναι πιο πιθανό να υποστηρίξει και να αποδεχτεί έργα υποδομής, συμβάλλοντας στην ομαλότερη εφαρμογή (Xiao & Hao, 2023).

Η διαβούλευση με την κοινωνία οδηγεί σε πιο βιώσιμα έργα που ενσωματώνονται καλύτερα στο τοπικό τους περιβάλλον, έχοντας απορροφήσει και αντιμετωπίσει από νωρίς κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες. Σύμφωνα με τη μελέτη των Bowen et al (2010), τα οφέλη από τη εμπλοκή, προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά που ισχυροποιούν θεσμικά το έργο και λειτουργούν ως δείκτες νομιμότητας. Μπορεί δηλαδή η εμπλοκή της κοινότητας να έχει μικρή άμεση, βραχυπρόθεσμη επίδραση στην οικονομική απόδοση, αλλά έχει θετική επίδραση στην κοινωνική απόδοση (Bowen et al., 2010). Επίσης, η αξία μέσω της εμπλοκής ενισχύεται όταν η αλληλεπίδραση είναι σχεσιακή και όχι συναλλακτική, όπου όταν καλλιεργούνται συνεργατικοί δεσμοί εμπιστοσύνης με τις κοινότητες προκύπτει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι εκείνων που δεν το κάνουν (Heugens, 2002). Έχει διαπιστωθεί επίσης ότι όπου επιχειρούνται αποτελέσματα κοινής ανάληψης ευθύνης για προβλήματα και λύσεις, άρα και κοινής λογοδοσίας, οι σχέσεις των ενδιαφερόμενων μερών γίνονται ισχυρές προϋποθέτοντας όμως μια μετασχηματιστική προσέγγιση στη δέσμευση. Έτσι, η επιτυχημένη στρατηγική δέσμευσης της κοινότητας περιλαμβάνει την προσαρμογή μεταξύ του πλαισίου και της διαδικασίας δέσμευσης, σε θεσμικό και νομικό επίπεδο, προκειμένου να επιτευχθούν τα καλύτερα αποτελέσματα τόσο για τον ανάδοχο όσο και για την κοινότητα (Bowen et al., 2010). Η μελέτη των Afieroho et al (2023) για τη «μετασχηματιστική συμμετοχή της κοινότητας σε έργα αστικών υποδομών» αναφέρεται σε ένα «πλαίσιο διακυβέρνησης» που θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση και αποκάλυψη των δυναμικών σχέσεων στη «διαδικασία εμπλοκής του κράτους, των κοινοτήτων και των ιδιωτών επενδυτών» στις ΣΔΙΤ, αλλά και σε ένα «σύνολο κατευθυντήριων αρχών σχετικά με το πώς θα ενδυναμωθούν οι κοινότητες ώστε να οργανωθούν και να αναδιαμορφωθεί το θεσμικό περιβάλλον για να προσφέρει κίνητρα και αξιοπιστία (Afieroho et al., 2023). Ακολουθώντας μια συλλογιστική με γνώμονα την εμπιστοσύνη ως κρίσιμο στοιχείο που οφείλει να ενσωματώνεται στον σχεδιασμό των έργων υποδομής ως προϋπόθεση διαβούλευσης με την κοινότητα.

Η συγκεκριμένη μελέτη υιοθετεί την έννοια της μετασχηματιστικής εμπλοκής της κοινότητας, βασιζόμενη στο επιχείρημα των Bowen et al. (2010) ότι η συμβατική προσέγγιση πρέπει να εξελιχθεί από τη διαχείριση ζητημάτων στη συν-δημιουργία λύσεων για κοινωνικές προκλήσεις (Bowen et al., 2010). Η έμφαση δίνεται σε συνεργατικές και σχεσιακές προσεγγίσεις στην εμπλοκή των ενδιαφερόμενων μερών (Xue et al., 2020), ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που αφορούν κοινωνικές προκλήσεις, και η αντιμετώπιση σύνθετων κοινωνικών προκλήσεων, απαιτεί τη συμμετοχή των επηρεαζόμενων κοινοτήτων σε συνεργατικό πλαίσιο. Η ενσωμάτωση των κοινοτήτων σε αυτές τις συνεργασίες τις καθιστά ρεαλιστικές,

λαμβάνοντας υπόψη την κοινωνική τους διάσταση με αποτέλεσμα, ο δημόσιος τομέας να λειτουργεί ως διαμεσολαβητής, ο ιδιωτικός ως πάροχος και οι πολίτες ως τελικοί χρήστες (Afieroho et al., 2023).

4.2.1 Βασικές αρχές για αποτελεσματική εμπλοκή της κοινότητας

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία αναγνωρίζονται κάποιες αρχές για την αποτελεσματικότητα της συμμετοχής της κοινότητας στον σχεδιασμό. Συγκεκριμένα αναφέρονται τα εξής:

Έγκαιρη και Συνεχής Συμμετοχή:

Εμπλοκή των κοινοτήτων από την αρχή των σταδίων σχεδιασμού του έργου και διατήρηση συνεχούς επικοινωνίας καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του (Wu et al., 2019).

Διαφάνεια και Κοινή Χρήση Πληροφοριών:

Όταν τα δεδομένα, τα σχέδια και οι πληροφορίες χρηματοδότησης του έργου γίνονται ευρέως διαθέσιμα στο κοινό ενισχύουν την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση (Hendricks, 2025).

Διευκόλυνση Γνήσιου Διαλόγου:

Παροχή πλατφορμών και ευκαιριών για ουσιαστική συζήτηση και συμβολή από την κοινότητα, αντί για επιφανειακές διαβουλεύσεις. Σύμφωνα με την έρευνα των Wu et al. (2019) μια επιφανειακή και άρα αναποτελεσματική δημόσια συμμετοχή αποτελεί αιτία για υπερβάσεις χρονοδιαγράμματος και κόστους (Wu et al., 2019).

Κατανόηση της Κοινότητας:

Χρειάζεται χρόνος για την εμπέδωση και προσαρμογή των προτάσεων των έργων, τόσο της τοπικής ιστορίας, και των δημογραφικών στοιχείων, όσο και του πολιτισμού και των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων των κοινοτήτων που επηρεάζονται από το έργο (Hendricks, 2025).

Χρήση Κατάλληλων Μεθόδων:

Η προσαρμογή μεθόδων επικοινωνίας, πληροφορίας και μηνυμάτων που αφορούν στο έργο και τη συμβολή του, ώστε να γίνει αντιληπτή η παρέμβασή του, και να ταιριάζουν στα διαφορετικά ενδιαφερόμενα μέρη κάθε φορά, αλλά και στο συγκεκριμένο πλαίσιο του έργου (Wu et al., 2019).

Αξιοποίηση Τεχνολογίας:

Η χρήση των νέων μέσων για αμεσότερη και δημοκρατικότερη επαφή του κοινού και των ενδιαφερομένων με την πληροφορία είναι κρίσιμη. Οι σύγχρονες μέθοδοι αξιοποιούν διαδικτυακές πλατφόρμες, μέσα κοινωνικής δικτύωσης και άλλα ψηφιακά εργαλεία για την ανταλλαγή πληροφοριών, τη συλλογή σχολίων και την αποτελεσματική αντιμετώπιση ανησυχιών (Wu et al., 2019).

Παρακολούθηση και Ανάλυση Δράσης βάσει των σχολίων:

Η συμβολή της κοινότητας θα πρέπει να εκτιμάται από τους υπεύθυνους του έργου, ενσωματώνοντας τα σχόλια στις αποφάσεις του έργου και παρέχοντας έγκαιρες απαντήσεις σε ανησυχίες (Webler et al., 2001).

Μεγιστοποίηση των Τοπικών Οφελών:

Ενσωματώνοντας μηχανισμούς για το όφελος της κοινότητας, όπως η τοπική επαγγελματική κατάρτιση, οι επιχορηγήσεις ή η σύναψη συμβάσεων με τοπικές επιχειρήσεις, βελτιώνεται η σχέση και η ανταπόκριση της κοινότητας απέναντι στο έργο (Afieroho et al., 2023).

Η αποτελεσματικότητα της δημόσιας συμμετοχής έγκειται παράλληλα στην εκπλήρωση των απαιτήσεων της νομοθεσίας όπου προβλέπεται το αντίστοιχο νομικό πλαίσιο που την θέτει ως προϋπόθεση, στην οποία τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορούν να διαβουλευτούν αποτελεσματικά και αποδοτικά για να επιτύχουν συναίνεση (Webler et al., 2001). Συνεπώς στα κριτήρια για την αξιολόγηση της συμμετοχής του κοινού στα έργα υποδομής προστίθεται και η δίκαιη και διαφανής διαδικασία για την προσέλευση σχολίων από το κοινό επηρεάζοντας τον βαθμό στον οποίο το κοινό μπορεί να επηρεάσει τις αποφάσεις και να κατανοήσει τα έργα (Chompunth & Chomphan, 2012).

4.2.2 Συσχέτιση Αξίας και Συμμετοχικής Διαδικασίας

Όπως ήδη αναλύθηκε στην διάκριση των εννοιών αξίας και οικονομικής αποδοτικότητας, στην περίπτωση των δημόσιων έργων, η αξία περιλαμβάνει κοινωνικές, περιβαλλοντικές, ακόμη και δημοκρατικές διαστάσεις (Afieroho et al., 2023).

Η δημόσια διαβούλευση αποτελεί τον κύριο μηχανισμό για τον εντοπισμό και τον καθορισμό αυτής της πολύπλευρης αξίας. Η τοπική κοινωνία μπορεί να εκφράσει τις προτεραιότητές της σχετικά με την ασφάλεια, την οικονομική ευρωστία, την πρόσβαση στην εκπαίδευση, την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος, την εμφάνιση και τη συνοχή της κοινότητας (Jones & Russo, 2024). Για παράδειγμα, σε μια μελέτη αναγκών της κοινότητας, οι κάτοικοι μπορεί να αναφέρουν ως κορυφαία προτεραιότητα την ασφάλεια, την οικονομική υγεία ή την πρόσβαση σε χώρους πρασίνου. Η διαδικασία της διαβούλευσης επιτρέπει την ταξινόμηση αυτών των αναγκών και τη δημιουργία ενός σχεδίου δράσης που να ανταποκρίνεται σε αυτές (Lee & Baek, 2019). Συνεπώς, η Αξία στη συμμετοχική διαδικασία καθορίζεται από τους πολίτες και όχι μόνο από την αναθέτουσα αρχή ή τον ιδιώτη. Αυτή η προσέγγιση διασφαλίζει ότι το έργο δεν είναι απλώς τεχνικά άρτιο, αλλά και κοινωνικά ευεργετικό, οδηγώντας σε αυξημένη κοινωνική νομιμοποίηση και αποδοχή (Babaei et al., 2023). Ωστόσο η συμμετοχή του κοινού έχει πραγματική αξία όταν προωθείται ως πραγματική συμμετοχή σε ενδεδειγμένο στάδιο, και ενώ είναι ακόμη ανοικτές οι επιλογές, σύμφωνα με τη σύμβαση του Aarhus (Ευρωπαϊκή Ένωση, 1998). Και ενώ τα έργα υποδομής έχουν πρωταρχικό στόχο τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής και την κοινωνική ανάπτυξη, στην αξιολόγηση του έργου η κοινωνική εμπλοκή συνήθιζε να είναι μόνο μία από τις πολλές παραμέτρους του έργου. Όμως η σύγχρονη προσέγγιση του σχεδιασμού έργων υποδομής έχει ενσωματώσει την νέα θεωρία της Τριπλής Κατώτατης Γραμμής (Triple Bottom Line) στη Διαχείριση Έργων που σημαίνει την τριπλότητα ενδιαφέροντος (πέραν του οικονομικού), στον κοινωνικό και περιβαλλοντικό τους αντίκτυπο (Rogers & Hudson, 2011). Στα έργα υποδομής η κοινωνική παράμετρος έχει ενσωματωθεί

πλέον στην αξιολόγηση του έργου με την SCBA Social Cost Benefit Analysis (Κοινωνική Ανάλυση Κόστους Οφέλους) με αποτέλεσμα να αποτελεί συχνά έναν σημαντικό όρο πρόβλεψης, για να ανταποκριθεί ο σχεδιασμός των έργων υποδομής στις νέες απαιτήσεις, τόσο τις περιβαλλοντικές, όσο και τις κοινωνικές και πολιτισμικές (Bürger et al., 2024).

4.2.3 Η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους – Οφέλους

Η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (CBA) όπως ήδη αναλύθηκε είναι ένα θεμελιώδες εργαλείο οικονομικής αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για τη σύγκριση των αναμενόμενων οφελών ενός έργου με το κόστος του, με στόχο την επιλογή της εναλλακτικής λύσης με το μέγιστο καθαρό όφελος (Boardman et al., 2018). Ενώ η οικονομική αξιολόγηση επικεντρώνεται αποκλειστικά στο χρηματικό κέρδος, η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (Social CBA) υιοθετεί μια ολιστική προοπτική. Αυτή η προσέγγιση επιδιώκει να καταγράψει όλα τα οφέλη και τα κόστη, ανεξάρτητα από το ποιος επηρεάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τις γενικότερες οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις (Bürger et al., 2024).

Η δημόσια διαβούλευση αποτελεί τον απαραίτητο μηχανισμό για τη μετάβαση από τη στενή, ιδιωτική αξιολόγηση στην ολοκληρωμένη Κοινωνική CBA. Μέσω της διαβούλευσης, οι δημόσιοι φορείς μπορούν να εντοπίσουν και να ποσοτικοποιήσουν τις «εξωτερικότητες» - δηλαδή τα οφέλη και τα κόστη που δεν αποτυπώνονται στις παραδοσιακές χρηματικές συναλλαγές (Bürger et al., 2024). Για παράδειγμα, ένα έργο υποδομής μπορεί να επιφέρει μείωση της κίνησης, βελτίωση της ποιότητας του αέρα ή αύξηση της κοινωνικής συνοχής. Αυτά τα οφέλη, τα οποία δεν έχουν τιμή αγοράς, πρέπει να αποτιμηθούν για να συμπεριληφθούν σε μια πλήρη Κοινωνική CBA. Η δημόσια διαβούλευση παρέχει τα ποιοτικά δεδομένα - τις ανησυχίες, τις προτεραιότητες και τις αξίες της κοινότητας - που τροφοδοτούν και θεμελιώνουν αυτή την ανάλυση (Bürger et al., 2024).

Η ανάλυση της Κοινωνικής CBA γίνεται με τον εντοπισμό των άυλων οφελών που αποτελεί το πρώτο βήμα, και τη χρηματική τους αποτίμηση (ως δεύτερο βήμα), που είναι μια διαδικασία γνωστή ως «Αποτίμηση Μη-Εμπορεύσιμων Αγαθών» (Non-Market Valuation). Αυτή ορίζεται ως ένα σύνολο μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της προθυμίας των ανθρώπων να πληρώσουν για ορισμένα αγαθά και υπηρεσίες που δεν διαπραγματεύονται σε μια αγορά (Sajise et al., 2021). Αυτή η μεθοδολογία είναι κρίσιμη για την ένταξη των κοινωνικών και περιβαλλοντικών αξιών στην οικονομική ανάλυση. Με αποτέλεσμα η δημόσια διαβούλευση να μην λειτουργεί απλώς ένα μέσο συλλογής απόψεων, αλλά τη βασική διαδικασία για την εφαρμογή αυτών των μεθόδων.

Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές, όπως η Μέθοδος της Ανάλυσης Συνεπαγωγικής Αποτίμησης (Contingent Valuation Method - CVM) και το Μοντέλο Επιλογής (Choice Modelling), βασίζονται στη διεξαγωγή ερευνών γνώμης και στη χρήση δεδομένων που συλλέγονται από το κοινό (Carson, 2000). Η CVM, για παράδειγμα, ζητά από τους συμμετέχοντες να δηλώσουν την «προθυμία πληρωμής» (Willingness to Pay, WTP) για ένα μη-εμπορεύσιμο αγαθό, όπως η

βελτίωση της ποιότητας του αέρα ή η προστασία ενός αρχαιολογικού χώρου (Atkins et al., 2018). Αυτή η προσέγγιση δημιουργεί μια «ιδεατή αγορά» για δημόσια αγαθά, επιτρέποντας την ποσοτικοποίηση της αξίας τους (Carson, 2000). Ομοίως, το Μοντέλο Επιλογής ζητά από τους συμμετέχοντες να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών έργων, με ποικίλα χαρακτηριστικά και κόστη, ώστε να εκτιμηθούν οι συμβιβασμοί που είναι πρόθυμοι να κάνουν οι πολίτες (Sajise et al., 2021). Ακολουθώντας η Μέθοδος Ταξιδιωτικού Κόστους (Travel Cost Method) μετρά την αξία ενός χώρου που είναι επισκεψιμός, από το κόστος που διατίθενται οι πολίτες να πληρώσουν για να το επισκεφτούν.

Κατά συνέπεια, η δημόσια διαβούλευση παρέχει την απαραίτητη πληροφόρηση για την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων. Με αυτό τον τρόπο, οι ποιοτικές πληροφορίες που συλλέγονται μετατρέπονται σε ποσοτικά οικονομικά δεδομένα, επιτρέποντας μια πολύ πιο ακριβή και ολοκληρωμένη CBA.

Αυτή η προσέγγιση καθιστά σαφές ότι η δημόσια συμμετοχή είναι μια κρίσιμη φάση συλλογής δεδομένων για την οικονομική ανάλυση και όχι μια απλή γραφειοκρατική υποχρέωση.

Οι μέθοδοι αποτίμησης μέσω της διαβούλευσης διαφέρουν με βάση τα κριτήρια αξιολόγησης από τους πολίτες και τα δεδομένα που συλλέγονται.

Πίνακας 4.1

Μέθοδοι αποτίμησης και δεδομένων μέσω της διαβούλευσης

Μέθοδος Αποτίμησης	Περιγραφή	Δεδομένα από τη δημόσια διαβούλευση
Ανάλυση Συνεπαγωγικής Αποτίμησης (CVM)	Ερωτά απευθείας τους πολίτες για την προθυμία τους να πληρώσουν για ένα μη-εμπορεύσιμο αγαθό ή υπηρεσία.	Οι δημοσκοπήσεις και οι ομάδες εστίασης συλλέγουν δεδομένα σχετικά με την WTP του κοινού για συγκεκριμένα οφέλη του έργου.
Μοντέλο Επιλογής (Choice Modelling)	Ζητά από τους πολίτες να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών, καθεμία με διαφορετικά χαρακτηριστικά και κόστος.	Οι έρευνες και τα εργαστήρια παρέχουν τα δεδομένα των επιλογών, επιτρέποντας την ποσοτικοποίηση των προτιμήσεων του κοινού.
Μέθοδος Ταξιδιωτικού Κόστους (Travel Cost Method)	Χρησιμοποιεί το κόστος ταξιδιού και τον χρόνο για να εκτιμήσει την αξία που αποδίδουν οι πολίτες σε έναν χώρο επίσκεψης (π.χ. εθνικά πάρκα, παραλίες, οικοσυστήματα).	Οι έρευνες κοινού καταγράφουν τα δεδομένα επισκέψεων και κόστους, αποτιμώντας έτσι την αξία του χώρου.

Ο πίνακας απεικονίζει τη σύνδεση μεθόδων αποτίμησης, με την διαδικασία και τα δεδομένα της κάθε διαδικασίας όπως παρουσιάζονται στις μελέτες των Carson, 2000; Atkins et al., 2018; Sajise et al., 2021.

4.2.4 Ο χρόνος εφαρμογής της δημόσιας διαβούλευσης

Η αποτυχία της έγκαιρης και ουσιαστικής δημόσιας διαβούλευσης επιφέρει σημαντικό, συχνά απροσδιόριστο, «κοινωνικό κόστος» που μπορεί να εκτροχιάσει ένα έργο. Η αντίσταση από την πλευρά της κοινότητας, ιδιαίτερα σε έργα ενέργειας ή υποδομής, είναι μια συχνή πρόκληση που μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις και τελικά σε ματαίωση του έργου. Η έρευνα δείχνει ότι οι πιο ενεργοί αντίπαλοι των έργων είναι τα μέλη της κοινότητας, και η αντίδρασή τους εμφανίζεται συχνότερα στη φάση της πρότασης, πριν την έναρξη των εργασιών (LaPatin et al., 2023).

Αυτή η αντίδραση, η οποία εκδηλώνεται με τη μορφή διαμαρτυριών, νομικών προσφυγών ή απλώς με τη δημιουργία αρνητικού κλίματος, έχει άμεσες οικονομικές επιπτώσεις. Οι καθυστερήσεις στην υλοποίηση ενός έργου μεταφράζονται σε αύξηση του διοικητικού φόρτου και σε απώλεια της αποτελεσματικότητας της χρηματοδότησης (Markey, 2023). Συνεπώς, η έλλειψη δημόσιας διαβούλευσης είναι μια πηγή μη μετριάσμενου κινδύνου που αυξάνει την πιθανότητα ενός αρνητικού αποτελέσματος στην CBA. Η δημόσια συμμετοχή, όταν εφαρμόζεται σωστά, αποτελεί ένα κρίσιμο εργαλείο διαχείρισης κινδύνου, διασφαλίζοντας ότι η CBA λαμβάνει υπόψη το πιθανό κόστος της κοινωνικής αντίδρασης, πριν αυτό υλοποιηθεί. Η δημόσια διαβούλευση στην ελληνική πραγματικότητα έχει αρχίσει να εξελίσσεται από μια τυπική διαδικασία σε έναν στρατηγικό μηχανισμό για τη διασφάλιση της επιτυχίας, της νομιμοποίησης και της βιωσιμότητας των δημόσιων έργων. Στο ελληνικό πλαίσιο, η διαδικασία αυτή έχει θεσμοθετηθεί και οριοθετηθεί νομικά, ιδιαίτερα για την τοπική αυτοδιοίκηση. Ο Νόμος 3852/2010 («Καλλικράτης») καθιέρωσε τη Δημοτική Επιτροπή Διαβούλευσης ως ένα γνωμοδοτικό όργανο που έχει ως αντικείμενο τη διατύπωση απόψεων προς το δημοτικό συμβούλιο σχετικά με τα αναπτυξιακά προγράμματα (Ε.Ε.Τ.Α.Α., 2020). Επιπλέον, η δημόσια διαβούλευση αποτελεί απαραίτητη ενδιάμεση φάση κατά τη σύνταξη των τετραετών επιχειρησιακών προγραμμάτων των δήμων, υπογραμμίζοντας τη θεσμική της σημασία (Ε.Ε.Τ.Α.Α., 2020). Η θεσμική πλαισίωση της πρακτικής της δημόσιας διαβούλευσης και η τήρησή της ως προϋπόθεση στον σχεδιασμό, διασφαλίζει τη βιωσιμότητα των έργων μέσα από την νομιμοποίηση αλλά και την κοινωνική αποδοχή που είναι απαραίτητη στα δημόσια έργα ιδιωτικής χρηματοδότησης.

Η κοινωνική αποδοχή είναι εξαιρετικά σημαντική παράμετρος για την επιτυχή εφαρμογή των Συμπράξεων Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), ιδιαίτερα σε τομείς όπως η υγεία, η εκπαίδευση ή οι κοινωνικές υποδομές (Χατζηπουλίδης, 2020). Η φύση των ΣΔΙΤ, όπου η χρηματοδότηση και η υλοποίηση αναλαμβάνεται από ιδιώτη, μπορεί να προκαλέσει δυσπιστία και αρνητική στάση από την πλευρά της κοινότητας (Costa et al., 2024) με τους πολίτες να

εκφράζουν ανησυχίες για την ετοιμότητα του δημόσιου τομέα, το υψηλό ρίσκο των εγχειρημάτων, και τον ενδεχόμενο κίνδυνο αύξησης των δαπανών για τους τελικούς χρήστες (Χατζηπουλίδης, 2020).

Συνεπώς, η δημόσια διαβούλευση αποτελεί το βασικό εργαλείο για την αντιμετώπιση αυτής της δυσπιστίας και την οικοδόμηση της απαραίτητης κοινωνικής νομιμοποίησης. Μέσω της διαβούλευσης, οι δημόσιοι φορείς μπορούν να επικοινωνήσουν με διαφάνεια τους λόγους για την επιλογή ενός μοντέλου ΣΔΙΤ, να εξηγήσουν τα οφέλη του και να απαντήσουν στις ανησυχίες των πολιτών (Delmon, 2010). Ο ανοιχτός διάλογος μειώνει την αβεβαιότητα και δημιουργεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης, το οποίο είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία των έργων (PPPReferenceGuide, 2017). Ένα έργο με υψηλό κοινωνικό ρίσκο μπορεί να γίνει βιώσιμο μόνο εάν κερδίσει την εμπιστοσύνη της κοινότητας μέσω μιας ουσιαστικής διαδικασίας διαβούλευσης (Costa et al., 2024).

Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της πρακτικής, είναι η χρονική τοποθέτηση της δημόσιας διαβούλευσης που αξιολογείται εξίσου σημαντική με τη διαδικασία της. Η αντίσταση της κοινότητας σε έργα ξεκινά συχνά ήδη από τη φάση της πρότασης (LaPatin et al., 2023). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για πρόωπη και προληπτική εμπλοκή του κοινού, ήδη από το στάδιο του αρχικού εντοπισμού αναγκών και του ορισμού προτεραιοτήτων. Η εμπλοκή αυτή επιτρέπει τον εντοπισμό των πιθανών συγκρούσεων πριν αυτές κλιμακωθούν και οδηγήσουν σε απώλειες χρόνου και πόρων (Markey, 2023).

4.3 Τρόποι Χρηματοδότησης Έργων Υποδομής. Συμπράξεις Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)

Στις επιλογές των μεθοδολογιών και των εργαλείων για τη βιωσιμότητα των έργων υποδομής βρίσκονται οι τρόποι χρηματοδότησης των έργων αφού αυτοί διασφαλίζουν την υποστήριξη και οικονομική πλαισίωση δημόσιων υποδομών. Οι δημόσιες υποδομές μπορούν να οριστούν ως εγκαταστάσεις που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της οικονομίας και της κοινωνίας που δεν αποτελούν αυτοσκοπό, αλλά μέσο για την υποστήριξη της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας μιας κοινωνίας, περιλαμβάνοντας εγκαταστάσεις που είναι βοηθητικές για αυτές τις λειτουργίες. Σε γενικές γραμμές, οι δημόσιες υποδομές μπορούν να χωριστούν σε: «οικονομικές» υποδομές, όπως εγκαταστάσεις μεταφορών και δίκτυα κοινής ωφέλειας (για ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτρικό ρεύμα κ.λπ.), δηλαδή υποδομές που θεωρούνται απαραίτητες για την καθημερινή οικονομική δραστηριότητα, και «κοινωνικές» υποδομές όπως σχολεία, νοσοκομεία, κ.λπ., δηλαδή υποδομές που θεωρούνται απαραίτητες για τη δομή της κοινωνίας. Μπορεί επίσης να γίνει διάκριση μεταξύ «σκληρών» υποδομών, είτε οικονομικών είτε κοινωνικών, που αφορούν κυρίως την παροχή κτιρίων ή άλλων φυσικών εγκαταστάσεων, και «ήπιων» υποδομών, που αφορούν την παροχή υπηρεσιών, είτε για οικονομικές υποδομές (π.χ. καθαρισμός δρόμων), είτε για κοινωνικές υποδομές (π.χ. εκπαίδευση και κατάρτιση, κοινωνικές υπηρεσίες) (Yescombe, 2007).

Τα έργα υποδομής αναγνωρίζονται παγκοσμίως ως κρίσιμοι παράγοντες οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής προόδου και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας. Αποτελούν τη βάση για την εθνική ανταγωνιστικότητα και βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των πολιτών (Costa et al., 2024). Ωστόσο, αυτά τα έργα απαιτούν σημαντικές, μακροπρόθεσμες κεφαλαιακές επενδύσεις και χαρακτηρίζονται από σημαντική πολυπλοκότητα και εγγενείς κινδύνους. Αυτό συχνά οδηγεί σε ένα επίμονο «επενδυτικό κενό υποδομών» σε παγκόσμιο επίπεδο (Rao, 2018). Η κύρια δυσκολία για μεγαλύτερες επενδύσεις σε υποδομές δεν είναι η έλλειψη διαθέσιμης χρηματοδότησης, δεδομένης της αφθονίας κεφαλαίων στις παγκόσμιες αγορές και των πολύ χαμηλών μακροπρόθεσμων επιτοκίων (Ehlers, 2014; Bhattacharya et al., 2012). Το πρόβλημα έγκειται περισσότερο στην αδυναμία αντιστοίχισης της προσφοράς κεφαλαίων από τον ιδιωτικό τομέα με επενδύσιμα έργα (Ehlers, 2014; Bhattacharya et al., 2012). Αυτή η δυσκολία προκύπτει από το γεγονός ότι οι επενδύσεις σε υποδομές συνεπάγονται σύνθετες νομικές και χρηματοοικονομικές ρυθμίσεις, απαιτώντας μεγάλη εξειδίκευση. Η ανάπτυξη της απαραίτητης τεχνογνωσίας είναι δαπανηρή, και οι επενδυτές είναι πρόθυμοι να αναλάβουν αυτά τα πάγια κόστη μόνο εάν υπάρχει μια επαρκής και προβλέψιμη ροή επενδυτικών ευκαιριών σε υποδομές (Ehlers, 2014).

Η στρατηγική σημασία των υποδομών, οι οποίες συχνά φέρουν χαρακτηριστικά δημόσιου αγαθού (μη αποκλειστικότητα, μη ανταγωνιστικότητα), δημιουργεί μια ένταση με τη δυσκολία και το κόστος προσέλκυσης αμιγώς ιδιωτικών επενδύσεων. Αυτό οφείλεται στους μεγάλους χρόνους αποπληρωμής, τους υψηλούς αρχικούς κινδύνους και την έλλειψη ρευστότητας που χαρακτηρίζουν τα έργα υποδομής (Ehlers, 2014). Αυτή η θεμελιώδης αναντιστοιχία καθιστά επιτακτική την εξερεύνηση και υιοθέτηση καινοτόμων προσεγγίσεων χρηματοδότησης και διαχείρισης, όπως οι ΣΔΙΤ. Αυτές οι προσεγγίσεις δεν αφορούν απλώς την εξασφάλιση κεφαλαίων, αλλά τη θεμελιώδη μετατροπή του τρόπου με τον οποίο τα έργα συλλαμβάνονται, υλοποιούνται και διαχειρίζονται, ώστε να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της δημόσιας ανάγκης και του ιδιωτικού κεφαλαίου/αποτελεσματικότητας. Η πρόκληση δεν είναι μόνο ένα χρηματοδοτικό κενό, αλλά ένα κενό δομής έργου. Επομένως, οι εναλλακτικοί τρόποι χρηματοδότησης, ιδίως οι ΣΔΙΤ, σε συνδυασμό με την αποτελεσματική Διαχείριση Αξίας, καθίστανται απαραίτητα εργαλεία όχι μόνο για την πρόσβαση σε ιδιωτικά κεφάλαια, αλλά και για τη μετατροπή των δημόσιων έργων σε «επενδύσιμες» προτάσεις. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ανακατανομής των κινδύνων, της παροχής κινήτρων για αποδοτικότητα και της βελτιστοποίησης της αξίας του κύκλου ζωής, δημιουργώντας έτσι ένα πιο ελκυστικό προφίλ κινδύνου-απόδοσης για τους ιδιώτες επενδυτές. Αυτή η προληπτική προσέγγιση στην ανάπτυξη έργων αποτελεί στρατηγική επιταγή για την απελευθέρωση των τεράστιων ιδιωτικών κεφαλαίων (Yescombe, 2007).

4.3.1 Δημόσια και Ιδιωτική Χρηματοδότηση Έργων Υποδομής

Η χρηματοδότηση έργων υποδομής επιλέγεται συνήθως με βάση έναν συνδυασμό παραγόντων, όπως τα χαρακτηριστικά του έργου, τους στόχους της πολιτείας (κράτος, κυβέρνηση) και την πρόθεση ανάληψης κινδύνου των πιθανών επενδυτών. Τα μοντέλα χρηματοδότησης κυμαίνονται από δημόσιες πηγές, όπως φόροι και ομόλογα, έως ιδιωτικές πηγές, όπως δάνεια, μετοχικό κεφάλαιο και χρηματοδότηση βάσει εσόδων (Pecson, 2017), (IfG, 2017). Συγκεκριμένα:

Η Δημόσια Χρηματοδότηση προέρχεται από φόρους, από τον κρατικό προϋπολογισμό, από δημόσιο δανεισμό και αναπτυξιακή βοήθεια (σε χώρες χαμηλού εισοδήματος). Οι ευρείς φόροι (πωλήσεις, ακίνητα, εισόδημα) αποτελούν κοινή πηγή για έργα υποδομών, ιδίως για εκείνα με οφέλη για ολόκληρη την κοινότητα όπου σύμφωνα με τους Chen και Bartle (Chen & Bartle, 2022) εκεί διακρίνεται ο σαφής διαχωρισμός μεταξύ επένδυσης (funding) και χρηματοδότησης (financing), καθώς στην δεύτερη περίπτωση το έργο δεν αποτελεί πηγή εσόδων, αλλά αναφέρεται στη μέθοδο πληρωμής για υποδομές. Στην περίπτωση των κρατικών προϋπολογισμών, η χρηματοδότηση της προετοιμασίας έργων για υποδομές κυριαρχείται από τις κρατικές πιστώσεις του προϋπολογισμού (Tank, 2019). Ο Δημόσιος Δανεισμός αφορά στις περιπτώσεις όπου οι κυβερνήσεις μπορούν να εκδίδουν ομόλογα για την άντληση κεφαλαίων για επενδύσεις σε υποδομές, προσθέτοντας στο χρέος του δημόσιου τομέα (IfG, 2017).

Η Ιδιωτική Χρηματοδότηση αφορά χρηματοδότηση έργου με χρέος με βάση μελλοντικά έσοδα, ιδιώτες επενδυτές, χρηματοδότηση με βάση την ταμειακή ροή εσόδων, και υβριδικά μοντέλα.

Για την περίπτωση Χρηματοδότησης Έργου με χρέος, δημιουργείται μια εταιρεία ειδική για το έργο και η χρηματοδότηση αντλείται με βάση τις μελλοντικές ροές εσόδων του έργου (IfG, 2017). Οι Ιδιώτες Επενδυτές είναι συνήθως τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες, συνταξιοδοτικά ταμεία και εταιρείες ιδιωτικών κεφαλαίων που μπορούν να παρέχουν χρηματοδότηση με ίδια κεφάλαια ή χρέος (IfG, 2017).

Στη χρηματοδότηση με βάση τα έσοδα, τα μελλοντικά έσοδα από το έργο (π.χ. διόδια σε έναν δρόμο) χρησιμοποιούνται για την αποπληρωμή των επενδυτών, προσελκύοντας έργα με προβλέσιμη ταμειακή ροή Chen & Bartle, 2022).

Και τέλος, τα Υβριδικά Μοντέλα είναι ο συνδυασμός δημόσιων κεφαλαίων με ιδιωτικές επενδύσεις (ΣΔΙΤ ως ο πιο διαδεδομένος), ειδικά όταν η δημόσια χρηματοδότηση είναι φθηνότερη ή αξιοποιεί την εμπειρογνωμοσύνη του ιδιωτικού τομέα (Pecson, 2017, IfG, 2017). Στα υβριδικά μοντέλα πέραν των Συμπράξεων Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), που είναι ο συνδυασμός δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης και επιμερισμού κινδύνου, ανήκουν και τα Πράσινα, Κοινωνικά και Συνδεδεμένα με τη Βιωσιμότητα Ομόλογα, που είναι χρηματοδοτικά μέσα που απευθύνονται σε επενδυτές που ενδιαφέρονται για βιώσιμα έργα (OECD, 2025). Παρατηρείται η προσέγγιση σε στρατηγικές για βιώσιμη

χρηματοδότηση έργων κυκλικών υποδομών να είναι ολοένα και πιο κυρίαρχη τάση στη σύνδεση έργων υποδομής και βιωσιμότητας (Tetteh et al., 2025).

Στα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη (Pecson, 2017, OECD, 2025) κατά την επιλογή ενός μοντέλου χρηματοδότησης ανήκουν:

- ♦ Τα χαρακτηριστικά του έργου, δηλαδή το μέγεθος, η πολυπλοκότητα και οι δυνατότητες δημιουργίας εσόδων του έργου επηρεάζουν την επιλογή χρηματοδότησης.
- ♦ Οι στόχοι της εκάστοτε κυβέρνησης, όπου η βαρύτητα δίνεται στην εξισορρόπηση κόστους, κινδύνου και κοινωνικού αντίκτυπου.
- ♦ Η διάθεση των επενδυτών, όπου αξιολογείται ως ζωτικής σημασίας κριτήριο η κατανόηση της ανοχής κινδύνου και των επενδυτικών προτιμήσεων των πιθανών επενδυτών.
- ♦ Η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, καθώς η διασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας του έργου καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του είναι απαραίτητη.
- ♦ Και τέλος, το κόστος συναλλαγής, καθώς πολύ σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ελαχιστοποίηση του κόστους που σχετίζεται με την εξασφάλιση χρηματοδότησης (Morris & Pinto, 2004).

Η επιλογή του τρόπου χρηματοδότησης ακολουθεί μια βασική αξιολόγηση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, ανάλογα με τα κριτήρια που έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα σε κάθε έργο.

Πίνακας 4.2

Οφέλη και μειονεκτήματα των διαφόρων επιλογών χρηματοδότησης για υποδομές

Επιλογές Χρηματοδότησης	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Δημόσια	Χαμηλότερο κόστος: Η κυβέρνηση μπορεί να δανειστεί φθηνότερα από τον ιδιωτικό τομέα, επειδή τα χρυσά ομόλογα έχουν χαμηλότερο κίνδυνο. Θα υπάρξει επίσης χαμηλότερο κόστος προμηθειών, καθώς εμπλέκονται λιγότεροι ιδιώτες σε σύγκριση με τα ιδιωτικά χρηματοδοτούμενα έργα. Ευελιξία: Τα τμήματα διατηρούν μεγαλύτερη ευελιξία όσον αφορά το μελλοντικό κόστος συντήρησης διατηρώντας τον έλεγχο του περιουσιακού στοιχείου.	Ο ανταγωνισμός για τις δαπάνες μπορεί να οδηγήσει σε υποεπένδυση: Με περιορισμένους προϋπολογισμούς, τα έργα υποδομής πρέπει να ανταγωνίζονται άλλες προτεραιότητες δαπανών. Η αύξηση των φόρων και ο δημόσιος δανεισμός είναι πολιτικά αμφιλεγόμενα. Οι δαπανηρές (αλλά απαραίτητες) επενδύσεις σε υποδομές ενδέχεται να καθυστερήσουν όταν οι αποφάσεις καθοδηγούνται από βραχυπρόθεσμες εκλογικές πολιτικές.

		Διάρκεια: Η συμφωνία για τη χρηματοδότηση υποδομών μέσω δημόσιας χρηματοδότησης μπορεί να διαρκέσει πολύ, καθώς πρέπει να περάσει από Αναθεώρηση Δαπανών. Υπερβάσεις κόστους και χρόνου: Όταν ένα έργο χρηματοδοτείται δημόσια, η κυβέρνηση συνήθως διαχειρίζεται απευθείας τους ανάδοχους. Ο δημόσιος τομέας δεν το κάνει πάντα αποτελεσματικά, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε υπερβάσεις κόστους και χρόνου.
Ιδιωτική χρηματοδότηση: δημόσιας ιδιοκτησίας υποδομές	Λιγότερο πιθανές υπερβάσεις κόστους και χρόνου: Η εμπορική εμπειρογνωμοσύνη του ιδιωτικού τομέα και η δέουσα επιμέλεια των επενδυτών θα πρέπει να μειώσει τις υπερβάσεις κόστους και χρόνου κατασκευής σε σύγκριση με εκείνες που αναμένονται στο πλαίσιο των δημόσιων συμβάσεων. Εκτός ισολογισμού: Εάν μεταφερθούν επαρκείς κίνδυνοι στον ιδιωτικό τομέα, οι ιδιωτικά χρηματοδοτούμενες υποδομές δεν προσθέτουν στα τυπικά μέτρα του χρέους του δημόσιου τομέα, κάτι που μπορεί να είναι πολιτικά ωφέλιμο. Χαμηλότερο κόστος πλήρους διάρκειας ζωής: Εάν οι συμβάσεις κατασκευής και λειτουργίας ομαδοποιούνται, όπως συμβαίνει συνήθως στη χρηματοδότηση έργων, οι εταιρείες που αφορούν συγκεκριμένα έργα θα έχουν κίνητρα για «κοστολόγηση πλήρους διάρκειας ζωής», δηλαδή να επενδύσουν περισσότερα στα αρχικά στάδια,	Υψηλότερο κόστος χρηματοδότησης: Οι εταιρείες που ασχολούνται με συγκεκριμένα έργα έχουν συνήθως υψηλότερο κόστος δανεισμού σε σύγκριση με τον επιχορηγούμενο δανεισμό. Κόστος προμηθειών: Οι συμβάσεις ιδιωτικής χρηματοδότησης απαιτούν λεπτομερή και δαπανηρή προδιαγραφή. Περιορισμένα στοιχεία για τα οφέλη της μεταφοράς κινδύνου: Τα συνολικά στοιχεία σχετικά με το εάν η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα μειώνει τις καθυστερήσεις, τις υπερβάσεις κόστους ή το συνολικό κόστος είναι ανάμεικτα.

	προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τα μεταγενέστερα λειτουργικά κόστη και να μειώσουν το συνολικό κόστος των υποδομών καθ' όλη τη διάρκεια ζωής. Λιγότερο πιθανές υπερβάσεις κόστους και χρόνου: Η εμπορική εμπειρογνομosύνη του ιδιωτικού τομέα και η δέουσα επιμέλεια των επενδυτών θα πρέπει να μειώσουν τις υπερβάσεις κόστους και χρόνου κατασκευής σε σύγκριση με εκείνες που αναμένονται στο πλαίσιο των δημόσιων συμβάσεων.	Δυνητικά ακατάλληλη κατανομή κινδύνου: Ορισμένοι κίνδυνοι αναλαμβάνονται πιο αποτελεσματικά από τον δημόσιο τομέα - όπως οι κίνδυνοι πληθωρισμού, αλλαγής πολιτικής ή κανονισμών, φήμης και «καταστροφικών» κινδύνων. Εάν οι επενδυτές είναι πρόθυμοι να αναλάβουν ορισμένους από αυτούς τους κινδύνους, αυτό θα έχει σημαντικό κόστος. Συμβατική ακαμψία: Ο δημόσιος τομέας παραιτείται από ένα βαθμό ευελιξίας όσον αφορά τις αλλαγές που επιτρέπονται στις συμβάσεις, προκειμένου να μειώσει το κόστος χρηματοδότησης. Αυτό μπορεί να αποτελέσει μειονέκτημα εάν αλλάξει η ζήτηση ή η τεχνολογία ή εάν η κυβέρνηση χρειάζεται να περιορίσει τις δαπάνες των τμημάτων, αλλά δεν είναι σε θέση να μειώσει τους προϋπολογισμούς συντήρησης.
Ιδιωτική χρηματοδότηση: ιδιωτικής εκμετάλλευσης υποδομές	Μεταφερόμενη ευθύνη: Θεωρητικά, η ευθύνη για τις επενδύσεις σε υποδομές μεταφέρεται στον ιδιωτικό τομέα. Χαμηλότερο κόστος χρηματοδότησης από άλλες μορφές ιδιωτικής χρηματοδότησης: Οι ρυθμιζόμενες εταιρείες έχουν συνήθως κόστος δανεισμού υψηλότερο από τα ομολογιακά δάνεια, αλλά χαμηλότερο από άλλες ιδιωτικές χρηματοδοτήσεις.	Υψηλό κόστος χρηματοδότησης: Η χρηματοδότηση εξακολουθεί να είναι πιο ακριβή από τον δανεισμό με επιχορήγηση και υπάρχουν περαιτέρω κόστη συναλλαγών προμηθειών που προκύπτουν κατά τις κανονιστικές αξιολογήσεις. Συμβατική ακαμψία: Οι συμβάσεις με ιδιώτες δανειστές μειώνουν την ευελιξία, αν και οι

		κανονιστικές αξιολογήσεις δίνουν ευκαιρίες για αλλαγές που δεν έχουν άλλες μορφές ιδιωτικής χρηματοδότησης. Ανάμεικτα στοιχεία για τα οφέλη της ιδιωτικής ιδιοκτησίας: Η ιδιωτικοποίηση, ιδίως σε κλάδους που είναι φυσικά μονοπώλια, δεν ελαχιστοποιεί πάντα τις τιμές ούτε βελτιώνει την εξυπηρέτηση πελατών.
--	--	--

Πηγή: Institute for Government (IfG, 2017)

Η πληθώρα των διαφόρων εναλλακτικών μοντέλων χρηματοδότησης (Anand & Sekhar, 2022), σηματοδοτεί μια παγκόσμια αναγνώριση των εγγενών περιορισμών της παραδοσιακής δημόσιας χρηματοδότησης στην κάλυψη των κλιμακούμενων και σύνθετων απαιτήσεων για υποδομές. Αυτή η διαφοροποίηση υποδηλώνει μια στρατηγική εξέλιξη προς την αξιοποίηση ιδιωτικών κεφαλαίων, την προώθηση της καινοτομίας, την ενίσχυση της αποδοτικότητας και την ευθυγράμμιση των έργων με ευρύτερους κοινωνικούς στόχους (π.χ., βιωσιμότητα μέσω πράσινων ομολόγων) (Tetteh et al., 2025). Η ποικιλία των μοντέλων υποδεικνύει ότι οι κυβερνήσεις και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αναζητούν και αναπτύσσουν ενεργά εξατομικευμένες λύσεις για να αντιμετωπίσουν τις πολύπλευρες προκλήσεις της χρηματοδότησης υποδομών. Σύμφωνα με τους Chen & Bartle προκλήσεις της χρηματοδότησης προέρχονται και από την πλευρά της ζήτησης, καθώς λόγω της αύξησης του πληθυσμού και της αστικοποίησης, οι κρατικές δαπάνες για υποδομές δεν έχουν συμβαδίσει με τις επενδυτικές απαιτήσεις του συστήματος (Chen & Bartle, 2022). Για παράδειγμα η ζήτηση για υπηρεσίες αυξάνεται για διάφορους οικονομικούς και κοινωνικούς λόγους, όπως η κλιματική αλλαγή που δημιουργεί την ανάγκη για μετριασμό των πλημμυρών ή η περιβαλλοντική βιωσιμότητα απαιτεί υποδομές που χρησιμοποιούν λιγότερη ενέργεια ή η επείγουσα ζήτηση για μεγαλύτερη κοινωνική ισότητα απαιτεί ισότιμη πρόσβαση στις υπηρεσίες που παρέχονται από τα δημόσια περιουσιακά στοιχεία. Κατά συνέπεια οι χρηματοδοτικές προτάσεις συσχετίζονται με τις ανάγκες κάθε κοινωνίας και εποχής. Σύμφωνα με την υιοθέτηση από τον Όμιλο της Παγκόσμιας Τράπεζας ενός ορισμού για την κινητοποίηση ιδιωτικών κεφαλαίων, που συμφωνήθηκε από κοινού με άλλες Αναπτυξιακές Τράπεζες και Ιδρύματα Χρηματοδότησης και Ανάπτυξης, ο στόχος είναι η υλοποίηση έργων υποδομής με την πιο αποτελεσματική χρηματοδότηση με ευνοϊκούς

όρους. Επίσης, με τον ρόλο της WBG στην προσέγγιση της χρηματοδότησης υποδομών, εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις συμμόρφωσης με το περιβάλλον, την κοινωνία και τη διακυβέρνηση και τα συστήματα παρακολούθησης για να διασφαλιστεί η καλύτερη ποιότητα των αποτελεσμάτων από τα έργα υποδομής (WorldBankGroup, 2025).

4.3.2 Ο ρόλος της χρηματοδότησης στον αποτελεσματικό σχεδιασμό

Οι εναλλακτικοί μηχανισμοί χρηματοδότησης είναι ολοένα και πιο ζωτικής σημασίας για την κινητοποίηση του απαραίτητου κεφαλαίου και της τεχνογνωσίας για την αντιμετώπιση του παγκόσμιου επενδυτικού κενού υποδομών. Οι πλατφόρμες εναλλακτικής χρηματοδότησης διευκόλυναν επενδύσεις ύψους 304,5 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ το 2018, καταδεικνύοντας τον αυξανόμενο αντίκτυπό τους (Anand & Sekhar, 2022). Ο ρόλος του ιδιωτικού τομέα έχει αποκτήσει αυξανόμενη σημασία, κυρίως μέσω του μοντέλου των ΣΔΙΤ, για την κάλυψη του επενδυτικού κενού υποδομών (Costa et al., 2024; Rao, 2018). Οι ΣΔΙΤ έχουν τη δυνατότητα να κινητοποιήσουν ιδιωτικά κεφάλαια και τεχνογνωσία για δημόσια έργα, γεφυρώνοντας τα χρηματοδοτικά κενά και επιταχύνοντας την υλοποίηση των έργων (Costa et al., 2024).

Ωστόσο, ένα κρίσιμο σημείο είναι ότι το κύριο εμπόδιο για μεγαλύτερες επενδύσεις σε υποδομές είναι η «έλλειψη ενός χαρτοφυλακίου σωστά δομημένων έργων» και η πρόκληση της «αντιστοίχισης της προσφοράς χρηματοδότησης από τον ιδιωτικό τομέα με επενδύσιμα έργα» (Ehlers, 2014; Bhattacharya et al., 2012). Αυτό υποδηλώνει ότι ενώ η εναλλακτική χρηματοδότηση είναι ζωτικής σημασίας για τη γεφύρωση του «επενδυτικού κενού», η πρόκληση είναι συχνά η έλλειψη έργων που πρόκειται να αποδώσουν, δηλαδή έργων που είναι σωστά δομημένα, έχουν μειωμένο κίνδυνο και επιδεικνύουν σαφή αξία.

Αυτό σημαίνει ότι τα εναλλακτικά μοντέλα χρηματοδότησης δεν αφορούν απλώς την εξεύρεση χρημάτων. Αφορούν στη δημιουργία μηχανισμών (όπως η αποτελεσματική κατανομή κινδύνου στις ΣΔΙΤ ή η δομημένη προσέγγιση της χρηματοδότησης έργων) που μπορούν να μετατρέψουν δυνητικά μη βιώσιμα δημόσια έργα σε ελκυστικές, τραπεζικά βιώσιμες ευκαιρίες για ιδιώτες επενδυτές. Έτσι, ο ρόλος τους επεκτείνεται στη βελτίωση της ποιότητας και της χρηματοδοτικής βιωσιμότητας των έργων. Έτσι, η αποτελεσματικότητα της εναλλακτικής χρηματοδότησης εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα της προετοιμασίας και της δομής του έργου (Chen & Bartle, 2022). Χωρίς ισχυρή ανάπτυξη έργων, συμπεριλαμβανομένης της ολοκληρωμένης Διαχείρισης Αξίας (για βελτιστοποίηση της αξίας και μείωση του κινδύνου) και της αποτελεσματικής κατανομής κινδύνου, ακόμη και άφθονα ιδιωτικά κεφάλαια θα παραμείνουν αδρανή. Επομένως, ο ρόλος της χρηματοδότησης υπερβαίνει την απλή παροχή κεφαλαίου και λειτουργεί ως καταλύτης για καλύτερο σχεδιασμό έργων, και διαχείριση κινδύνων, τα οποία αποτελούν θεμελιώδεις προϋποθέσεις για την προσέλκυση και διατήρηση ιδιωτικών επενδύσεων σε μακροπρόθεσμες υποδομές. Αυτό υποδηλώνει ότι οι προσπάθειες πολιτικής θα πρέπει να

επικεντρωθούν όχι μόνο στην αύξηση του όγκου της διαθέσιμης χρηματοδότησης, αλλά εξίσου, αν όχι περισσότερο, στην ενίσχυση της ικανότητας των δημόσιων φορέων να εντοπίζουν, να αξιολογούν και να δομούν έργα με τρόπο που να ευθυγραμμίζεται με τα επενδυτικά κριτήρια του ιδιωτικού τομέα. Αυτό περιλαμβάνει την ενίσχυση των εγκαταστάσεων προετοιμασίας έργων, την ανάπτυξη τυποποιημένης τεκμηρίωσης και την καλλιέργεια τεχνογνωσίας σε σύνθετες χρηματοοικονομικές και συμβατικές ρυθμίσεις (Yescombe, 2007).

4.3.3 Συμπράξεις Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ/PPP)

Οι Συμπράξεις Δημόσιου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ/PPPs) αντιπροσωπεύουν μια συνεργατική προσέγγιση στην υλοποίηση υποδομών, που χαρακτηρίζεται από μακροπρόθεσμες συμβατικές συμφωνίες μεταξύ δημόσιων και ιδιωτικών φορέων για την παροχή δημόσιων περιουσιακών στοιχείων ή/και υπηρεσιών (Delmon, 2010). Συνήθως, ο ιδιωτικός τομέας εμπλέκεται σε διάφορες λειτουργίες, όπως ο σχεδιασμός, η κατασκευή, η χρηματοδότηση και η λειτουργία (PPPReferenceGuide, 2017).

Τα βασικά κίνητρα για την υιοθέτηση των ΣΔΙΤ, όπως τονίζεται από διάφορες πηγές, περιλαμβάνουν:

- ♦ **Επιτάχυνση Έργων:** Επιτάχυνση της υλοποίησης έργων (Costa et al., 2024; NGA, 2025)
- ♦ **Μείωση Κόστους:** Επίτευξη οικονομικής αποδοτικότητας, ιδίως καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου (NGA, 2025; Delmon, 2010).
- ♦ **Προώθηση Καινοτομίας:** Αξιοποίηση της καινοτομίας του ιδιωτικού τομέα στον σχεδιασμό, την κατασκευή και την παροχή υπηρεσιών (Costa et al., 2024; NGA, 2025; Barragan, 2005).
- ♦ **Κινητοποίηση Ιδιωτικών Κεφαλαίων:** Μεταφορά της ευθύνης για την κινητοποίηση χρηματοδότησης στον ιδιωτικό τομέα, μειώνοντας το βάρος στα δημόσια οικονομικά (Costa et al., 2024; PPPReference Guide, 2017).
- ♦ **Βελτίωση Παροχής Υπηρεσιών:** Πιστεύεται ότι οδηγούν σε καλύτερη επιλογή τεχνολογίας και παροχή υπηρεσιών, ιδίως με πληρωμές βάσει παραδοτέων (Anand & Sekhar, 2022).
- ♦ **Επιμερισμός Κινδύνων:** Παροχή ενός μηχανισμού για αποτελεσματική μεταφορά και διαχείριση κινδύνων (Barragan, 2005).
- ♦ **Προσέγγιση Ολικής Διάρκειας Ζωής:** Ενθάρρυνση της εστίασης στον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου (Barragan, 2005).

Ενώ οι ΣΔΙΤ συχνά αρχικά θεωρούνται ως λύση για «περιορισμένα δημόσια οικονομικά» ή ως τρόπος δημιουργίας «δημοσιονομικού χώρου» (WBI, 2013; NGA, 2025) η ακαδημαϊκή βιβλιογραφία και η πρακτική εμπειρία τονίζουν όλο και περισσότερο ότι το πρωταρχικό τους όφελος έγκειται στην «αύξηση της αποδοτικότητας και βελτίωση των υπηρεσιών» και στην «καινοτομία» (Costa et al., 2024; NGA, 2025; Engel, 2013). Αυτό υποδηλώνει ότι η

απόφαση της πολιτείας να επιδιώξει μια ΣΔΙΤ θα πρέπει να βασίζεται σε μια αυστηρή αξιολόγηση της «Οικονομικής Αποδοτικότητας» (Value for Money - VfM) που λαμβάνει υπόψη τις αποδοτικότητες του κύκλου ζωής και τα ποιοτικά οφέλη, και όχι αποκλειστικά την επιθυμία παράκαμψης άμεσων δημοσιονομικών περιορισμών. Παραπλανητικά κίνητρα μπορούν να οδηγήσουν σε «εσφαλμένη δημοσιονομική λογιστική» και να υπονομεύσουν το πραγματικό δυναμικό του μοντέλου (Engel, 2013; Funke et al., 2013).

Η κοινή αντίληψη για τις ΣΔΙΤ ως μέσο δημοσιονομικής παράκαμψης έρχεται σε αντίθεση με την πραγματική τους οικονομική επίδραση. Το «προφανώς υψηλότερο κόστος χρηματοδότησης των ΣΔΙΤ - το λεγόμενο premium των ΣΔΙΤ» (Delmon, 2010) και η πρόκληση της «εσφαλμένης δημοσιονομικής λογιστικής» (Engel, 2013; Funke et al., 2013) υποδεικνύουν ότι οι ΣΔΙΤ δεν δημιουργούν εγγενώς «δωρεάν χρήματα» για τον δημόσιο τομέα. Αντίθετα, οποιοσδήποτε «δημοσιονομικός χώρος» δημιουργείται, είναι συχνά αποτέλεσμα λογιστικών χειρισμών και όχι γνήσιας μείωσης των μακροπρόθεσμων δημόσιων υποχρεώσεων. Η πραγματική πρόταση αξίας των ΣΔΙΤ, επομένως, πρέπει να προέρχεται από την ικανότητά τους να οδηγούν σε αποδοτικότητα, καινοτομία και καλύτερη διαχείριση κινδύνων μέσω συμβάσεων που βασίζονται στην απόδοση και την αξιοποίηση της τεχνογνωσίας του ιδιωτικού τομέα (Costa et al., 2024; Barragan, 2005).

Αυτό απαιτεί μια μετατόπιση της πολιτικής εστίασης από την αντιμετώπιση των ΣΔΙΤ πρωτίστως ως χρηματοδοτικό μέσο σε ένα στρατηγικό μοντέλο προμηθειών και υλοποίησης. Οι Δημόσιες Αρχές θα πρέπει να δίνουν προτεραιότητα στις ΣΔΙΤ όπου υπάρχουν σαφή, αποδεδειγμένα κέρδη αποδοτικότητας κύκλου ζωής και βελτιώσεις υπηρεσιών που υπερτερούν του δυνητικά υψηλότερου ιδιωτικού κόστους χρηματοδότησης. Αυτό απαιτεί αυστηρή αξιολόγηση έργων, διαφανή δημοσιονομική αναφορά και σαφή κατανόηση ότι ο δημόσιος τομέας φέρει τελικά την οικονομική ευθύνη για τις δημόσιες υπηρεσίες, ανεξάρτητα από το μοντέλο προμήθειας.

Ρόλοι δημόσιου και ιδιωτών

Στις ΣΔΙΤ, το κίνητρο του ιδιωτικού τομέα είναι, κατά κανόνα, το κέρδος, το οποίο εξασφαλίζεται μέσω «πληρωμών διαθεσιμότητας» από το δημόσιο. Οι πληρωμές αυτές πραγματοποιούνται για τη διαθεσιμότητα των υποδομών, ώστε το δημόσιο να μπορεί να παρέχει τις υπηρεσίες του δωρεάν στους πολίτες (Yescombe, 2007). Ενώ αυτό το μοντέλο αποσκοπεί στην εξασφάλιση της δημόσιας παροχής υπηρεσιών, μπορεί να δημιουργήσει δυνητική απόκλιση μεταξύ των κινήτρων του ιδιώτη (κέρδος) και του δημοσίου (κοινωνικό όφελος) (Mazher, 2025).

Ωστόσο η Δημόσια Αρχή παραμένει άμεσα πολιτικά υπεύθυνη για μια υπηρεσία που παρέχεται από ΣΔΙΤ, αλλά όχι για μια ιδιωτικοποιημένη υπηρεσία. Ο πολίτης συνήθως δεν θα έχει ιδιαίτερη επίγνωση ότι μια υπηρεσία που βασίζεται σε ΣΔΙΤ παρέχεται από μια εταιρεία του ιδιωτικού τομέα και όχι από τον δημόσιο τομέα, ενώ αυτό είναι προφανές για τις ιδιωτικοποιημένες υπηρεσίες (Yescombe, 2007).

Η δημόσια διαβούλευση παρέχει τη δυνατότητα ευθυγράμμισης των στόχων των δύο πλευρών. Μέσω της διαβούλευσης, οι δημόσιοι φορείς μπορούν να προσδιορίσουν τα ποιοτικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά που έχουν αξία για την κοινότητα. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να ενσωματωθούν στις συμβάσεις των ΣΔΙΤ, μετατρέποντας τις ποιοτικές απαιτήσεις σε μετρήσιμους δείκτες απόδοσης (Funke et al., 2013). Με αυτόν τον τρόπο, ο ιδιώτης ανάδοχος έχει πλέον οικονομικό κίνητρο να διασφαλίσει ότι το έργο όχι μόνο λειτουργεί, αλλά και ότι εξυπηρετεί αποτελεσματικά τις ανάγκες της κοινότητας, διασφαλίζοντας την κοινωνική αξία του έργου.

Συμπερασματικά, η επιτυχία των ΣΔΙΤ απαιτεί την ανάπτυξη μιας «κουλτούρας συνεργασίας» μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, καθώς και την ύπαρξη επαρκών διασφαλίσεων. Ενώ οι ιδιωτικοί φορείς αναλαμβάνουν κατά κανόνα την πραγματοποίηση και την ολοκλήρωση των μελετών των έργων ΣΔΙΤ, το δημόσιο παραμένει υπεύθυνο για τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών και των λειτουργικών απαιτήσεων (Funke et al., 2013). Η δημόσια διαβούλευση λειτουργεί ως ένα επιπλέον επίπεδο ελέγχου και διασφάλισης.

4.3.4 Μοντέλα ΣΔΙΤ

Η χρηματοδότηση των έργων ΣΔΙΤ υιοθετεί συνήθως μια δομή «χρηματοδότησης έργου» (project finance), η οποία διαφέρει από την παραδοσιακή εταιρική χρηματοδότηση, καθώς βασίζεται κυρίως στις ίδιες τις ταμειακές ροές του έργου για την αποπληρωμή του χρέους (PPPReferenceGuide, 2017). Οι ΣΔΙΤ περιλαμβάνουν ένα στοιχείο ιδιωτικής χρηματοδότησης (ίδια κεφάλαια ή/και χρέος) (NGA, 2025). Η χρηματοδότηση έργου είναι κατάλληλη για τις περισσότερες ΣΔΙΤ λόγω των ειδικών περιουσιακών στοιχείων του έργου και της υψηλής μόχλευσης (Delmon, 2010). Ο ιδιώτης εταίρος είναι υπεύθυνος για τον εντοπισμό επενδυτών και την ανάπτυξη της χρηματοδοτικής δομής για το έργο (Yescombe, 2007).

Υπάρχει μια ποικιλία μοντέλων ΣΔΙΤ, τα οποία διαφέρουν ως προς τις λειτουργίες που μεταβιβάζονται στον ιδιωτικό τομέα, την ιδιοκτησία και τις πηγές πληρωμής. Τα πιο κοινά μοντέλα σύμφωνα με τις αναλύσεις των Anand & Sekhar, 2022; PPPReferenceGuide, 2017; WorldBankGroup, 2025, παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 4.3

Μοντέλα ΣΔΙΤ και ευθύνες Δημοσίου και Ιδιώτη

Build-Operate-Transfer (BOT)	Ο ιδιώτης εταίρος σχεδιάζει, κατασκευάζει, λειτουργεί (για μια συμβατική περίοδο) και στη συνέχεια μεταβιβάζει την εγκατάσταση πίσω στον δημόσιο τομέα. Ο ιδιώτης παρέχει κεφάλαιο, κατασκευάζει και συντηρεί, ενώ ο δημόσιος τομέας του επιτρέπει να εισπράττει έσοδα από τους χρήστες.
-------------------------------------	--

Build-Own-Operate (BOO)	Ο ιδιώτης φορέας κατασκευάζει, κατέχει και λειτουργεί τη νέα εγκατάσταση, και ο δημόσιος τομέας συμφωνεί να αγοράζει τα παραγόμενα αγαθά και υπηρεσίες υπό αμοιβαία συμφωνημένους όρους.
Build-Own-Operate-Transfer (BOOT)	Παρόμοιο με το BOT, αλλά ο ιδιώτης κατέχει το περιουσιακό στοιχείο κατά τη λειτουργία και στη συνέχεια το μεταβιβάζει στην κυβέρνηση.
Build-Operate-Lease-Transfer (BOLT)	Η κυβέρνηση παραχωρεί άδεια σε έναν ιδιωτικό φορέα να κατασκευάσει μια εγκατάσταση, να την κατέχει και να τη μισθώνει στον δημόσιο τομέα, και στη συνέχεια να μεταβιβάσει την ιδιοκτησία στην κυβέρνηση στο τέλος της περιόδου μίσθωσης.
Design-Build-Finance-Operate-Maintain (DBFOM) / Design-Build-Finance-Operate (DBFO)	Ο ιδιώτης εταίρος αναλαμβάνει τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη χρηματοδότηση, τη λειτουργία και τη συντήρηση του έργου. Η πληρωμή μπορεί να προέρχεται από την κυβέρνηση ή από τους χρήστες.
Design-Build-Operate (DBO)	Ο δημόσιος τομέας κατέχει και χρηματοδοτεί την κατασκευή νέων περιουσιακών στοιχείων, ενώ ο ιδιώτης είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία. Η τεκμηρίωση είναι συνήθως απλούστερη από τα BOT ή τις παραχωρήσεις.
Παραχώρηση (Concession)	Παρέχει στον παραχωρησιούχο το μακροπρόθεσμο δικαίωμα χρήσης όλων των περιουσιακών στοιχείων κοινής ωφέλειας, συμπεριλαμβανομένης της ευθύνης για τη λειτουργία και ορισμένες επενδύσεις. Συνήθως, η πληρωμή προέρχεται από τους χρήστες.
Private Finance Initiative (PFI)	Όρος που χρησιμοποιήθηκε αρχικά στο Ηνωμένο Βασίλειο για να περιγράψει ΣΔΙΤ όπου ο ιδιώτης χρηματοδοτεί, κατασκευάζει και διαχειρίζεται νέες υποδομές, με την κυβέρνηση να καταβάλλει πληρωμές.
Λειτουργία και Συντήρηση (Operations and Maintenance - O&M)	Συμβάσεις για υφιστάμενα περιουσιακά στοιχεία που εμπίπτουν στον ορισμό των ΣΔΙΤ όταν είναι βασισμένες στην απόδοση, μακροπρόθεσμες και περιλαμβάνουν σημαντικές ιδιωτικές επενδύσεις.

Η ποικιλία των μοντέλων ΣΔΙΤ αντανακλά την ευελιξία στην κατανομή κινδύνων και την παροχή υπηρεσιών. Κάθε μοντέλο συνεπάγεται διαφορετικά επίπεδα μεταφοράς κινδύνου και μηχανισμούς πληρωμής. Αυτή η πολυπλοκότητα απαιτεί προσεκτική επιλογή με βάση τα ειδικά χαρακτηριστικά του έργου και τους στόχους του δημόσιου τομέα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι «το αν μια ΣΔΙΤ είναι καλύτερος τρόπος προμήθειας δημόσιων υποδομών εξαρτάται σχεδόν αποκλειστικά από τα οικονομικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου έργου, και όχι από τον τρόπο χρηματοδότησης» (Delmon, 2010). Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για μια εξατομικευμένη προσέγγιση και ισχυρό συμβατικό σχεδιασμό.

4.3.5 Διαχείριση κινδύνων στις ΣΔΙΤ

Η αποτελεσματική κατανομή κινδύνων είναι κεντρικής σημασίας για την επιτυχία των ΣΔΙΤ και επηρεάζει άμεσα την επίτευξη της Οικονομικής Αξίας (WBI, 2013). Η βασική αρχή της κατανομής κινδύνων είναι η ανάθεση κάθε κινδύνου στο μέρος που είναι σε θέση να τον διαχειριστεί καλύτερα, είτε ελέγχοντας την πιθανότητα εμφάνισής του, είτε μετριάζοντας τον αντίκτυπό του, είτε απορροφώντας τον με το χαμηλότερο κόστος. Για παράδειγμα, ο ιδιωτικός τομέας είναι συνήθως υπεύθυνος για τους κινδύνους κατασκευής λόγω της εξειδικευμένης τεχνογνωσίας του, ενώ το Δημόσιο μπορεί να αναλάβει πολιτικούς κινδύνους (Ehlers, 2014).

Η κακή κατανομή κινδύνων μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις ανταγωνιστικές προσφορές, μειώνοντας τον αριθμό των πιθανών προσφερόντων και ενισχύοντας τον ομοιομορφισμό (Ehlers, 2014; Mazher, 2025). Η αποτελεσματική κατανομή κινδύνων είναι ένας κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας, αλλά είναι εξαιρετικά σύνθετη και συχνά εκτελείται ανεπαρκώς (Mazher, 2025). Η μεταφορά υπερβολικού κινδύνου στον ιδιωτικό τομέα (ιδίως ανασφάλιστων κινδύνων όπως ο πολιτικός κίνδυνος) αυξάνει σημαντικά το κόστος χρηματοδότησης ή αποτρέπει εντελώς την ιδιωτική επένδυση (Ehlers, 2014). Αυτό υπογραμμίζει ότι η κατανομή κινδύνων δεν αφορά τη μεγιστοποίηση της μεταφοράς κινδύνου στον ιδιωτικό τομέα, αλλά τη βελτιστοποίησή της για τη συνολική αξία και τραπεζική βιωσιμότητα του έργου. Η πρόκληση έγκειται στην ακριβή αξιολόγηση και τιμολόγηση των κινδύνων, καθώς και στον σχεδιασμό συμβάσεων που είναι ανθεκτικές σε απρόβλεπτα γεγονότα και πολιτικές παρεμβάσεις.

4.4 Η Εξαρχής του Έργου Εμπλοκή του Αναδόχου (ECI) και ο Ρόλος της στην Κατασκευασιμότητα

Η παραδοσιακή προσέγγιση στα έργα υποδομής, γνωστή ως «Σχεδιασμός-Προσφορά-Κατασκευή» (Design-Bid-Build - DBB), χαρακτηρίζεται από τη διαδοχική ολοκλήρωση των φάσεων, όπου ο κύριος ανάδοχος εμπλέκεται μόνο αφού ολοκληρωθεί η οριστική μελέτη (Lefebvre & Mcauley, 2019; Laursen & Myers, 2009). Αυτή η προσέγγιση, ιστορικά, έχει οδηγήσει σε σημαντικές προκλήσεις, όπως υπερβάσεις κόστους, καθυστερήσεις, διεύρυνση

του πεδίου εφαρμογής και ζητήματα συμβάσεων (Vincent, 2025). Η καθυστερημένη εμπλοκή του αναδόχου καθιστά τον ρόλο του αναγκαστικά αντιδραστικό (αντί για προληπτικό) στις προκαθορισμένες αποφάσεις, περιορίζοντας την ικανότητά του να προσφέρει καινοτόμες λύσεις και να διαχειριστεί αποτελεσματικά τους κινδύνους (IADC, 2013). Παράλληλα η αδυναμία των υποψηφίων αναδόχων να αποσβέσουν τα έξοδα στο πλαίσιο της προσφοράς τους (για υπό διεκδίκηση έργο) μεταφέρει τα κόστη στον συνολικό προϋπολογισμό οδηγώντας συχνά σε διογκωμένες τιμές. Οι εργολάβοι παραδοσιακά δεν πληρώνονται για την εργασία τους στο πλαίσιο του διαγωνισμού και μόνο ο ανάδοχος που τελικά κερδίζει τον διαγωνισμό έχει, ως εκ τούτου, έχει την ευκαιρία να ανακτήσει το κόστος μέσω του περιθωρίου κέρδους του από τις κατασκευαστικές εργασίες (Laursen & Myers, 2009).

Η αναγνώριση αυτών των συστημικών αδυναμιών οδήγησε σε μια ουσιαστική μετατόπιση του ενδιαφέροντος στον κατασκευαστικό κλάδο. Από ένα αντιδραστικό μοντέλο, όπου ο ανάδοχος απλώς εκτελεί τις εντολές, ο κλάδος στρέφεται, τουλάχιστον ερευνητικά, προς μια προληπτική προσέγγιση, όπου η συνεργασία και η ενσωμάτωση της τεχνογνωσίας του αναδόχου από τα πρώτα στάδια του έργου καθίσταται επιτακτική (Oni, 2025). Αυτή η αλλαγή δεν αφορά απλώς στην προσαρμογή του χρονοδιαγράμματος, αλλά στη θεμελιώδη μεταβολή από την καθοδήγηση στην κοινή δημιουργία, με στόχο την αντιμετώπιση των αναποτελεσματικοτήτων και των αντιπαραθέσεων που χαρακτήριζαν τα παραδοσιακά μοντέλα.

Η Εξαρχής Εμπλοκή του Αναδόχου (Early Contractor Involvement - ECI) είναι ουσιαστικά μια διαδικασία διαγωνισμού για την υλοποίηση έργων υποδομής. Είναι μια πρόταση που υποστηρίζει τη βελτιωμένη ομαδική εργασία, την καινοτομία και τον προγραμματισμό για την επίτευξη σχέσης ποιότητας-τιμής. Περιλαμβάνει την εμπλοκή του αναδόχου σε αρχικό στάδιο ενός έργου, συχνά κατά τη φάση της ιδέας ή του σχεδιασμού, ώστε να παρέχει τη συμβολή του, σε αντίθεση με το παραδοσιακό μοντέλο, όπου ο ανάδοχος εμπλέκεται μόνο μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού (Vincent, 2025).

Ο πυρήνας του ECI έγκειται στην ενσωμάτωση της κατασκευαστικής γνώσης και εμπειρίας του αναδόχου στις προ-κατασκευαστικές φάσεις των έργων. Πρόκειται για έναν μηχανισμό που επιτρέπει στον ανάδοχο να χρησιμοποιήσει την τεχνογνωσία του για να βελτιστοποιήσει τον σχεδιασμό, να προτείνει αλλαγές μηχανικής αξίας και να συμβουλευτεί σχετικά με τους κινδύνους της φάσης κατασκευής. Αυτή η ενσωμάτωση της γνώσης είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων του έργου, καθώς γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής προσέγγισης και των πρακτικών περιορισμών της κατασκευής. Η έγκαιρη εμπλοκή αναδόχου ουσιαστικά ενθαρρύνει τους εργολάβους να μοιράζονται τις γνώσεις τους νωρίς στη φάση σχεδιασμού, καθιστώντας τις εκτιμήσεις κόστους πιο ακριβείς και βοηθώντας στον άμεσο εντοπισμό κινδύνων (Schwartz, 2024).

Το προτεινόμενο σχήμα της εξαρχής εμπλοκής του αναδόχου αναφέρεται στη βιβλιογραφία και ως σχεσιακό μοντέλο (relational model) όπου ερμηνεύει την συνεργασία ως συμμαχία της αναθέτουσας αρχής με τον ανάδοχο πριν την έναρξη του έργου για τη βέλτιστη πλαισίωση σε σχεδιαστικό, οικονομικό, τεχνικό και χρονικό επίπεδο. Τα ερευνητικά αποτελέσματα από την

εφαρμογή του σχεσιακού μοντέλου σε συγκεκριμένα επενδυτικά έργα (με δείγμα από ανάλυση τέτοιων έργων της McKinsey και τη δημοσίευση έκθεσης «Collaborative contracting: Moving from pilot to scale-up»), δείχνουν πως η χρήση του σχεσιακού μοντέλου οδήγησε κατά μέσο όρο σε εξοικονόμηση κόστους περίπου 18% και σε βελτίωση 15% στην έγκαιρη παράδοση σε σύγκριση με το παραδοσιακό μοντέλο υλοποίησης επενδύσεων (Zalewski, 2025). Στα πλεονεκτήματα της πρακτικής ECI (Early Contractor Involvement) αναφέρονται, η λιγότερο εντατική διαδικασία υποβολής προσφορών από τη σύμβαση σχεδιασμού και κατασκευής, ο μειωμένος χρόνος παράδοσης, η εμπειρία που αξιοποιείται νωρίς, οι λιγότερες παραλλαγές κατά την κατασκευή και τα ζητήματα κατασκευασιμότητας που εντοπίζονται νωρίς (MinterEllison, 2025).

Για αυτά τα ζητήματα απαιτείται η αποσαφήνιση των όρων «κατασκευασιμότητα» και «οικοδομησιμότητα» που χρησιμοποιούνται ως προϋποθέσεις αξιολόγησης του σχεδιασμού, ερμηνεύοντας τη συμβολή τους στη βέλτιστη χρήση της κατασκευαστικής γνώσης και εμπειρίας στις φάσεις της ιδέας, του σχεδιασμού, της μηχανικής, της σύμβασης και των εργασιών στο πεδίο για την επίτευξη των συνολικών στόχων του έργου (Saghatforoush et al., 2011).

Σύμφωνα με την έρευνα των Wimalaratne et.al. (2021), μέσα από τη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και δημοσιεύσεων με τις έννοιες «οικοδομησιμότητας» και «κατασκευασιμότητας» στον κατασκευαστικό τομέα, εξετάστηκε η εφαρμογή τους και η επιλογή των ερμηνειών, των σχολίων, των δηλώσεων, των προοπτικών και των ορισμών που χρησιμοποιήθηκαν σε 38 μελέτες. Η έρευνά τους διαπιστώνει ότι σε κάποιες μελέτες όροι «κατασκευασιμότητα» και «οικοδομησιμότητα» είναι δύο διαφορετικοί όροι που χρησιμοποιούνται εναλλακτικά σε διαφορετικά μέρη του κόσμου. Ενώ άλλες έρευνες μιλούν για πανομοιότυπες έννοιες με τον ίδιο ρόλο στην εφαρμογή του σχεδιασμού έργων. Ωστόσο, διαπιστώνουν ότι όταν οι όροι παρουσιάζονται με διαφορετικό ρόλο, διακρίνεται ότι η οικοδομησιμότητα αφορά περισσότερο στον σχεδιασμό, ενώ η κατασκευασιμότητα καλύπτει ευρύτερο πεδίο και περιλαμβάνει συστήματα διαχείρισης έργου, απόδοση ασφάλειας, τεχνική αξίας (value engineering) και χρήση σύγχρονης τεχνολογίας (Wimalaratne et.al., 2021).

Ωστόσο παντού οι έννοιες της κατασκευασιμότητας και της οικοδομησιμότητας αποτελούν ένα ευρύ πλαίσιο βελτιστοποίησης της αξίας, υπερβαίνοντας την απλή «δυνατότητα κατασκευής». Επεκτείνονται στη διασφάλιση και διατήρηση της απόδοσης του έργου καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης του, περιλαμβάνοντας την ποιότητα, την ασφάλεια (π.χ., Ασφάλεια εκ Σχεδιασμού), τη μακροπρόθεσμη συντήρηση και την ευελιξία του κτίσματος (Blouin, 2025). Αυτό υποδηλώνει ότι οι έννοιες αυτές είναι θεμελιώδεις για την επίτευξη σχέσης ποιότητας-τιμής και τη συνολική επιτυχία του έργου υποδομής, αντιμετωπίζοντας συστημικά ζητήματα πέρα από την ίδια την πράξη της κατασκευής και αφορούν στην ανάγκη της «πρόβλεψης» και της «ενσωμάτωσης» με αποτέλεσμα ως έννοια να αντιμετωπίζεται ενιαία για τη συμβολή της στο σχεδιασμό των έργων. Η κατασκευασιμότητα / οικοδομησιμότητα επικεντρώνεται στην πρόβλεψη, δηλαδή επιτρέπει την έγκαιρη ανίχνευση και επίλυση πιθανών προβλημάτων, αποτρέποντας την

κλιμάκωσή τους σε σημαντικές προκλήσεις. Παράλληλα, εφόσον προβλέπεται ο ρόλος της να ενσωματώνεται σε κάθε στάδιο του έργου, τονίζεται η δυνατότητα προληπτικού χαρακτήρα αλλά και η ικανότητα να κινείται μεταξύ σχεδιασμού και κατασκευής (Othman, 2011). Η έγκαιρη πρόβλεψη των κατασκευαστικών προκλήσεων, σε συνδυασμό με την ενσωμάτωση διαφορετικών ειδικοτήτων (σχεδιασμός, μηχανική, κατασκευή, εφοδιαστική αλυσίδα), οδηγεί στην πρόληψη προβλημάτων, σε βελτιστοποιημένες λύσεις και σε μειωμένα σφάλματα, καθυστερήσεις και υπερβάσεις κόστους. Αυτή η προληπτική αλλά και ολοκληρωμένη προσέγγιση είναι αυτό που περιγράφει η ενιαία έννοια κατασκευασιμότητας, που έλειπε από τα παραδοσιακά μοντέλα και αποτελεί αυτό στο οποίο η έγκαιρη εμπλοκή αναδόχου ECI στοχεύει να προσφέρει (Saghatforoush et al., 2011).

Έχοντας πλαισιώσει τον ορισμό της έννοιας κατασκευασιμότητας και συνδέοντάς την με την αξιοποίηση της συνεργατικής πρότασης της έγκαιρης εμπλοκής του αναδόχου δημιουργείται μια νέα βάση διερεύνησης. Η διερεύνηση αφορά στην ανάλυση της έννοιας της Εξαρχής Εμπλοκής του Αναδόχου (ECI) ως υποδείγματος συνεργασίας. Η σχετική βιβλιογραφία τεκμηριώνει πως η συμβολή των κατασκευαστών στο σχεδιασμό οδηγεί τόσο σε βελτιωμένες λύσεις και μειωμένη επανεπεξεργασία σχεδιασμού, όσο και σε εξοικονόμηση κόστους, συντομευμένη διάρκεια έργου, βελτιωμένο σχεδιασμό και χρονοδιάγραμμα, όπως και μειωμένες διαφορές, πιο αποτελεσματικές αποφάσεις καθώς και αυξημένο συντονισμό και ενσωμάτωση μεταξύ σχεδιαστών και εργολάβων (Marinelli & Antoniou, 2020).

4.4.1 Διαδικασία του ECI

Η βασική συμβολή του ECI στην κατασκευασιμότητα έγκειται στην έγκαιρη ενσωμάτωση της πρακτικής κατασκευαστικής γνώσης στη φάση του σχεδιασμού. Ο ρόλος της ομάδας του αναδόχου ECI σε πρώιμο στάδιο είναι να παρέχει την τεχνογνωσία για την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση του σχεδιασμού, ευθυγραμμισμένου με τους στόχους του έργου. Οι ανάδοχοι καλούνται να φέρουν την εμπειρία τους στην πραγματική εκτέλεση, προσφέροντας γνώσεις σχετικά με τις μεθόδους εγκατάστασης, τις επιλογές υλικών, την απόδοση του εξοπλισμού και τις εκτιμήσεις χρονοδιαγράμματος απευθείας στη συζήτηση πριν ληφθούν οι τελικές αποφάσεις. Αυτή η εξαρχής εμπλοκή επιτρέπει στον ανάδοχο να επηρεάσει τον σχεδιασμό αυξάνοντας την κατασκευασιμότητα και την αξία του έργου (Marinelli & Antoniou, 2020). Έτσι, η ομάδα του έργου κατανοεί καλύτερα πώς θα κατασκευαστεί το έργο, διασφαλίζοντας ότι τα έγγραφα του σχεδιασμού είναι συμβατά με την πραγματική εργασία που θα εκτελεστεί. Χαρακτηριστικό του ECI όπως έχει μελετηθεί έως τώρα είναι η χρήση μιας σύμβασης δύο σταδίων, εισάγοντας τους εργολάβους στο έργο, από τη φάση του σχεδιασμού για να υποστηρίξουν την ανάπτυξη των ζητούμενων και των εγγράφων διακήρυξης του έργου (Schwartz, 2024). Το Στάδιο 1 περιλαμβάνει την ανάπτυξη του σχεδιασμού και τον προγραμματισμό της κατασκευής, με στόχο την επίτευξη των στόχων του έργου και τη συμφωνία μιας τιμής-στόχου. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, ο ανάδοχος συνήθως

αμείβεται για την εργασία του, μειώνοντας τον κίνδυνο για τους προσφέροντες και αποτρέποντας τις διογκωμένες τιμές που παρατηρούνται στις παραδοσιακές συμβάσεις. Το Στάδιο 2 καλύπτει την περίοδο του λεπτομερούς σχεδιασμού και της κατασκευής. Μόλις ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός και η αναθέτουσα αρχή αποφασίσει να προχωρήσει στη φάση κατασκευής, εκτελείται μια νέα σύμβαση βάσει της συμφωνίας. Αυτή η δομή επιτρέπει τη μείωση της αβεβαιότητας και τη συμφωνία μιας «τιμής προσαρμοσμένης στον κίνδυνο» (Risk Adjusted Price - RAP) αφού αξιολογηθούν πλήρως οι κίνδυνοι. Ουσιαστικά, το μοντέλο δύο σταδίων είναι μια συμβατική καινοτομία που έχει σχεδιαστεί για να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της πρώιμης σύλληψης και της μεταγενέστερης εκτέλεσης, επιτρέποντας μια πιο διαφανή και δίκαιη κατανομή των κινδύνων και των ανταμοιβών, κάτι που είναι υψίστης σημασίας για μεγάλα, σύνθετα έργα υποδομής (MinterEllison, 2025). Ωστόσο προτείνονται και μοντέλα μονοσταδιακής διαδικασίας για τις δημόσιες συμβάσεις που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των υφιστάμενων μοντέλων όπως η πρόταση των Marinelli & Antoniou (2020) που περιγράφει μια ανοιχτή διαδικασία δύο βημάτων, όπου αρχικά οι ενδιαφερόμενοι ανάδοχοι υποβάλλουν τα ελάχιστα απαιτούμενα προσόντα (απαραίτητες προϋποθέσεις για να είναι επιλέξιμοι) και προαιρετικά, εναλλακτικές λύσεις σχεδιασμού, με τις Αναθέτουσες Αρχές να τις αξιολογούν με βάση την οικονομική εξοικονόμηση και να τροποποιούν τα έγγραφα του διαγωνισμού (Marinelli & Antoniou, 2020). Ακολούθως όλοι οι ανάδοχοι που πληρούν τις προϋποθέσεις καλούνται να υποβάλουν προσφορά για το τελικό, αναθεωρημένο πεδίο εργασιών, όπου οι ανάδοχοι που υπέβαλαν εναλλακτικές λύσεις λαμβάνουν επιπλέον βαθμολογία, βελτιώνοντας την οικονομική τους προσφορά. Έτσι το πρώτο βήμα δεν είναι ανταγωνιστικό στάδιο υποβολής προσφορών αλλά μια προαιρετική φάση όπου οι ανάδοχοι υποβάλλουν προτάσεις για βελτιστοποίηση του σχεδιασμού βοηθώντας στη διαμόρφωση του τελικού κειμένου της διακήρυξης.

4.4.2 Οφέλη της Εξαρχής Εμπλοκής του Αναδόχου

Έλεγχος κόστους

Το ECI συμβάλλει καθοριστικά στην οικονομική αποδοτικότητα και τη βεβαιότητα του προϋπολογισμού σύμφωνα με μελέτες (Rahmani, 2013). Όπως έχει τεκμηριωθεί στις μελέτες η εξαρχής εμπλοκή του αναδόχου οδηγεί σε πιο ακριβείς εκτιμήσεις κόστους και καλύτερη διαχείριση του προϋπολογισμού (Ishtiaque et al., 2024), αφού η ομάδα του έργου μπορεί να εκτιμήσει καλύτερα το κόστος και να εντοπίσει προβλήματα σε πρώιμο στάδιο, μειώνοντας τον αριθμό των υπερβάσεων κόστους. Συνεπώς, το ECI ως εργαλείο βιωσιμότητας έργου παρέχει μεγαλύτερο έλεγχο στο κόστος του έργου (Schwartz, 2024, GOV.UK, 2014), οδηγώντας σε πιο ρεαλιστικές εκτιμήσεις και χαμηλότερη πιθανότητα υπερβάσεων. Αυτό που αναφέρεται συχνά στις μελέτες για την εξαρχής εμπλοκή αναδόχου και το πλαίσιο δικαίου που προϋποθέτει, είναι πως μειώνει τον κίνδυνο δαπανηρών αλλαγών στις συμβάσεις, με τη

διαφάνεια των τιμών με ανοιχτό βιβλίο (GOV.UK, 2014) και τη δυνατότητα συμφωνίας μιας τιμής - στόχου να ενισχύουν τη βεβαιότητα του κόστους (Wondimu et al., 2020).

Αυτό δημιουργεί ένα «πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα βεβαιότητας κόστους», καθώς όπως παρουσιάζεται στις έρευνες, η εξαρχής εμπλοκή του αναδόχου επιτρέπει «πραγματιστικές εκτιμήσεις κόστους» (Wondimu et al., 2020) και την ανάπτυξη μιας «τιμής προσαρμοσμένης στον κίνδυνο» (Song et al., 2009) πριν ξεκινήσει η κατασκευή, μειώνοντας την «πιθανότητα υπερβάσεων κόστους» (Wondimu et al., 2020) και «κοστοβόρων αλλαγών». Το πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα προκύπτει επειδή οι αποφάσεις κόστους που λαμβάνονται νωρίς στη φάση του σχεδιασμού έχουν καλύτερη συνεισφορά στο συνολικό κόστος του έργου σε σύγκριση με τις αλλαγές που γίνονται κατά την κατασκευή, όπου το κόστος της αλλαγής κλιμακώνεται ραγδαία (Oni, 2025).

Αποτελεσματικός σχεδιασμός για κατασκευάσιμα έργα

Το ECI παράλληλα, λειτουργεί ως ένας μηχανισμός βελτιστοποίησης του σχεδιασμού. Με την ενσωμάτωση της εμπειρίας του αναδόχου, το ECI αναγνωρίζει και επιλύει προληπτικά πιθανά προβλήματα πριν αυτά μετατραπούν σε αλλαγές. Πέραν της δαπάνης των «τροποποιήσεων στο πεδίο» που αποτρέπει, το ECI μετατρέπει τον σχεδιασμό από μια μεμονωμένη ακολουθία εργασιών σε μια ολοκληρωμένη διαδικασία, όπου ο τελικός κατασκευαστής παρέχει άμεση, εφαρμόσιμη ανατροφοδότηση, οδηγώντας σε πιο κατασκευάσιμους και αποτελεσματικούς σχεδιασμούς (Filho, 2025).

Έγκαιρος εντοπισμός κινδύνων ή υπέρβασης χρόνου

Σύμφωνα με έρευνες όταν οι κίνδυνοι δεν είναι αρχικά καλά κατανοητοί, η έγκαιρη συμμετοχή του αναδόχου μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των κινδύνων. Δεδομένου ότι οι κίνδυνοι έχουν σημαντικές επιπτώσεις, η γνώση και η εμπειρία του αναδόχου είναι απαραίτητες στην έγκαιρη αξιολόγηση, προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη σαφήνεια σχετικά με τον κίνδυνο του έργου (Rahmani et al., 2022). Ο ανάδοχος μπορεί να συμβουλευθεί σχετικά με τις προκλήσεις ανά φάση κατασκευής και να παρέχει μια ομάδα αναθεώρησης και εκτίμησης κατασκευασιμότητας κατά τη διαδικασία σχεδιασμού οδηγώντας σε έγκαιρο μετριασμό των κατασκευαστικών κινδύνων είτε του κόστους είτε του χρόνου (Oni, 2025).

Με την ενσωμάτωση της γνώσης του αναδόχου, οι προκλήσεις μπορούν να αναγνωριστούν και να αντιμετωπιστούν προληπτικά. Έτσι, το παράδειγμα αλλάζει από ένα αντιδραστικό «παιχνίδι ευθυνών» σε μια συνεργατική και προληπτική προσέγγιση «επίλυσης προβλημάτων», οδηγώντας σε πιο ανθεκτικά έργα (Azim, 2023).

4.4.7. Ενισχυμένη Συνεργασία μέσω ECI

Το ECI προωθεί ένα περιβάλλον ενισχυμένης συνεργασίας και ευθυγράμμισης μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Υποστηρίζει τη βελτιωμένη ομαδική εργασία και περιλαμβάνει μια ολοκληρωμένη ομάδα αναδόχου και σχεδιαστή (Oni, 2025). Οι συμβάσεις ECI τείνουν να οδηγούν σε πιο αρμονικές σχέσεις πελάτη - αναδόχου. Η έγκαιρη συνεργασία δημιουργεί ένα

περιβάλλον ανοιχτής επικοινωνίας όπου όλοι συνεργάζονται από την αρχή (Ishtiaque et al., 2024). Αυτό ενισχύει την εμπιστοσύνη, ελαχιστοποιεί τις παρεξηγήσεις και ενθαρρύνει τη συνεργασία για την αποτελεσματική επίλυση των προκλήσεων. Το ECI επιτυγχάνει υψηλό επίπεδο συνεργασίας σε όλο το έργο, παρέχοντας καλύτερη επικοινωνία και αύξηση της αμοιβαίας εμπιστοσύνης (Koo & Skvarce, 2025, IADC, 2013). Η ικανότητα συνεργασίας ενισχύεται μέσω της συν-τοποθέτησης και ενός συμφωνημένου συνόλου συμπεριφορών, αξιών και στόχων (downergroup, 2022).

Το ECI λειτουργεί ως «διαλύτης αντιπαραθετικών σχέσεων» μέσω της εμπιστοσύνης και της διαφάνειας. Σημειώνεται ότι προωθώντας ένα περιβάλλον όπου οι πληροφορίες μοιράζονται ελεύθερα και οι κίνδυνοι αναγνωρίζονται και διαχειρίζονται από κοινού, η ανάγκη για «αλληλοκατηγορίες» και η εμπλοκή σε χρονοβόρες αλλαγές ή διαφωνίες μειώνεται σημαντικά (porttechnology, 2025). Η ευρύτερη συνέπεια για τα έργα υποδομής είναι ότι το ECI χτίζει κοινωνικό κεφάλαιο εντός των ομάδων έργου, δημιουργώντας μια κουλτούρα συνεργασίας. Αυτή η σχεσιακή πτυχή είναι εξίσου κρίσιμη με τα τεχνικά οφέλη. Ως συνέπεια της συνεργατικής σχέσης αναθέτουσας αρχής και αναδόχου έρχεται η μείωση των διαφωνιών και η ελαχιστοποίηση των συμβατικών τροποποιήσεων. Τα έργα ECI σύμφωνα με τις έρευνες, παρουσίασαν κατά μέσο όρο 30% λιγότερες τροποποιήσεις στο πεδίο εφαρμογής των εργασιών (Oni, 2025). Επιπλέον, υπήρξαν 40% λιγότερες συμβατικές διαφορές σχετικά με ζητήματα κινδύνου σε έργα ECI σε σύγκριση με τις παραδοσιακές συμβάσεις (Oni, 2025).

Η εξαρχής εμπλοκή του αναδόχου βοηθά την ομάδα του έργου να περιγράψει ρεαλιστικούς στόχους στη σύμβαση, ενώ η έγκαιρη συζήτηση μεταξύ εμπειρογνομόνων επιτρέπει τη δημιουργία κοινών λιστών κινδύνων, βελτιώνοντας τη διαφάνεια και περιορίζοντας την αντιπαραθετική επίλυση προβλημάτων. Το ECI λειτουργεί ως «παράγοντας συμβατικής σταθερότητας» που έχει επιχειρηθεί μέσα από ρεαλιστικούς στόχους στη σύμβαση, σαφέστερη συμβατική γλώσσα, και έγγραφα σχεδιασμού και προδιαγραφών που ταιριάζουν καλά με την πραγματική εργασία που μπορεί να εκτελεστεί (Oni, 2025).

Η αναζήτηση στη βιβλιογραφία για τη τεκμηρίωση και την εφαρμογή της προσέγγισης ECI αναδεικνύει την έγκαιρη εμπλοκή αναδόχου σε στρατηγική που μπορεί να μεταμορφώσει την παράδοση έργων υποδομής σε ένα σύγχρονο και ανώτερο σε σχέση με το παρελθόν αποτέλεσμα όσον αφορά στο κόστος, στο χρονοδιάγραμμα, στην ποιότητα και στις σχέσεις των ενδιαφερόμενων μερών. Χρειάζεται ωστόσο για την υιοθέτησή του έναν συνδυασμό συμβατικών καινοτομιών, τεχνικής ενσωμάτωσης και, κυρίως, μια αλλαγή κουλτούρας σε θεσμικό επίπεδο, προσανατολισμένο στη συνεργασία και την εμπιστοσύνη.

4.5 Διαχείριση Αξίας

Η Διαχείριση Αξίας (Value Management - VM) είναι μια κρίσιμη πτυχή της διαχείρισης έργων που διασφαλίζει ότι έργα θα επιτύχουν τα αναμενόμενα οφέλη και θα μεγιστοποιήσουν την απόδοση μιας επένδυσης. Με τη Διαχείριση Αξίας επιδιώκεται η

επίτευξη των απαραίτητων λειτουργιών με το χαμηλότερο συνολικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου, χωρίς συμβιβασμούς στην ποιότητα ή την απόδοση (WBDG, 2025).

Η Διαχείριση Αξίας δεν είναι μια άσκηση μείωσης κόστους. Αντίθετα, είναι η διαδικασία εύρεσης εναλλακτικών υλικών και διαδικασιών που αφαιρούν ανεπιθύμητα κόστη από τα έργα, διατηρώντας ή βελτιώνοντας την ποιότητα του έργου (Roberts, 2025). Αυτό μπορεί να σημαίνει την εύρεση εναλλακτικών υλικών με μειωμένο κόστος, καλύτερη ποιότητα ή μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Πρόκειται για τη δημιουργική, οργανωμένη προσπάθεια που αναλύει τις απαιτήσεις ενός έργου με σκοπό την επίτευξη των βασικών λειτουργιών με το χαμηλότερο συνολικό κόστος σε κεφάλαιο, προσωπικό, ενέργεια, συντήρηση (RICS, 2017). Ο ορισμός του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 12973:2000 για την Αξία, αναφέρει πως η Διαχείριση Αξίας αφορά στην προληπτική αύξηση της αξίας, η οποία ορίζεται ως «η σχέση μεταξύ της ικανοποίησης των αναγκών και της κατανάλωσης των πόρων που χρησιμοποιούνται για την ικανοποίηση αυτών των αναγκών» (CEN, 2019). Σύμφωνα με την μελέτη των Perera et al., 2003, τρία βασικά στοιχεία παρέχουν ένα μέτρο αξίας και συσχετίζονται ως εξής: $\text{Αξία} = (\text{Λειτουργία} + \text{Ποιότητα}) / \text{Κόστος}$ (Perera et al., 2003). Με τις έννοιες να ερμηνεύονται ακολούθως:

Λειτουργία: Η συγκεκριμένη εργασία που πρέπει να εκτελέσει ένας σχεδιασμός. Ποιότητα: Οι ανάγκες, οι επιθυμίες και οι προσδοκίες του ιδιοκτήτη ή του χρήστη. Κόστος: Το κόστος του κύκλου ζωής του έργου.

Επομένως, η αξία είναι ο πιο οικονομικός τρόπος για να επιτευχθεί με αξιοπιστία μια λειτουργία που θα ικανοποιήσει την ανάγκη, τις επιθυμίες και τις προσδοκίες του χρήστη. Έχει διατυπωθεί από ερευνητές ότι οι μεθοδολογίες αξίας μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε σημείο κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του έργου. Ωστόσο, τα καλύτερα αποτελέσματα ή η καλύτερη αξία επιτυγχάνονται μέσω της έγκαιρης εφαρμογής. Ιδανικά, η διαδικασία αξίας χρησιμοποιείται από το στάδιο του προσδιορισμού των αναγκών και χρησιμοποιείται για τη στρατηγική συνεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης διαδικασιών αποφυγής διαφορών (Phillip, 2002).

Μια ακόμη διασαφήνιση του ορισμού και του ρόλου της, δίνει τη ρητή διάκριση μεταξύ της Διαχείρισης Αξίας (Value Management) και της απλής «πериκοπής κόστους» ως μια κρίσιμη λεπτομέρεια. Ενώ η μείωση του κόστους είναι συχνά αποτέλεσμα της Διαχείρισης Αξίας, ο πρωταρχικός στόχος είναι η βέλτιστη αξία – δηλαδή η ποιότητα και η λειτουργικότητα σε σχέση με το κόστος κύκλου ζωής. Αυτό υποδηλώνει μια συνολική και μακροπρόθεσμη προοπτική που ευθυγραμμίζεται εγγενώς με τη φύση του κύκλου ζωής των έργων υποδομής. Γιατί η αξία για το συνολικό έργο μπορεί να διαφέρει από την αξία που αντιλαμβάνονται τα μεμονωμένα μέλη της ομάδας του έργου σε μικρό χρονικό εύρος. Για παράδειγμα ο σχεδιαστής κατασκευών μπορεί να δει μείωση του κόστους των υλικών μέσω ενός πιο δομικά αποδοτικού σχεδιασμού, αλλά η αξία μπορεί να μειωθεί εάν συγκεκριμένο στοιχείο

της εγκατάστασης αντικατασταθεί από ένα φθηνότερο ισοδύναμο που έχει μικρότερο προσδόκιμο ζωής. Κατά συνέπεια, ο εργολάβος ή ο κατασκευαστής θα δει το πρόσθετο κόστος των περίπλοκων συνδέσεων που αυτές συνεπάγονται (RICS, 2017).

Η εστίαση στο «συνολικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου» (WBDG, 2025) αναβαθμίζει τη Διαχείριση Αξίας από ένα τακτικό εργαλείο εξοικονόμησης κόστους σε μια στρατηγική πειθαρχία δημιουργίας αξίας. Εξάλλου, εάν η Διαχείριση Αξίας αφορούσε αποκλειστικά τη μείωση του αρχικού κόστους, θα μπορούσε να οδηγήσει σε συμβιβασμούς στην ποιότητα των υλικών, στην αντοχή ή στη λειτουργικότητα, με αποτέλεσμα υψηλότερο κόστος λειτουργίας σε βάθος χρόνου, τόσο συντήρησης όσο και αντικατάστασης κατά τη μακρά διάρκεια ζωής των έργων υποδομής. Γεγονός που θα οδηγούσε, τελικά, σε καθαρή μείωση της συνολικής αξίας. Εστιάζοντας στις «βασικές λειτουργίες» και στο «χαμηλότερο συνολικό κόστος καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου» (IVM, 2020), η Διαχείριση Αξίας διασφαλίζει ότι οι αποφάσεις λαμβάνονται με μια προοπτική κόστους ολόκληρου του κύκλου ζωής, προωθώντας έτσι βιώσιμες και δημοσιονομικά υπεύθυνες λύσεις υποδομών. Αυτή η προληπτική προσέγγιση αναζήτησης αξίας διαφέρει θεμελιωδώς από την «αντιδραστική» μείωση κόστους (Kerzner, 2013).

4.5.1 Μεθοδολογίες και Πλαίσια Διαχείρισης Αξίας

Η Διαχείριση Αξίας είναι η «ομπρέλα» κάτω από την οποία λειτουργούν όλες οι προσεγγίσεις που στοχεύουν στη μεγιστοποίηση της αξίας ενός έργου. Ο κύριος στόχος της είναι να διασφαλίσει ότι το τελικό αποτέλεσμα ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες του πελάτη και των χρηστών, με τη βέλτιστη αναλογία κόστους-οφέλους, καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου. Διάφορες δομημένες μεθοδολογίες και πλαίσια καθοδηγούν την εφαρμογή της Διαχείρισης Αξίας, παρέχοντας μια συστηματική προσέγγιση για τον εντοπισμό και την υλοποίηση βελτιώσεων αξίας όπως ο Σχεδιασμός (Value Planning) και η Μηχανική Αξίας (Value Engineering - VE) (RICS, 2017).

Σχεδιασμός Αξίας (Value Planning)

Ο Σχεδιασμός Αξίας αποτελεί το πρώτο βήμα της διαχείρισης αξίας. Πραγματοποιείται στην αρχική φάση του έργου, πριν από τον λεπτομερή σχεδιασμό. Η εστίαση είναι στην αναγνώριση των λειτουργικών απαιτήσεων και την κατανόηση των προσδοκιών των ενδιαφερόμενων μερών, ώστε να καθοριστεί η σωστή κατεύθυνση του έργου. Είναι μια μελέτη αξίας που λαμβάνει χώρα κατά τα πρώιμα στάδια σχεδιασμού ή ανάπτυξης ενός κύκλου ζωής έργου, πριν επιλεγεί μια προτιμώμενη εναλλακτική λύση (Venkataraman & Pinto, 2008). Ο σχεδιασμός αξίας συνήθως επικεντρώνεται στον προσδιορισμό των στόχων του έργου και στην ανάπτυξη λειτουργικών στοιχείων και γενικών προσεγγίσεων για την επίτευξη αυτών των στόχων. Διασφαλίζει ότι η αξία σχεδιάζεται στο έργο από την έναρξή του, αντιμετωπίζοντας και κατατάσσοντας τις απαιτήσεις των ενδιαφερόμενων μερών κατά σειρά σπουδαιότητας. Αυτό καθιστά εξαιρετικά σημαντικό για τα μέλη της ομάδας του έργου να γνωρίζουν ποιοι είναι

αυτοί οι ενδιαφερόμενοι. Ο σχεδιασμός αξίας θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τα περισσότερα έργα.

Ο Σχεδιασμός και η Μηχανική εφαρμόζονται κυρίως στις φάσεις σύλληψης και ορισμού και γενικά λήγουν όταν ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός και ξεκινήσει η φάση κατασκευής/κατασκευής. Ωστόσο, η Μηχανική Αξίας μπορεί επίσης να εφαρμοστεί αποτελεσματικά κατά την κατασκευή για την αντιμετώπιση προβλημάτων ή για την αξιοποίηση ευκαιριών που ενδέχεται να προκύψουν λόγω ανατροφοδότησης από το εργοτάξιο σχετικά με συγκεκριμένες συνθήκες, απόδοση και μεθόδους που χρησιμοποιούνται.

Διαχείριση Αξίας και Μηχανική Αξίας

Η Μηχανική Αξίας είναι μια δομημένη διαδικασία, που συχνά περιλαμβάνει μια ομάδα ειδικών, για την ανάλυση του έργου, τον εντοπισμό τομέων βελτίωσης και την ανάπτυξη και εφαρμογή λύσεων (Kiran, 2017). Δίνει προτεραιότητα στην κατανόηση των βασικών λειτουργιών που προορίζεται να εκτελέσει ένα έργο και στη συνέχεια, επιδιώκει να επιτύχει αυτές τις λειτουργίες με τον πιο οικονομικό τρόπο, χωρίς συμβιβασμούς στην ποιότητα ή την απόδοση.

Οι μελέτες Διαχείρισης Αξίας και Μηχανικής Αξίας έχουν πολλές ομοιότητες, αλλά και ορισμένες βασικές διαφορές. Στις ομοιότητες ανήκουν τα έξι καθιερωμένα βήματα της συλλογής πληροφοριών, της ανάλυσης, της δημιουργικής σκέψης, της αξιολόγησης και επιλογής των επικρατέστερων προτάσεων, της ανάπτυξης και της παρουσίασης. Η Μηχανική Αξίας παρουσιάζεται ως επίσημη τεχνική με την οποία οι ανάδοχοι μπορούν είτε να προτείνουν, οικειοθελώς, μεθόδους για πιο οικονομική εκτέλεση, είτε να απαιτηθεί από αυτούς να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα για τον εντοπισμό και την υποβολή μεθόδων για πιο οικονομική εκτέλεση (GSA.GOV, 2025).

Και οι δύο τύποι μελέτης δημιουργούν μια έκθεση που συνοψίζει τα βήματα της διαδικασίας και προτείνει μία ή περισσότερες προτιμώμενες λύσεις. Το αποτέλεσμα μιας μελέτης Διαχείρισης Αξίας είναι μια έκθεση που περιγράφει διαφορετικές προσεγγίσεις στη σχέση μεταξύ των στόχων του έργου και των επιχειρηματικών αναγκών ή σε στρατηγικά προβλήματα που σχετίζονται με το έργο, όπως ποια τοποθεσία θα επιλεγεί για μια νέα ανάπτυξη ή ποια διαδρομή προμηθειών θα χρησιμοποιηθεί. Από την άλλη πλευρά, το αποτέλεσμα μιας μελέτης Μηχανικής Αξίας είναι μια σύνοψη διαφορετικών προσεγγίσεων για την επίτευξη της απαιτούμενης λειτουργικότητας για ένα συγκεκριμένο υλικό, εξάρτημα ή σύστημα, το συγκριτικό κόστος κάθε προσέγγισης που αξιολογείται και μια συνιστώμενη προσέγγιση που παρέχει την καλύτερη αξία για το έργο (RICS, 2017).

Είναι επίσης σημαντικό να διευκρινιστεί ότι η Διαχείριση Αξίας και η Μηχανική Αξίας αφορούν στη βελτιστοποίηση της συνολικής αξίας, εντός των περιορισμών των αντίστοιχων πεδίων εφαρμογής τους, αντί να μειώνουν τις προδιαγραφές του έργου ή να παραλείπουν εργασίες χωρίς πρόβλεψη των ευρύτερων συνεπειών. Η διαχείριση αξίας είναι ένα σημαντικό μέρος της συνολικής νοοτροπίας διαχείρισης έργων, καθώς απαιτεί να

εξετάζονται ταυτόχρονα τεχνικές, στρατηγικές και συμπεριφορικές προοπτικές. Αναφέρεται στο πλήρες φάσμα των διαθέσιμων τεχνικών αξίας, όπου τις τελευταίες δύο δεκαετίες, υπάρχει μια αυξανόμενη τάση προς την εφαρμογή αυτών των τεχνικών στα πρώιμα στάδια του κύκλου ζωής ενός έργου (Venkataraman & Pinto, 2008).

Από την έρευνα για τους ορισμούς των εννοιών διαπιστώνεται ότι στις διαφορές των δύο μεθοδολογιών συγκαταλέγεται το εύρος παραγόντων που εμπίπτουν στην κάθε μία έννοια. Στη Διαχείριση Αξίας, απαιτείται μια διεπιστημονική προσέγγιση για τα στρατηγικά και συχνά πολύπλοκα προβλήματα που εξετάζονται για μεγαλύτερο εύρος ζητημάτων που προκύπτουν σε ένα έργο, από τη γενικότερη ζήτηση των κοινοτήτων που αφορούν τα έργα μέχρι μοντέλα μακροπρόθεσμης οικονομικής αποτίμησης. Στην Μηχανική Αξίας, οι μηχανικές λύσεις στα προβλήματα που εξετάζονται έχουν ήδη αναπτυχθεί σε κάποιο βαθμό. Η άσκηση επίλυσης προβλημάτων λαμβάνει χώρα σε πιο λεπτομερές επίπεδο και είναι πιθανότερο η Μηχανική Αξίας να μπορεί να πραγματοποιηθεί από μια μονοεπιστημονική ομάδα ή ακόμα και από ένα άτομο (RICS, 2017).

Η Μηχανική Αξίας χρησιμοποιεί τεχνικές για την ποσοτικοποίηση και τη σύγκριση, ερευνά, αναλύει, συγκρίνει και επιλέγει μεταξύ διαφόρων επιλογών που θα ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις αξίας των ενδιαφερόμενων μερών και αποτελεί τεχνική για την αξιολόγηση του κόστους και των οφελών κατά τη διάρκεια κάθε φάσης ενός έργου. Είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν υπάρχει ένας πιο οικονομικά αποδοτικός τρόπος για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, το οποίο μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο κατά τη φάση σχεδιασμού ενός έργου (PMI, 2021).

4.5.2. Τυποποίηση Διαχείρισης Αξίας

Το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12973:2020 επικαιροποιεί και επεκτείνει τις οδηγίες για τη Διαχείριση Αξίας στο πλαίσιο των υφιστάμενων συστημάτων διαχείρισης και της οργανωτικής κουλτούρας (CEN, 2019). Αυτό το πρότυπο παρουσιάζει δύο διακριτούς τομείς εφαρμογής: την Ανάλυση Λειτουργικών Αναγκών (Functional Need Analysis - FNA) που αφορά την κατανόηση της ανάγκης και τον καθορισμό στόχων, και την Ανάλυση Τεχνικών Λειτουργιών (Technical Function Analysis - TFA) που αφορά την επιλογή και ανάπτυξη μιας λύσης (CEN, 2019).

Η ύπαρξη τυποποιημένων μεθοδολογιών και διεθνών προτύπων (π.χ., EN 12973:2020) για τη Διαχείριση Αξίας/Ανάλυση Αξίας υποδηλώνει ότι πρόκειται για μια ώριμη, αναγνωρισμένη και δομημένη τήρηση προδιαγραφών. Αυτή η τυποποίηση προωθεί τη συνέπεια, παρέχει μια κοινή γλώσσα για τους διάφορους ενδιαφερόμενους φορείς και διευκολύνει την υιοθέτηση αποδεδειγμένων πρακτικών, μετατρέποντας τη Διαχείριση Αξίας σε μια συστηματική διαδικασία ικανή να προσφέρει συνεπείς βελτιώσεις αξίας σε διάφορους τύπους έργων και τομείς. Η συνεχής επικαιροποίηση των προτύπων (CEN, 2019) υπογραμμίζει περαιτέρω τον εξελισσόμενο και προσαρμοστικό χαρακτήρα της. Η

τυποποίηση, ιδίως μέσω διεθνών προτύπων, σηματοδοτεί μια συλλογική προσπάθεια κωδικοποίησης βέλτιστων πρακτικών και διασφάλισης ενός ελάχιστου επιπέδου αυστηρότητας στην εφαρμογή της Διαχείρισης Αξίας. Αυτό μειώνει την ασάφεια, βελτιώνει την επαναληψιμότητα και επιτρέπει τη συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης σε έργα και οργανισμούς (ivm.org, 2025). Για σύνθετα έργα υποδομής, όπου εμπλέκονται πολλές ειδικότητες και οργανισμοί, μια τυποποιημένη προσέγγιση είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική συνεργασία και τη συνεπή παροχή αξίας. Η εξέλιξη αυτών των προτύπων, όπως αποδεικνύεται από το EN 12973:2020 που αντικαθιστά προηγούμενες εκδόσεις (CEN, 2019), υποδηλώνει μια συνεχή διαδικασία μάθησης και προσαρμογής στον τομέα της Διαχείρισης Αξίας. Αυτό σημαίνει ότι οι οργανισμοί που υιοθετούν το Value Management δεν εφαρμόζουν απλώς μια στατική μεθοδολογία, αλλά εμπλέκονται σε μια δυναμική πειθαρχία που ενσωματώνει νέες γνώσεις και βέλτιστες πρακτικές με την πάροδο του χρόνου, κάτι που είναι ζωτικής σημασίας για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία του έργου σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον (Evans, 2025).

4.5.3 Η διαδικασία της Διαχείρισης Αξίας

Για την εφαρμογή της Διαχείρισης Αξίας, απαιτείται μια μελέτη Αξίας (Perera et al. 2003), για την οποία διαφορετικοί διαχειριστές χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες, αλλά γενικά περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις (Oke & Aigbavboa, 2017):

1. **Φάση Πληροφόρησης:** Το αρχικό μέρος της μελέτης αφιερώνεται στην ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης κατανόησης του έργου και των προτάσεων. Όλες οι σχετικές πληροφορίες για το έργο συλλέγονται από όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές (Perera et al. 2003). Περιλαμβάνει την επίσημη παρουσίαση του σχεδιασμού από τον αρχιτέκτονα/μηχανικό, την ανάλυση των βασικών λειτουργικών ζητημάτων και τον καθορισμό των στόχων και των κριτηρίων αξίας του ιδιοκτήτη (WBDG, 2025).
2. **Φάση Στόχων:** Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που παρέχονται στη φάση της πληροφόρησης ως βάση, πραγματοποιείται λεπτομερής ανάλυση του έργου. Η διαδικασία της VM εστιάζει στην ανάλυση των στόχων που πρέπει να ικανοποιεί το έργο (Perera et al. 2003).
3. **Φάση Ανάλυσης Λειτουργιών:** Η λειτουργική ανάλυση επιβάλλει μια ευρύτερη και πιο ολοκληρωμένη κατανόηση του έργου, ενθαρρύνοντας έντονη συζήτηση και αναγκάζοντας την ομάδα να εξετάσει πτυχές που ίσως δεν είχε σκεφτεί υπό άλλες συνθήκες. Το διάγραμμα FAST (Functional Analysis System Techniques) χρησιμοποιείται ως τεχνική για την αξιολόγηση των λειτουργιών (Perera et al. 2003).
4. **Φάση Δημιουργική:** Σκοπός είναι η δημιουργία ενός ευρέος φάσματος δημιουργικών ιδεών για την παροχή των απαραίτητων λειτουργιών με χαμηλότερο αρχικό κόστος ή κόστος κύκλου ζωής. Η ομάδα χρησιμοποιεί δημιουργικές τεχνικές για να εντοπίσει άλλους τρόπους για να εκτελέσει τη λειτουργία/τις λειτουργίες του

έργου. Σε αυτή τη φάση, η κρίση των ιδεών απαγορεύεται αυστηρά για να ενθαρρυνθεί η ελεύθερη ροή της δημιουργικότητας (WBDG, 2025).

5. **Φάση Αξιολόγησης:** Οι ιδέες εξετάζονται από διάφορες οπτικές γωνίες, όπως το κεφαλαιουχικό κόστος, το κόστος συντήρησης, ο αντίκτυπος στην παροχή υπηρεσιών, η αισθητική, η λειτουργικότητα και η συνολική απόδοση (Perera et al. 2003). Περιλαμβάνεται λεπτομερής περιγραφή των προτεινόμενων αλλαγών σχεδιασμού, αξιολόγηση πλεονεκτημάτων/ μειονεκτημάτων, συγκρίσεις κόστους και υπολογισμοί κόστους κύκλου ζωής (LCC). Καθορίζονται τα κριτήρια αξιολόγησης και απορρίπτονται οι μη πρακτικές ιδέες (WBDG, 2025).
6. **Φάση Ανάπτυξης (Προτάσεις Διαχείρισης Αξίας):** Οι επιλεγμένες ιδέες επεκτείνονται σε εφαρμόσιμες λύσεις και προετοιμάζονται λεπτομερείς συστάσεις. Η ομάδα αναπτύσσει τεχνικά τις επιλεγμένες ιδέες που εντοπίστηκαν στη φάση της αξιολόγησης και αναλύονται κατά τη φάση της ανάπτυξης από τους συμμετέχοντες ή/και τα μέλη της επαγγελματικής ομάδας (Perera et al. 2003).
7. **Φάση Αναφοράς και Σύστασης:** Σε αυτή τη φάση της μελέτης VM, οι συμμετέχοντες συμφωνούν στα αποτελέσματα και τις συστάσεις που προκύπτουν από τη μελέτη και καθορίζουν τις ενέργειες που απαιτούνται για να παραμείνει το έργο σε σωστή πορεία και να επιτευχθούν οι βασικοί στόχοι. Κάθε σύσταση πρέπει να αξιολογηθεί σε σχέση με τους στόχους που είχαν καθοριστεί ωρίτερα (Perera et al. 2003).

4.5.4 Παράμετροι και οφέλη της Διαχείρισης Αξίας

Η νέα θεώρηση του Value Management όπως ορίζεται από τα ευρωπαϊκά πρότυπα Value Management περιγράφει ένα «ένα στυλ διαχείρισης που εξελίχθηκε από προηγούμενες μεθόδους βασισμένες στην έννοια της αξίας και τη λειτουργική προσέγγιση» (Michel, 2001).

Σε πολλές περιπτώσεις, οι συγγραφείς έχουν χρησιμοποιήσει το τρίγωνο χρόνου, κόστους και ποιότητας σε μελέτες Διαχείρισης Αξίας για να προκαλέσουν μια συζήτηση σχετικά με τη σχετική σημασία των παραμέτρων ως μέτρο αξίας. Ωστόσο, θεωρήθηκε ότι ένα άλλο εργαλείο που να ενσωματώνει πρόσθετες μεταβλητές ήταν απαραίτητο για να οριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια το σύστημα αξιών. Έτσι προστίθενται παράμετροι όπως χρήση ή καταλληλότητα για τον σκοπό, η αισθητική ή η εκτίμηση και η τιμή ανταλλαγής ή μεταπώλησης ως πιθανές μεταβλητές για συμπερίληψη. Ενώ παράλληλα, η τρέχουσα συζήτηση για το περιβάλλον βάζει το θέμα ως μια νέα αξιολογική προσθήκη (Kelly et al., 2004). Σήμερα, η εκτεταμένη συζήτηση για τη βιωσιμότητα των έργων υποδομής μεταδίδει το ενδιαφέρον και στα εργαλεία ενίσχυσης της βιωσιμότητας, όπως είναι η Διαχείριση Αξίας. Ο συνδυασμός της έννοιας της βιωσιμότητας και της διαχείρισης αξίας για τα κατασκευαστικά έργα φαίνεται να αποτελεί μια νέα προσέγγιση οδηγώντας στη βιώσιμη διαχείριση κατά Oke & Aigbavboa η οποία ωφελεί όχι μόνο τον πελάτη και το έργο, αλλά βοηθά επίσης στη δημιουργία ιδεών που θα βελτιώσουν το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής των ανθρώπων τώρα και στο μέλλον.

Συνεπώς, τα οφέλη περιλαμβάνουν εκείνα των βιώσιμων στόχων, αλλά και των σκοπών της πρακτικής διαχείρισης αξίας.

Τα γενικά οφέλη της βιώσιμης διαχείρισης αξίας για τα κατασκευαστικά έργα κατά τους Oke & Aigbavboa, (2017) αποτελούν ενδεικτικά τα εξής:

- Καλύτερη και σαφέστερη εστίαση των στόχων του έργου πριν από το στάδιο της κατασκευής.
- Όφελος από την επίτευξη των απαιτούμενων στόχων και αναγκών για το έργο, ιεραρχώντας παράλληλα τους απαραίτητους.
- Όφελος από την αμφισβήτηση των προσωπικών απόψεων των μελών της ομάδας έργου (αποφυγή μεροληψίας) για την επίτευξη κοινών στόχων του έργου.
- Έγκαιρη ανακάλυψη και συζήτηση των κινδύνων και των περιορισμών στην επιτυχία του έργου πριν από την πραγματική φάση κατασκευής.
- Βοήθεια στη λήψη δύσκολων αποφάσεων για το έργο μέσω της συμμετοχής κατάλληλων ενδιαφερόμενων μερών.
- Όφελος από τον εντοπισμό και την εξάλειψη περιττών δαπανών, εξοικονομώντας έτσι χρήματα για τους πελάτες και τους χρηματοδότες.
- Το όφελος του κόστους πλήρους διάρκειας ζωής στο αρχικό στάδιο του έργου βοηθά στην καλύτερη επιλογή εναλλακτικών λύσεων και στην αξιολόγηση των επενδύσεων.
- Οφέλη από την ενσωμάτωση των απαραίτητων ενδιαφερόμενων μερών για ενημερωμένες και ευρέως αποδεκτές αποφάσεις για κατασκευαστικά έργα.
- Όφελος από τον έγκαιρο σχεδιασμό, ο οποίος μπορεί να εξοικονομήσει κόστος και χρόνο από την παράδοση του έργου, εφόσον υλοποιηθεί σωστά.
- Όφελος από την έγκυρη αξιολόγηση της περιγραφής και του σχεδιασμού του έργου για τη λήψη αποφάσεων της διοίκησης.
- Όφελος από την προσαρμοστικότητα και την ευελιξία των σκοπών και των στόχων του έργου.
- Όφελος από τη συμμετοχή του πελάτη, του χρήστη και άλλων ενδιαφερόμενων μερών στο στάδιο προκατασκευής για την καλύτερη αξιοποίηση/εντοπισμό των αναγκών και των απαιτήσεών τους για έναν καλύτερο ορισμό του πεδίου εφαρμογής και των στόχων του έργου.

Η διαρκής έμφαση στη «μακροπρόθεσμη αξία», στο «Κόστος Κύκλου Ζωής» (Rahim et al., 2014; WBDG, 2025) και στην έννοια «Value for Money» (PPIAF, 2009) ως βασικά οφέλη της Διαχείρισης Αξίας σηματοδοτεί μια στρατηγική μετατόπιση από τη βραχυπρόθεσμη περικοπή κόστους σε μια ολιστική, προσανατολισμένη στον κύκλο ζωής προσέγγιση. Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο για τις υποδομές, όπου το λειτουργικό κόστος και το κόστος συντήρησης συχνά υπερβαίνουν κατά πολύ το αρχικό κεφαλαιουχικό κόστος (Bhattacharya et al., 2012). Το κόστους κύκλου ζωής (Rahim et al., 2014) ως πρακτική είναι συνυφασμένη με την βιώσιμη κατασκευή και η συσχέτιση μεταξύ αυτών των δύο στοιχείων αξιολογείται ως

ο συνδυασμός για την επίτευξη βιωσιμότητας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των κατασκευαστικών έργων.

Κατά συνέπεια, η Διαχείριση Αξίας συμβάλλει στη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, ανθεκτικότητα και δημοσιονομική σύνεση των δημόσιων περιουσιακών στοιχείων, διασφαλίζοντας ότι οι αρχικές επενδύσεις αποφέρουν διαρκή κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Τα έργα υποδομής χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά μεγάλη διάρκεια λειτουργίας (δεκαετίες) και σημαντικά συνεχιζόμενα λειτουργικά και συντηρητικά κόστη. Μια στενή εστίαση στην ελαχιστοποίηση του αρχικού κεφαλαιουχικού κόστους χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα κόστη του κύκλου ζωής (κάτι που η Διαχείριση Αξίας αποτρέπει) μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερα συνολικά κόστη καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έργου, μειωμένη ποιότητα υπηρεσιών και αυξημένο οικονομικό βάρος για τις μελλοντικές γενιές ή τους φορολογούμενους (PPIAF, 2009).

Η έμφαση στο Κόστος Κύκλου Ζωής (LCC) διασφαλίζει ότι οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση το συνολικό κόστος, ευθυγραμμιζόμενες με το μακροπρόθεσμο συμφέρον του δημόσιου τομέα για βιώσιμες, ανθεκτικές και δημοσιονομικά υπεύθυνες υποδομές (Rahim et al., 2014). Αυτό ενισχύει το επιχείρημα για την προώθηση της Διαχείρισης Αξίας σε δημόσια έργα υποδομής και τον ρόλο της στην άμεση υποστήριξη ευρύτερων στόχων πολιτικής που σχετίζονται με τη βιωσιμότητα, τη δημοσιονομική ευθύνη και τη βέλτιστη κατανομή πόρων, μετατρέποντάς την από ένα απλό εργαλείο διαχείρισης έργων σε ένα στρατηγικό όργανο για την εθνική ανάπτυξη (WBI, 2013; Venkataraman & Pinto, 2008).

Κεφάλαιο 5: Διερεύνηση της ελληνικής εμπειρίας εφαρμογής

5.1 Εισαγωγή

Η βιώσιμη ανάπτυξη έχει πλέον καταστεί κεντρικός πυλώνας για τον σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση και την υλοποίηση έργων υποδομής σε παγκόσμιο επίπεδο (SustainabilityDirectory, 2025). Η σημασία της έγκειται στην εξισορρόπηση των τριών διαστάσεων της, της οικονομικής βιωσιμότητας, της περιβαλλοντικής προστασίας και της κοινωνικής αποδοχής. Όπως σημειώνει ο Keijzers, το εύρος των στόχων βιωσιμότητας έχει πλέον εξελιχθεί από απλά ζητήματα προστασίας του περιβάλλοντος σε ένα πλήρες φάσμα αλληλένδετων κοινωνικών, οικονομικών και οικολογικών ζητημάτων, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη την εξέλιξη της συνεργατικής προσέγγισης των ενδιαφερόμενων μερών για τη βιώσιμη ανάπτυξη (Keijzers, 2005). Αυτή η φιλοσοφία γύρω από την συνεργατική συμβολή και αλληλεπίδραση τόσο των εννοιών όσο και των ενδιαφερόμενων μερών σε ένα έργο υποδομής, βρίσκει πρακτική εφαρμογή μέσα από τις στρατηγικές που αναλύθηκαν.

Η βιωσιμότητα των μεγάλων έργων υποδομών αποτελεί μια δυναμική συνάρτηση των αλληλένδετων στρατηγικών, όπως της ανάλυσης κόστους-οφέλους τόσο της καθαρά οικονομικής όσο και της κοινωνικής εκδοχής, των συμβατικών μοντέλων με βάση τη χρηματοδότηση ή την εξαρχής εμπλοκή του κατασκευαστή και τέλος, της διαχείρισης αξίας. Στην αναζήτηση των αποτελεσμάτων μέσα από παραδείγματα από την διεθνή και την ελληνική εμπειρία, ως κριτήρια τίθενται όλα όσα αποτελούν κριτήρια για τη βιωσιμότητα, την αξία, το συνολικό και μακροπρόθεσμο όφελος που προσφέρουν στην κοινότητα τα έργα υποδομής και έχουν τεθεί ως κριτήρια από τον σχεδιασμό τους. Στόχος είναι η ανάδειξη τόσο των επιτυχημένων στρατηγικών που λειτουργούν ως πρότυπα, όσο και των προκλήσεων που περιορίζουν την πρόοδο, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για τον συσχετισμό του αποτελέσματος με τον σχεδιασμό.

5.2 Τα έργα υποδομής στην Ελλάδα

Η εφαρμογή του πλαισίου ωρίμανσης στα δημόσια έργα στην Ελλάδα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα περιπτώσεων που αναδεικνύουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των στρατηγικών βιωσιμότητας, αλλά και την προβληματική όταν αυτές δεν εφαρμόζονται. Τα παραδείγματα αυτά παρέχουν ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση των στόχων και του βαθμού επίτευξης αλλά και των δυσκολιών που αντιμετωπίσαν και αποδίδονται στη φάση ωρίμανσης. Η Ελλάδα, ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχει υλοποιήσει σημαντικά έργα υποδομής που μπορούν να αξιολογηθούν με βάση τις αρχές της βιωσιμότητας. Ωστόσο παρατηρείται ακόμη ότι διοικητικά και θεσμικά εμπόδια βρίσκονται εκεί όπου παρατηρούνται καθυστερήσεις, αλλαγές χρονοδιαγράμματος και υπερβάσεις κόστους.

Η παρούσα αναφορά συγκεντρώνει ενδεικτικά παραδείγματα και επιστημονικές μελέτες που εξετάζουν τα ελληνικά δημόσια έργα, κυρίως στον τομέα των υποδομών μεταφορών, με έμφαση στις Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ/PPP) και την έννοια του Value for Money (VfM). Περιλαμβάνονται μελέτες που εστιάζουν σε συγκεκριμένα έργα (π.χ. αυτοκινητόδρομοι όπως η Εγνατία Οδός, η Αττική Οδός, η Ολυμπία Οδός, και άλλες εθνικές και αστικές περιφερειακές, η γέφυρα Ρίο Αντίρριο και τα Μετρό Αθηνών και Θεσσαλονίκης) καθώς και θεωρητικές/μεθοδολογικές προσεγγίσεις.

Σε μελέτες για τα δημόσια έργα στην Ελλάδα τα παραδείγματα έχουν να καταδείξουν τις προκλήσεις ανά έργο και τη σύνδεση του σχεδιασμού και της εφαρμογής ή μη των στρατηγικών με την αποτελεσματικότητά τους. Τα δημόσια οδικά έργα έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην ελληνική κοινωνία και οι επιδράσεις / επιπτώσεις τους είναι και τα κριτήρια με τα οποία αξιολογείται η βιωσιμότητά τους. Το πλαίσιο επιδράσεων / επιπτώσεων των μεγάλων έργων υποδομών οδικών μεταφορών αποτελείται από στοιχεία (Kantianis et al., 2025) που τα έργα παρεμβαίνουν σε αυτά, τα προστατεύουν ή τα αναβαθμίζουν όπως είναι το άμεσο όφελος από το Οδικό Δίκτυο και τις Μεταφορές (με μείωση του κόστους μεταφοράς, ανάπτυξη παράπλευρων και γειτονικών οδικών δικτύων, μείωση του αστικού κυκλοφοριακού φόρτου), η εξέλιξη στις Αλλαγές Χρήσης Γης (με μείωση καλλιεργήσιμης γεωργικής γης, αντικατάσταση γεωργικής γης από βιομηχανία/βιοτεχνία), το μέγεθος παρέμβασης, πρόληψη ή αντιμετώπισης στο Φυσικό Περιβάλλον (θόρυβος από την κατασκευή και τη λειτουργία, ατμοσφαιρική ρύπανση, τοπική χλωρίδα, πανίδα και ρύπανση των υδάτων, φαινόμενα πλημμύρας), η έμμεση επίδραση στην Οικονομία (με αύξηση της παραγωγικής δραστηριότητας, προσέλκυση επενδύσεων/καινοτομίας, αύξηση του τουρισμού), η συμβολή στην αναβάθμιση και πρόοδο στην Κοινωνία (αλλαγές πληθυσμού, βελτίωση της ποιότητας της υγείας, βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης, αύξηση της απασχόλησης/μείωση της ανεργίας, ατομική και κοινωνική ευημερία).

5.3 Εγνατία οδός

Η Εγνατία Οδός είναι ένα εμβληματικό έργο υποδομής στην Ελλάδα «μεγάλης κλίμακας» μήκους 908 χιλιομέτρων από τα οποία τα 670 χιλιόμετρα αποτελούν τον βασικό άξονα ενώ τα υπόλοιπα αφορούν στους κάθετους δρόμους. Η Εγνατία Οδός ενώνει την Ηγουμενίτσα με τους Κήπους του Έβρου στα ελληνοτουρκικά σύνορα. Οι περιοχές που εξυπηρετεί είναι Θεσπρωτία, Ιωάννινα, Γρεβενά, Κοζάνη, Ημαθία, Θεσσαλονίκη, Καβάλα, Ξάνθη, Ροδόπη. Συνδέεται με τα λιμάνια Ηγουμενίτσας, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Αλεξανδρούπολης και τα αεροδρόμια Ιωαννίνων, Καστοριάς, Κοζάνης, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Αλεξανδρούπολης. Το έργο ολοκληρώθηκε σε φάσεις και η κατασκευή του είχε διάρκεια από το 1994 έως το 2009 (egnatia.eu, 2025).

Η κατασκευή της Εγνατίας Οδού χρηματοδοτήθηκε με συνδυασμό εθνικών πόρων και κεφαλαίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης με ποσοστό 50% (Ταμείο Συνοχής, Ευρωπαϊκό Ταμείο

Περιφερειακής Ανάπτυξης, Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών), την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων, το Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης. Το έργο ξεκίνησε ως δημόσιο έργο με φορέα Εγνατία Οδός ΑΕ (κρατική εταιρεία).

Στόχοι

Στους στόχους του έργου ανήκουν τα οφέλη που προκύπτουν από τη συνδεσιμότητα των οδικών δικτύων μεταξύ τους αλλά και των απομονωμένων περιοχών, που τα παλαιά οδικά δίκτυα δεν απέδιδαν. Ως έργο στρατηγικής σημασίας με τα οφέλη του να εκτιμώνται σε οικονομικό επίπεδο από την βελτίωση της σύνδεσης Ανατολική-Δυτικής Βόρειας Ελλάδος, από το μικρότερο κόστος μεταφορών για εμπορικά φορτία, από την ενίσχυση λιμένων και αεροδρομίων που συνδέει, επιτυγχάνει παράλληλα εξοικονόμηση κόστους και αυξημένη εμπορική ροή, από ώρες εξοικονόμησης, από τη μείωση καυσίμων, και από τη μείωση ατυχημάτων.

Σε κοινωνικό επίπεδο το έργο στοχεύει στη βελτίωση προσβασιμότητας για απομακρυσμένες περιοχές, ενδυναμώνοντας τις τοπικές κοινωνίες με πρόσβαση σε οφέλη και αγαθά, ενώ συνεισφέρει στο κοινωνικό και ανθρώπινο δυναμικό με μειωμένα ατυχήματα και καλύτερη οδική ασφάλεια σε σχέση με παλαιά εθνικά δίκτυα, δημιουργία τοπικών θέσεων εργασίας κατά την κατασκευή και συντήρηση.

Σε ανάλυση του value for money για την Εγνατία Οδό (Magoutas et al., 2022), η έμφαση για την ωφέλεια του έργου δίνεται στις περιφερειακές οικονομικές επιπτώσεις καθώς θεωρείται το μεγαλύτερο οδικό έργο στην Ελλάδα υψηλού κοινωνικο-οικονομικού αποτυπώματος και με θετική επίδραση στην απασχόληση, στην προσβασιμότητα, στο ΑΕΠ και στην περιφερειακή ανάπτυξη. Μάλιστα αναφέρεται στη συγκεκριμένη μελέτη πως τα δεδομένα για την αξιολόγηση των οικονομικών οφελών της Εγνατίας Οδού περιλαμβάνουν πάνω από 230 εκατομμύρια καταγραφές εισόδου διαφόρων τύπων οχημάτων κατά μήκος του οδικού άξονα, όπως έχουν αποτυπωθεί από συστήματα είσπραξης διοδίων μεταξύ 2010 και 2019. Η διερεύνηση της μελέτης στη συσχέτιση κυκλοφορίας και πιθανών διακυμάνσεων στον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης του ΑΕΠ έδωσε το αποτέλεσμα θετικών συσχετίσεων μεταξύ της περιφερειακής οικονομικής ανάπτυξης και της λειτουργίας της Εγνατίας Οδού και, πιο συγκεκριμένα, με τη μεταφορά επιβατών και τις εσωτερικές μεταφορές εμπορευμάτων (Magoutas et al., 2022). Τονίζεται πως η αποτίμηση Value for money αξιολογείται όχι μόνο από τα έσοδα που προέχονται από τα διόδια, αλλά και από τις αναπτυξιακές ωφέλειες και τα μακροοικονομικά και κοινωνικά οφέλη, τεκμηριώνοντας πως η Εγνατία αύξησε την προσβασιμότητα σε απομακρυσμένες περιοχές και είχε θετικό αναπτυξιακό αποτύπωμα.

Προκλήσεις

Το αρχικό συνολικό κόστος αναφέρεται στο εύρος των 5-6 δις. ευρώ. Η «Εγνατία Οδός Α.Ε.» ως εταιρεία του Δημοσίου διαχειρίστηκε και ολοκλήρωσε τον βασικό άξονα και τις καθέτους οδούς. Ωστόσο από το 2018 έχει ξεκινήσει διαγωνισμός για την παραχώρηση της Εγνατίας και το 2024 υπογράφηκε η σύμβαση παραχώρησης της Εγνατίας Οδού, μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και του ΤΑΙΠΕΔ και αφετέρου της εταιρείας ΝΕΑ ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε. ως

παραχωρησιούχου έναντι προσφοράς ύψους 1.496.100.000 ευρώ. Για την τρέχουσα φάση αναβάθμισης (που συνδέεται με τη σύμβαση παραχώρησης) αναφέρονται πρόσθετες δαπάνες, μέρος των οποίων αναλαμβάνονται από τον παραχωρησιούχο και τυχόν επιπτώσεις επηρεάζουν την τιμή παραχώρησης (wiki.motorways, 2025). Κατόπιν αυτής της συμφωνίας έχει αποφασιστεί το οριστικό κλείσιμο της εταιρείας Εγνατία ΑΕ στις 31/12/2025 και μετάβαση αυτής σε καθεστώς οικονομικής εκκαθάρισης, λόγω της επικείμενης παραχώρησης για τα επόμενα 35 έτη. Όπως σημειώνεται, η καταβολή του τιμήματος, για την Εγνατία Οδό πρόκειται να συμβάλει σημαντικά στη μείωση του δημόσιου χρέους.

Στην περιβαλλοντική αποτίμηση για τις εργασίες των κατασκευαστικών έργων καταγράφονται οι μεγάλες χωρικές επεμβάσεις (70 σήραγγες και πάνω από 1.650 γέφυρες, αποτελώντας μεγάλο αριθμό τεχνικών έργων) που προκάλεσαν σοβαρές περιβαλλοντικές προκλήσεις, όπως παρέμβαση στα τοπικά οικοσυστήματα. Αν και αντισταθμιστικά, η Εγνατία προώθησε συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και συνεργασία με ΜΚΟ για προστασία βιοποικιλότητας.

Σε κλιματικό και τοπικό επίπεδο, η αύξηση εκπομπών στην κατασκευή και κατά την πρώιμη λειτουργία, η ανάγκη για μέτρα διαχείρισης παράκτιων ή ορεινών οικοσυστημάτων, αντιδιαβρωτική ή αποστραγγιστικά έργα αποτιμώνται στην ανάλυση Κόστους Οφέλους ως εξωτερικότητες.

Σε μελέτη που εξετάζει τη διαδικασία κοστολόγησης των δημόσιων έργων στην Ελλάδα (Metallinos, 2014) και χρησιμοποιούνται ως παραδείγματα τμήματα της Εγνατίας Οδού, διατυπώνεται πώς άλλοι παράγοντες όπως οι θεσμικές διαδικασίες, οι ενστάσεις και οι καθυστερήσεις οδηγούν σε συστηματικές υπερβάσεις κόστους, κάτι που αφορά και στο συγκεκριμένο έργο και τελικά, στρεβλώνει την αξιολόγηση Value for Money, καθώς η βάση κόστους δεν είναι αξιόπιστη (Metallinos, 2014). Συνεχίζοντας με το ερώτημα για το πώς μετριέται πραγματικά το κόστος ενός δημόσιου έργου στην Ελλάδα, η μελέτη οδηγείται στο συμπέρασμα ότι το κόστος δεν είναι μόνο οικονομικό αλλά και θεσμικό και διαχειριστικό, καθώς καταγράφεται η επίδραση των νομοθετικών κανόνων, των διαδικασιών διαγωνισμού και της διοικητικής καθυστέρησης. Τα ευρήματα της συγκεκριμένης μελέτης (Metallinos, 2014) δείχνουν μεγάλη απόκλιση μεταξύ προϋπολογισθέντος κόστους και τελικού κόστους, αδυναμία δημόσιου ελέγχου να αποτυπώσει όλα τα ρίσκα και ελαχιστοποιημένη δυνατότητα σωστής μέτρησης του Value for money. Με συμπληρωματική προβληματική αποτίμησης, τις καθυστερήσεις στους διαγωνισμούς, τις ενστάσεις και τις αναθεωρήσεις που οδηγούν σε ένα πραγματικό κόστος πολύ υψηλότερο από τον αρχικό προϋπολογισμό δημιουργώντας παραμορφωμένη βάση για οποιοδήποτε αξιολόγηση.

5.4 Γέφυρα Ρίο – Αντίρριο

Η Γέφυρα Ρίου - Αντιρρίου, γνωστή επίσης ως Γέφυρα «Χαρίλαος Τρικούπης» είναι καλωδιωτή γέφυρα που ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε λειτουργία το 2004 μέσω της οποίας

επιτεύχθηκε τόσο η σύζευξη μεταξύ του Ρίου (προάστιο της Πάτρας) και του Αντιρρίου όσο και η σύνδεση της Πελοποννήσου με τη δυτική ηπειρωτική Ελλάδα και προς τα βόρεια και ευρύτερα με το υπόλοιπο της Ευρώπης. Αποτελεί πλέον τμήμα της Ιόνιας Οδού (Α5), της Ευρωπαϊκής Οδού 55 (Ε55) και της Ευρωπαϊκής Οδού 65 (Ε65) και κατασκευάστηκε από την Γαλλική εταιρεία Vinci (wiki.gefyra, 2025).

Η μελέτη και ο σχεδιασμός της γέφυρας πραγματοποιήθηκαν μεταξύ Δεκεμβρίου 1997 έως Δεκεμβρίου 1999. Ο σχεδιασμός περιλάμβανε πρακτικά όλα τα τεχνικά, γεωτεχνικά, σεισμικά δεδομένα, με πρωτοποριακές λύσεις για τη βάση, το κατάστρωμα, τις αντοχές σε σεισμούς και για κίνηση ρηγμάτων υποθαλάσσια, καθώς και για αντίσταση σε πλοία κρούσης.

Η σύμβαση υπογράφηκε το 1997, που σηματοδοτεί την επίσημη εκκίνηση της περιόδου σχεδιασμού & κατασκευής. Επρόκειτο για ένα μοντέλο Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (PPP / τύπου BOT) με μεγάλο μέρος της χρηματοδότησης να προέρχεται από ιδιωτικό κεφάλαιο, τραπεζικά δάνεια, την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΙΒ), την Ευρωπαϊκή Ένωση, και τη Διοίκηση Δημοσίων Έργων του Ελληνικού κράτους (European.Commission, 2020). Ο χρόνος σχεδιασμού ήταν περίπου 2 χρόνια (1997-1999). Η κατασκευή ξεκίνησε τον Δεκέμβριο του 1999 και το έργο παραδόθηκε τον Αύγουστο του 2004 λίγο πριν την έναρξη των Ολυμπιακών Αγώνων της Αθήνας 2004.

Από τα εγκαίνιά της, η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου επιτρέπει τη διέλευση του Κορινθιακού Κόλπου σε περίπου 3 λεπτά, σε σύγκριση με μια διαδρομή 45 λεπτών με φέριμποτ ή με την παράκαμψη 240 χιλιομέτρων οδικώς. Παρά το γεγονός ότι η γέφυρα εξυπηρετεί περίπου το 80% της κυκλοφορίας που διασχίζει το στενό Ρίου-Αντιρρίου, οι υπηρεσίες του πορθμείου Ρίο – Αντίρριο παρέμειναν σε λειτουργία και εξακολουθούν να είναι διαθέσιμες σήμερα. Παρά την οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση που ξεκίνησε το 2008 και συνεχίζεται, η παραχώρηση ΣΔΙΤ αποδίδει συνολικά καλά, γεγονός που καθιστά το μεγάλο έργο Ρίου-Αντιρρίου μια ενδιαφέρουσα περίπτωση για εκ των υστέρων αξιολόγηση (ex post assessment) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European.Commission, 2020).

Στόχοι

Σύμφωνα με την αξιολόγηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για το έργο, η οποία θέτει ως καθοριστικούς παράγοντες της αποτελεσματικότητας α) τη σχέση με το πλαίσιο, β) τη διαδικασία επιλογής, γ) τον σχεδιασμό του έργου, δ) την ικανότητα πρόβλεψης, ε) τη διακυβέρνηση έργου και στ) τη διαχειριστική ικανότητα, καταγράφονται οι στόχοι, που αποτελούν το πλαίσιο του έργου, που όπως διακρίνεται ακολούθως συνδέονται με τα οφέλη, αφού φαίνεται ότι οι αρχικοί στόχοι ικανοποιήθηκαν (European.Commission, 2020).

Οι στόχοι του έργου ήταν:

1. Η οδική σύνδεση μεταξύ Ρίου και Αντιρρίου (που γινόταν με φέριμποτ στα 45 λεπτά). Η γέφυρα στόχευε στη μείωση του χρόνου ταξιδιού, παρέχοντας, κατά συνέπεια, γρήγορη και ασφαλή μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών και μια νέα προοπτική για την ανάπτυξη των περιοχών της Πελοποννήσου και της Δυτικής Ελλάδας.

2. Η γέφυρα έπρεπε να παρέχει ένα τμήμα του ΠΑΘΕ (Πάτρα-Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Εύζωνοι) και Διευρωπαϊκού δικτύου ΔΕΔ-Μ (σήμερα Διάδρομο Ανατολής-Ανατολικής Μεσογείου).
 3. Η γέφυρα έπρεπε να μειώσει τη ρύπανση και τη γενική αναταραχή από τη συμφόρηση αυτοκινήτων και φορτηγών στα λιμάνια του Ρίου και του Αντιρρίου, η οποία θα απαλλάσσονταν από τη συμφόρηση.
 4. Η γέφυρα, ως μέρος του Δυτικού Οδικού Άξονα από τα αλβανικά σύνορα έως την Καλαμάτα (στα νοτιοδυτικά της Πελοποννήσου), θα συνέδεε την ΠΑΘΕ με την Εγνατία Οδό, που ήταν οι δύο άξονες προτεραιότητας του ΔΕΔ-Μ εκείνη την εποχή, ενισχύοντας τη σύνδεση της χώρας με την Ιταλία και την υπόλοιπη Δυτική Ευρώπη μέσω των λιμένων της Πάτρας και της Ηγουμενίτσας.
 5. Η νέα σταθερή σύνδεση αναμενόταν να βελτιώσει την άνεση, την αξιοπιστία και την ποιότητα της υπηρεσίας διέλευσης και να διασφαλίσει τη συνέχιση της υπηρεσίας ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες.
 6. Η γέφυρα θεωρήθηκε ότι θα συνέβαλε στην οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη των γεωγραφικών περιοχών της Πελοποννήσου, της Δυτικής Ελλάδας (Αιτωλοακαρνανία) και της Ηπείρου.
 7. Το έργο θεωρήθηκε επίσης ότι θα παρείχε τη βάση για την οικιστική ανάπτυξη και την παραγωγική αναδιάρθρωση της ευρύτερης περιοχής γύρω από τη γέφυρα. Για τον σκοπό αυτό, προβλεπόταν η εκπόνηση και εφαρμογή ειδικών σχεδίων για τον Κορινθιακό Κόλπο, τον δήμο Ρίου και τους νομούς Αχαΐας και Αιτωλοακαρνανίας, καθώς και εργασίες αποκατάστασης για τα βυζαντινά κάστρα του Ρίου και του Αντιρρίου.
 8. Η γέφυρα αναμενόταν τελικά να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων και να οδηγήσει στην ίδρυση νέων στις απομονωμένες περιοχές των βορειοδυτικών περιοχών της χώρας, καθώς και στην κοινωνικοοικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη σε αυτές τις περιοχές. Όπως αναφέρει η αξιολόγηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, «με βάση τα αποτελέσματα της ex post CBA και τα ποιοτικά στοιχεία που συλλέχθηκαν, όλοι αυτοί οι στόχοι μπορούν να θεωρηθούν πλήρως επιτευχθέντες» (European.Commission, 2020). Στην ίδια αξιολόγηση γίνεται επίσης αναφορά στα συγκριτικά αποτελέσματα με τις δύο συνδεδεμένες Οδούς, σημειώνοντας πως αυτά τα θετικά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν παρά τις καθυστερήσεις στην υλοποίηση των αυτοκινητοδρόμων Ολυμπία Οδός και Ιονία Οδός, οι οποίοι ολοκληρώθηκαν μόλις στα μέσα του 2017. Και επισημαίνεται ότι η κυκλοφορία αυτών των δύο σημαντικών υποδομών και η περαιτέρω διασύνδεση αυτών των κεντρικών οδών με τα κύρια τοπικά κοινωνικοοικονομικά κέντρα στην Αιτωλοακαρνανία (π.χ. Αγρίνιο και Μεσολόγγι) είναι πιθανό να αυξήσουν περαιτέρω την αποτελεσματικότητα του έργου, μεγιστοποιώντας το δικτυακό του αποτύπωμα σε εθνικό και περιφερειακό/τοπικό επίπεδο.
- Τρεις από τους οκτώ στόχους του έργου που προσδιορίστηκαν σχετίζονταν με ευρύτερα οικονομικά οφέλη. Η υλοποίηση της γέφυρας στόχευε επίσης στην υποστήριξη της τοπικής και περιφερειακής ανάπτυξης, συμβάλλοντας στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των

περιοχών της Πελοποννήσου, της Δυτικής Ελλάδας (Αιτωλοακαρνανία) και της Ηπείρου, καθώς και στην οικιστική ανάπτυξη και στις εγκαταστάσεις παραγωγής της ευρύτερης περιοχής γύρω από τη γέφυρα. Η νέα σύνδεση αναμενόταν να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα των υφιστάμενων επιχειρήσεων και να οδηγήσει στην ίδρυση νέων στις απομονωμένες περιοχές των βορειοδυτικών περιοχών της χώρας. Παράλληλα με την επιχειρηματική ανάπτυξη της περιοχής, εκτιμήθηκε και αύξηση του τουρισμού και η διευκόλυνση εμπορικών μεταφορών.

Από την πρώτη μέρα λειτουργίας της το 2004, η συνολική κυκλοφορία οχημάτων ή αλλιώς ο συνολικός αριθμός διαβάσεων (γέφυρας και πορθμείου) αυξήθηκε απότομα, με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 13% (Kantianis et al., 2025; European.Commission, 2020).

Σύμφωνα με ποιοτική μελέτη που διεξήγαγε το Παρατηρητήριο Οδικών Αξόνων Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου (proader, 2017), μεταξύ των κύριων πλεονεκτημάτων της λειτουργίας της γέφυρας είναι τα εξής: σωστός προγραμματισμός ταξιδιού και έγκαιρη άφιξη σε διάφορους προορισμούς, μη παρεμπόδιση από καιρικές συνθήκες, αποφυγή ταλαιπωρίας στα πορθμεία από τις ουρές αναμονής πριν από την επιβίβαση, από τις διαδικασίες κατά την επιβίβαση, από τον υπερπληθυσμό και τις συχνές παραβιάσεις προτεραιότητας κατά την αποβίβαση και από τυχόν ζημιές στα σκάφη, απεργίες, κ.λπ.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις η εξοικονόμηση μόνο για το Ρίο Αντίρριο είναι 93% (από τα 45 λεπτά του φέριμποτ, τα 3 λεπτά της διάνυσης της απόστασης της γέφυρας) ενώ και συνδυαστικά με την Ιόνια Οδό όπως αναφέρει συγκριτική μελέτη των δύο έργων υποδομής ο χρόνος ταξιδιού μεταξύ των δύο μεγάλων αστικών κέντρων, της Πάτρας και των Ιωαννίνων, μειώθηκε κατά 50%, (Kantianis et al., 2025).

Προκλήσεις

Στα μειονεκτήματα καταγράφονται οι αντιδράσεις που εκφράστηκαν στην έρευνα κοινωνικής αποδοχής (από το Παρατηρητήριο Οδικών Αξόνων Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου) (proader, 2017) για το κόστος των μεταφορών και τη μη δυνατότητα σιδηροδρομικής διέλευσης μέσω της γέφυρας, η οποία θα αύξανε σημαντικά τα οφέλη της γέφυρας τόσο σε τοπικό όσο και σε εθνικό επίπεδο (Kantianis et al., 2025). Στα αρχικά σχέδια υπήρχε πρόβλεψη για σιδηροδρομική σύνδεση ώστε να επεκταθεί ο προαστιακός της Πάτρας προς το Μεσολόγγι και το Αγρίνιο, όπου υπάρχει ανενεργή σιδηροδρομική υποδομή. Υπήρξαν παράλληλα αντιδράσεις καθώς χαρακτηριζόταν ιδιαίτερα μεγάλη επένδυση (630.000.000€) για μια γέφυρα που δεν αντιστοιχούσε σε ανάλογο οδικό δίκτυο. Ωστόσο, το οδικό δίκτυο στην δυτική πλευρά ενισχύθηκε όταν το 2007 ξεκίνησαν τα έργα της Ολυμπίας και Ιόνιας Οδού (wiki.gefyra, 2025). Στις κατασκευαστικές προκλήσεις αναφέρεται και η σεισμικότητα της περιοχής που επέβαλε στο έργο επιπλέον ειδικό σχεδιασμό για αντοχή στους σεισμούς.

5.5 Αττική Οδός

Η Αττική Οδός είναι μία από τις μεγαλύτερες Περιφερειακές Οδούς στην Ευρώπη. Εκτείνεται σε μήκος 65 χλμ. και επιτρέπει την ταχύτερη πρόσβαση σε περιοχές που ήταν είτε δυσπρόσιτες είτε απαιτούσαν πολύ χρόνο μετακίνησης. Η Αττική Οδός είναι ο οδικός άξονας που συνδέει περίπου 30 δήμους της περιοχής της Αττικής, της περιοχής γύρω από την Αθήνα, καλύπτοντας τις μεταφορικές ανάγκες εκατομμυρίων ανθρώπων σε ετήσια βάση. Αποτελεί ένα μοναδικό έργο υποδομής με ευρωπαϊκούς όρους, καθώς είναι ουσιαστικά μια πλήρως ελεγχόμενη πρόσβαση με διόδια, μέσα σε μια μητροπολιτική πρωτεύουσα όπου το πρόβλημα της κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι πραγματικά οξύ (Halkias, 2009).

Η Αττική Οδός αποτελεί μια μακροχρόνια σύμβαση παραχώρησης με τον παραχωρησιούχο (Αττικές Διαδρομές) να έχει αναλάβει τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη χρηματοδότηση, τη λειτουργία και τη συντήρηση, αντλώντας έσοδα κυρίως από διόδια. Η κατασκευή άρχισε στα τέλη της δεκαετίας του '90 και ολοκληρώθηκε το 2003, αποτελώντας ένα από τα μεγαλύτερα συγχρηματοδοτούμενα οδικά έργα στην Ευρώπη. Θεωρείται ότι εντάσσεται μεταξύ των πλέον επιτυχημένων συμβάσεων παραχώρησης τόσο στην Ελλάδα, όσο και την Ευρώπη (Marinelli et al., 2018; Liyanage & Villalba-Romero, 2014). Αποτελεί τον περιφερειακό δακτύλιο της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας και τον κεντρικό άξονα του οδικού δικτύου του Νομού Αττικής, ενώ συνδέει την Εθνική Οδό Αθηνών-Λαμίας με την Εθνική Οδό Αθηνών-Κορίνθου, παρακάμπτοντας το κέντρο της Αθήνας. Ως κλειστός αυτοκινητόδρομος έχει ελεγχόμενες προσβάσεις και αποτελείται από δύο κάθετα, διασταυρούμενα μεταξύ τους, τμήματα: την Ελεύθερη Λεωφόρο Ελευσίνιας-Σταυρού-Σπάτων (Ε.Λ.Ε-Σ-Σ), μήκους περίπου 52 χλμ., τη Δυτική Περιφερειακή Λεωφόρο Υμηττού (Δ.Π.Λ.Υ), μήκους περίπου 13 χλμ.

Τα χρονοδιαγράμματα για ένα τέτοιο έργο ήταν δύσκολο να καταρτιστούν, καθώς δεν υπήρχε προηγούμενη εμπειρία στη χώρα για την αντιμετώπιση ΣΔΙΤ και Παραχωρήσεων. Η διεθνής διαδικασία υποβολής προσφορών διήρκεσε τέσσερα χρόνια και ο διαγωνισμός που ανακοινώθηκε το 1992, κατακυρώθηκε στον μειοδότη (αυτήν της Αττικής Οδού) μεταξύ των τριών διεθνών κοινοπραξιών που συμμετείχαν στη διαδικασία. Η σύμβαση παραχώρησης υπογράφηκε στις 23 Μαΐου 1996 μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και της Εταιρείας Παραχωρησιούχου με την επωνυμία «ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε.», ημερομηνία που σηματοδοτεί τις Παραχωρήσεις στη χώρα, έκτοτε. Στη συνέχεια, η συμφωνία επικυρώθηκε από το Ελληνικό Κοινοβούλιο τον Δεκέμβριο του 1996, αλλά η οικονομική ολοκλήρωση της συναλλαγής πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του 2000, καθώς, βάσει εκτεταμένων διαπραγματεύσεων, η πλήρης συμβατική τεκμηρίωση ετοιμάστηκε προς ικανοποίηση του Ομίλου Δανεισμού, ο οποίος ανέλαβε την υποχρέωση να παράσχει χρηματοδότηση για το Έργο (aodos, 2025).

Ο αυτοκινητόδρομος κατασκευάστηκε και παραδόθηκε στην κυκλοφορία σε τμήματα, με το πρώτο τμήμα που συνδέθηκε με το νέο Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών να παραδίδεται στην κυκλοφορία τον Μάρτιο του 2001 και ολόκληρος ο δρόμος τον Ιούνιο του 2004. Ως εκ τούτου,

η Αττική Οδός τήρησε την κρίσιμη προθεσμία για τους Θερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας του 2004, κατασκευάζοντας την εντός χρονοδιαγράμματος και προϋπολογισμού.

Η Σύμβαση Παραχώρησης προβλέπει το μέγιστο ύψος των διοδίων, το οποίο δεν μπορεί να υπερβεί. Περιλαμβάνει επίσης έναν μηχανισμό ασφαλείας που διασφαλίζει τα συμφέροντα του Ελληνικού Δημοσίου μέσω μέγιστης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων. Η περίοδος Παραχώρησης θα παρατείνεται για μέγιστο αριθμό ετών (25 έτη, συν την καταβληθείσα αποζημίωση) ή θα λήγει νωρίτερα εάν έχει επιτευχθεί η μέγιστη Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων (RoE).

Η Αττική Οδός θεωρείται γενικά επιτυχημένη ΣΔΙΤ με υψηλή κυκλοφορία και οικονομική βιωσιμότητα. Η αρχική παραχώρηση ολοκληρώθηκε το 2024 και άρχισε μια νέα, για 25 επιπλέον χρόνια. Η αναχρηματοδότηση της Αττικής Οδού το 2024 με νέα σύμβαση παραχώρησης, αφορά ξανά στην ανάληψη της χρηματοδότησης, της λειτουργίας, της συντήρησης και εκμετάλλευσης του αυτοκινητόδρομου από την εταιρεία «Νέα Αττική Οδός Παραχώρηση Μ.Α.Ε.».

Σε μελέτη για τα μεγάλα οδικά έργα που αποτελούν τη «δεύτερη γενιά» οδικών έργων ΣΔΙΤ, η Αττική Οδός, σε αντιπαράβολή, ανήκει στην «πρώτη γενιά» (μαζί με τη γέφυρα Ρίο Αντίρριο) και θεωρείται μια επιτυχημένη περίπτωση ΣΔΙΤ (Marinelli, 2019). Έχοντας συνδεθεί ως έργο υποδομής με τους Ολυμπιακούς Αγώνες της Αθήνας του 2004, εντάχθηκε στο χρονοδιάγραμμά τους εξασφαλίζοντας την έγκαιρη ολοκλήρωσή του μέσω μιας εξορθολογισμένης υλοποίησης όλων των κρατικών διαδικασιών (απαλλοτριώσεις, περιβαλλοντική αδειοδότηση κ.λπ.) και απολαμβάνει έως σήμερα, παρά την μακρόχρονη οικονομική κρίση που μεσολάβησε, υψηλή κοινωνική αποδοχή και ικανοποιητικά έσοδα, δείγμα πως βελτίωσε την καθημερινή εμπειρία μεταφοράς (Marinelli, 2019).

Στόχοι

Οι στόχοι του έργου αφορούν στη λειτουργία, συντήρηση και διαχείριση του αυτοκινητόδρομου με σκοπό την παροχή υπηρεσιών υψηλού επιπέδου, τη σύνδεση κομβικών σημείων εντός της Αττικής, την κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση της πρωτεύουσας και τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Συγκεκριμένα και με βάση τα προσδοκώμενα οφέλη από την κατασκευή και λειτουργία της Αττικής Οδού, οι στόχοι του έργου συνοψίζονται στα εξής:

- ♦ Να αποτελεί τον βασικό κορμό διασύνδεσης όλων των μεταφορικών μέσων συγκοινωνίας (μετρό, τραμ, σιδηρόδρομος, προαστιακός), του αεροδρομίου και των λιμανιών εντός της Αττικής.
- ♦ Να μειώσει τον κυκλοφοριακό φόρτο της πρωτεύουσας, απορροφώντας σημαντικό ποσοστό της καθημερινής κίνησης στο Λεκανοπέδιο.
- ♦ Να συντελέσει στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση του χωροταξικού και πολεοδομικού σχεδιασμού του Νομού Αττικής.
- ♦ Να βοηθήσει στη στρατηγική αναδιάρθρωση των δικτύων ενέργειας και τηλεπικοινωνιών.
- ♦ Να συμβάλλει στην οικιστική και επιχειρηματική ανάπτυξη των όμορων περιοχών.
- ♦ Να ενσωματώνει ως υποδομή καινοτόμες τεχνολογίες για την ανάπτυξη ευφύων συστημάτων μεταφορών, συμβάλλοντας στην ασφάλεια και στην αποτελεσματική συντήρησή της.

♦ Συμβολή σε κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη όπως η μείωση χρόνων μετακίνησης, η βελτίωση της οδικής ασφάλειας, και καλύτερη προσβασιμότητα και συνδεσιμότητα επιτυγχάνοντας μετρήσιμα αποτελέσματα σε ώρες εξοικονόμησης και ελαττώσεις ατυχημάτων (aodos, 2025).

Προκλήσεις

Οι αβεβαιότητες στην ανάλυση κόστους οφέλους έχουν να κάνουν με τις εκτιμήσεις της κυκλοφορίας και τις ρυθμίσεις στα διόδια και τις κρατικές παρεμβάσεις. Σε μελέτη με συγκριτική ανάλυση ευρωπαϊκών έργων και την Αττική Οδό ως το ελληνικό παράδειγμα (Liyanage & Villalba-Romero, 2014) η Αττική Οδός θεωρείται μεν επιτυχημένο έργο ΣΔΙΤ, αλλά φαίνεται ότι η παρακολούθηση μέσω δεικτών απόδοσης ήταν ανεπαρκής, αναλύοντας ότι το Value for Money εκτιμήθηκε τυπικά, χωρίς ουσιαστική αξιολόγηση απόδοσης. Οι δείκτες (Key Performance Indicators - KPIs) ορίζονται ενδεικτικά οι χρόνοι ολοκλήρωσης, τα επίπεδα ασφάλειας, η ικανοποίηση των χρηστών. Αφενός, η Αττική Οδός θεωρήθηκε το πιο επιτυχημένο ΣΔΙΤ έργο οδοποιίας στην Ελλάδα με υψηλή κυκλοφορία και οικονομική βιωσιμότητα και σε σχέση με άλλες περιπτώσεις στην Ευρώπη, που πλησίασε περισσότερο τους στόχους που είχαν τεθεί, αφετέρου σημειώνεται πως υπήρξαν αδυναμίες στο συστηματικό Monitoring (Liyanage & Villalba-Romero, 2014). Ωστόσο στην μελέτη αυτή αλλά και στις ευρωπαϊκές εκθέσεις, η μέτρηση της επιτυχίας μιας ΣΔΙΤ αναλύεται όχι μόνο οικονομικά, αλλά και κοινωνικά και λειτουργικά.

Η υλοποίηση ενός έργου τέτοιας κλίμακας αντιμετώπισε σημαντικές δυσκολίες κατά τη μακρά διαδρομή ανάπτυξής του. Το οικονομικό κλείσιμο στις αρχές του έργου καθυστέρησε, κυρίως λόγω αβεβαιοτήτων γύρω από το έργο που επιβλήθηκαν, μεταξύ άλλων, από τις αλλαγές σχεδιασμού που διατάχθηκαν από τα Δικαστήρια για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτές οι αβεβαιότητες αύξησαν τους κινδύνους για τις τράπεζες, καθυστέρησαν την υπογραφή της οικονομικής συμφωνίας και ανάγκασαν τόσο τον δημόσιο όσο και τον ιδιωτικό τομέα να παράσχουν κεφάλαια για την έναρξη της κατασκευής, πριν επιτευχθεί το οικονομικό κλείσιμο. Αυτή η «ασυνήθιστη» μεταχείριση ήταν αποτέλεσμα των αποκλειστικών προθεσμιών που επέβαλε η ΕΤΕπ στη χρηματοδότηση του Διεθνούς Αεροδρομίου Αθηνών, το οποίο βρισκόταν υπό κατασκευή εκείνη την εποχή και ο δρόμος ήταν η μόνη ουσιαστική πρόσβαση στο Αεροδρόμιο (Halkias, 2009). Η συνεισφορά στη χρηματοδότηση από τα Ταμεία Συνοχής της ΕΕ μέσω της χρηματοδοτικής συνεισφοράς του Ελληνικού Κράτους, επέτρεψε την λεγόμενη «υβριδική δομή ΣΔΙΤ», η οποία ήταν απαραίτητη για την επιτυχία του έργου, καθώς ήταν η πρώτη ΣΔΙΤ στον τομέα των οδικών μεταφορών στην Ελλάδα και το έργο απαιτούσε ισχυρή κρατική υποστήριξη (Halkias, 2009).

5.6 Έργα ΣΔΙΤ «δεύτερης γενιάς». Ολυμπία Οδός, Ιόνια Οδός, E65 – Κεντρική Οδός, Μαλιακός–Κλειδί - Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου, και Μορέας.

Ο όρος ΣΔΙΤ «δεύτερης γενιάς» έχει εξαχθεί από μελέτη για την Αξιολόγηση έργων οδοποιίας ΣΔΙΤ στην Ελλάδα (Marinelli, 2019) και περιγράφει τα οδικά έργα που ακολούθησαν την επιτυχημένη «πρώτη γενιά» που συνδέθηκε με το χρονοδιάγραμμα και τις υψηλές προδιαγραφές των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004 (Αττική Οδός και Γέφυρα Ρίο - Αντίρριο), και χαρακτηρίζονται από προκλήσεις που δεν είχαν προβλεφθεί από τον σχεδιασμό τους, καθώς δεν υπολογίστηκε η μακρά περίοδος της οικονομικής κρίσης και των συνεπειών της που επέδρασαν σημαντικά στη βιωσιμότητα των έργων.

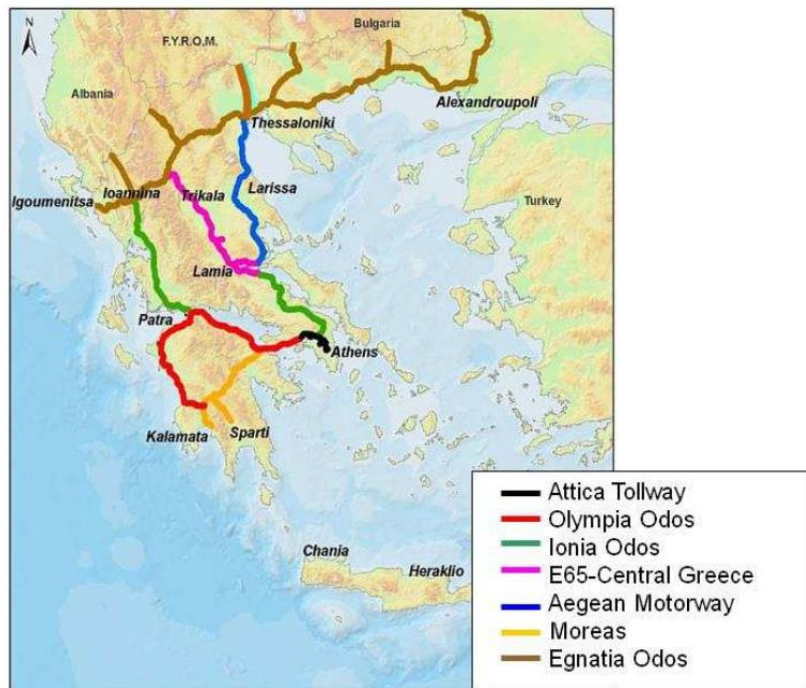
Με βάση την επιτυχία της Αττικής Οδού και την εμπειρία που είχε αποκτήσει η ελληνική κατασκευαστική βιομηχανία, ανέπτυξε από το 2007 ένα εκτεταμένο πρόγραμμα έργων παραχώρησης αυτοκινητοδρόμων σε όλη την Ελλάδα, με συνολικό προϋπολογισμό πάνω από τα 8,5 δισεκατομμύρια ευρώ. Πέντε έργα ανατέθηκαν σε συμβάσεις παραχώρησης για την αναβάθμιση παλαιών δρόμων, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής νέων τμημάτων και της αποκατάστασης παλαιών διαδρομών συνολικού μήκους άνω των 1.000 χιλιομέτρων, μαζί με τη μεταβίβαση των ευθυνών λειτουργίας και συντήρησης στους Παραχωρησιούχους από την πρώτη ημέρα έναρξης της περιόδου παραχώρησης. Αυτά τα νέα Έργα Παραχώρησης είναι, η Ολυμπία Οδός, η Ιόνια Οδός ο Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου, ο Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας, και ο Μορέας. Όλα αυτά τα έργα εντάχθηκαν σε συμβάσεις ΣΔΙΤ τύπου DBFO (όπου η ιδιωτική εταιρεία αναλαμβάνει τον σχεδιασμό, την κατασκευή, τη χρηματοδότηση, και τη λειτουργία και συντήρηση του έργου για μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο) και όλα τα έργα επρόκειτο να αποτελέσουν μέρος των Διευρωπαϊκών Δικτύων (ΔΕΔ) που αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του συστήματος υπεραστικών οδών της χώρας, ένα δίκτυο που συμπληρώνεται από τα 950 χιλιόμετρα του πρόσφατα ολοκληρωμένου αυτοκινητόδρομου ανατολής-δύσης της Εγνατίας Οδού στη βόρεια Ελλάδα. Η χρηματοδότηση των πέντε νέων Παραχωρήσεων γίνεται μέσω χρήσης τόσο δημόσιων όσο και ιδιωτικών κεφαλαίων. Οι Παραχωρησιούχοι ανέλαβαν να κατασκευάσουν ή/και να βελτιώσουν τις υφιστάμενες οδικές υποδομές και σε αντάλλαγμα, να λειτουργήσουν, να εκμεταλλευτούν και να συντηρήσουν τις νέες, καθώς και τους υφιστάμενους αυτοκινητοδρόμους που τους παραχωρήθηκαν, για περίοδο παραχώρησης 30 ετών. Μετά τη λήξη της περιόδου παραχώρησης, τα περιουσιακά στοιχεία θα παραδοθούν στο Ελληνικό Δημόσιο, το οποίο μοιράζεται τα έσοδα από τα διόδια με τις Εταιρείες Παραχώρησης.

Τα έργα είναι η Ολυμπία Οδός, η Ιόνια Οδός, η Ε65 – Κεντρική Οδός, ο Μαλιακός–Κλειδί / Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου, και ο Μορέας.

Ο χάρτης των οδικών έργων παραχώρησης στην Ελλάδα

Ο χάρτης παρουσιάζει το Μεγάλο Δίκτυο Αυτοκινητοδρόμων της Ελλάδας, απεικονίζοντας γραφικά τα πέντε έργα παραχώρησης Οδών με Διόδια, καθώς και την Αττική Οδό και την Εγνατία Οδό.

Πηγή: PPP projects in Greece: The case of Attica Tollway (Halkias, 2009)



5.6.1 Ολυμπία Οδός

Η Ολυμπία Οδός ξεκίνησε ως δημόσιο έργο του Ελληνικού Δημοσίου, το οποίο προκήρυξε διεθνή διαγωνισμό για την υλοποίησή του με τη μέθοδο της παραχώρησης και ανατέθηκε στην «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ Α. Ε.», η οποία συστάθηκε ως εταιρεία ειδικού σκοπού για τη Σύμβαση Παραχώρησης για μια περίοδο 30 ετών.

Το έργο της Ολυμπίας Οδού ξεκίνησε επίσημα το 2008, με την υπογραφή συμφωνίας παραχώρησης μεταξύ του ελληνικού κράτους και της κοινοπραξίας Ολυμπία Οδός Α.Ε. για την κατασκευή και συντήρηση του αυτοκινητοδρόμου. Η Ολυμπία Οδός αποτελείται από δύο αυτοκινητόδρομους, τον αυτοκινητόδρομο Αθήνα-Πάτρα και το νότιο τμήμα του αυτοκινητοδρόμου Α5 (Πάτρα-Πύργος), το οποίο διασχίζει την ομώνυμη αρχαία πόλη της Ολυμπίας. Ο μήκος 277 χλμ. αυτοκινητόδρομος της Ολυμπίας Οδού συνδέει την Αθήνα με τον Πύργο. Η κοινοπραξία επένδυσε συνολικά 2,8 δις ευρώ για την κατασκευή και τον εκσυγχρονισμό του αυτοκινητοδρόμου. Στο τμήμα Ελευσίνα – Κόρινθος που αποτελεί υφιστάμενο αυτοκινητόδρομο (64 χλμ.), το έργο περιλαμβάνει εργασίες αναβάθμισης. Στο τμήμα Κόρινθος – Πάτρα (120 χλμ.) έγινε κατασκευή νέου αυτοκινητόδρομου στην υφιστάμενη χάραξη. Στην περιμετρική Πατρών (18 χλμ.). Στο τμήμα Πατρών Πύργου (75 χλμ.) έγινε κατασκευή νέου αυτοκινητόδρομου 13 χλμ. σε υφιστάμενη χάραξη και 62 χλμ. σε νέα χάραξη) (wiki.Ολυμπία_Οδός, 2025; olympiaodos.gr, 2024).

Στόχοι

Οι στόχοι του έργου «Ολυμπία Οδός» ήταν η αναβάθμιση και η συντήρηση του αυτοκινητοδρόμου, η παροχή της ασφαλούς και άνετης πρόσβασης στη νοτιοδυτική Ελλάδα, για την ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης, των εξαγωγών και της αγροτικής παραγωγής, η συνδεσιμότητα με τους αρχαιολογικούς χώρους και τις τουριστικές περιοχές. Συγκεκριμένα ο ρόλος της Ολυμπίας Οδού περιγράφεται στα εξής:

Σύνδεση Περιφερειών: Η Ολυμπία Οδός συνδέει την Αττική, την Πελοπόννησο και τη Δυτική Ελλάδα, εξυπηρετώντας την ευρύτερη περιοχή του νοτιοδυτικού τμήματος της χώρας.

Πρόσβαση στο Λιμάνι της Πάτρας: Ο αυτοκινητόδρομος παρέχει σύγχρονη και άνετη σύνδεση με το λιμάνι της Πάτρας, που αποτελεί την πύλη της Ελλάδας προς την Ευρώπη.

Αναβάθμιση και Εκσυγχρονισμός Υποδομών: Το έργο περιλάμβανε την κατασκευή και τον εκσυγχρονισμό του αυτοκινητοδρόμου, συμπεριλαμβανομένων της κατασκευής σηράγγων και κόμβων, ώστε να παρέχει σύγχρονες και ασφαλείς μεταφορικές υπηρεσίες.

Ενίσχυση Οικονομικών Δραστηριοτήτων: Η αναβάθμιση της υποδομής στοχεύει στην ενίσχυση εξαγωγών και αγροτικής παραγωγής, καθώς και στην τουριστική ανάπτυξη περιοχών όπως αρχαιολογικοί χώροι.

Ασφάλεια και Άνεση: Ο νέος αυτοκινητόδρομος σχεδιάστηκε για να προσφέρει υψηλό επίπεδο ασφάλειας και άνεσης στους οδηγούς.

Περιβαλλοντικοί Στόχοι: Οι μελέτες αειφορίας και περιβαλλοντικών επιπτώσεων αναφέρουν οφέλη από τη μείωση χρόνων μετακίνησης, την αύξηση προσπελασιμότητας Δυτικής Πελοποννήσου και τη βελτίωση οδικής ασφάλειας. Ωστόσο οι χρηματικές αποδόσεις εξαρτώνται από την μακρόχρονη αποτίμηση και τις παραδοχές για κυκλοφοριακό φόρτο και τιμολόγηση διοδίων (olympiaodos.gr, 2024). Σήμερα αποτιμάται ως έργο μεγάλης κλίμακας με οφέλη στην προσβασιμότητα και την οδική ασφάλεια. Στο έργο της Ολυμπίας Οδού αναφέρονται αναχρηματοδοτήσεις και εκτιμώμενη σταθεροποίηση ροών κατά το 2024 – 2025.

Προκλήσεις

Το έργο της Ολυμπίας αποτελεί ένα μεγάλο έργο που πολλά τμήματά του χρειάστηκαν αναπροσαρμογές με τις συμβάσεις να αναθεωρούνται και να αναπροσαρμόζονται. Το Νοέμβριο του 2010 οι τράπεζες διέκοψαν την χρηματοδότηση για την κατασκευή της Βορειοδυτικής Οδού Πελοποννήσου και τα έργα σταμάτησαν το 2011 με την πρόοδο στο τμήμα Πάτρα-Πύργος να βρίσκεται μόλις στο 16% (wiki.Ιόνια_Οδός, 2025).

Ήδη από το 2013 αφαιρέθηκε από την τότε σύμβαση παραχώρησης της Ολυμπίας Οδού το τμήμα Πάτρα - Πύργος - Τσακώνα, λόγω ενστάσεων και προσφυγών σε ελληνικά και ευρωπαϊκά δικαστήρια για τις επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κατασκευή του. Θεωρήθηκε ότι αφαιρώντας το τμήμα αυτό θα μπορούσε το έργο να επανεκκινήσει με τις εργασίες στο υπόλοιπο τμήμα της Ολυμπίας Οδού, Κόρινθος-Πάτρα. Το έργο υπολογιζόταν να ολοκληρωθεί μέσα σε 6 χρόνια από την υπογραφή της σύμβασης και να παραδοθεί στα τέλη του 2014. Η οικονομική κρίση όμως, οδήγησε σε σημαντικές καθυστερήσεις, έχοντας ως αποτέλεσμα

μεγάλα τμήματα να παραμείνουν για πολλά χρόνια υπό κατασκευή. Τελικά, το 2016 παραδόθηκε στην κυκλοφορία, το πρώτο ολοκληρωμένο τμήμα της Ολυμπίας Οδού, (που ήταν το 20 χιλιομέτρων τμήμα από την Αρχαία Κόρινθο έως το Κιάτο), χωρίς όμως να έχει συμπεριληφθεί ολοκληρωμένο το έργο των ανισόπεδων κόμβων. Το έργο είχε ολοκληρωθεί κατά το 95% στην επίσημη παράδοσή του, και ακολούθησε μετέπειτα η κατασκευή κόμβων εισόδου και εξόδου στο τμήμα Κόρινθος - Ρίο μέχρι την τελική ολοκλήρωση του αυτοκινητοδρόμου. Τελικά το 2020 αποφασίστηκε η επανένταξη του τμήματος Πάτρα - Πύργος (που είχε αφαιρεθεί το 2013) στη σύμβαση παραχώρησης της Ολυμπίας Οδού. Τα έργα επανεκκίνησαν το 2022 (wiki.Ολυμπία_Οδός, 2025; wiki.Ιόνια_Οδός, 2025).

Ήδη στην περίοδο της οικονομικής κρίσης οι συνθήκες που προέκυψαν για την οικονομική και κοινωνική ζωή των πολιτών μετέβαλαν δραματικά τις δραστηριότητες, με αποτέλεσμα τη μείωση της κυκλοφορίας και τη συνεπαγόμενη μείωση των εσόδων από τα διόδια, επηρεάζοντας ακολούθως και τα εκτιμώμενα έσοδα για τον Παραχωρησιούχο. Επιπλέον κάποιοι σταθμοί διοδίων δεν λειτούργησαν όπως προέβλεπε η σύμβαση με το παράλληλο κίνημα των πολιτών για μη πληρωμή να αποκλείει σταθμούς διοδίων λόγω διαμαρτυρίας. Ως επακόλουθο των εξελίξεων αυτών οι δανείστριες Τράπεζες θεώρησαν ότι τίθεται σε κίνδυνο η βιωσιμότητα του έργου και ανέστειλαν τη χρηματοδότησή του με αποτέλεσμα την αναστολή των εργασιών κατασκευής. Επίσης, για τη χάραξη στην περιοχή Καϊάφα - Ζαχάρως ασκήθηκε προσφυγή για περιβαλλοντικούς λόγους που με απόφαση του ΣτΕ, ακυρώνονταν οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου σε όλη την περιοχή του Δήμου Ζαχάρως σε μήκος 22 περίπου χλμ. κωλύοντας περαιτέρω τη ροή των εργασιών (Λαμπρόπουλος, 2011).

Η περίπτωση της Ολυμπίας Οδού είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός συνδυασμού προβλημάτων απρόβλεπτων συνθηκών όπως η οικονομική κρίση αλλά και διοικητικής ασυνέχειας, που μεταβάλλει και επηρεάζει την εκτέλεση των έργων. Κι ενώ οι ΣΔΙΤ αποτελούν διεθνώς καλό παράδειγμα συμβάσεων για έργα υποδομής, η διαχείριση από το ελληνικό δημόσιο έχει να κάνει με την αντιμετώπιση της μεταφοράς του κινδύνου στον ιδιώτη ο οποίος χρειάζεται να αναλάβει το μεγαλύτερο μέρος των κινδύνων για την ολοκλήρωση των έργων εντός του συμφωνημένου χρόνου και προϋπολογισμού όπως και την ευθύνη λειτουργίας και συντήρησης των έργων (Πετροτσάτου, 2012).

5.6.2 Ιόνια Οδός

Η Ιόνια Οδός είναι ένα έργο κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης ενός τμήματος του Δυτικού Άξονα Β-Ν, που έχει ανατεθεί στην εταιρεία «Νέα Οδός» μέσω σύμβασης παραχώρησης, αφού αναδείχθηκε ανάδοχος έπειτα από διεθνή μειοδοτικό διαγωνισμό, με μικτή χρηματοδότηση και συμμετοχή του Ευρωπαϊκού Ταμείου και του Ελληνικού Δημοσίου. Το έργο ανατέθηκε στη Νέα Οδό Α.Ε. μέσω σύμβασης παραχώρησης, με το Ελληνικό Δημόσιο να διατηρεί την εποπτεία και να συμμετέχει στη χρηματοδότηση, το οποίο συνεισφέρει σημαντικά μέσω πληρωμών στον παραχωρησιούχο και την κάλυψη μέρους του

κόστους κατασκευής. Τα έσοδα ορίζονται από τα διόδια. Ο παραχωρησιούχος αναλαμβάνει την ευθύνη κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας κατά τα έτη της παραχώρησης.

Η σύμβαση παραχώρησης υφίσταται από το 2006 και οι εργασίες ξεκίνησαν στις αρχές της δεκαετίας του 2010 με τα τμήματα του έργου να κατασκευάζονται και να παραδίδονται σε φάσεις. Αν και η προγραμματική περίοδος ήταν για το 2007 – 2013 τελικά οι εργασίες ολοκληρώθηκαν το 2016 – 2017.

Η κύρια χάραξη του οδικού άξονα Ιωάννινα – Αντίρριο είναι στα 196 χιλιόμετρα. Το έργο της «Ιόνιας Οδού» αφορά τόσο στην κατασκευή του τμήματος Αντίρριο-Ιωάννινα όσο και στις εργασίες αναβάθμισης των υφιστάμενων τμημάτων του αυτοκινητόδρομου ΠΑΘΕ (Πατρών - Αθηνών - Θεσσαλονίκης, ο οποίος είναι μέρος του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών). Ο αυτοκινητόδρομος διασχίζει τέσσερα ελληνικά διαμερίσματα: την Ήπειρο, τη Δυτική Ελλάδα, τη Στερεά Ελλάδα και την Αττική. Αυτές οι εργασίες οδικών υποδομών απαντούν στο ζητούμενο της προσπέλασης στην περιφέρεια που διασχίζει ο αυτοκινητόδρομος (EC.europa.eu, 2014).

Στόχοι

Ο αυτοκινητόδρομος Ιόνια Οδός αποτελεί ένα από τα πιο απαιτητικά κατασκευαστικά έργα στην Ελλάδα, καθώς εκτείνεται σε μεγάλο μέρος της Δυτικής Ελλάδας και λόγω της θέσης του στους πρόποδες της οροσειράς της Πίνδου. Ένας από τους στόχους στο πλαίσιο της εξοικονόμησης χρόνου μετακίνησης ήταν και ο μειωμένος χρόνος διαδρομής μεταξύ Αντιρρίου και Ιωαννίνων, που επιτεύχθηκε, φτάνοντας τη 1 ώρα και 40 λεπτά, από 3 ώρες και 30 λεπτά που ήταν πριν, στοχεύοντας ακολούθως στην ενίσχυση της οικονομίας των περιοχών που εκτείνεται ο αυτοκινητόδρομος, στη Δυτική Ελλάδα και στην Ήπειρο, (ΙόνιαΟδός, 2025).

Στους κοινωνικο-οικονομικούς στόχους του έργου αναφέρονται η βελτίωση των οδικών συνθηκών που συμβάλει στη μείωση των χρόνων ταξιδιού και των τροχαίων ατυχημάτων με πρόβλεψη μείωσης αυτών σε πάνω από 37%. Αναφέρεται παράλληλα μείωση κόστους της μεταφοράς αγαθών και επιβατών. Ενώ στις εκτιμήσεις απόδοσης σε θέσεις εργασίας, αναφέρεται η δημιουργία 60 θέσεων εργασίας κατά το στάδιο υλοποίησης, και επιπλέον 360 θέσεων εργασίας που δημιουργούνται με την ολοκλήρωση του έργου.

Στην επίσημη αναφορά της εταιρείας που συνοδεύει τη σύμβαση επισημαίνεται ότι σημαντικά κοινωνικά οφέλη προέρχονται από μείωση των ατυχημάτων, εξοικονόμηση χρόνου και βελτίωση προσβασιμότητας σε περιφέρειες με χαμηλότερη ανάπτυξη. Ενώ η συνδεσιμότητα των απομακρυσμένων περιοχών ωφελεί την ελληνική οικονομία μέσω της περιφερειακής ανάπτυξης (ΝέαΟδός, 2023).

Προκλήσεις

Η πρόοδος των κατασκευών αντιμετώπισε εμπόδια και οι εργασίες σταμάτησαν το 2011, για να ξεκινήσουν με αναθεώρηση της σύμβασης και του χρονοδιαγράμματος όπου τελικά το τελευταίο υπό κατασκευή μέρος παραδόθηκε το 2017. Όπως αναφέρεται σε συγκριτική μελέτη των οδικών έργων υποδομής μεταξύ των οποίων και της Ιόνιας Οδού (Πετρουτσάτου, 2012) για τους λόγους των καθυστερήσεων, αυτές αποδίδονται σε σημαντικό βαθμό σε μη έγκαιρη

εκπλήρωση των συμβατικών δεσμεύσεων όπως είναι ενδεικτικά η παράδοση των εργοταξίων, η ολοκλήρωση αρχαιολογικών ερευνών και η διασφάλιση των εγκρίσεων, η έκδοση περιβαλλοντικών αδειών από το Δημόσιο, αλλά και η προετοιμασία φακέλων αδειοδότησης και μελετών από τους παραχωρησιούχους. Το συγκεκριμένο έργο επίσης αντιμετώπιζε στην αρχή έλλειμμα χρηματοδότησης κατά την Περίοδο Μελετών – Κατασκευών (Λαμπρόπουλος, 2011).

Παράλληλα, όμως και οι σοβαρές αλλαγές στις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες σε σχέση με τις αρχικές εκτιμήσεις, όπως η μείωση της κυκλοφορίας, η αύξηση του κόστους δανεισμού και η εκτεταμένη μη πληρωμή διοδίων από τους χρήστες (Πετροντσάτου, 2012; Marinelli, 2019; Λαμπρόπουλος, 2011) διαδραμάτισαν ρόλο στη μη τήρηση των προδιαγραφών υλοποίησης του έργου. Στην περίοδο της οικονομικής κρίσης οι εκτιμήσεις των εσόδων είχαν μεγάλη απόκλιση από την πραγματικότητα. Οι μετρήσεις των πραγματικών εσόδων υπολείπονταν σημαντικά των προβλέψεων δείχνοντας διαφορά άνω του 30%. Το παράλληλο κίνημα πολιτών και οι αποκλεισμοί σταθμοί διοδίων, όπως και η καθυστέρηση υλοποίησης των εργασιών, είχε επιπλέον επακόλουθο τη μη αύξηση της τιμής των διοδίων δημιουργώντας σημαντική απόκλιση από τις προβλέψεις της Σύμβασης Παραχώρησης. Απόρροια των παραπάνω η απόσυρση των δανειστριών τραπεζών και η συνεπακόλουθη αναστολή των εργασιών κατασκευής. Στα ήδη μεγάλα προβλήματα που αντιμετώπιζε το έργο προστέθηκαν και οι αντιδράσεις για την επιλεγείσα χάραξη στο τμήμα μεταξύ Α/Κ Ρίζας – Α/Κ Κλόκοβας από ομάδες πολιτών και δήμους της περιοχής. Έτσι οι σχετικές κατασκευές είχαν ανασταλεί από τις 19 Ιουνίου 2009 με προσωρινή διαταγή του ΣτΕ. Η απόφαση εξηγούσε ότι ο βασικός σχεδιασμός του έργου προέβλεπε στο συγκεκριμένο σημείο κατασκευή με κατάληψη της υφιστάμενης Εθνικής Οδού δημιουργώντας περιβαλλοντικά ζητήματα, θέματα ασφαλείας αλλά και κοινωνικά προβλήματα (Λαμπρόπουλος, 2011).

5.6.3 E65 – Κεντρική Οδός

Ο E65 – Κεντρική Οδός είναι έργο που συνδέει την Κεντρική Ελλάδα με την Εγνατία Οδό και τη Δυτική Ευρώπη μέσω της Εγνατίας και του λιμανιού της Ηγουμενίτσας. Έχει κατασκευαστεί εξ ολοκλήρου σε νέα χάραξη, συνδέοντας την Ανατολική με την Δυτική Ελλάδα και τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα.

Η μελέτη του αυτοκινητόδρομου ξεκίνησε το 2005 με στόχο την ολοκλήρωσή του έως το 2012. Το 2007, με το Νόμο 3597/2007, κυρώθηκε η Σύμβαση Παραχώρησης του Αυτοκινητόδρομου Κεντρικής Ελλάδος (E65) μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και της εταιρείας «Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Α.Ε.». Αυτή η σύμβαση αφορούσε τη Μελέτη, Κατασκευή, Χρηματοδότηση, Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση του αυτοκινητόδρομου. Το 2009 ξεκίνησαν οι πρώτες εργασίες, οι οποίες διήρκεσαν 2 χρόνια και διακόπηκαν το 2011 λόγω της οικονομικής κρίσης.

Στα τέλη του 2013 η σύμβαση παραχώρησης τροποποιήθηκε, ενώ αναβλήθηκε η κατασκευή του βόρειου (Εγνατία Οδός - Τρίκαλα) και νότιου (Ξυνιάδα - Λαμία) τμήματος.

Μέχρι τις αρχές Απριλίου 2017 είχαν ολοκληρωθεί τα 65 χλμ. των περίπου 80 χιλιομέτρων που περιλαμβάνει το μεσαίο τμήμα, ενώ τα υπόλοιπα 15 χλμ. ολοκληρώθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2017 και η επίσημη παράδοση στην κυκλοφορία του μεσαίου τμήματος έγινε τον Δεκέμβριο του 2017. Το 2018 εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή η χρηματοδότηση, ύψους 306 εκατομμυρίων ευρώ, για την κατασκευή, από την εταιρεία Κεντρική Οδός Α.Ε., του νότιου τμήματος Ξυνιάδα - Λαμία, μήκους 32,5 km, για σύνδεση του Α3 με τον Αυτοκινητόδρομο 1. Την επόμενη χρονιά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε, βάσει των κανόνων της ΕΕ για τις κρατικές ενισχύσεις, χρηματοδότηση ύψους 442 εκατ. ευρώ από το ελληνικό δημόσιο για την κατασκευή του βόρειου τμήματος του αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Ελλάδας. Παράλληλα, ενέκρινε στήριξη εκτιμώμενου ύψους 38 εκατ. ευρώ για την κάλυψη των δαπανών λειτουργίας και συντήρησης του τμήματος, σε περίπτωση που τα έσοδα από τα διόδια δεν επαρκούν.

Η χρηματοδότηση αυτή επέτρεπε να ολοκληρωθεί και να λειτουργήσει μέρος του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου, χωρίς να προκληθούν στρεβλώσεις του ανταγωνισμού.

Τον Μάιο του 2019, η Ελλάδα κοινοποίησε στην Επιτροπή το σχέδιό της να χορηγήσει δημόσια στήριξη ύψους 442 εκατ. ευρώ στην εταιρεία «Κεντρική Οδός Α.Ε.» για την κατασκευή του βόρειου τμήματος, μήκους 70,5 χλμ., του αυτοκινητοδρόμου Κεντρικής Ελλάδας (Ε65).

Σήμερα έχουν κατασκευαστεί και βρίσκονται σε πλήρη λειτουργία 136 χιλιόμετρα αυτοκινητόδρομου (νότιο και μεσαίο τμήμα) και 25 χιλιόμετρα του βόρειου τμήματος. Ολόκληρος ο Ε65 έχει μήκος 182,1 χλμ. συνολικού προϋπολογισμού 1,4δισ. ευρώ περίπου. Το μεγαλύτερο μέρος του έργου ολοκληρώνεται σταδιακά, με την παράδοση τμημάτων στην κυκλοφορία ενώ η συνολική ολοκλήρωση και παράδοση του Ε65 στην κυκλοφορία αναμένεται την άνοιξη του 2026.

Στόχοι

Η Κεντρική Οδός στοχεύει εξ αρχής να αποτελεί έργο στρατηγικής σημασίας καθώς συνδέει την Ανατολική με τη Δυτική Ελλάδα, ενώνοντας την Εθνική Οδό Αθηνών-Θεσσαλονίκης (ΠΑΘΕ) με την Εγνατία Οδό, ολοκληρώνοντας ουσιαστικά το εθνικό οδικό δίκτυο της χώρας. Με κατασκευή σιράγγων, γεφυρών και κόμβων στόχος ήταν η βελτίωση της οδικής ασφάλειας και η μείωση του κόστους μεταφοράς. Ενώ με τα υποστηρικτικά έργα, κόμβοι, σταθμοί εξυπηρέτησης αυτοκινητιστών, σταθμοί Πυροσβεστικής και Τροχαίας, σήραγγες, γέφυρες, Άνω και Κάτω Διαβάσεις, Διαβάσεις πανίδας, προβλέπεται η ενίσχυση της αξιοπιστίας και της άνετης μετακίνησης, αλλά και της περιβαλλοντικής πρόνοιας.

Το έργο στους στόχους του προβλέπει συνεισφορά στην εγχώρια οικονομία, στην αύξηση της απασχόλησης και στην είσπραξη κεφαλαίων στα δημόσια ταμεία μέσω των τελών διοδίων. Στοχεύει στην ανάπτυξη της Περιφέρειας, συνδέοντας την κεντρική Ελλάδα με τις περιοχές Τρίκαλα, Καρδίτσα και Μετέωρα. Οι εκθέσεις αναφέρουν οικονομικά οφέλη από συντομότερες διαδρομές, μείωση ατυχημάτων και ενίσχυση εμπορικών ροών στο κεντρικό δίκτυο (kentrikiodos.gr, 2025).

Προκλήσεις

Αποτελεί ακόμα ένα μεγάλο έργο που παρέκκλινε από τον αρχικό σχεδιασμό λόγω μη προβλέψιμων συνθηκών. Ήδη από τις αρχές του έργου, λόγω της οικονομικής κρίσης, οι δανειστριες τράπεζες σταμάτησαν τη χρηματοδότηση του έργου από την άνοιξη του 2010, με αποτέλεσμα το Φεβρουάριο του 2011 να γίνει αναστολή των εργασιών.

Η Επιτροπή έχει εκδώσει 3 αποφάσεις σχετικά με τον αυτοκινητόδρομο Κεντρικής Ελλάδας E65. Το 2008, η Επιτροπή εξέδωσε απόφαση σύμφωνα με την οποία η παραχώρηση του συνολικού έργου για τον αυτοκινητόδρομο E65 δεν συνιστά ενίσχυση (N 565/2007). Στη συνέχεια, λόγω της οικονομικής κρίσης, σημειώθηκε σημαντική μείωση της κυκλοφορίας και, ως εκ τούτου, των εσόδων από διόδια. Συνεπώς, η παραχωρησιούχος εταιρεία δεν μπόρεσε να συγκεντρώσει τα απαραίτητα κεφάλαια στην αγορά και οι εργασίες για το έργο διακόπηκαν το 2011. Για να απεμπλακεί η κατάσταση, το Ελληνικό Δημόσιο κατέληξε σε συμφωνία με τον παραχωρησιούχο το 2013. Η συμφωνία προέβλεπε α) αναβολή της κατασκευής του βόρειου (70,5 χλμ.) και του νότιου (32,5 χλμ.) τμήματος του αυτοκινητοδρόμου, β) περαιτέρω χρηματοδοτική συνεισφορά του Δημοσίου, και γ) διεπιδότηση του μεσαίου τμήματος (78,5 χλμ.) με έσοδα από άλλον ελληνικό αυτοκινητόδρομο. Η Επιτροπή ενέκρινε τα μέτρα αυτά το 2013.

Τελικά τον Νοέμβριο του 2013 επετεύχθη Συμφωνία Τροποποίησης της Σύμβασης Παραχώρησης, η οποία κυρώθηκε από τη Βουλή των Ελλήνων (N.4219/2013-ΦΕΚ269Α). Το 2018, η Επιτροπή ενέκρινε εκ νέου δημόσια χρηματοδότηση για την κατασκευή του νότιου τμήματος του αυτοκινητοδρόμου E65. Για το βόρειο τμήμα, ήδη από το 2016 είχε απαιτηθεί νέα χάραξη του (pdm.gov, 2016) αφού για περιβαλλοντικούς λόγους είχαν ανασταλεί οι εργασίες, καθώς στην περιοχή Μουργκάνι στον κόμβο σύνδεσης με την Εγνατία Οδό ο δρόμος διερχόταν εντός ζωνών παρουσίας του προστατευόμενου είδους της φαιάς άρκτου (*ursus arctus*). Με απόφαση του ΣτΕ που δικαίωνε τις περιβαλλοντικές οργανώσεις, απαιτούταν νέα χάραξη με αποτέλεσμα την αναστολή των εργασιών στο συγκεκριμένο σημείο για πολλά χρόνια (Λαμπρόπουλος, 2011).

Επιπρόσθετα για το έργο αυτό αναφέρεται η μη επιτυχημένη λύση του διαχωρισμού των τμημάτων του δικτύου ανά σύμβαση, που οδήγησε σε ανισοβαρείς συμβάσεις από την άποψη των αναγκών δανεισμού των έργων για την υλοποίησή τους, με παράδειγμα τη συγκριτική αντιπαραβολή για μικρό δανεισμό και μεγάλη επιστροφή χρημάτων στο Δημόσιο από την Ιόνια Οδό, σε αντίθεση με τον υψηλό δανεισμό και την επιδότηση λειτουργίας για τον E65 (Πετρουτσάτου, 2012).

5.6.4 «Μαλιακός–Κλειδί» - Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου

Το έργο «Μαλιακός–Κλειδί» - Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου είναι ένα έργο παραχώρησης που ανατέθηκε στην εταιρεία «Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε.» μέσω σύμβασης με το Ελληνικό Δημόσιο το 2007, για τη μελέτη, κατασκευή, χρηματοδότηση, λειτουργία, συντήρηση και

εκμετάλλευση του αντίστοιχου τμήματος του αυτοκινητόδρομου ΠΑΘΕ, με χρονικό ορίζοντα από την πρώτη σύμβαση 2008 – 2017. Στη συμφωνία, το Δημόσιο ασκεί εποπτεία και έχει δικαιώματα επί του έργου, όπως αυτά απορρέουν από τη σύμβαση παραχώρησης και τις τροποποιήσεις της, ενώ μετά το πέρας της παραχώρησης, το έργο παραδίδεται στο Δημόσιο (aegEANmotorway, 2025).

Η Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε. διαχειρίζεται το τμήμα του αυτοκινητόδρομου της ΑΘΕ από τις Ράχες του νομού Φθιώτιδας έως το Κλειδί Ημαθίας συνόλου 229,40 χιλιομέτρων και το τμήμα της Π.Ε.Ο. από τον Ι/Κ Ευαγγελισμό έως τον Ι/Κ Λεπτοκαρυάς, συνόλου 34,30 χιλιομέτρων. Είναι μέρος του αυτοκινητόδρομου Α1, Α.Θ.Ε της κύριας οδικής σύνδεσης βορρά-νότου στην Ελλάδα.

Το έργο περιλαμβάνει την μελέτη, κατασκευή, χρηματοδότηση, λειτουργία, συντήρηση και εκμετάλλευση των παραπάνω τμημάτων. Οι εργασίες αφορούν σήραγγες, παρακολούθηση κατασκευής, σταθεροποίηση πρανών, αντιμετώπιση βραχοπτώσεων και γεωλογικών φαινομένων, χωματουργικά έργα, εξειδικευμένες γεωτεχνικές μελέτες. Το τμήμα Κλειδί, Ημαθία-Εύζωνοι από το 2014 λειτουργεί και συντηρείται από την Εγνατία Οδό Α.Ε. Πρόσφατα, έγινε αναχρηματοδότηση του έργου, η οποία προβλέπει την επαναδιάθεση του ποσού από το Δημόσιο και μείωση διοδίων (metafores-press, 2024).

Στόχοι

Οι κύριοι στόχοι του έργου είναι η ολοκλήρωση του κεντρικού οδικού άξονα της χώρας, η αναβάθμιση και επέκταση του υφιστάμενου αυτοκινητόδρομου και η διασφάλιση εθνικής και στρατηγικής σημασίας για τη χώρα, καθώς αποτελεί μέρος του Διευρωπαϊκού Δικτύου. Περιλαμβάνεται η παράκαμψη των Τεμπών και του Πλαταμώνα με στόχο την απαλλαγή της διαδρομής από την επικίνδυνη διάβαση των Τεμπών (ypodomes, 2014).

Με βάση τις εργασίες ανακατασκευής και αναβάθμισης το έργο στοχεύει στον εκσυγχρονισμό υποδομών και υπηρεσιών, όπως με το κέντρο διαχείρισης αυτοκινητόδρομου για τη λειτουργία και εγκατάσταση και τη λειτουργία σύγχρονων σταθμών διοδίων.

Οι περιβαλλοντικοί στόχοι περιγράφονται στο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ), το οποίο περιλαμβάνει την παρακολούθηση και την έγκαιρη πρόληψη και αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων δύναται να προκύψουν από το έργο, ανά περιβαλλοντική παράμετρο, όπως την υλοποίηση αντισταθμιστικών μέτρων και των δράσεων πρόληψης, αποκατάστασης και παρακολούθησης.

Συγκεκριμένα μέτρα για τους περιβαλλοντικούς στόχους αποτελούν τα έργα βελτίωσης περιβαλλοντικής επίδοσης (ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας με παρεμβάσεις στον φωτισμό του ανοιχτού αυτοκινητοδρόμου και των σηράγγων με καινοτόμες τεχνολογίες), ο υπολογισμός εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (με στόχο τη μείωση των Εκπομπών Αερίων), η καταγραφή και παρακολούθηση εξοπλισμού που περιέχει φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου, αντιπλημμυρικά έργα, εργασίες συντήρησης πρασίνου, αποκατάσταση καμμένων φυτεύσεων,

μέτρα προστασίας βραχοπτώσεων στην κοιλάδα Τεμπών, διαχείριση αποβλήτων, κ.α. (aegean-motorway, 2025).

Στους γενικούς στόχους συνολικά αναφέρονται η αυξημένη κυκλοφορία και η βελτίωση ασφάλειας και χρόνου μετακίνησης, με στόχευση στο θετικό κοινωνικο-οικονομικό αποτύπωμα στις περιφέρειες που διασχίζει (aegeanmotorway-financial, 2025).

Προκλήσεις

Η σύμβαση παραχώρησης είχε έναρξη ισχύος το 2008 (στις 5/3) με προβλεπόμενη περίοδο κατασκευής τους 54 μήνες (05/09/2012), με μέγιστη παράταση τους 16,2 μήνες και απώτατη ημερομηνία περαίωσης κατασκευής την 5/1/2014. Ωστόσο την περίοδο της υλοποίησης της Σύμβασης Παραχώρησης οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες άλλαξαν δραματικά. Η μεγάλη οικονομική κρίση είχε ως συνέπεια την μείωση της αγοραστικής δύναμης των πολιτών, την αύξηση των τιμών των καυσίμων, την αύξηση των τιμών διοδίων, την αύξηση του ΦΠΑ, την αβεβαιότητα στον τομέα της εργασίας που σωρευτικά δημιούργησαν συνθήκες ικανές να επηρεάσουν αρνητικά την κυκλοφορία και άρα τα έσοδα από τα διόδια, όπως και τη μεταβολή προς τα κάτω της εκτιμώμενης (από τον Παραχωρησιούχο) κυκλοφορίας και εσόδων για το μέλλον. Με αποτέλεσμα τα πραγματικά έσοδα από τα διόδια να υπολείπονται σημαντικά των προβλέψεων. Παράλληλα το κίνημα πολιτών, οι οποίοι αρνούνταν να πληρώσουν τα διόδια (κυρίως εξαιτίας του σταθερού συστήματος χρέωσης) (Marinelli, 2019) έφτανε να μειώνει τα προσδοκώμενα έσοδα κατά μεγάλο ποσοστό ενώ απέκλειε πολύ συχνά σταθμούς διοδίων λόγω διαμαρτυριών με περαιτέρω μείωση εσόδων από διόδια. Ενδεικτικό είναι το ποσοστό των παραβατών σε μέτρηση του TEE από το τέλος Οκτωβρίου του 2010 μέχρι τα μέσα Μαρτίου του 2011 που φτάνουν και το 20% των χρηστών (Λαμπρόπουλος, 2011). Όπως συνέβη με όλα τα έργα που είχαν υπογραφεί πριν την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης, οι δυσμενείς συνθήκες που προέκυψαν δεν είχαν προβλεφθεί και το αποτέλεσμα ήταν η έλλειψη χρηματοδότησης και η διακοπή των εργασιών. Η Σύμβαση έπρεπε να τροποποιηθεί, και μετά την επιτυχή κατάληξη των σχετικών διαπραγματεύσεων, το 2013 ο Παραχωρησιούχος και το Ελληνικό Δημόσιο υπέγραψαν τη Συμφωνία Τροποποίησης της Σύμβασης Παραχώρησης η οποία κυρώθηκε με το Ν. 4219/2013 (ΦΕΚ Α' 269/11.12.2013). Ως ημερομηνία έναρξης ισχύος της τροποποίησης ορίστηκε η 17.12.2013.

Η τμηματική παράδοση του έργου παρατάθηκε αφού τροποποιήθηκε η Σύμβαση και ο χρόνος υλοποίησης. Τα τμήματα δόθηκαν ως εξής, το 2014 ολοκληρώθηκε ο κόμβος Βελεστίνου, το 2015 παραδόθηκε στην κυκλοφορία το τελευταίο τμήμα του Μαλιακού Στυλίδας-Ραχών με τις σήραγγες της Στυλίδας, με τον αναβαθμισμένο κόμβο Λαμίας και τη νέα γέφυρα του Σπερχειού, το 2016 ολοκληρώθηκε ο βόρειος κόμβος Κατερίνης, το 2017 παραδόθηκε το τμήμα Ευαγγελισμός - Σκοτίνα (παράκαμψη Τεμπών και Πλαταμών), μήκους 25 χλμ.. (wiki.A1motorway, 2025)

5.6.5 «Μορέας»

Ο «Μορέας» είναι ο αυτοκινητόδρομος που συνδέει την Πελοπόννησο με την Αττική και εκτείνεται από την Κόρινθο μέχρι την Καλαμάτα, περιλαμβάνοντας το τμήμα προς Σπάρτη. Το έργο που ξεκίνησε με την υπογραφή της σύμβασης από το 2007 και ολοκληρώθηκε το 2016, αφορούσε στην κατασκευή της διαδρομής Κόρινθος – Τρίπολη - Καλαμάτα και του κλάδου Λεύκτρο – Σπάρτη, συνολικού μήκους 205 χιλιομέτρων.

Ο Μορέας εντάσσεται στο Διερωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών (TEN-T) ως κόμβος για την ανάπτυξη των διερωπαϊκών μεταφορών και την καλύτερη σύνδεση της Πελοποννήσου με τα ευρωπαϊκά δίκτυα.

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου υπόκεινται στο πλαίσιο σύμβασης παραχώρησης που έχει ανατεθεί στην κοινοπραξία ΜΟΡΕΑΣ ΑΕ. με την σύμβαση σε ισχύ από το 2007 που περιλάμβανε την κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση του αυτοκινητόδρομου και καθοριζόταν παραχώρηση 30 ετών. Τα τμήματα παραδόθηκαν κατά φάσεις, ενώ σήμερα το έργο είναι στο στάδιο λειτουργίας και συντήρησης. Τα έσοδα από τα διόδια αναφέρονται ως βασική πηγή ταμειακών ροών (moreas, 2021).

Στο σύνολο των εργασιών περιλαμβάνονταν γέφυρες, σήραγγες, ανισόπεδοι κόμβοι ενώ στόχος του έργου ήταν η βελτίωση της οδικής ασφάλειας και η μείωση του χρόνου μετακίνησης.

Στις υποχρεώσεις της Σύμβασης Παραχώρησης (Λαμπρόπουλος, 2011) περιλαμβάνονταν η κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση νέων τμημάτων αυτοκινητοδρόμου σε μήκος 100 χλμ, η βελτίωση, λειτουργία και συντήρηση του υφιστάμενου τμήματος: Κόρινθος - Τρίπολη (μήκους 82,5 χλμ.), η λειτουργία και συντήρηση νέων τμημάτων που κατασκευάζονται από το Ελληνικό Δημόσιο [Αθηναίο – Λεύκτρο, μήκους 14,6 χλμ, που περιλαμβάνει και την σήραγγα Ραψομάτη καθώς και Παραδείσια – Τσακώνα μήκους 11,0χλμ (ως ανακατασκευή μετά την κατολίσθηση του 2003).

Ο νέος αυτοκινητόδρομος που κατασκευάστηκε αντικατέστησε τον παλιό και επικίνδυνο οδικό άξονα, με υποδομές που μείωσαν τον κίνδυνο των ατυχημάτων. Η σημαντική μείωση του χρόνου ταξιδιού από την Αθήνα στην Καλαμάτα (στις δύο ώρες) και η ευκολότερη πρόσβαση στη Σπάρτη είναι το αποτέλεσμα των στόχων της εξοικονόμησης χρόνου αλλά και της άνετης και ασφαλούς μετακίνησης.

Σύμφωνα με το Παρατηρητήριο Οδικών Αξόνων Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου (Μπέλλας & Βουτσινάς, 2024) η αποτίμηση του έργου αναφέρεται ως θετική, καθώς παρά τις μεγάλες κατασκευαστικές προκλήσεις λόγω της γεωμορφολογίας της Πελοποννήσου, αλλά και τις οικονομικές λόγω της οικονομικής κρίσης, επιτεύχθηκε η πλήρης και επιτυχής ολοκλήρωσή του το 2016. Ωστόσο βάσει σύμβασης, το Ελληνικό Δημόσιο επιδοτεί το συγκεκριμένο έργο και συγκεκριμένα την εταιρεία, λόγω της χαμηλής κυκλοφορίας οχημάτων, η οποία καταγράφεται χαμηλότερη από τις αρχικές προβλέψεις.

Στόχοι

Στους στόχους του έργου αναφέρεται η βελτίωση των διασυνδέσεων Νοτιοδυτικής Πελοποννήσου, με πολλαπλά κοινωνικοοικονομικά οφέλη, η μείωση χρόνου ταξιδιού, καθιστώντας τις μετακινήσεις μεταξύ Αθήνας-Καλαμάτας και Αθήνας-Σπάρτης εφικτές σε περίπου δύο ώρες, η βελτίωση οδικής ασφάλειας, η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης καθώς διευκολύνει τη μετακίνηση αγαθών και προσώπων στην Πελοπόννησο ενδυναμώνοντας την εμπορική και τουριστική δραστηριότητα της περιοχής, η ενισχυμένη διασύνδεση, καθώς ο αυτοκινητόδρομος βελτιώνει τόσο τη διασύνδεση της Πελοποννήσου με την υπόλοιπη Ελλάδα, όσο και με την Ευρώπη. Παράλληλα οι πόλεις της Καλαμάτας και της Σπάρτης έχουν ωφεληθεί από την αύξηση του τουριστικού ρεύματος, ενώ παράλληλα η αγροτική παραγωγή και οι εμπορικές συναλλαγές έχουν γίνει πιο ανταγωνιστικές λόγω καλύτερης πρόσβασης.

Κατά την κατασκευή τηρήθηκαν περιβαλλοντικές προδιαγραφές για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενώ παράλληλα δημιουργήθηκαν διάδρομοι για την προστασία της άγριας ζωής.

Θεωρείται λειτουργικά επιτυχές ως έργο σε επίπεδο διασύνδεσης Πελοποννήσου αλλά οι υπερβάσεις σε χρόνο και κόστος οδήγησαν σε ρυθμίσεις και τροποποιήσεις, με τις αντίστοιχες χρηματοοικονομικές προσαρμογές.

Προκλήσεις

Όπως για όλες τις Συμβάσεις Παραχώρησης, σημειώθηκαν και στο έργο αυτό σημαντικές καθυστερήσεις κυρίως στην παράδοση των χώρων από το Δημόσιο στον Ανάδοχο. Λόγω των καθυστερήσεων αυτών εγκρίθηκαν παρατάσεις των Αποκλειστικών Τμηματικών Προθεσμιών και της Συνολικής Προθεσμίας Κατασκευής του έργου.

Η κατασκευή ξεκίνησε το 2007 και σταμάτησε το 2012, ενώ υπήρχε η ρήτρα ότι αν δεν αποπερατωνόταν έως τον Μάρτιο του 2017, το Δημόσιο θα κατέβαλλε με τη μορφή προστίμων, ποσά συνολικού ύψους, 504 εκατ. ευρώ.

Με αναθεώρηση της σύμβασης το 2016 διασφαλίστηκε η συνέχιση και ολοκλήρωση του έργου και η αναθεωρημένη σύμβαση περιλάμβανε, εγκατάσταση συστήματος αναλογικών διοδίων (για αντίτιμο ανάλογο με τη χρήση και όχι σταθερά), τη σύνταξη οικονομοτεχνικής μελέτης για οριζόντια μείωση των διοδίων, την υποχρέωση του παραχωρησιούχου να προχωρήσει σε παροχή κλιμακωτών εκπτώσεων, (έως και το 70% στους συχνούς τοπικούς χρήστες), την απαλλαγή ατόμων ειδικών κατηγοριών από την καταβολή διοδίων, την αντιμετώπιση του ζητήματος μετακίνησης των μόνιμων κατοίκων, εκεί που δεν υπάρχει παράλληλο οδικό δίκτυο για την εξυπηρέτησή τους (Σιάρκος, 2016).

Η αναγκαστική τροποποίηση της σύμβασης το 2016, αναθεώρησε και τον χρονικό ορίζοντα του έργου. Οι λόγοι ήταν οι σημαντικές καθυστερήσεις που σημειώθηκαν κυρίως στην παράδοση των χώρων από το Δημόσιο, τα χαμηλά έσοδα κατά την πρώτη περίοδο υλοποίησης του έργου (2011) όταν στο 78% του χρόνου κατασκευής τα στοιχεία εσόδων έφταναν μόλις στο 44% των προβλεπόμενων εσόδων από διόδια (Λαμπρόπουλος, 2011), και η

συνεπακόλουθη αδυναμία να συμπληρωθεί το απαιτούμενο ποσό για την ολοκλήρωση του έργου μέχρι το συμβατικό τέλος της διάρκειας της κατασκευής. Στις επιδράσεις των καθυστερήσεων προστέθηκαν και τα προβλήματα που αντιμετώπιζαν όλοι οι αυτοκινητόδρομοι την περίοδο της κρίσης, αφού επηρεάστηκε από την κατακόρυφη μείωση των κυκλοφοριακών φόρτων και την πτώση των προβλεπόμενων εσόδων από τα διόδια. Ωστόσο για το συγκεκριμένο έργο η Σύμβαση Παραχώρησης προέβλεπε επιδότηση λειτουργίας του έργου από το Δημόσιο, σε περίπτωση που τα έσοδα του έργου κατέλθουν κάτω από ένα ορισμένο ύψος (Οριο Κινδύνου Κυκλοφορίας Εσόδων) που είχε αναλάβει ο Παραχωρησιούχος (Λαμπρόπουλος, 2011).

5.6.6 Αποτίμηση των έργων ΣΔΙΤ «δεύτερης γενιάς»

Σύμφωνα με μελέτη που αναλύει περιπτώσεις παραχωρήσεων μεγάλων αυτοκινητοδρόμων με τα συγκεκριμένα παραδείγματα (Nikolaidis & Roumboutsos, 2013) η αποτίμηση των έργων δείχνει κάποια κοινά στοιχεία που επηρέασαν την αποδοτικότητα των έργων με πρωταγωνιστικό να είναι η οικονομική κρίση. Με την οικονομική κρίση, οι προβλέψεις κυκλοφορίας κατέρρευσαν και τα έργα σταμάτησαν, οδηγώντας σε κάποιες περιπτώσεις αναδιαπραγμάτευση συμβάσεων. Η μελέτη δείχνει την ανάγκη πρόβλεψης σεναρίων αβεβαιότητας και ενσωμάτωσης μηχανισμών αναδιαπραγμάτευσης ώστε να διατηρείται το Value for Money (Nikolaidis & Roumboutsos, 2013)

Η κύρια διαπίστωση της έρευνας των Nikolaidis & Roumboutsos, 2013, είναι ότι στην Ελλάδα οι περισσότερες παραχωρήσεις αυτοκινητοδρόμων για το διάστημα 2007 – 2010 υπέστησαν σοβαρό πλήγμα όταν οι προβλέψεις απέτυχαν, λόγω μείωσης κυκλοφορίας ως επίπτωση της μακρόχρονης οικονομικής κρίσης που επηρέασε τις συνήθειες (μετακίνηση και ταξίδια) και την αγοραστική δύναμη των πολιτών. Και παρά την εφαρμογή καθιερωμένων τεχνικών στην προετοιμασία τους, ορισμένα από τα προβλήματα που προέκυψαν δεν είχαν προβλεφθεί επαρκώς.

Στη φάση του σχεδιασμού χρησιμοποιήθηκαν μοντέλα πρόβλεψης κυκλοφορίας, τα οποία βασίστηκαν σε υπεραισιόδοξες παραδοχές για τον όγκο μελλοντικής κίνησης, οδηγώντας σε υπερεκτίμηση των αναμενόμενων εσόδων από διόδια. Παράλληλα, η ανάλυση κατανομής κινδύνων προέβλεψε ότι ο κύριος κίνδυνος εσόδων θα μεταφερόταν στους παραχωρησιούχους, ωστόσο η ύπαρξη κρατικών εγγυήσεων και μηχανισμών στήριξης περιόρισε το οικονομικό τους ρίσκο και μετέφερε μέρος του βάρους στο Δημόσιο.

Τέλος, η χρηματοδοτική διάρθρωση βασίστηκε σε σύνθετα σχήματα τραπεζικού δανεισμού και συμμετοχής ιδιωτικών επενδυτών, γεγονός που καθιστά τα έργα ευαίσθητα σε μεταβολές των χρηματοοικονομικών παραμέτρων και της κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα να απαιτούνται συχνές αναχρηματοδοτήσεις ή τροποποιήσεις συμβάσεων.

Τα χρηματοδοτικά σχήματα των συγκεκριμένων συμβάσεων Παραχώρησης παρουσιάζονται στη συγκριτική μελέτη (Πετρουτσάτου, 2012) όπου προκύπτει ότι τα έργα που έχουν

προβλεφθέντα αυξημένα έσοδα από διόδια κατά την κατασκευαστική περίοδο έχουν μικρότερο κόστος δανεισμού και μικρότερη συμμετοχή του δημοσίου. Άρα η μη εξασφάλιση των εσόδων από τα διόδια οδηγεί σε κρίση αφού ο δανεισμός δεν επαρκεί για την υλοποίηση του προγραμματισμένου, με αποτέλεσμα να σταματήσουν οι εργασίες σε πολλά τμήματα και να γίνουν εκ νέου διαπραγματεύσεις μεταξύ κράτους, τραπεζών και παραχωρησιούχων.

Πίνακας 5.1

Χρηματοδοτικό σχήμα των Συμβάσεων Παραχώρησης

Συμβάσεις Παραχώρησης	Συμμετοχή Δημοσίου	Έσοδα Διοδίων κατά την κατασκευαστική περίοδο	Κύρια Δάνεια	Ίδια Κεφάλαια
ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ	20,66%	32,12%	40,39%	6,83%
ΠΑΘΕ: ΜΑΛΙΑΚΟΣ- ΚΛΕΙΔΙ	22,76%	22,95%	43,83%	10,46%
ΙΟΝΙΑ ΟΔΟΣ	23,62%	56,55%	7,20%	12,63%
Ε65	31,06%	2,58%	57,08%	9,28%
ΜΟΡΕΑΣ	31,00%	10,38%	49,09%	9,53%

Πηγή: (Πετρουτσάτου, 2012)

Στη μελέτη Αξιολόγησης οδικών έργων ΣΔΙΤ στην Ελλάδα (Marinelli, 2019) που αναλύονται τα προαναφερόμενα έργα (Ιονία Οδός, Ολυμπία Οδός, Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου, Κεντρική Οδός και Μορέας) καταγράφεται ότι τα έργα αυτά αντιμετώπισαν προβλήματα κατά την υλοποίησή τους, που ήταν απόρροια των προβλημάτων της οικονομικής κρίσης. Ένα από αυτά ήταν η αντιμετώπιση του μαζικού κινήματος άρνησης πληρωμής διοδίων και των συνεπειών του, που μαζί με την αδυναμία αγοραστικής δύναμης και σε συνδυασμό με την αδικία του επιλεγμένου συστήματος διοδίων (σταθμοί σε υφιστάμενους δρόμους και χρέωση ανεξάρτητα από τη διανυόμενη απόσταση) οδήγησε σε έντονες αντιδράσεις από τους πολίτες.

Η χρηματοδότηση των έργων, ως Συμβάσεις Παραχώρησης, βασιζόταν σε μεγάλο βαθμό στα διόδια και το κίνημα άρνησης πληρωμής μείωσε περαιτέρω τα έσοδα, επιδεινώνοντας την οικονομική βιωσιμότητα των έργων.

Αξιολόγηση Value for Money

Η αξιολόγηση των έργων όπως φαίνεται στις μελέτες (Marinelli, 2019; Nikolaidis & Roumboutsos, 2013; Πετρουτσάτου, 2012) κατέδειξε ένα εξαιρετικά κακό value for money, καθώς όλα τα έργα αντιμετώπισαν μεγάλες καθυστερήσεις, υπερβάσεις κόστους και επαναδιαπραγματεύσεις. Οι κύριοι τομείς αποτυχίας που εντοπίστηκαν ήταν:

Οι κυκλοφοριακές προβλέψεις βασίστηκαν σε υπερ-αισιόδοξα σενάρια για την ελληνική οικονομία. Με την έναρξη της οικονομικής κρίσης, οι όγκοι κυκλοφορίας κατέρρευσαν, με αποτέλεσμα το Κράτος να χρειαστεί να αναλάβει τον κίνδυνο και να αποζημιώσει τους Παραχωρησιούχους, κοινωνικοποιώντας ουσιαστικά τις απώλειες.

Ορισμένα από τα νέα τμήματα που συμπεριλήφθηκαν στα έργα ήταν υπερβολικά φιλόδοξα και δεν δικαιολογούνταν από τις κυκλοφοριακές προβλέψεις, οδηγώντας σε περιττή αύξηση του προϋπολογισμού και του χρηματοοικονομικού κινδύνου. Οι εμπειρογνώμονες απέδωσαν αυτή την απόφαση σε πολιτικά κίνητρα.

Η αδυναμία του κράτους να παραδώσει έγκαιρα τις νομικές άδειες και εγκρίσεις (απαλλοτριώσεις, περιβαλλοντικές άδειες, αρχαιολογικές έρευνες) ήταν ένας από τους κύριους λόγους για τις τεράστιες καθυστερήσεις και τις αξιώσεις των κατασκευαστών.

Η επιβολή διοδίων σε υφιστάμενα τμήματα με χαμηλό επίπεδο υπηρεσιών και η εφαρμογή ενός ανοιχτού συστήματος που επέβαλε υψηλές χρεώσεις σε ντόπιους χρήστες θεωρήθηκε άδικη και οδήγησε σε κοινωνική αντίδραση.

Η αξιολόγηση δείχνει ότι το value for money των έργων υπονομεύτηκε σοβαρά από την ακατάλληλη πολιτική διοδίων και τη λανθασμένη διαχείριση των κοινωνικών αντιδράσεων. Η επιλογή του «ανοιχτού» συστήματος διοδίων και η είσπραξη τελών σε παλιούς δρόμους δημιούργησαν ένα αίσθημα αδικίας στους πολίτες, με αποτέλεσμα την απώλεια εσόδων και τη δημιουργία κοινωνικής έντασης.

Η ανάγκη για αυστηρές και ρεαλιστικές προβλέψεις ζήτησης, ειδικά σε περιόδους οικονομικής αβεβαιότητας. Η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους (CBA) θα πρέπει να εντάσσεται στον σχεδιασμό και να λαμβάνει υπόψη την επίπτωση των μακροοικονομικών παραγόντων. Επιπλέον, τα έργα πρέπει να βασίζονται σε οικονομική σκοπιμότητα, ώστε να αποφεύγεται η συμπερίληψη μη βιώσιμων τμημάτων που αυξάνουν άσκοπα το κόστος και τον κίνδυνο.

Ιδιαίτερα κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία ενός έργου είναι η κοινωνική αποδοχή. Περιβαλλοντικά και κοινωνικά θέματα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη προλαμβάνοντας αντιδράσεις, αναταραχές αλλά και νομικές προσφυγές που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα του έργου.

Επιπλέον, η αναποτελεσματικότητα των διοικητικών και νομικών διαδικασιών είναι συχνά η αιτία για να εκτροχιαστούν ακόμη και τα πιο καλά σχεδιασμένα έργα. Το Δημόσιο πρέπει να διασφαλίζει την έγκαιρη ολοκλήρωση των απαραίτητων διαδικασιών πριν από την έναρξη των εργασιών.

Ακολουθώντας, η διαχείριση κινδύνων μέσα από τις επιλογές των συμβατικών μοντέλων είναι κρίσιμο στοιχείο. Οι ελληνικές ΣΔΙΤ αποδεικνύουν ότι η απλή μεταφορά του κινδύνου κυκλοφορίας στον ιδιωτικό τομέα δεν είναι αρκετή, ειδικά σε περιπτώσεις απρόβλεπτων γεγονότων όπως η παγκόσμια οικονομική κρίση. Η ανάγκη για ευέλικτες συμβάσεις και αποτελεσματική διαχείριση κινδύνων από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς είναι επιτακτική. Η μελέτη αξιολόγησης των δημόσιων έργων στην Ελλάδα, Marinelli, 2019, με εκτεταμένη ανάλυση των συγκεκριμένων έργων (δεύτερης γενιάς) καταλήγει σε μια σειρά από

συγκεκριμένες συστάσεις, βασισμένες στις εμπειρίες των μηχανικών, για τη βελτίωση μελλοντικών έργων:

Εύρος και ευθύνη πρόβλεψης κυκλοφορίας: Ενσωμάτωση στον σχεδιασμό ενός εύρους κυκλοφορίας (ελάχιστο-μέγιστο όριο). Το Δημόσιο να αναλαμβάνει τον κίνδυνο σε περίπτωση κυκλοφορίας κάτω από το ελάχιστο όριο και να μοιράζεται τα κέρδη σε περίπτωση υπέρβασης του μέγιστου. Αυτό θα διασφάλιζε τη χρηματοδότηση και θα μείωνε τα επιτόκια δανεισμού.

Αντικείμενο Έργου και Σχεδιασμός: Οι απόψεις διχάζονται για τη διάσπαση των έργων σε μικρότερες συμβάσεις, αλλά η πλειοψηφία υποστηρίζει τη διατήρηση των μεγάλων έργων για λόγους οικονομικών κλίμακας.

Μη βιώσιμα τμήματα με χαμηλές προβλέψεις κυκλοφορίας δεν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε ΣΔΙΤ και να κατασκευάζονται με συμβάσεις δημοσίων έργων ή να μην κατασκευάζονται καθόλου.

Νομικές Αδειες και Εγκρίσεις: Αναθεώρηση του νομικού πλαισίου για τις απαλλοτριώσεις, τις αρχαιολογικές έρευνες και τις μετεγκαταστάσεις δικτύων. Προετοιμασία εκθέσεων αποτίμησης από ανεξάρτητους εμπειρογνώμονες. Δυνατότητα στον Παραχωρησιούχο να καταλαμβάνει τον χώρο πριν την τελική δικαστική απόφαση. Ενεργή συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες και δέσμευση σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα. Χρηματοδότηση των προκαταρκτικών εργασιών (αρχαιολογικές, κ.λπ.) από το Κράτος ή μέσω χωριστών συμβάσεων, ώστε να μην καθυστερεί η έναρξη της παραχώρησης.

Διαχείριση Μελετών: Χρήση του ανταγωνιστικού διαλόγου για την αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων και την αποφυγή πολιτικών πιέσεων. Ενσωμάτωση ανεξάρτητων, διεθνών αξιολογητών για την τεχνική ποιότητα των μελετών. Καθιέρωση σαφών προθεσμιών για την έγκριση των προτάσεων βελτιστοποίησης από τους Παραχωρησιούχους.

Πολιτική Διοδίων: Εφαρμογή χρέωσης ανάλογης με τη διανυόμενη απόσταση (χιλιομετρική χρέωση) για την αντιμετώπιση του αισθήματος αδικίας. Ενσωμάτωση εκπτώσεων για συχνούς χρήστες και επιδότηση για ευαίσθητες ομάδες. Επιβολή μεγαλύτερων χρεώσεων σε βαρέα οχήματα που προκαλούν μεγαλύτερη φθορά. Αποφυγή της είσπραξης διοδίων σε υφιστάμενους δρόμους για την επιδότηση νέων έργων.

5.7 Περιφερειακή οδός Θεσσαλονίκης

Η Ανατολική Περιφερειακή Οδός Θεσσαλονίκης αποτέλεσε αντικείμενο πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού ήδη από τη δεκαετία του 1970, καθώς η ραγδαία αστικοποίηση και η πληθυσμιακή αύξηση της πόλης δημιούργησαν σοβαρά κυκλοφοριακά προβλήματα. Η υφιστάμενη χάραξη λειτούργησε σταδιακά σε κορεσμένες συνθήκες, με αποτέλεσμα η συμφόρηση να έχει χαρακτηριστεί ως μόνιμο πρόβλημα της καθημερινότητας, ιδιαίτερα στις ώρες αιχμής. Η ανάγκη αναβάθμισης τέθηκε ως προτεραιότητα τόσο στο πλαίσιο του Ρυθμιστικού Σχεδίου Θεσσαλονίκης όσο και σε εθνικές πολιτικές μεταφορών (Σφυρή, 2021).

Η αρχική της κατασκευή, που ξεκίνησε στη δεκαετία του 1980, ολοκληρώθηκε τμηματικά έως τις αρχές του 1990, με σημαντικά λειτουργικά προβλήματα: φωτεινούς σηματοδότες αντί ανισόπεδων κόμβων, έλλειψη λωρίδας έκτακτης ανάγκης και πρόβλεψη χωρητικότητας μόλις 30.000 οχημάτων ημερησίως. Η πρώτη αστοχία για την υπολογιζόμενη κυκλοφορία οχημάτων είχε μπει στην εξίσωση καθώς η πραγματική κυκλοφορία ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 2000 ξεπερνούσε πολλαπλάσια μεγέθη.

Για το έργο της Περιφερειακής οδού Θεσσαλονίκης έχουν μελετηθεί επιμέρους έργα και επεκτάσεις. Οι αρχικές προτάσεις προέβλεπαν την κατασκευή εκτεταμένων σήραγγων, ώστε να παρακαμφθεί η επιφάνεια της Περιφερειακής Οδού και να περιοριστούν οι περιβαλλοντικές και κοινωνικές οχλήσεις. Μεταξύ των σκέψεων ήταν να δημιουργηθούν δύο παράλληλοι περιφερειακοί άξονες. Ωστόσο, η λύση αυτή χαρακτηρίστηκε εξαιρετικά δαπανηρή και τεχνικά σύνθετη, με αποτέλεσμα να αναζητηθούν εναλλακτικές (Σφυρή, 2021).

Για να ικανοποιηθούν οι αυξανόμενες ανάγκες, αποφασίστηκε η αναβάθμιση του περιφερειακού με μια προμελέτη που προέβλεπε την κατασκευή ενός νέου τμήματος αυτοκινητόδρομου μήκους 8 χιλιομέτρων, παράλληλου με τον υπάρχοντα, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου θα αποτελούνταν από δίδυμες σήραγγες (Marinelli et al., 2018). Αυτό αποτέλεσε το σχέδιο στη συμφωνία που εγκρίθηκε μεταξύ του Δημοσίου με τον ιδιώτη.

Ωστόσο στη μελέτη των Marinelli et al., 2018 παρουσιάζεται η εναλλακτική λύση που αντιπροτάθηκε από τους συγγραφείς της μελέτης για γέφυρα τύπου "fly-over", ως λύση που προσφέρει πολύ υψηλότερο value for money για οικονομικούς, λειτουργικούς, περιβαλλοντικούς λόγους αλλά και βάσει της κατασκευασιμότητας.

Στόχοι

Οικονομικά και λειτουργικά, το κόστος κατασκευής του fly-over ήταν μόλις το 60% του κόστους της αρχικής λύσης με σήραγγες ενώ είχε πολύ χαμηλότερα κόστη λειτουργίας αλλά και συντήρησης. Περιβαλλοντικά, εκτιμήθηκαν σημαντικά μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σύγκριση με την αρχική λύση. Ενώ παράλληλα, η κατασκευή του fly-over βασιζόταν σε προκατασκευασμένα στοιχεία, κάτι που επέτρεπε μια πολύ πιο γρήγορη διαδικασία με ελάχιστη διακοπή της κυκλοφορίας (Marinelli et al., 2018).

Προφανώς, η εναλλακτική μελέτη αντιπροσώπευε πολύ υψηλότερο value for money ως αποτέλεσμα τόσο της βελτιωμένης περιβαλλοντικής και κατασκευαστικής απόδοσης που προσθέτει αξία όσο και του χαμηλότερου κόστους.

Η ιδέα της δημιουργίας υπερυψωμένης οδικής υποδομής «flyover» επικυρώθηκε το 2019, και 3 χρόνια μετά υπογράφηκε η σύμβαση Σύμπραξης Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) (Σφυρή, 2021).

Οι στόχοι του έργου είναι σαφώς διατυπωμένοι. Αποσυμφόρηση του εσωτερικού οδικού δικτύου της Θεσσαλονίκης, βελτίωση της συνδεσιμότητας με τους κύριους οδικούς άξονες (Εγνατία Οδός, ΠΑΘΕ, Χαλκιδική, αεροδρόμιο), αύξηση της οδικής ασφάλειας και μείωση του χρόνου μετακινήσεων. Σε λειτουργικό επίπεδο, το έργο προβάλλεται ως τεχνικά καινοτόμο και ως πρότυπο εφαρμογής value engineering, καθώς με την αναθεώρηση του αρχικού

σχεδιασμού επιτεύχθηκε καλύτερη ισορροπία μεταξύ κόστους, κατασκευασιμότητας και λειτουργικής αποτελεσματικότητας. Τα αναμενόμενα οφέλη σχετίζονται όχι μόνο με την καθημερινότητα των πολιτών αλλά και με την οικονομική και τουριστική ανάπτυξη της περιοχής (Marinelli et al., 2018).

Προκλήσεις

Η πρώτη αστοχία στα αρχικά σχέδια είχε να κάνει με την υπολογιζόμενη κυκλοφορία οχημάτων καθώς η πραγματική κυκλοφορία ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 2000 ξεπερνούσε πολλαπλάσια μεγέθη. Άρα έμπαιναν νέοι όροι και μετρήσεις που έπρεπε να οδηγήσουν σε ανανεωμένο σχεδιασμό.

Οικονομικά, οι εκτεταμένες σήραγγες αποτελούσε μια δαπανηρή λύση ενώ και περιβαλλοντικά τα αρχικά σχέδια αντιμετώπισαν αντιδράσεις από περιβαλλοντικές οργανώσεις, που ζητούσαν μετατόπιση της χάραξης νοτιότερα, ώστε να μην επιβαρυνθεί το δάσος και να αποφευχθεί η διάσπασή του.

Η νέα εναλλακτική πρόταση ως οικονομικότερη και πιο λειτουργική λύση είχε να αντιμετωπίσει νέες προκλήσεις. Αν και η περίπτωση της εναλλακτικής λύσης του flyover περιφερειακής οδού Θεσσαλονίκης αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο η εφαρμογή της Μηχανικής Αξίας (VE) μπορεί να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση κόστους και να βελτιώσει την απόδοση ενός έργου, το Δημόσιο δεν είναι πάντα ευέλικτο, όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση για να υιοθετήσει την εναλλακτική λύση. Εδώ πρέπει να συνυπολογίζεται η σημασία της ευελιξίας και της προσαρμοστικότητας κατά το στάδιο του σχεδιασμού όταν αρχική μελέτη δεν είναι η βέλτιστη λύση, και η διερεύνηση εναλλακτικών (έστω και σε μεταγενέστερο στάδιο) που μπορούν να οδηγήσουν σε ένα πιο αποδοτικό αποτέλεσμα, αλλά πάντα με προϋπόθεση την συνεργασία του Δημοσίου για τη διασφάλιση του δημοσίου συμφέροντος.

5.8. Περιφερειακή οδός Υμηττού στην Αθήνα

Η Περιφερειακή Οδός Υμηττού, τμήμα της Αττικής Οδού, αποτελεί βασικό άξονα του μητροπολιτικού συγκοινωνιακού δικτύου της Αθήνας, συνδέοντας τον κεντρικό κορμό της πόλης με τα Μεσόγεια και το Διεθνές Αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος».

Η Περιφερειακή Οδός Υμηττού εντάχθηκε στο ευρύτερο πρόγραμμα της Αττικής Οδού με σκοπό να λειτουργήσει ως ταχεία σύνδεση ανάμεσα στο βόρειο και το νότιο τμήμα της μητροπολιτικής Αθήνας, αλλά και ως άμεση προσπέλαση προς τον Διεθνή Αερολιμένα «Ελευθέριος Βενιζέλος» (Marinelli et al., 2018). Η αρχική της ανάπτυξη ανταποκρινόταν στην αυξανόμενη κυκλοφοριακή πίεση στις λεωφόρους Μεσογείων και Κηφισίας, καθώς και στη γενικότερη ανάγκη βελτίωσης της συνδεσιμότητας των Μεσογείων με το κεντρικό λεκανοπέδιο.

Έχει μήκος 13,4 χιλιόμετρα και ξεκινάει από τη διασταύρωση με την οδό Αγίου Δημητρίου, κοντά στα Σπάτα, και καταλήγει στον κόμβο της Λεωφόρου Κατεχάκη, στου Παπάγου ενώ βρίσκεται εν κατασκευή το τμήμα που θα συνδέει την Κατεχάκη με την Αργυρούπολη.

Το 2009, ολοκληρώθηκαν οι μελέτες για μια επέκταση 14 χλμ. προς τα νοτιοανατολικά του αστικού συγκροτήματος, κατά μήκος του βουνού Υμηττός. Μια σύμβαση παραχώρησης, που περιλάμβανε μια σειρά από δίδυμες σήραγγες που κάλυπταν σχεδόν όλο το παραπάνω μήκος, ετοιμάστηκε για διαγωνισμό με εκτιμώμενο προϋπολογισμό περίπου 900 εκατομμύρια ευρώ.

Το 2013 το ΕΕΣ Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο επεσήμανε ότι η κατασκευή ενός χιλιομέτρου ενός νέου οδικού έργου είναι διπλάσια σε κόστος σε σύγκριση με την αναβάθμιση ενός υπάρχοντος δρόμου.

Ακολουθώντας, λόγω κυβερνητικών αλλαγών αλλά και δημοσιονομικών περιορισμών, το σχέδιο αναθεωρήθηκε και εξετάστηκε μια εναλλακτική τεχνική λύση που κυρώθηκε με νόμο όπου και συμπεριλήφθηκε τελικά το 2014 στο επικαιροποιημένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο της Αθήνας. Η αναθεωρημένη λύση περιλάμβανε μια σήραγγα 3,5 χλμ. που θα συνέδεε την Περιφερειακή Υμηττού στην πλευρά του βουνού με μια υπάρχουσα λεωφόρο στο επίπεδο της πεδιάδας, καθώς και αναβάθμιση περίπου 10 χλμ. υφιστάμενης λεωφόρου σε οδό ταχείας κυκλοφορίας. Πράγματι, το κόστος εκτιμήθηκε ότι είναι το μισό του κόστους της αρχικής λύσης μελέτης, δηλαδή 200 εκατομμύρια ευρώ για τη σήραγγα και 250 εκατομμύρια ευρώ για την αναβάθμιση. Ωστόσο, οι αυστηρές οικονομικές συνθήκες απαιτούσαν την αναζήτηση ακόμη πιο αποδοτικών επιλογών μελέτης.

Στόχοι

Το αντικείμενο του επικείμενου έργου είναι η κατασκευή αστικής σήραγγας που θα συνδέσει την υφιστάμενη Περιφερειακή Υμηττού με τη Λεωφόρο Βουλιαγμένης, και θα ανακουφίσει κυκλοφοριακά τις περιοχές που επηρεάζει, λειτουργώντας ως συνδετικός οδικός άξονας δύο μεγάλων κυκλοφοριακών δακτυλίων της πρωτεύουσας. Πέρα από την αποσυμφόρηση της Λεωφόρου Βουλιαγμένης, βελτιώνονται τα κυκλοφοριακά δεδομένα και στη Λεωφόρο Καρέα, ενώ θα εξασφαλιστεί ταχύτερη πρόσβαση στον πόλο του Ελληνικού.

Σύμφωνα με την ανάλυση στη μελέτη των Marinelli et al., 2018, και μετά από πρόταση των συγγραφέων της, εμπνευσμένη από τη σήραγγα Paris super-peripherique Duplex και με την υποστήριξη τριών γραφείων μελετών, η αναθέτουσα αρχή εξέταζε το 2016 μια εναλλακτική επιλογή μελέτης για το τμήμα της σήραγγας του έργου. Αυτή περιλάμβανε διώροφη σήραγγα μήκους 3,5 χλμ. για ελαφρά οχήματα με εκτιμώμενο κόστος 120 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή με κόστος 40% χαμηλότερο (Marinelli et al., 2018).

Η σήραγγα θα μπορούσε να αποτελεί ένα σημαντικό έργο που σε συνδυασμό με την επικείμενη ανάπτυξη στο Ελληνικό βελτιώνει τις μετακινήσεις εντός του λεκανοπεδίου. Ωστόσο ήδη από τις αρχικές προβλέψεις μέχρι σήμερα οι προτάσεις αναφέρουν διαφορετικούς πιθανούς σχεδιασμούς τόσο στο κατασκευαστικό επίπεδο όσο και στο συγκοινωνιακό με αποτέλεσμα η εκτίμηση του κόστους της σήραγγας να μεταβάλλεται σημαντικά (ypodomes.com, 2025).

Προκλήσεις

Στην πρόταση της περιφερειακής οδού Υμηττού για διώροφη σήραγγα αν και αξιοποιήθηκαν οι αρχές της Μηχανικής Αξίας (VE) και της κατασκευασιμότητας για την επίτευξη υψηλότερου Value for Money (Marinelli et al., 2018) και με τα στοιχεία των τεχνικών λύσεων να έχουν τεθεί υπόψη των αρμόδιων αρχών, οι αποφάσεις που τελικά πάρθηκαν ή καθυστέρησαν να παρθούν, αποδεικνύουν ότι χρειάζεται αναθεώρηση του τρόπου εκτίμησης κόστους και αποδοτικότητας των επενδύσεων στην Ελλάδα.

Και σε αυτή την περίπτωση, το Δημόσιο δεν ανταποκρίθηκε ευέλικτα στις προτάσεις για την υιοθέτηση και την εφαρμογή καλά τεκμηριωμένων και διεθνώς αναγνωρισμένων μεθόδων. Διαπιστώνεται πως αφενός δεν αξιοποιήθηκε η πρόταση εφαρμογής μιας λύσης που εισήγαγε την διεθνή εμπειρία στην ελληνική πραγματικότητα, αφετέρου αγνοήθηκε στον σχεδιασμό του έργου η ένταξη της προβλεπόμενης αξιολόγησης value for money που είναι απαραίτητη στις υποδομές.

5.9 Μετρό Αθήνας

Η ανάπτυξη του METRO της Αθήνας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα έργα αστικών υποδομών της σύγχρονης Ελλάδας. Το Βασικό Έργο (Base Project) όπως ονομάζεται το αρχικό σχέδιο περιλάμβανε τη δημιουργία των δύο πρώτων γραμμών του δικτύου, δηλαδή της Γραμμής 2 και της Γραμμής 3, με συνολικό μήκος περίπου 20 χιλιομέτρων και 21 σταθμούς (emetro, 2025). Η κατασκευή ξεκίνησε τον Νοέμβριο του 1992 και η πρώτη φάση, που αφορούσε τμήματα συνολικού μήκους 13 χιλιομέτρων με 14 σταθμούς, τέθηκε σε λειτουργία τον Ιανουάριο του 2000. Λίγους μήνες αργότερα, τον Νοέμβριο του ίδιου έτους, ολοκληρώθηκε και το τμήμα Σύνταγμα – Δάφνη, μήκους 5 χιλιομέτρων με 5 σταθμούς. Συνολικά, η πλήρης λειτουργία του Βασικού Έργου επιτεύχθηκε σε χρονικό διάστημα περίπου οκτώ ετών (emetro.gr, 2025). Η χρηματοδότηση του έργου βασίστηκε σε ένα σύνθετο σχήμα, το οποίο συνδυάζε ευρωπαϊκούς, εθνικούς και δανειακούς πόρους. Συγκεκριμένα, το κόστος του Βασικού Έργου ανήλθε σε περίπου 2,7 δισεκατομμύρια ευρώ, με το 50% να προέρχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το 40% μέσω δανείου από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (EIB) και το υπόλοιπο 10% από το ελληνικό κράτος (Kaparos & Skayannis, 2015; EIB, 2017; nas.edu, 2004). Η βιωσιμότητα των επεκτάσεων του μετρό επιτυγχάνεται μόνο όταν συνυπολογιστούν τα κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη στις αναλύσεις κόστους-οφέλους (CBA) (Sourounali N., 2021). Τα σημαντικότερα από αυτά είναι οι εξοικονομήσεις χρόνου μετακίνησης, η μείωση του κόστους λειτουργίας οχημάτων, η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων και η βελτίωση της ποιότητας ζωής. Αν και τα έσοδα από εισιτήρια δεν αρκούν για την πλήρη χρηματοδότηση των υποδομών, η συνολική οικονομική και κοινωνική αξία του έργου το καθιστά βιώσιμο και στρατηγικής σημασίας για την ανάπτυξη της πρωτεύουσας.

Ενδεικτικά, στη μελέτη για τη Γραμμή 4 (Phase A) η παρούσα αξία των οφελών εκτιμήθηκε σε 5,2 δισεκατομμύρια ευρώ, ποσό που αντανakλά την ευρύτερη κοινωνικοοικονομική σημασία τέτοιων έργων (EIB, 2017).

Στόχοι

Οι βασικοί στόχοι του METRO της Αθήνας επικεντρώνονταν στη βελτίωση της καθημερινής ζωής των πολιτών και στη συνολική αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος. Το έργο σχεδιάστηκε ώστε να μειώσει την έντονη κυκλοφοριακή συμφόρηση στο κέντρο της πόλης, προσφέροντας γρήγορες και αξιόπιστες συνδέσεις μεταξύ κομβικών περιοχών. Παράλληλα, επιδίωκε τη βελτίωση της ποιότητας ζωής μέσα από τη μείωση των χρόνων μετακίνησης, τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του θορύβου, καθώς και την ενίσχυση του δημόσιου συγκοινωνιακού δικτύου. Στους στόχους συγκαταλέγεται επίσης η δημιουργία ενός σύγχρονου αστικού συστήματος μεταφορών, ικανού να ανταποκριθεί στις ανάγκες μιας ευρωπαϊκής μητρόπολης. Επιπλέον, το έργο είχε και πολιτιστική διάσταση, αφού η κατασκευή του συνδέθηκε με μεγάλης κλίμακας αρχαιολογικές ανασκαφές, οι οποίες συνέβαλαν στην ανάδειξη και προστασία της ιστορικής κληρονομιάς της Αθήνας (emetro, 2025). Επιπλέον, το μετρό συνδέεται με θετικές επιδράσεις στις αξίες ακινήτων γύρω από τους σταθμούς, ενισχύοντας την αστική αναγέννηση και την προσβασιμότητα σε αγορές εργασίας (emetro, 2025). Τέλος, η συμβολή του μετρό στο ΑΕΠ και στην απασχόληση είναι διττή. Από τη μία πλευρά, η κατασκευή και λειτουργία του δημιουργούν άμεσα και έμμεσα θέσεις εργασίας, ενώ από την άλλη πλευρά, η βελτίωση της προσβασιμότητας οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητας και της κινητικότητας των εργαζομένων.

Παράλληλα με την επέκταση της γραμμής 3 προς Πειραιά οι στόχοι επεκτείνονται στη συνδεσιμότητα των Μεταφορών. Στόχος της γραμμής να συνδέει τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών "Ελευθέριος Βενιζέλος" με το λιμάνι του Πειραιά, δημιουργώντας έναν από τους σημαντικότερους συγκοινωνιακούς διαδρόμους της Αττικής (emetro, 2025).

Προκλήσεις

Παρά τους φιλόδοξους στόχους, η πορεία υλοποίησης του έργου συνάντησε ποικίλες δυσκολίες. Καταρχάς, υπήρξαν σημαντικές καθυστερήσεις σε σχέση με τον αρχικό σχεδιασμό, οι οποίες συνδέονταν τόσο με τεχνικές όσο και με θεσμικές παραμέτρους. Το κόστος υπερέβη τις αρχικές εκτιμήσεις, φτάνοντας τα 2,7 δισεκατομμύρια ευρώ, περίπου ένα δισεκατομμύριο υψηλότερο από τις πρώιμες προβλέψεις. Σημαντικό εμπόδιο αποτέλεσαν τα εκτενή αρχαιολογικά ευρήματα, που καθυστέρησαν την πρόοδο και αύξησαν το κόστος, ενώ η εφαρμογή της μεθόδου «Design & Build» με σταθερό ποσό ανέδειξε περιορισμούς (Kaparos & Skayannis, 2015) καθώς οι απρόβλεπτες γεωλογικές και αρχαιολογικές συνθήκες απαιτούσαν επαναδιαπραγματεύσεις. Επιπλέον, ζητήματα διαχείρισης εσόδων και τιμολογιακής πολιτικής έθεσαν ερωτήματα για τη χρηματοοικονομική βιωσιμότητα του έργου. Η ανάλυση των προβλεπόμενων εσόδων από τα εισιτήρια δείχνει ότι το δίκτυο προσελκύει κατά μέσο όρο περίπου 650.000 επιβάτες ημερησίως, αριθμός που αντιστοιχεί σε περίπου 237 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως.

Τα έσοδα από εισιτήρια δεν επαρκούν για την πλήρη κάλυψη του λειτουργικού κόστους, γεγονός που καθιστά το έργο μη βιώσιμο με αποκλειστικά χρηματοοικονομικούς όρους. Οι σχετικές μελέτες δείχνουν ότι, χωρίς συνυπολογισμό κοινωνικών και περιβαλλοντικών οφελών, οι επεκτάσεις του μετρό δύσκολα θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν αποδοτικές αποκλειστικά με όρους αγοράς.

5.10 Μετρό Θεσσαλονίκης

Το έργο του Μετρό Θεσσαλονίκης αποτελεί ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον παράδειγμα για τη μελέτη της κατασκευής μεγάλων έργων υποδομής σε σύνθετα αστικά περιβάλλοντα. Πέρα από το τεχνικό του μέγεθος, η υλοποίησή του χαρακτηρίζεται από μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση τεχνικών, οικονομικών, διοικητικών και πολιτισμικών παραγόντων. Η μακρά και ταραχώδης διαδρομή του, από τον αρχικό σχεδιασμό μέχρι την τελική παράδοση, το καθιστά ένα κρίσιμο παράδειγμα για την κατανόηση των προκλήσεων και των στρατηγικών που απαιτούνται σε έργα αυτού του μεγέθους.

Οι πρώτες προσπάθειες για την κατασκευή του μετρό ξεκίνησαν το 1992, με το έργο να δημοπρατείται με το μοντέλο της Σύμβασης Παραχώρησης (ΑΠΕ-ΜΠΕ, 2024). Η σύμβαση, που κυρώθηκε το 1999, (Ν.2714/1999) προέβλεπε ότι μια ιδιωτική κοινοπραξία θα αναλάμβανε τη μελέτη, την κατασκευή, τη χρηματοδότηση και την εκμετάλλευση του έργου. Ωστόσο, η προσπάθεια αυτή απέτυχε λόγω έλλειψης πόρων και η σύμβαση έληξε το 2002 (ΑΠΕ-ΜΠΕ, 2024).

Μετά την αποτυχία του πρώτου μοντέλου, το έργο επανεκκινήθηκε το 2006, αυτή τη φορά ως αμιγώς δημόσιο έργο (ΑΠΕ-ΜΠΕ, 2024), με χρηματοδότηση από το ελληνικό δημόσιο και την Ευρωπαϊκή Ένωση (metaforespress.gr, 2023).

Μετά από πολυετείς καθυστερήσεις, υπογράφηκε το 2023 μια νέα σύμβαση ΣΔΙΤ για τη λειτουργία και συντήρηση του δικτύου για 12 χρόνια (sditforum, 2023; minfin.gov, 2023).

Η κατασκευή του Μετρό Θεσσαλονίκης απαιτήσε την εφαρμογή προηγμένων τεχνικών που να ανταποκρίνονται στις γεωτεχνικές συνθήκες και τις αστικές ιδιαιτερότητες της πόλης, όπως είναι η διάνοιξη των δίδυμων σηράγγων, (emetro.gr, 2025), με τη χρήση σύγχρονων μηχανημάτων και με τελική επιλογή του κατάλληλου τύπου (TBM) μετά από εκτεταμένες γεωλογικές και γεωτεχνικές μελέτες (Γκόρτσος, 2012). Τελικά η διάνοιξη των δίδυμων σηράγγων της Βασικής Γραμμής χρειάστηκε να ολοκληρωθεί μέσα σε έναν χρόνο μετά την επιλογή των μηχανημάτων (Κόλλιας, 2017).

Στόχοι

Το έργο του Μετρό Θεσσαλονίκης παρά τις καθυστερήσεις στην υλοποίησή του στοχεύει στην αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας του κέντρου της Θεσσαλονίκης (wikipedia, 2025). Η λειτουργία του αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των ρύπων, βελτιώνοντας ριζικά την ποιότητα ζωής των κατοίκων της Θεσσαλονίκης. Στον σχεδιασμό επίκειται επέκταση στην Καλαμαριά, όπου εκτιμάται η

καθημερινή εξυπηρέτηση 313.000 επιβατών, ενώ στο σύνολο το έργο κατά τη λειτουργία του υπολογίζεται να αποφέρει περιβαλλοντικό όφελος, από την αποφυγή της καθημερινής χρήσης περίπου 57.000 ΙΧ οχημάτων, αποδίδοντας αντίστοιχα μείωση των ρύπων CO₂ κατά 212 τόνους ημερησίως (emetro.gr, 2025).

Προκλήσεις

Το έργο χαρακτηρίστηκε από σημαντικές οικονομικές προκλήσεις, με το κόστος κατασκευής να ξεπερνά τις αρχικές εκτιμήσεις. Ο αρχικός προϋπολογισμός του 2006 ανερχόταν σε 1,052 δισ. ευρώ (ΑΠΕ-ΜΠΕ, 2024), ωστόσο, το κόστος για τις δύο υπό κατασκευή γραμμές εκτιμάται πλέον σε πάνω από 3 δισ. ευρώ (emetro.gr, 2025). Οι υπερβάσεις οφείλονται κυρίως στις πολυετείς καθυστερήσεις που προκλήθηκαν από τις αρχαιολογικές ανακαλύψεις, τα νομικά ζητήματα που ανέκυψαν, αλλά και την μακροχρόνια οικονομική κρίση (wikipedia, 2025).

Η μεγαλύτερη πρόκληση του έργου, υπήρξε η ανακάλυψη των αρχαιολογικών ευρημάτων. Κατά τη διάρκεια των εργασιών, αποκαλύφθηκαν περισσότερα από 300.000 αρχαιολογικά ευρήματα (emetro.gr, 2025), συμπεριλαμβανομένου του ρωμαϊκού και βυζαντινού αστικού ιστού της πόλης. Η πιο έντονη διαμάχη επικεντρώθηκε στον σταθμό Βενιζέλου, όπου ανακαλύφθηκε το «Decumanus Maximus», η κεντρική οδική αρτηρία της αρχαίας πόλης (metaforespress, 2021). Η διαμάχη οδήγησε σε προσφυγές στο Συμβούλιο της Επικρατείας (ΣτΕ), το οποίο τελικά ενέκρινε τη μελέτη για την προσωρινή απόσπαση των αρχαιοτήτων και την επανατοποθέτησή τους μετά την ολοκλήρωση των εργασιών (TEE-TKM, 2022).

Η λύση αυτή ικανοποίησε το αίτημα για διατήρηση των ευρημάτων ενσωματώνοντάς τα στο έργο, καθώς οι σταθμοί επανασχεδιάστηκαν για να λειτουργήσουν ως «μουσεία», μετατρέποντας, κατά πολλούς, το πρόβλημα σε ευκαιρία (Howitt-Marshall, 2025), όμως όχι με καθαρά κατασκευαστικούς όρους, αλλά κοινωνικούς και πολιτισμικούς.

Έτσι πρόκειται για λύση που ικανοποιεί μεν τις δύο πλευρές, προέκυψε δε κατά τη διάρκεια των έργων, και δεν προβλέφθηκε, πυροδοτώντας έντονη συζήτηση για τις περιπτώσεις όπου η δημόσια διαβούλευση και η κοινωνική εμπλοκή παίζει σημαντικό ρόλο. Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο της ανάλυσης των στρατηγικών βιωσιμότητας στον σχεδιασμό, σε θέματα που αφορούν στο κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον, η συμμετοχή και η σύμφωνη γνώμη της κοινότητας αλλά και η πρόληψη των κοινωνικών αντιδράσεων είναι δείκτης βιωσιμότητας.

5.11 Ο Ρόλος του Ελληνικού Δημοσίου στα Έργα Υποδομής

Στα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν για την Ελλάδα οι διαπιστώσεις έχουν να κάνουν τόσο με την εξέλιξη του κατασκευαστικού κόσμου, όσο και με την εμπειρία του Δημοσίου να διαχειριστεί μεγάλα έργα υποδομής. Ο κατασκευαστικός κόσμος εξελίσσεται μάλλον πιο γρήγορα από ό,τι ο δημόσιος τομέας που καλείται όμως να αξιολογήσει τις προτάσεις για τις κατασκευές στα έργα υποδομών και να δημιουργήσει τις συνθήκες για να αξιοποιηθούν οι

τεχνικές διασφάλισης της βιωσιμότητας όπως έχουν αναλυθεί και στο κεφάλαιο 4. Στο πλαίσιο της απαραίτητης θετικής συνεργασίας και των εργαλείων που πρέπει να έχει το ελληνικό Δημόσιο για να ενισχύει την αποτελεσματικότητα στη διαχείριση των δημοσίων επενδύσεων και συμβάσεων υπεισέρχεται ο παράγοντας του θεσμικού και νομικού υπόβαθρου που ως χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Ελλάδα οφείλει να έχει, για να σημειώσει την απαραίτητη θεσμική πρόοδο. Και να διασφαλίσει τη βελτίωση των θεσμικών δομών, των κανόνων και των διαδικασιών του κράτους, με σκοπό την επίτευξη καλύτερης λειτουργικότητας, αποτελεσματικότητας, διαφάνειας και λογοδοσίας. Παράλληλα, η ανάγκη εναρμόνισης του ελληνικού δικαίου με τις ευρωπαϊκές οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ, οι οποίες έθεσαν νέες, πιο σύγχρονες και αποτελεσματικές αρχές για τη σύναψη δημοσίων συμβάσεων σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση οδήγησαν στη θεσμοθέτηση του Ν. 4412/2016 για τις δημόσιες συμβάσεις έργων.

5.11.1 Μη ρεαλιστική οικονομική πρόβλεψη

Σύμφωνα με μελέτη του IOBE για τις προκλήσεις και προοπτικές των Κατασκευών στην Ελλάδα, ένα από τα χρόνια προβλήματα είναι ότι πολλά έργα εγγράφονται σε προγράμματα δημοσίων επενδύσεων χωρίς ρεαλιστική εξασφάλιση χρηματοδότησης. Αυτό οδηγεί είτε σε «παγωμένα» έργα χωρίς δημοπράτηση είτε σε καταταμίσεις προϋπολογισμού που παρατείνουν την εκτέλεση για χρόνια (Μανιάτης κ.ά, 2024). Σημαντικό ποσοστό έργων παραμένει για μεγάλα διαστήματα στο στάδιο «εγγεγραμμένα-μη ενταγμένα», απορροφώντας πόρους σχεδιασμού χωρίς ουσιαστική πρόοδο.

Το γεγονός ότι ένα έργο δεν εξασφαλίζει την απαραίτητη χρηματοδότηση οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην πρόχειρη διερεύνηση των διαθέσιμων πόρων αλλά και πολλές φορές σε μια μη ρεαλιστική οικονομική πρόβλεψη των φάσεων του έργου. Παρατηρείται στη μελέτη του IOBE η συχνότητα της ανεπάρκειας αξιολογήσεων της οικονομικής σκοπιμότητας για τα έργα υποδομής. Παρά τις προβλέψεις για υποχρεωτική Ανάλυση Κόστους - Οφέλους στα έργα, στην πράξη συχνά περιορίζονται σε μια τυπική μελέτη χωρίς ουσιαστική αναθεώρηση σε όλη τη διάρκεια του σχεδιασμού. Η δυναμική αναπροσαρμογή δεδομένων, οι ρεαλιστικές εκτιμήσεις κόστους και η συνεκτίμηση εναλλακτικών σεναρίων παραμένουν περιορισμένες. Κατά συνέπεια, έργα που ξεκινούν με αισιόδοξες προβλέψεις συχνά καταλήγουν σε υπερβάσεις ή σε υποαξιοποίηση, ακυρώνοντας μεγάλο μέρος της αρχικής προσδοκώμενης αξίας.

5.11.2 Ανάγκη ποιοτικών κριτηρίων στην αξιολόγηση

Όπως αναλύθηκε, η οικονομική αποδοτικότητα δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα της τεχνικής λύσης ή την τιμή, αλλά και από το πώς αξιολογείται η συνολική πρόταση, με πρόκληση την σωστή εκτίμηση κατά τη φάση ανάθεσης. Στην Ελλάδα, η ανάγκη να υπερβεί το σύστημα ωρίμανσης τη μονοδιάστατη επιλογή με βάση τη χαμηλότερη τιμή οδήγησε στη θεσμοθέτηση συστήματος βαθμονόμησης, το οποίο προσδιορίζει ποιοτικά κριτήρια και

συντελεστές βαρύτητας για τεχνικά χαρακτηριστικά (Ν. 4412/2016 και Ν. 4782/2021) (Νικολαΐδης, 2024). Σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο, ο φάκελος του έργου οφείλει να ορίζει αναλυτικά κριτήρια αξιολόγησης, συντελεστές στάθμισης (τεχνικά – οικονομικά), σαφείς δείκτες αξιολόγησης ποιοτικών παραμέτρων (π.χ. τεχνογνωσία, καινοτομία, περιβαλλοντική επίδοση). Η Ενιαία Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Συμβάσεων (ΕΑΔΗΣΥ) έχει εκδώσει πρότυπα τεύχη και οδηγίες που υποδεικνύουν πώς να συντάσσονται οι προκηρύξεις ώστε να διασφαλίζεται η διαφάνεια και η συγκρισιμότητα των προσφορών (ΕΑΔΗΣΥ, 2024). Παρόλα αυτά, όπως αναφέρεται σε πρόσφατες μελέτες, η εφαρμογή του συστήματος βαθμονόμησης συχνά περιορίζεται σε τυπικά στοιχεία. Ωστόσο με την εισαγωγή με τον νέο νόμο πολλαπλών (αντικειμενικών και μετρήσιμων) κριτηρίων η επιλογή του αναδόχου γίνεται με τη συμφέρουσα πρόταση και όχι με τη χαμηλότερη προσφορά (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος, 2024).

Σύμφωνα με τα υποδείγματα για τις Αναθέτουσες Αρχές, ήδη από την επιλογή κριτηρίων των προτάσεων των υποψήφιων αναδόχων αναδεικνύεται η στόχευση value for money κάθε έργου από την αρχή. Ως κριτήριο ανάθεσης της συμφωνίας είναι «η πλέον συμφέρουσα από οικονομική άποψη προσφορά», με επιλογή από την Αναθέτουσα Αρχή για το πώς εκτιμάται ο όρος «συμφέρουσα προσφορά» αποφασίζοντας 1) βάσει τιμής, 2) βάσει του κόστους, με προσέγγιση κόστους - αποτελεσματικότητας, και 3) βάσει βέλτιστης σχέσης ποιότητας – τιμής η οποία μπορεί να εκτιμηθεί μέσω κριτηρίων που περιγράφει η Αναθέτουσα Αρχή που καλύπτουν τους στόχους της (ΕΑΔΗΣΥ, 2024).

Σύμφωνα με την ανάλυση του IOBE για την αξιολόγηση των προτάσεων με ποιοτικά κριτήρια περιγράφονται ενδεικτικά κριτήρια που θα μπορούσαν να προσμετρηθούν στα ενισχυτικά μιας πρότασης σε έργα υποδομής, (IOBE, 2021) όπως: Η ποιότητα, περιλαμβανομένης της τεχνικής αξίας, τα αισθητικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά, η προσβασιμότητα, ο σχεδιασμός για όλους τους χρήστες, τα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και καινοτόμα χαρακτηριστικά, η οργάνωση, τα προσόντα και η πείρα του προσωπικού στο οποίο ανατίθεται η εκτέλεση της σύμβασης, αν η ποιότητα του διατεθέντος προσωπικού μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στο επίπεδο απόδοσης της σύμβασης, ή η εξυπηρέτηση και η τεχνική βοήθεια, οι όροι παράδοσης, όπως η ημερομηνία παράδοσης, η διαδικασία και η περίοδος παράδοσης, ή η περίοδος εκτέλεσης.

5.11.3 Αδυναμία εφαρμογής εργαλείων βιωσιμότητας

Τα τελευταία χρόνια, οι ευρωπαϊκές πολιτικές δημοσίων συμβάσεων μετατοπίζονται από τη λογική της «χαμηλότερης τιμής» προς την αρχή της βέλτιστης αξίας, όπου η Σχέση Ποιότητας–Τιμής, δηλαδή το Value for Money καθίσταται βασικός δείκτης επιτυχίας. Το Value for Money συνδυάζει οικονομικά, τεχνικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά κριτήρια, επιδιώκοντας την αποδοτική χρήση των δημόσιων πόρων και τη βιώσιμη ανάπτυξη (Marinelli & Antoniou, 2020). Το εγχειρίδιο Προμηθειών των Ηνωμένων Εθνών (UN, 2006) καθορίζει το value for

money ως την επιλογή προσφορών που παρουσιάζουν τον βέλτιστο συνδυασμό ποιότητας, κόστους κύκλου ζωής και άλλων στρατηγικών παραμέτρων, όπως κοινωνικοί ή περιβαλλοντικοί στόχοι. Αντίστοιχα η Οδηγία 2014/24/ΕΕ καθορίζει το θεσμικό πλαίσιο των δημοσίων συμβάσεων στην ΕΕ, προβλέποντας διαδικασίες που προωθούν τη διαφάνεια, τον ανταγωνισμό και την ίση μεταχείριση. Παράλληλα, αφήνει περιθώρια ευελιξίας, ώστε τα κράτη μέλη να επιλέγουν μεταξύ Ανοικτής, Κλειστής ή Διαπραγματευτικής Διαδικασίας, ανάλογα με τη φύση του έργου. Η επιλογή της κατάλληλης διαδικασίας εξαρτάται από την πολυπλοκότητα, το επίπεδο κινδύνου και την οργανωτική ικανότητα της Αναθέτουσας Αρχής (Marinelli & Antoniou, 2020). Παρά τη θεσμική ωριμότητα, οι υφιστάμενες διαδικασίες επικεντρώνονται περισσότερο στη συμμόρφωση και τη διαφάνεια παρά στη δημιουργία αξίας, ενώ περιορίζουν τη δυνατότητα καινοτομίας και βελτιστοποίησης του σχεδιασμού. Ενώ αντίθετα, θα έπρεπε η επίδοση του Value for Money να εξαρτάται, όχι μόνο από τη διαδικασία ανάθεσης, αλλά και από το συμβατικό μοντέλο, καθώς και από το επίπεδο έγκαιρης εμπλοκής του αναδόχου, που επηρεάζει καθοριστικά την Διαχείριση Αξίας και την Κατασκευασιμότητα.

Στην Ελλάδα, ωστόσο, η εφαρμογή τέτοιων μηχανισμών για την Εξαρχής του έργου Εμπλοκή του Αναδόχου είναι εξαιρετικά περιορισμένη. Οι κύριοι λόγοι είναι η Απουσία θεσμοθετημένων διαδικασιών ECI, παρά τη διεθνή εμπειρία που επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητά τους (π.χ. Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Σκανδιναβία), η Διοικητική διστακτικότητα στην αποδοχή συνεργατικών σχημάτων, λόγω ανησυχιών περί απώλειας ελέγχου ή διαφάνειας, η Ανεπαρκής κουλτούρα συνεργασίας μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, με αποτέλεσμα η σχέση να παραμένει ανταγωνιστική αντί συμπληρωματική και η Έλλειψη κινήτρων για συμμετοχή σε φάσεις πρώιμης βελτιστοποίησης μελετών (Marinelli & Antoniou, 2020).

Αντίστοιχα και η Διαχείριση Αξίας αν και θεσμοθετημένη διεθνώς ήδη από τη δεκαετία του 1990 μέσω των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1325 και EN 12973, δεν κατόρθωσε να εδραιωθεί στην Ελλάδα. Παρά την αξιολόγηση πρωτοβουλία του ΥΠΕΧΩΔΕ το 2003 (με πιλοτική εφαρμογή σε δύο έργα της Εγνατίας Οδού Α.Ε., εκπαίδευση στελεχών σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα του SAVE International και σύνταξη εγχειριδίου εφαρμογής) η πρόταση δεν θεσμοθετήθηκε, στερώντας από το ελληνικό δημόσιο έναν αποδεδειγμένα αποτελεσματικό μηχανισμό εξοικονόμησης πόρων και ενίσχυσης της ποιότητας (Σοϊλεμέζογλου & Τσοβαρίδης, 2005).

Διεθνώς, και ιδίως στις ΗΠΑ, η Διαχείριση Αξίας εφαρμόζεται επιτυχάνοντας εντυπωσιακά αποτελέσματα. Στην πολιτεία της California, για παράδειγμα, κατά την περίοδο 1995–1998 επιτεύχθηκε όφελος 124 δολαρίων για κάθε 1 δολάριο δαπάνης (SAVE International, 1999). Αυτά τα δεδομένα επιβεβαιώνουν ότι η Διαχείριση Αξίας δεν αποτελεί απλώς εργαλείο εξοικονόμησης, αλλά μηχανισμό ενίσχυσης της λειτουργικότητας, της καινοτομίας και της διαφάνειας στη διαδικασία παραγωγής έργων (Σοϊλεμέζογλου & Τσοβαρίδης, 2005).

Η μη θεσμοθέτηση της στην Ελλάδα στερεί από το δημόσιο σύστημα έργων τη δυνατότητα συστηματικής εφαρμογής των αρχών Διαχείρισης Αξίας και Αξιολόγησης Κύκλου Ζωής. Η επανεργοποίησή της με σταδιακή εισαγωγή σε έργα με κατάλληλα χαρακτηριστικά, θα

μπορούσε να συντελέσει σε ουσιαστική αναβάθμιση του συστήματος δημοσίων έργων, εναρμονίζοντάς το με τις ευρωπαϊκές και διεθνείς τάσεις.

5.11.4 Υφιστάμενα Συστήματα και Περιορισμοί

Παρά την ύπαρξη εργαλείων όπως η Διαχείριση Αξίας, το ελληνικό σύστημα συμβάσεων παραμένει προσανατολισμένο στη χαμηλότερη τιμή. Οι παραδοσιακές διαδικασίες ανάθεσης (Ανοικτή / Κλειστή, D-B-B) σπάνια ενσωματώνουν ποιοτικά κριτήρια ή κριτήρια κύκλου ζωής, με αποτέλεσμα έργα περιορισμένης λειτουργικότητας και υψηλού κόστους συντήρησης. Στην πράξη, οι συμβάσεις έργων στην ΕΕ ανατίθενται κυρίως μέσω Ανοικτής ή Κλειστής διαδικασίας (Marinelli & Antoniou, 2020). Η ανοικτή διαδικασία, που καλύπτει περίπου το 73% των προκηρύξεων εξασφαλίζει υψηλό ανταγωνισμό και διαφάνεια, αλλά αποκλείει κάθε μορφή διαπραγμάτευσης ή τεχνικής βελτιστοποίησης μετά την υποβολή προσφορών. Αντίθετα, η κλειστή διαδικασία περιλαμβάνει στάδιο προεπιλογής, που επιτρέπει πιο στοχευμένη επιλογή ικανών αναδόχων, αλλά είναι χρονοβόρα και δαπανηρή (Antonίου et al. 2023). Σε αυτές τις μορφές σύμβασης η μελέτη εκπονείται πλήρως πριν την επιλογή του αναδόχου, γεγονός που αποκλείει τη δυνατότητα βελτίωσης του σχεδιασμού από τον μελλοντικό κατασκευαστή και περιορίζει δραστικά την εφαρμογή εργαλείων Διαχείρισης Αξίας ή ελέγχου κατασκευασιμότητας.

Μοντέλα συμβάσεων όπως η Μελέτη – Κατασκευή (DB) και η Εξαρχής του Έργου Εμπλοκή του Αναδόχου (ECI) ενισχύουν τη συνεργασία και την κατασκευασιμότητα αλλά προϋποθέτουν προεπιλογή και εξειδικευμένο προσωπικό, κάτι που συχνά αυξάνει το διοικητικό κόστος. Επίσης, οι Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ), αν και ευνοούν τη μόχλευση κεφαλαίων και την τεχνογνωσία, περιορίζουν τη δυνατότητα άμεσου ελέγχου από τον δημόσιο φορέα και καθιστούν το αποτέλεσμα εξαρτώμενο από τη δεξιότητα του ιδιωτικού εταίρου να εφαρμόζει τις αρχές της Διαχείρισης Αξίας.

Κατά συνέπεια οι παραδοσιακές διαδικασίες εξακολουθούν να επιλέγονται λόγω απλότητας, επικεντρώνοντας την επιλογή στη χαμηλότερη τιμή και όχι στο Value for Money, γεγονός που οδηγεί σε περιορισμένη αποδοτικότητα, συχνές τροποποιήσεις και καθυστερήσεις κατά την εκτέλεση των έργων.

Η ελληνική εμπειρία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα των παραπάνω περιορισμών. Το εγχώριο σύστημα δημοσίων συμβάσεων παρουσιάζει αδράνεια, πίεση χρόνου και έλλειψη διεπιστημονικότητας, παράγοντες που αντιστρατεύονται τη φιλοσοφία της Διαχείρισης Αξίας. Επιπλέον η έλλειψη μηχανισμών αποτίμησης μη χρηματοοικονομικών παραμέτρων (όπως περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων) μειώνει τη δυνατότητα λήψης ολιστικών αποφάσεων (Marinelli & Antoniou, 2020).

Η περίπτωση της Εγνατίας Οδού Α.Ε. είναι ενδεικτική των συστημικών αδυναμιών, καθώς κατά την κατασκευή του αυτοκινητόδρομου (μήκους 670 χιλιομέτρων) διαπιστώθηκαν τα προβλήματα του ισχύοντος συστήματος. Σε δείγμα 80 συμβάσεων συνολικού προϋπολογισμού

€2,2 δισ., σημειώθηκαν συχνές μεταβολές αντικειμένου μετά την ανάθεση, όπως αλλαγές στη χάραξη, στις γέφυρες και στις σήραγγες, με αποτέλεσμα καθυστερήσεις και διαφοροποιήσεις κόστους και χωρίς να μπορεί το Δημόσιο να αποκομίσει τα σχετικά οικονομικά οφέλη. Οι διαχειριστές των έργων επιβεβαίωσαν ότι η έγκαιρη εμπλοκή των αναδόχων και η τεχνική συνεργασία προ της ανάθεσης θα μπορούσαν να είχαν αποτρέψει τις αποκλίσεις αυτές (Marinelli et al., 2018). Οι εκ των υστέρων αλλαγές καταδεικνύουν τόσο την έλλειψη της ωφέλιμης έγκαιρης εμπλοκής των αναδόχων αλλά κυρίως την ανυπαρξία δομημένων διαδικασιών Διαχείρισης Αξίας. Οι πιλοτικές εφαρμογές της Ανάλυσης Αξίας το 2003 είχαν δείξει ότι μεθοδική συνεργασία στα αρχικά στάδια θα μπορούσε να αποτρέψει σημαντικά ποσοστά αναθεώρησης των μελετών και υπερβάσεων (Marinelli & Antoniou, 2020).

Οι μελέτες των Marinelli & Antoniou, 2020, Antoniou et al. 2023 και Σοϊλεμέζογλου & Τσοβαρίδης, 2005, δείχνουν ότι η επίτευξη της μέγιστης αξίας στα δημόσια έργα στην Ελλάδα απαιτεί στρατηγική μετάβαση από τη λογική της χαμηλότερης τιμής προς τη συστηματική Διαχείριση Αξίας με συμβάσεις που μπορούν να μετασχηματίσουν τον τρόπο σχεδιασμού των έργων, προωθώντας τη βιωσιμότητα, τη διαφάνεια και την καινοτομία. Εξάλλου, είναι απαραίτητη η εναρμόνιση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, με προϋπόθεση την εκπαίδευση στελεχών όπως και τη θεσμική ενσωμάτωση της Διαχείρισης Αξίας για τη δημιουργία ενός σύγχρονου, ποιοτικού και αποδοτικού δημόσιου τεχνικού τομέα, ικανού να εξασφαλίζει τη βέλτιστη Σχέση Ποιότητας–Τιμής και να παράγει δημόσια αξία με βιώσιμους όρους.

5.11.5 Νομοθετικές και διοικητικές προκλήσεις

Σε θεσμικό και διοικητικό επίπεδο, οι πρόσφατες νομοθετικές αλλαγές επιχειρούν να βελτιώσουν διαχρονικά προβλήματα της ελληνικής πραγματικότητας. Η γραφειοκρατία παραμένει σταθερά το στοιχείο που επιβραδύνει τη ροή των διαδικασιών, ενώ η υποστελέχωση, η εμμονή στον τυπολατρικό χειρισμό φακέλων για την αποφυγή παρατυπιών και η ανεπαρκής εξοικείωση των υπαλλήλων με νέες τεχνολογίες σε μια εποχή που η ηλεκτρονική διαχείριση είναι προαπαιτούμενο για λόγους διαφάνειας και απλούστευσης των διαδικασιών, καθιστούν ακόμη πιο δύσκολη την εφαρμογή σύγχρονων, ψηφιακών λύσεων διαχείρισης (Νικολαΐδης, 2024).

Η περιορισμένη χρήση ψηφιακών εργαλείων επιβαρύνει την ήδη αργή μετάβαση στην πλήρη ψηφιοποίηση, αν και ο Ν. 4782/2021 την προβλέπει ως κεντρικό στόχο του (Βλαχόπουλος & Σωτηρόπουλος 2024). Η χρήση των ηλεκτρονικών εργαλείων κρίνεται απαραίτητη και σύμφωνα με τον νέο νόμο υποχρεωτική για συμβάσεις από το ποσό των 2.500 ευρώ και πάνω. Ωστόσο, ελλείψεις σε υποδομές και προσωπικό διατηρούν το Δημόσιο σε ένα ανελαστικό διοικητικό πλαίσιο. Καθώς δεν δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουν οι δημόσιοι υπάλληλοι την ηλεκτρονική ή μη διαχείριση των φακέλων, αφού υπάρχει υποχρεωτικότητα στη χρήση των ψηφιακών μέσων, η ανελαστικότητα έγκειται στην καθυστέρηση ή στη δυσκολία εκτέλεσης των διαδικασιών μιας δημόσιας σύμβασης από τη φάση της ωρίμανσης. Με συνέπεια, το

διοικητικό κενό να υπονομεύει τον νομοθετικό εκσυγχρονισμό. Αυτό παρατηρείται σε όλο το φάσμα των αναγκών προϋποθέσεων από την πλευρά των αναθετουσών αρχών, με την έλλειψη επαρκούς στελέχωσης και τεχνογνωσίας στις τεχνικές υπηρεσίες πολλών ΟΤΑ (κύριοι φορείς των έργων υποδομής) να αναδεικνύεται σε κρίσιμο σημείο αδυναμίας. Δήμοι και περιφέρειες, που συχνά καλούνται να ωριμάσουν έργα με ευρωπαϊκή χρηματοδότηση, δεν διαθέτουν πάντοτε το εξειδικευμένο προσωπικό για να εκπονήσουν ή να αναθέσουν ολοκληρωμένες μελέτες, να διενεργήσουν πλήρεις διαδικασίες δημόσιας διαβούλευσης ή να χειριστούν πολύπλοκα θέματα απαλλοτριώσεων.

Το πρόβλημα αυτό εντείνεται σε μικρούς ΟΤΑ ή αγροτικές περιοχές, όπου η τεχνική υποστήριξη είναι ελάχιστη (ΤΕΕ, 2010). Στα διοικητικά προβλήματα της ελληνικής πραγματικότητας προστίθενται επιπλέον δυσκολίες και προκλήσεις με τον υπερβολικά μεγάλο αριθμό συμβάσεων μικρής κλίμακας. Σύμφωνα με στοιχεία του IOBE (Μανιάτης κ.ά., 2024), η ελληνική πρακτική χαρακτηρίζεται από κατακερματισμό των έργων σε πολλές μικρές εργολαβίες, συχνά λόγω γραφειοκρατικών ή χρηματοδοτικών περιορισμών. Αυτή η κατάτμηση (π.χ. έργα συντήρησης οδικού δικτύου ή μικρά υδραυλικά έργα) συνήθως συνδέεται με ανεπαρκή στρατηγική στόχευση, περιορισμένη οικονομία κλίμακας και αδυναμία υλοποίησης συνεκτικών παρεμβάσεων σε επίπεδο περιοχής ή κλάδου. Ως αποτέλεσμα, οι πόροι απορροφώνται αποσπασματικά, χωρίς να παράγουν ισχυρό αναπτυξιακό ή κοινωνικό αποτύπωμα. Εδώ αναδεικνύεται η ανάγκη στρατηγικού σχεδιασμού ικανού να προβλέψει όλες τις πιθανές ανάγκες που προβλέπονται μέσα από ένα μακρόπνοο προγραμματισμό. Ο στρατηγικός σχεδιασμός στοχεύει στον εντοπισμό τόσο των υφιστάμενων όσο και των μελλοντικών αναγκών σε υποδομές, όπως μεταφορές, ενέργεια, ύδρευση, κ.λπ. με αξιολόγηση και επιλογή των κατάλληλων έργων που συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων. Η απουσία κεντρικού σχεδίου αλλά και συντονισμού είναι από τα βασικά χαρακτηριστικά της ελληνικής δημόσιας διοίκησης.

Συνήθως στα έργα υποδομής τα ενδιαφερόμενα μέρη έρχονται αντιμέτωπα με ασαφή όρια ευθύνης και άρα έλλειψη κεντρικού συντονισμού από τις πολλαπλές αρμοδιότητες μεταξύ Υπουργείων, Περιφερειών, Δήμων και διαφόρων ανεξάρτητων αρχών που συχνά δημιουργούν επικάλυψη ρόλων και μη προσδιορισμένη κατανομή ευθυνών. Η απουσία κεντρικού μηχανισμού παρακολούθησης έργων και ενιαίας βάσης δεδομένων ωρίμανσης οδηγεί σε χαμηλή διαφάνεια και δυσχέρεια στον συντονισμό όπως παρατηρείται στις έρευνες. Ενδεικτικά, το IOBE υπογραμμίζει την ανάγκη για ενιαία πλατφόρμα τεχνικής διαχείρισης, ώστε να περιοριστούν τα φαινόμενα αλληλοεπικαλυπτόμενων έργων ή παράλληλων επενδύσεων χωρίς συνάφεια (Μανιάτης κ.ά., 2024). Πρόσθετη ωστόσο πρόκληση αποτελεί η πολυπλοκότητα της νομοθεσίας καθώς ο Ν. 4412/2016 θεωρείται υπερβολικά λεπτομερής, με πολλά άρθρα, αρκετές τροποποιήσεις και εγκυκλίους (Συνήγορος, 2021), που προκαλούν αβεβαιότητα και διοικητική δυσλειτουργία. Αν και η εναρμόνιση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα είναι σημαντική, στην πράξη αναδείχθηκαν προβλήματα, με χρονοτριβή και περιορισμένη ευελιξία σε μικρά έργα.

Για αυτή την χρονοτριβή ένας παράγοντας που καταγράφεται ως εμπόδιο είναι η καθυστέρηση στη λήψη αδειών και γνωμοδοτήσεων. Οι διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης, οι εγκρίσεις από αρχαιολογικές υπηρεσίες, τα πολεοδομικά θέματα και οι εμπλοκές με πολλαπλούς συναρμόδιους φορείς δημιουργούν αλυσίδα καθυστερήσεων. Όπως αναφέρεται σε μελέτες για τις διαδικασίες υλοποίησης δημοσίων έργων, ακόμη και τυπικές εγκρίσεις μπορεί να διαρκέσουν μήνες ή χρόνια, υπονομεύοντας το χρονοδιάγραμμα ωρίμανσης (Σπίρτζης, 2010).

Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα

Η βιωσιμότητα στην ωρίμανση των έργων υποδομής είναι ένα ζητούμενο και μια διαρκής εργασία που στόχο έχει να εξισορροπεί τις αρχές της βιωσιμότητας ήδη από τον σχεδιασμό του έργου. Οι αρχές της βιωσιμότητας είναι η οικονομική βιωσιμότητα, η κοινωνική αποδοχή και συμμετοχή και η περιβαλλοντική συμβολή και πρόνοια. Οι τρεις αυτοί πυλώνες πρέπει να καθορίζουν το πλαίσιο του σχεδιασμού ενός έργου, αφού τα έργα υποδομής σκοπό έχουν να υπηρετούν την κοινωνία και να προσφέρουν αξία και ποιότητα στη λειτουργία και την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων της. Η βιωσιμότητα δεν περιορίζεται πλέον στην τήρηση κάποιων ελάχιστων νομικών απαιτήσεων. Τα πιο επιτυχημένα έργα είναι εκείνα που δημιουργούν «πέραν της συμμόρφωσης» αξία. Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να υιοθετούνται οι αρχές των τριών πυλώνων της βιώσιμης ανάπτυξης. Η βιωσιμότητα περιλαμβάνει όλη τη φιλοσοφία αυτών των παραμέτρων και όταν ενσωματώνεται στην αρχική σύλληψη και τον σχεδιασμό, επιτρέπει την αποτελεσματικότερη διαχείριση των πόρων, οικονομικών και περιβαλλοντικών σε βάθος χρόνου, προνοεί για την ανθεκτικότητα και προάγει την καινοτομία, δημιουργώντας παράλληλα μακροπρόθεσμα οικονομικά και κοινωνικά οφέλη.

Στην Ελλάδα, τα δημόσια έργα αποτελούν έναν από τους βασικούς μηχανισμούς υλοποίησης υποδομών, βελτίωσης της ποιότητας ζωής και ενίσχυσης της περιφερειακής ανάπτυξης. Η υλοποίηση ενός δημοσίου έργου στην Ελλάδα συνδέεται με έναν σύνθετο μηχανισμό αρμοδιοτήτων, που περιλαμβάνει την Αναθέτουσα Αρχή, τον Φορέα Υλοποίησης, τις Τεχνικές Υπηρεσίες και, συχνά, εξωτερικούς μελετητές ή τεχνικούς συμβούλους. Η ωρίμανση στοχεύει στην ολοκληρωμένη προετοιμασία φακέλου, στην ακρίβεια των μελετών και στη διασφάλιση των απαραίτητων εγκρίσεων, κάνοντας το έργο να αποκτά σαφή στόχο, προσδιορισμένο προϋπολογισμό και ρεαλιστικό χρονοδιάγραμμα. Και εδώ διαπιστώνεται η ανάγκη απλοποίησης στις διαδικασίες ανάθεσης δημοσίων συμβάσεων, αλλαγών που να αξιοποιούν τη νέα τεχνολογία, όπως η ενίσχυση των ηλεκτρονικών συστημάτων για τη διαχείριση φακέλων, με ηλεκτρονική υποβολή φακέλων, όπως η μείωση γραφειοκρατίας και η αντιμετώπιση της υποστελέχωσης των δημοσίων υπηρεσιών και της έλλειψης τεχνογνωσίας, ώστε να ενισχυθεί το σύστημα των διαδικασιών της ωρίμανσης.

Έτσι με έναν ενισχυτικό Δημόσιο τομέα η ορθή ωρίμανση ενός έργου υποδομής θα οδηγήσει στη βιωσιμότητα, θέτοντας τις βάσεις ώστε οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις να ενσωματωθούν από τα πρώτα στάδια του κύκλου ζωής ενός έργου.

Παράλληλα, τρεις θεμελιώδεις έννοιες πάνω στις οποίες οικοδομείται η βιωσιμότητα των έργων υποδομής είναι η ποιότητα, η αξία και η οικονομική αποδοτικότητα. Η ποιότητα εντάσσεται ως παράμετρος σχεδιασμού σε όλα τα στάδια των έργων, με την επένδυση στη διαχείριση ποιότητας και στην πρόληψη ελαττωμάτων να οδηγεί στην εξοικονόμηση και μείωση του κόστους που σχετίζεται με τις επανακατασκευές, τις επισκευές και τη δυσaráεσκεια των χρηστών. Η αξία, ακολούθως, αποτελεί έναν συνδυασμό κοινωνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής ωφέλειας που δημιουργεί ένα έργο υποδομής και γίνεται αντιληπτή από τους

χρήστες του. Και τέλος, η Οικονομική Αποδοτικότητα ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο η αξία που αποδίδει το έργο επιτυγχάνεται με βέλτιστη κατανομή πόρων και ελαχιστοποίηση σπατάλης. Η διερεύνηση της συμβολής αυτών των εννοιών στην ωρίμανση των έργων υποδομής μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία δίνει πολλά αποτελέσματα για το σημαντικό ρόλο τους όταν λαμβάνονται υπόψη και για τη σύνδεσή τους με την αποτελεσματικότητα.

Η βιβλιογραφία, οι μελέτες και οι έρευνες που εξετάστηκαν ανέδειξαν παράλληλα την αναγκαιότητα αξιοποίησης σύγχρονων στρατηγικών που διασφαλίζουν τη βιωσιμότητα κατά την ωρίμανση των έργων υποδομής. Οι κύριες στρατηγικές που αναλύθηκαν είναι η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους και η Κοινωνική Ανάλυση Κόστους-Οφέλους, δηλαδή τα εργαλεία διασφάλισης οφέλους, τόσο σε οικονομικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο, η διερεύνηση κατάλληλων χρηματοδοτικών μοντέλων, με τις Συμπράξεις Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) να προκρίνονται ως ιδιαίτερα συμφέρουσες, για τη βέλτιστη διαχείριση κινδύνου και τη χρήση του δημόσιου χρήματος, η Εξαρχής του έργου Συμμετοχή του Αναδόχου που παρέχει τη δυνατότητα αξιοποίησης της εμπειρίας και της τεχνογνωσίας από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού και αξιοποιεί από νωρίς τον έλεγχο κατασκευασιμότητας, και τέλος, η Διαχείριση Αξίας που διασφαλίζει ότι έργα θα επιτύχουν τα αναμενόμενα οφέλη και θα μεγιστοποιήσουν την απόδοση μιας επένδυσης.

Η υιοθέτηση των παραπάνω στρατηγικών φαίνεται πως συμβάλλει αποφασιστικά στη δημιουργία έργων που είναι ανθεκτικά, λειτουργικά και πραγματικά ωφέλιμα για το σύνολο της κοινωνίας.

Ωστόσο, όμως οι στρατηγικές αυτές αφορούν στην ανάγκη εφαρμογής τους από τον κατασκευαστικό κόσμο και στη διαπίστωση της αποτελεσματικότητας από τη σωστή εφαρμογή τους. Η θεσμική πλαισίωση της εφαρμογής τους είναι ένα επόμενο πεδίο διερεύνησης και αφορά στην παράμετρο του Δημοσίου.

Κατά συνέπεια τα συμπεράσματα για την ενίσχυση της βιωσιμότητας της ωρίμανσης εμπλέκουν τον ρόλο του δημοσίου που είναι κρίσιμος, αφού ένα έργο υποδομής περιλαμβάνει την Αναθέτουσα Αρχή που είναι ένα φορέας του δημοσίου, και τον Ανάδοχο που είναι ο κατασκευαστής.

Μέσα από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας και των ερευνών για την ελληνική πραγματικότητα, κυρίως από μελέτες του IOBE, της Διανέοσις, του ΤΕΕ, αλλά και νομικές εκδόσεις που διασαφηνίζουν τις παρεμβάσεις και τις αλλαγές που επιχειρούν να επιφέρουν οι νόμοι για τις δημόσιες συμβάσεις, εξάγονται συμπεράσματα για την πολύ σημαντική συμβολή που έχει το πλαίσιο, η διοίκηση, η σύνταξη των προκηρύξεων, οι νομικές προδιαγραφές για τις συμβάσεις και τις προϋποθέσεις τους. Όλα αυτά συμμετέχουν άλλοτε ευνοϊκά, άλλοτε εμποδίζοντας την απρόσκοπτη εργασία των κατασκευαστών. Έτσι, το πλαίσιο που θα πρέπει να διασφαλίσει την αποτελεσματικότητα των βιώσιμων έργων είναι αφενός τεχνοκρατικό, αφετέρου δημόσιας διοίκησης και απαιτεί θεσμικές διασφαλίσεις.

Στην ελληνική πραγματικότητα η πλευρά του Δημοσίου θα πρέπει να ενισχυθεί με τεχνογνωσία έτσι ώστε προετοιμάζεται ένα έργο ήδη από την προκήρυξή του και τα έγγραφα που συντάσσονται για τους διαγωνισμούς.

Στα παραδείγματα που παρουσιάστηκαν πολύ σημαντικό ρόλο έχει η κατασκευασιμότητα, η ενσωμάτωση δηλαδή της κατασκευαστικής γνώσης και εμπειρίας στη μελέτη του έργου, που μπορεί να οδηγήσει σε ένα ευρύ φάσμα οφελών που ενισχύουν το value for money, συμπεριλαμβανομένης της εξοικονόμησης κόστους κατασκευής, της μείωσης των επανασχεδιασμών και της συντόμευσης της διάρκειας υλοποίησης του έργου. Η συμμετοχή της γνώσης ήδη από τον σχεδιασμό είναι τελικά ωφέλιμη καθώς οδηγεί σε καλύτερη συνεργασία και σε λιγότερη αμφισβήτηση κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής κάτι που μπορεί να ανακόψει και να καθυστερήσει το έργο.

Επιπλέον, η ευελιξία είναι ένα άλλο χαρακτηριστικό που αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως στοιχείο που προσθέτει αξία. Η αναμενόμενη αξία μπορεί να μεγιστοποιηθεί, αν ενσωματωθεί ευελιξία στο έργο από την αρχή.

Ωστόσο, για τη σωστή εκτίμηση σχέσης κόστους και αποδοτικότητας απαιτείται η πρόβλεψη της ζήτησης, η αξιολόγηση των πιθανών οφελών και ο υπολογισμός του κόστους στο αρχικό στάδιο του σχεδιασμού. Αυτό είναι αποτέλεσμα μιας ορθής Ανάλυσης Κόστους Οφέλους που εκτιμά τη συμβολή ενός έργου στην ευημερία μιας περιοχής ή μιας κοινότητας μετρώντας την επένδυση σε σχέση με τους στόχους ανάπτυξης. Στα παραδείγματα των οδικών έργων αλλά και των μεταφορών, η ανάλυση κόστους οφέλους θα μπορούσε να αξιολογήσει πώς οι εναλλακτικές επιλογές της κατασκευής μιας νέας σύνδεσης ή της προσθήκης χωρητικότητας και ποιότητας στο υπάρχον οδικό δίκτυο εξυπηρετούν τους στόχους οικονομικής ανάπτυξης και συνδεσιμότητας.

Η αξιολόγηση των επιλογών ουσιαστικά συνδέεται με τους στόχους που θέτει κάθε έργο και όταν επιτυγχάνονται μετρούν ως οφέλη. Στα οδικά έργα, αυτά περιλαμβάνουν μικρότερους χρόνους διέλευσης, αυξημένη οδική ασφάλεια, μειωμένη κυκλοφοριακή συμφόρηση και λιγότερη ρύπανση, ενώ η αναμενόμενη επίδραση στην οικονομική ανάπτυξη σχετίζεται με τον αριθμό των νέων θέσεων εργασίας στην περιοχή, τον αριθμό των θέσεων εργασίας λόγω της κατασκευαστικής δραστηριότητας αλλά και της συντήρησης όπως και από την παράλληλη εργασιακή ανάπτυξη, αλλά και με την πιθανή τουριστική δραστηριότητα.

Οι Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής επισημαίνουν τον ρόλο μιας ανάλυσης του κοινωνικοοικονομικού πλαισίου της επένδυσης για την επίτευξη αξιόπιστων προβλέψεων των σχετικών οφελών και κόστους.

Σημαντικό ρόλο στην επιλογή και την αξιολόγηση των έργων υποδομής έρχεται να προσθέσει η Δημόσια Διοίκηση που συνήθως στερείται της απαραίτητης τεχνογνωσίας. Αυτό οφείλεται κυρίως στην «ασφάλεια» από την τήρηση της γραφειοκρατίας που διεκπεραιώνει μια διαδικασία, ακόμη και χωρίς ειδικές γνώσεις.

Στη διερεύνηση της βιβλιογραφίας για την πρόοδο των έργων υποδομής στην Ελλάδα αναδείχθηκαν προκλήσεις στο ελληνικό σύστημα που αναδεικνύουν την ανάγκη αλλαγής

νοοτροπίας, με κύριο ζητούμενο την αποφυγή της τυπολατρίας σε βάρος της ουσίας, και την ενσωμάτωση γνώσης, ευελιξίας και προσαρμοστικότητας, διατηρώντας ένα πεδίο δίκαιου ανταγωνισμού, που θα διασφαλίζει περισσότερο τις καλές προδιαγραφές ήδη από την προκήρυξη του έργου, και άρα τη συνεπέστερη εφαρμογή και απόδοση του έργου.

Ευνοώντας δηλαδή το στέρεο υπόβαθρο κατά το στάδιο της ωρίμανσης ώστε να αποδίδονται έργα αποτελεσματικά με λιγότερο κόστος για το δημόσιο χρήμα. Για την ενσωμάτωση των στρατηγικών στην ωρίμανση για βιωσιμότητα των έργων υποδομής απαιτείται ένα ευνοϊκό θεσμικό και νομικό πλαίσιο που να υποστηρίζει αυτή τη βιωσιμότητα και έτσι να ακολουθήσει το Δημόσιο με τον ίδιο ρυθμό την πρόοδο του κατασκευαστικού κόσμου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Abuhav, I. (2017). *ISO 9001:2015, A Complete Guide to Quality Management Systems*. Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- ACLN. (1993). *Buildability - Guidelines*, Australian Construction Law Newsletter. New South Wales: New South Wales Government's Capital Project, with the permission of the Construction Policy Steering Committee.
- Adams, C. (2017). *The Sustainable Development Goals, integrated thinking and the integrated report*.
- Adger, W. N. (2000). *Social and ecological resilience: are they related?*
- aegeanmotorway. (2025, 09 01). *aegean motorway history*. Retrieved from <https://www.aegeanmotorway.gr>: <https://www.aegeanmotorway.gr/h-etairia/history/>
- aegean-motorway. (2025, 09 01). *Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου - Το έργο*. Retrieved from <https://www.aegeanmotorway.gr>: <https://www.aegeanmotorway.gr/h-etairia/history/to-ergo/>
- aegeanmotorway-financial. (2025). *Ετήσιες Χρηματοοικονομικές Καταστάσεις*. Λάρισα: Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου ΑΕ.
- Afiero U.E., Li Y., Han Y., Soomro M.A., Radujkovic M. (2023). Transformational Community Engagement in Urban Infrastructure Public-Private Partnerships: A Governmentality Approach to Create Social Value. *Buildings*, 13, 1225. <https://doi.org/10.3390/buildings13051225>.
- Agrawal, N. (2020). A framework for Crosby's quality principles using ISM and MICMAC approaches. *The TQM Journal* , Volume 32, Issue 2: 305–330.
- AHURI, A. H. (2019, July 26). *What is Cost–Benefit Analysis and how does it help evaluate infrastructure projects?* Ανάκτηση από <https://www.ahuri.edu.au>: <https://www.ahuri.edu.au/analysis/brief/what-cost-benefit-analysis-and-how-does-it-help-evaluate-infrastructure-projects>
- Al-Fadhli, S. (2020). Value Engineering and Constructability Assessment Relating Infrastructure Projects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (p. 737(1):012040). IOP Publishing DOI: 10.1088/1757-899X/737/1/012040.
- Almeida N., T. M. (2022). A conceptual construct on value for infrastructure asset management . *Utilities Policy*, Volume 75.
- Anand K., Sekhar R. (2022). *Alternate Finance for Infrastructure Development*. New Delhi: Swaniti Initiative.
- Anderson, K. (2025, March 20). *ESG criteria: what you need to know*. Ανάκτηση από greenly.earth/en-us/blog: <https://greenly.earth/en-us/blog/company-guide/esg-criteria-what-you-need-to-know>
- Ansell M., Holmes M., Evans R., Pasquire C., Price A.. (2009). Delivering Best Value in Highways Major Maintenance Schemes: Case Study. *Journal of Construction Engineering and Management*, DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9364(2009)135:4(235).
- Antoniou F., Marinelli M., Petroutsatou K. (2023). Exploring the Mechanisms for Value-for-Money Diffusion in the Design and Procurement of EU Public Infrastructure Projects. Στο *Financial Evaluation and Risk Management of Infrastructure Projects*. Athens: Publisher: IGI Global.
- Antonsson F., Lindvall D., Lagerkvist J., Rempling R. (2021). Optimal time for contractors to enter infrastructure projects. *ProjMAN International Conference on Project Management*, 10.1016/j.procs.2021.12.101.

- aodos. (2025, 09 01). *Αττική Οδός. Ιστορικά στοιχεία*. Ανάκτηση από <https://www.aodos.gr:https://www.aodos.gr/i-etairaia/istorika-stoiheia/>
- Arocena P., Orcos R., Zouaghi F. (2023). The scope of implementation of ISO 14001 by multinational enterprises: The role of liabilities of origin. *Journal of Environmental Management*, Volume 327, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116844>.
- Arrow, K. J., & Debreu, G. (1954). *Existence of an equilibrium for a competitive economy*. *Econometrica*, 22(3), 265–290.
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L., Mumford, K., & Oleson, K. (2012). *Sustainability and the measurement of wealth*. *Environment and Development Economics*, 17(3), 317–353.
- Aschauer, D. A. (1989). *Is public expenditure productive?* *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Atkins G., Davies N., Bishop T. K. (2018). *How to value infrastructure, Improving cost benefit analysis*. London: PMI.
- Azim, A. (2023). *ECI Impacts on Reducing the Causes of Disputes in Construction Projects*. Alberta: University of Alberta.
- Babaei A., Locatelli G., Sainati T. (2023). Local community engagement issues and their impact on social value plans. *International Journal of Managing Projects in Business.*, 16(3), 448-474.
- Barragan, J. (2005). *EIB's Role & Experience in European Public Private Partnerships*. Washington D.C.: EIB – European Investment Bank. Conference held at the IADB, on 8-9 December 2005.
- Bhattacharya A., Romani M., Stern N. (2012). *Infrastructure for development: meeting the challenge*. London: London School of Economics.
- Bina, O. (2013). *The green economy and sustainable development: An uneasy balance?* *Environment and Planning C: Government and Policy*, 31(6), 1023–1047. <https://doi.org/10.1068/c1310j>
- Blouin, M. (2025, 8 1). *Constructability, a pivotal asset to project management*. Ανάκτηση από https://www.systra.com:https://www.systra.com/canada/expert_insights/constructability-a-pivotal-asset-to-project-management/
- Boardman A., Greenberg D., Vining A., Weimer D. (2018). *Cost-Benefit Analysis, Concepts and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bonner, S. (2022). *Social Cost Benefit Analysis and Economic Evaluation* . Brisbane: The University of Queensland.
- Bowen F., Newenham-Kahindi A., Herremans I. (2010). When Suits Meet Roots: The Antecedents and Consequences of Community Engagement Strategy. *Journal of Business Ethics*, Volume 95, pages 297 – 318. DOI 10.1007/s10551-009-0360-1.
- BSI. (2023). *Carbon management in buildings and infrastructure*. British Standards Institution: BSI Standards Limited.
- Bürger J., Heuber A., Freisinger E., Pihlainen S., Svehla-Stix S., Vogel J. (2024). *Cost-Benefit Analysis of System Transitions. ETC ST Report 2024/3*. European Union: European Topic Centre on Sustainability transitions.
- Calderón, C., & Servén, L. (2010). *Infrastructure and economic development in Sub-Saharan Africa*. *Journal of African Economies*, 19(suppl_1), i13–i87. <https://doi.org/10.1093/jae/ejp022>
- Carson, R. (2000). *Contingent Valuation: A User's Guide*. San Diego, California: Vol. 34, No. 8, 2000 / Environmental Science & Technology.

- CEN. (2019). *Value Management*. Brussels: European Standards EN 12973:2000.
- Cernea, M. M. (2000). *Risks, Safeguards and Reconstruction: A Model for Population Displacement and Resettlement*. World Bank.
- Chen C., Bartle J. R. (2022). *Innovative Infrastructure Finance*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Chester, M., & Horvath, A. (2009). *Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains*. Environmental Research Letters, 4(2), 024008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/4/2/024008>
- Chompunth C., Chomphan, S. (2012). Evaluating Public Participation Process in Development Projects in Thailand: A Case Study of the Hin Krut Power Plant Project . *American Journal of Applied Sciences* , 9 (6): 865-873.
- Churcher, D. (2017). *Value management and value engineering*. London: RICS .
- Civilition. (2016). *National Treasury's Standard for Infrastructure Procurement and Delivery Management*. Midrand : SAICE <http://ocpo.treasury.gov.za/>.
- Clark S., Mawhinney M., Swerdlow R, Teichmann D. (2013). *Project Preparation and CBA of RDI Infrastructure*. European Union: JASPERS.
- Costa E., Ivanov V., Azlaan M. (2024). *Emerging PPP Models: Examining new and innovative PPP models that are being developed or implemented in Europe*. Taipei: Civil Engineer and Researcher, Tunneling and Trenchless Technology.
- Delmon, J. (2010). *Understanding Options for Public-Private Partnerships in Infrastructure*. <https://www.researchgate.net/publication/46443879>: The World Bank Finance Economics & Urban Department Finance and Guarantees Unit. Retrieved from <https://ppp.worldbank.org/what-ppp-defining-public-private-partnership>
- DeNeufville R., Scholtes S. (2011). Flexibility in engineering design. *Cambridge (MA)*, MIT Press
- Ding, G. K. C. (2008). *Sustainable construction—The role of environmental assessment tools*. Journal of Environmental Management, 86(3), 451–464. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.12.025>
- DOT, U. D. (2025, March 20). *What Is a Benefit-Cost Analysis (BCA)?* Ανάκτηση από <https://www.transportation.gov> : <https://www.transportation.gov/grants/dot-navigator/what-is-a-benefit-cost-analysis>
- Dough, V. (2025, Jan 13). *Early Contractor Involvement: Meaning, Process, Pros & Cons*. Ανάκτηση από <https://www.mastt.com>: <https://www.mastt.com/blogs/early-contractor-involvement>
- downergroup. (2022, 1 1). <https://www.downergroup.co.nz>. Ανάκτηση από Realising value from an Early Contractor Involvement (ECI) process: https://www.downergroup.co.nz/Content/cms/Downer_ECI_Whitepaper_2022.pdf
- eadhsy. (2025, 07 07). *KENTPIKO HAEKTPONIKO MHTPWΩO ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ (KHMAHΣ)*. Retrieved from <https://eadhsy.gr/>: <https://eadhsy.gr/anathetouses-arches/kimdis/>
- EC.europa.eu. (2014). *Ολοκλήρωση της «Ιόνιας Οδού» για τη βελτίωση της ασφάλειας και την προώθηση της αναζωογόνησης*. Ευρωπαϊκή Επιτροπή: https://ec.europa.eu/regional_policy/el/projects/greece/completion-of-the-ionic-road-to-improvesafety-and-aid-rejuvenation.
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). *The impact of a corporate culture of sustainability on corporate behavior and performance*. Harvard Business School Working Paper, 12-035.

- egnatia.eu. (2025, 09 01). *ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ*. Retrieved from <https://egnatia.eu/> : <https://egnatia.eu/erga/egnatia-odos/h-tautotita-tou-ergou/>
- Ehlers, T. (2014). *Understanding the challenges for infrastructure finance*. Basel: BIS Working Papers.
- EIB. (2017, October 3). *ATHENS METRO D*. Retrieved from <https://www.eib.org>: <https://www.eib.org/en/projects/pipelines/all/20130656>
- EIB. (2022). *Environmental and Social Standards*. Luxembourg: European Investment Bank.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Oxford: Capstone Publishing.
- emetro. (2025, 09 01). *Base Project*. Retrieved from <https://www.emetro.gr>: https://www.emetro.gr/?page_id=4172
- emetro.gr. (2025, 08 30). *Κατασκευή Μετρό Θεσσαλονίκης*. Retrieved from <https://www.emetro.gr>: https://www.emetro.gr/?page_id=1321
- Engel, E. (2013). *The Economics of Public-Private Partnerships. IEPE - Casa das Garças*. . Rio de Janeiro, March 11, 2013: Yale University and Universidad de Chile.
- EPEC. (2015). *Value for Money Assessment Review of approaches and key concepts*. Luxembourg: European PPP Expertise Centre.
- ESTP. (2025, 08 01). *Constructability*. Ανάκτηση από <https://www.estp.fr>: <https://www.estp.fr/en/constructability>
- EU. (2020). *Directorate-General for Environment. Implementation of EIA Directive (2011/92/EU) in Greece*. Brussels: European Commission.
- EUR-Lex. (2024). *Προδικαστική παραπομπή — συστάσεις προς τα εθνικά δικαστήρια*. European Union: EUR-Lex Access to European Union law / <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=LEGISSUM:l14552>.
- European.Commission. (2020). *Ex post evaluation of major projects supported by the European Regional Development Fund (ERDF) and Cohesion Fund between 2000 and 2013*. Luxembourg: EUROPEAN COMMISSION
- EuropeanCommission. (2008). *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. European Union: European Commission.
- European-Commission. (2017). *Public Procurement Rules and Directives*. European Union. European Union: Official Journal of the European Union.
- European Commission. (2019). *Green Infrastructure Implementation and Efficiency*.
- European Commission. (2021). *Buying Green! A handbook on green public procurement*.
- European Commission. (2025) *Construction sector*. Retrieved May 2025, from https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en (E.C.ConstructionSector, 2025)
- European Investment Bank (EIB). (2018). *Economic Appraisal of Investment Projects*.
- European Investment Bank (EIB). (2021). *Environmental and Social Sustainability Framework*.
- Evans, D. (2025, August 11). *Importance of Value Management An Ultimate Guide*. Ανάκτηση από www.theknowledgeacademy.com: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/importance-of-value-management>
- Fainstein, S. S. (2010). *The Just City*. Cornell University Press.

- Farhat, L. (2025). *Bridging the gap between theory and practice: A constructability management framework for the project lifecycle*. Porto: Faculty of Engineering of the University of Porto.
- fcnc.gr. (2024, 10 10). *Η βιωσιμότητα στο επίκεντρο της ωρίμανσης και του σχεδιασμού σύγχρονων και ανθεκτικών έργων ΣΔΙΤ στην Ελλάδα*. Retrieved from <https://fcnc.gr/>: <https://fcnc.gr/el/η-βιωσιμότητα-στο-επίκεντρο-της-ωρίμανσης>
- Filho, T. P. (2025). The Role of Early Contractor Involvement in Facilitating Exploration and Exploitation of Innovations in Megaprojects. *Project Management Journal*, <https://doi.org/10.1177/87569728251322152>.
- Flyvbjerg, B. (2009, December 1). Survival of the Unfittest: Why the Worst Infrastructure Gets Built and What We Can Do About It. *Oxford Review of Economic Policy*, σσ. Volume 25, Number 3, 2009, pp.344–367.
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). *Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability*. *Ecology and Society*, 15(4).
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., & Holling, C. S. (2004). *Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management*. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 557–581. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.35.021103.105711>
- Funke K., Irwin T., Rial I. (2013). Budgeting and Reporting for Public-Private Partnerships. *International Transport Forum* (pp. Discussion Paper 2013, 07). Washington D.C.: OECD.
- Gachie, W. (2017). Project risk management: A review of an institutional project life cycle. *Risk Governance and Control Financial Markets & Institutions*, 7(4-1):163-173.
- Garcés G., F. E. (2025). Systematic review of Lean Construction: an approach to sustainability and efficiency in construction management. *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*, <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00119-1>.
- Gbabo E.Y., O. O. (2022). Developing KPI-Driven Reporting Frameworks for Governance in Regulated Infrastructure Environments. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, DOI: 10.54660/IJMRGE.2022.3.2.753-759.
- Gibson G., Gebken R. (2003). Design quality in pre-project planning: Applications of the Project Definition Rating Index. *Building Research & Information*, σσ. 31(5):346-356.
- Glasson J., Therivel R., Chadwick A. (2005). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. London and New York: Routledge.
- GOV.CY. (2019). *Οδηγός Βέλτιστων Πρακτικών Δημοσίων Συμβάσεων*. Λευκωσία: Ανακτήθηκε 01/08/2025 από <https://www.publicprocurementuserguides.treasury.gov.cy/7-3-9-ka8orismos-deiktwn-apodoshs-performance-indicators>.
- GOV.UK. (2014). *Early contractor involvement ECI guidance*. London: assets.publishing.service.gov.uk.
- Grabowski, Z. & Matsler, M. & Thiel, C. & McPhillips, L. & Hum, R. & Bradshaw, A. & Miller, T. & Redman, C. (2017). *Infrastructures as Socio-Eco-Technical Systems: Five Considerations for Interdisciplinary Dialogue*. *Journal of Infrastructure Systems*. 23. 10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000383.
- Graham, S., & Marvin, S. (2001). *Splintering urbanism: Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. Routledge.

- Gransberg, D. D., and Ellicott, M. A. (1997). "Best-value contracting criteria." *Cost Eng.*, 39(6), 31–34. GSA.GOV. (2025). *Value Engineering | Acquisition.GOV*. Washington D.C.: ACQUISITION.GOV, <https://www.acquisition.gov/far/part-48>.
- Halkias, B. (2009). *PPP projects in Greece: The case of Attica Tollway*. Athens: Attikes Diadromes SA
- Hartshorne, D. (2024, October 08). *The complete guide to cost-benefit analysis with examples and templates*. Ανάκτηση από <https://monday.com>: <https://monday.com/blog/project-management/cost-benefit-analysis/>
- Havumaki, B. (2021, June 23). *An Awkward Fit for Jobs Impacts in Benefit-Cost Analysis*. Ανάκτηση από <https://www.synapse-energy.com/>: <https://www.synapse-energy.com/awkward-fit-jobs-impacts-benefit-cost-analysis#:~:text=Increases%20in%20spending%20on%20new%20resources:%20In,economic%20activity%2C%20which%20is%20a%20positive%20outcome>.
- Helm, D. (2009). *Infrastructure investment, the cost of capital, and regulation: an assessment*. Oxford Review of Economic Policy, 25(3), 307–326. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grp025>
- Hendricks, A. (2025, 8 1). *How Public Involvement Can Benefit Your Sustainable Infrastructure Project*. Retrieved from <https://simplystakeholders.com>: <https://simplystakeholders.com/public-involvement-sustainable-infrastructure/>
- Hensher, D. A. (2009). Hypothetical bias, choice experiments and willingness to pay. *Transportation Research Part B: Methodological*, Volume 44, Issue 6, July 2010, Pages 735-752.
- Heugens, P. V. (2002). Stakeholder Integration. *Business and Society*, 41(1), 36–60.
- Hodge G.A., G. C. (2016). On Public–Private Partnership Performance: A Contemporary Review. *Public Works Management & Policy*, 1-24.
- Howitt-Marshall, D. (2025, January 30). *Where Past Meets Progress: Integrating Ancient Artifacts into Greece's Modern Infrastructure*. Ανάκτηση από <https://www.greece-is.com>: <https://www.greeceis.com/past-meets-progress-integrating-ancient-artifacts-greeces-modern-infrastructure/>
- IADC. (2013, 1 1). *Early Contractor Involvement Revisited*. Ανάκτηση από <https://www.iadc-dredging.com>, International Association of Dredging Companies: <https://www.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2016/07/facts-about-early-contractor-involvement-revisited>
- IFC (International Finance Corporation). (2012). *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. Retrieved from <https://www.ifc.org>
- IfG. (2017, September 15). *Financing infrastructure*. Retrieved from <https://www.instituteforgovernment.org.uk>: <https://www.instituteforgovernment.org.uk/explainer/financing-infrastructure>
- InfrastructurePathways. (2025, 08 01). *Infrastructure Pathways - Funding and Financing*. Retrieved from <https://infrastructure-pathways.org>: <https://infrastructure-pathways.org/phase/financing/>
- IRM, I. o. (2013). *Managing Cost Risk & Uncertainty In Infrastructure Projects*. London: Infrastructure Risk Group.
- Ishtiaque T.A., Wondimu P.A., Memic N., Andersen B., Lædre O., Klakegg O.J. (2024). Ranking the benefits of early contractor involvement: a client's perspective. *International Journal of Construction Management*, 25(1):1-12 DOI: 10.1080/15623599.2024.2355766.
- ISO. (2010). *ISO 26000: Guidance on social responsibility*. International Organization for Standardization.

- IVM. (2020). *Value Management: Benefits in Action*. London: Institute of Value Management.
- ivm.org. (2025, 8 Retrieved from URL 1). *Value Management*. Ανάκτηση από <https://ivm.org.uk:https://ivm.org.uk/value-management/>
- Jones J., Russo A. (2024). Exploring the role of public participation in delivering inclusive, quality, and resilient green infrastructure for climate adaptation in the UK. *Cities*, DOI: 10.1016/j.cities.2024.104879
- Kantianis D., Polyzos S., Krabokoukis T. (2025). Land Use Changes, Environmental Impact and SocioEconomic Effects of Road Infrastructure Mega Projects: The Combined Case of the Rio–Antirio Bridge and the Ionian Road in Greece. *Land* , 14, 486.
- Kaparos G., Skayannis P. (2015). Large infrastructure projects. *Built Environment, Infrastructures, Planning, Transports*, <https://www.athenssocialatlas.gr/en/article/large-infrastructure/>. Retrieved from <https://www.athenssocialatlas.gr:https://www.athenssocialatlas.gr/en/article/largeinfrastructure/>
- Kelly J., Male S., Graham D., (2004). *Value Management of Construction Projects* Oxford: Blackwell Science
- Keijzers, G. (2005). *Business, Government and Sustainable Development*. Abingdon: Routledge.
- kentrikiodos.gr. (2025, 09 01). *Κεντρική Οδός Κατασκευές και Χρηματοδότηση*. Retrieved from <https://www.kentrikiodos.gr:https://www.kentrikiodos.gr/highways/construction-financing>
- Kerzner, H. (2013). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Hoboken: Wiley.
- Khan, A. (2025). Environmental and Social Sustainability Assessment of Public Infrastructure- Best Practices and Lessons Learned. *Construction Technologies and Architecture*, ISSN: 2674-1237, Vol. 17, pp 117-125.
- Kibert, C. J. (1994). *Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction*. Proceedings of the First International Conference of CIB TG 16 on Sustainable Construction, Tampa, Florida, 6-9 November, pp. 3-12.
- Kim S., Chang S. (2022). Construction Project Level-based Environmental, Social, and Governance (C-ESG): A Review. *EPiC Series in Built Environment*, Volume 3, 2022, Pages 236–244.
- Kimber R., Grenier R., Heldt J. (1997). *Quality Management Handbook*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- King J., Faramarzifar S., Ward P. (2025, 08 01). *Value for Money – why is it important and how should it be done?* Ανάκτηση από <https://www.opml.co.uk:https://www.opml.co.uk/insights/value-money-why-it-important-and-how-should-it-be-done>
- Kiran, D. (2017). Chapter 33 - Value Engineering. Στο K. D.R., *Total Quality Management* (σσ. Pages 455-470). London: Elsevier Inc. .
- Koh T. Y., Low S. P. (2009). Empiricist Framework for TQM Implementation in Construction Companies. *Journal of Management in Engineering*, Vol. 26, No. 3.
- Koncarevic, B. (2013). *The performance of early contractor involvement*. Brisbane: Queensland University of Technology.
- Koo H.J., Skvarce F. (2025). Benefits and Challenges of Early Electrical Contractors' Involvement in Construction Projects. *Buildings*, 15, 637. <https://doi.org/10.3390/buildings15040637>.

- Koskela L.J., B. G. (2022). The foundations of lean construction. *Design and Construction: Building in Value.*, Chapter 14.
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. Stanford : Stanford University.
- Kumar, P. (2023, Nov 11). *The Crosby School: Philip Crosby's Approach to Quality Management*. Ανάκτηση από themba.institute: <https://themba.institute/tqm/crosby-quality-management-approach/>
- Langley, P. (2025, 7 30). *Value and Benefits*. Ανάκτηση από <https://www.apm.org.uk:https://www.apm.org.uk/resources/find-a-resource/value-and-benefits/>
- LaPatin M., Spearing L.A., Tiedmann H.R. , Hacker M., Kavvada O., Danielou J., Faust K.M. (2023). Controversy in wind energy construction projects: How social systems impact project performance. *Energy Policy*, 176. 113507.
- Laursen T., Myers B. (2009). *Public Investment Management in the New EU Member States, Strengthening Planning and Implementation of Transport Infrastructure Investments*. Washington, D.C.: World Bank Publications.
- LCI, L. (2025, 1 1). *What is Lean Construction?* Ανάκτηση από <https://leanconstruction.org:https://leanconstruction.org/lean-topics/lean-construction/>
- Lee S., Baek J.S (2019). Nature-Inspired Design for Self-Organized Social Systems: A Tool for Collaborative Communities. *International Conference on Engineering Design, ICED19*, 5-8 August 2019, Delft, The Netherlands (pp. 1(1):189-198). Delft: DOI: 10.1017/dsi.2019.22.
- Lefebvre F., Mcauley B. (2019). An investigation into current procurement strategies that promote collaboration through early contractor involvement with regards to their suitability for Irish public work projects. *CitA BIM Gathering 2019, September 26th 2019*. Dublin: DOI: 10.21427/rck5-e450.
- Lin, X. &. (2023). Status of value management studies in construction projects: A systematic review. *Ain Shams Engineering Journal*, DOI: 10.1016/j.asej.2022.101820.
- Lindsey, G. (2013). *Greenways, trails, and linear parks: Planning, design, and development*. In *Sustainable Urbanism and Beyond: Rethinking Cities for the Future* (pp. 309-315). Rizzoli.
- Lindsey, G. (2013). *The High Line: Performance and prospects of New York City's "park in the sky."* *Cities*, 31, 191–198. doi:10.1016/j.cities.2012.06.007
- Linton, D. (2024). The Uncertainty Problem in Cost-Benefit Analysis Expanded: A Current Review. *Journal of Economic Impact*, 6(1):21-26.
- Liyanage C., Villalba-Romero F. (2014). Measuring Success of PPP Transport Projects: A Cross-Case Analysis of Toll Roads. . *Transport Reviews, Taylor & Francis Journals*, vol. 35(2), pages 140- 161
- Magoutas A., Manolopoulos D., Tsoulfas G., Koudeli M. (2022). Economic impact of road transportation infrastructure projects: the case of Egnatia Odos Motorway. *European Planning Studies, Taylor & Francis Journals*, vol. 31(4), pages 780-801.
- Mao X, Zhang X, AbouRizk SM (2009). Enhancing value engineering process by incorporating inventive problem-solving techniques. . *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(5):416–424.
- Marinelli, M. (2019). Evaluation of PPP road projects in Greece. *Built Environment Project and Asset Management*, 9 (2): 186–198.

- Marinelli M., Antoniou F. (2020). Improving public works' value for money: a new procurement strategy. *International Journal of Managing Projects in Business*, Volume 13, Issue 1: 85–102.
- Marinelli M., Fragkakis N., Lambropoulos S. (2015). The Development of the Trans-European Transport Network in Greece: A Review and Critique. *Eighth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-8). "Changing the Field: Recent Developments for the Future of Engineering & Construction"*, Thessaloniki, Greece.
- Marinelli M., Petroutsatou K., Fragkakis N., Lambropoulos S. (2018). Rethinking new public infrastructure value for money in recession times: the Greek case. *International Journal of Construction Management*, Volume 18, Issue 4
- Markey, C. (2023). *EΚΘΕΣΗ σχετικά με μεγάλα έργα μεταφορικών υποδομών στην ΕΕ – υλοποίηση των έργων, και παρακολούθηση και έλεγχος των ενωσιακών κονδυλίων*. Στρασβούργο: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2023-0181_EL.html.
- Mazher, K. M. (2025). Review of Studies on risk allocation and sharing in public-private partnership projects for infrastructure delivery. *Frontiers in Built Environment*, Front. Built Environ. 11:1505891. doi: 10.3389/fbuil.2025.1505891.
- McIver, K. (2018, November 7). *Intangible Benefits*. Ανάκτηση από www.isixsigma.com: <https://www.isixsigma.com/dictionary/intangible-benefits/>
- Memić N., Tadayon A., Ishtiaque T.A., Olsson N. (2024). Supporting activities in public infrastructure projects that benefit most from ECI: Focus on the design sub-phase. *Procedia Computer Science*, Volume 239, Pages 931-938.
- metaforespress. (2021, 06 30). *Εγκρίθηκε η κατασκευή του Σταθμού Βενιζέλου του Μετρό Θεσσαλονίκης με προσωρινή απόσπαση αρχαιοτήτων*. Ανάκτηση από <https://www.metaforespress.gr>: <https://www.metaforespress.gr/mesa-mazikis-metaforas/εγκριση-μελετης-κατασκευης-του-σταθμου/>
- metaforespress.gr. (2023, 10 5). *Μετρό Θεσσαλονίκης: Κόστισε 1,5 δισ. ευρώ η βασική γραμμή, παραδίδεται στα τέλη του 2024*. Ανάκτηση από <https://www.metaforespress.gr>: <https://www.metaforespress.gr/mesa-mazikis-metaforas/μετρο-θεσσαλονικης-κοστισε-15-δισ-ευρω/>
- metafores-press. (2024, 09 24). *Τροπολογία σχετικά με την αναχρηματοδότηση του τμήματος Μαλιακός – Κλειδί του ΠΑΘΕ*. Retrieved from <https://www.metaforespress.gr>: <https://www.metaforespress.gr/autokinitodromoi/τροπολογια-σχετικά-με-την-αναχρηματο->
- Metallinos, P. (2014). Measurement of the cost of a public works project: the case of Greece. *European Journal of Law and Economics*, Springer, vol. 37(3), pages 517-527.
- Metropolis N., U. S. (1949). The Monte Carlo Method. *Journal of the American Statistical Association*, Vol 44 Iss 247.
- MGI. (2016). *Bridging Global Infrastructure Gaps*. Brussels, San Francisco, Shanghai: McKinsey Global Institute.
- Michel, T. (2001). *Will the European Value Management Standard change the way we practice?* Proceedings of the PMI Europe, London.
- minfin.gov. (2023). *Υπογραφή Σύμβασης Σύμπραξης για το έργο της λειτουργίας/συντήρησης του δικτύου του Μετρό Θεσσαλονίκης με Σ.Δ.Ι.Τ.* Αθήνα: <https://pppunit.minfin.gov.gr/>
- MinterEllison. (2025, 8 1). *Relationship models*. Ανάκτηση από <https://constructionlawmadeeasy.com>: <https://constructionlawmadeeasy.com/construction-law/chapter-2/relationship-models/>

- Monni, S., Raes, F., & Sidiropoulos, G. (2021). *Indicators and metrics for sustainability in higher education institutions: A systemization approach*. Sustainability, 13(15), 8217.
<https://doi.org/10.3390/su13158217>
- moreas. (2021). *Ετήσιες Χρηματοοικονομικές Καταστάσεις*. Τρίπολη: MOPEAS AE
- Morris P.W.G., Pinto J.K. (2004). *The Wiley Guide to Managing Projects*. Wiley Online Library: John Wiley and Sons.
- NAO. (2004). *Getting Value for Money from Construction Projects through Design*. London: Davis Langdon & Everest.
- nas.edu. (2004). Transit, Design, Construction, and Operations in the Mediterranean Region. *National Academies Press*.
- Numberanalytics. (2025, June 11). *Mastering Value Management in Projects - Number Analytics*. Ανάκτηση από www.numberanalytics.com: <https://www.numberanalytics.com/blog/ultimate-guide-value-management-project-management>
- NGA. (2025, Jan 15). *State Resource Center: Innovative Infrastructure Funding, Financing And Delivery*. Retrieved from <https://www.nga.org/>: <https://www.nga.org/projects/state-resource-center-on-innovative-infrastructure-strategies/>
- Nikolaidis N., Roumboutsos A. (2013). A PPP renegotiation framework: a road concession in Greece . *Built Environment Project and Asset Management* , 3 (2): 264–278.
- Nguyen T., Cook S., Ireland V. (2017). Application of System Dynamics to Evaluate the Social and Economic Benefits of Infrastructure Projects. *Systems* , 5(2), 29;
<https://doi.org/10.3390/systems5020029>.
- Novakova, V. (2025). ESG implementation in the construction industry according to 2022-2024 surveys. . *Stavební obzor - Civil Engineering Journal*. , 34. 101-111. .
- OECD. (2006). *Policy Framework for Investment. A review of good practices*. . Paris: OECD Publishing .
- OECD. (2017). *Getting Infrastructure Right: A framework for better governance*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2020). *Infrastructure Governance Indicators: Conceptual framework, design, methodology and preliminary results*
- OECD. (2020). *Value for money - Survey on the Governance of Infrastructure*. Ανάκτηση από [oecd.org](https://www.oecd.org): <https://infrastructure-toolkit.oecd.org/governance/value-for-money/>
- OECD. (2025, 08 01). *Financing infrastructure*. Retrieved from <https://www.oecd.org>: <https://www.oecd.org/en/topics/financing-infrastructure.html>
- Ojiako U., Park J.H., Williams T., Marshall A., Chipulu M. (2014). What is best value in public sector building construction? *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Management, Procurement and Law*. 167 (5): 209-219.
- Oke A., Aigbavboa C., (2017) *Sustainable Value Management for Construction Projects*. Cham: Springer International Publishing
- Olatunji O., Olawumi T., Awodele O. (2017). Achieving Value for Money (VFM) in Construction Projects. *10.6084/m9.figshare.19758703*, 9. 54-64.
- olympiaodos.gr. (2024). *Olympiaodos Financial 2024* . Athens:
https://www.olympiaodos.gr/images/user/ergo/OO_Financial_2024.pdf.

- Oni, S. B. (2025). The Role of Early Contractor Involvement (ECI) in shaping effective constructions contracts. *ResearchGate*.
- OpenGov. (2025). *Υπουργείο Εσωτερικών - Ανοικτή Διακυβέρνηση*. Αθήνα: <https://www.opengov.gr/>.
- Ostrom, E. (2010). *Beyond markets and states: polycentric governance of complex economic systems*. *American Economic Review*, 100(3), 641–672.
- Othman, A. A. (2011). Constructability for Reducing Construction Waste and Improving Building Performance. *Built Environmental Journal*, Vol. 8, No. 2, 31-54.
- Owen, K. (2021, 08 04). Getting value management right. *Construction Journal*. Ανάκτηση από <https://ww3.rics.org/uk/en/journals/construction-journal/getting-value-management-right.html>
- Pang Z., O. Z. (2020). The role of sensitivity analysis in the building performance analysis: A critical review. *Energy and Buildings*, Pages 587-649 Volume 209.
- pdm.gov. (2016, 02 24). *Επαναδρομολόγηση του Ε65*. Retrieved from <https://www.pdm.gov.gr/>: <https://www.pdm.gov.gr/epanadromologisi-tou-e65/>
- Pecson, F. (2017, December 31). *Approaches selecting infrastructure financing options*. Retrieved from <https://blogs.worldbank.org/en/ppps/approaches-selecting-infrastructure-financing-options>
- Perera S., Karunasena G., Selvadurai K. (2003). Application of Value Management in Construction. *Built Environment Sri Lanka*, Vol. 04, Issue 01
- Perrenoud A., Lines B., SavickyJ., Sullivan K. (2017). Using Best-Value Procurement to Measure the Impact of Initial Risk-Management Capability on Qualitative Construction Performance. *Journal of Management in Engineering*, 33(5):04017019.
- Petrelli MZ, Pacagnella AC Jr, Ignacio PSA et al. (2024) *Sustainable practices in construction project management: impacts on triple bottom line*. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability* 177(3): 150–161, <https://doi.org/10.1680/jensu.21.00109>
- Pheng L.S., S. G. (2015). Converging early contractor involvement (ECI) and lean construction practices for productivity enhancement. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(6):831-852, DOI: 10.1108/IJPPM-02-2014-0018.
- Phillip, M. (2002), *A value and risk management approach to project development*. New Civil Engineering International, London.
- PMI. (2021). *PMBOK Guide - A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- poadep. (2017). *Έρευνα Κοινωνικής Αποδοχής της Γέφυρας Ρίου Αντιρρίου*. Πάτρα: Παρατηρητήριο Οδικών Αξόνων Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου.
- porttechnology. (2025). Early Contractor Involvement in infrastructure projects. <https://www.porttechnology.org/>, <https://www.porttechnology.org/wp-content/uploads/2019/05/PTI52-05.pdf>.
- PPIAF. (2009). *Toolkit for Public - Private Partnerships in Roads and Highways*. Washington DC: The World Bank.
- PPPReferenceGuide. (2017). *World Bank PPP Reference Guide 3.0*. Washington DC: The World Bank.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). *Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins*. *Sustainability Science*, 14(3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>

- Qi X., W. B. (2023). Environment, social and governance research of infrastructure investment. *Journal of Cleaner Production*, Volume 425, 1 November 2023, 139030.
- Rahim F.A., Muzaffar S.A., Mohd Yusoff N.S., Zainon N. and Wang C. (2014) *Sustainable construction through life cycle costing*. *Journal of Building Performance*. Volume 5: Issue 1
- Rahmani F., Khalfan M., Maqsood T. (2022). A Conceptual Model for Selecting Early Contractor Involvement (ECI) for a Project. *Buildings*, 12(6), 786; <https://doi.org/10.3390/buildings12060786>.
- Rahmani, F. (2020). Challenges and opportunities in adopting early contractor involvement (ECI): client's perception. *Architectural Engineering and Design Management*, 17(3):1-10.
- Rahmani, F., Khalfan M., Maqsood T. (2013). *The use of early contractor involvement in different countries*. New Zealand: 38th AUBEA Conference.
- Rao, V. (2018). *An Empirical Analysis of the Factors that Influence Infrastructure Project Financing by Banks in Select Asian Economies*. Manila: ADB Economics Working Paper Series.
- RICS. (2017). *Value management and value engineering*. London : 1st edition, January 2017.
- Roberts, S. (2025, April 05). *What is Value Management?: Explained in detail*. Ανάκτηση από <https://www.theknowledgeacademy.com/>: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/what-is-value-management/>
- Rockström J. (2009). *The planetary boundaries*. Stockholm Resilience Centre, Stockholm University. Retrieved from <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>
- Rogers K., Hudson B. (2011). The Triple Bottom Line: The Synergies of Transformative Perceptions and Practices for Sustainability, with Barclay Hudson, OD Practitioner (Fall 2011). *The Triple Bottom. Line The Synergies of Transformative Perceptions and Practices for Sustainability*.
- Romer, P. M. (1986). *Increasing returns and long-run growth*. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Rus G., Socorro M. P., Valido J., Campos J. (2022). Cost-benefit analysis of transport projects: Theoretical framework and practical rules. *Transport Policy*, Volume 123, Pages 25-39.
- Saghatforoush E., Trigunarsyah B., Too E., Heravitorbati A. (2011). Effectiveness of constructability concept in the provision of infrastructure assets. *1st International Postgraduate Conference on Engineering, Designing and Developing the Built Environment for Sustainable Wellbeing*. Brisbane: Queensland University Technology.
- Sajise A.J., Samson J.N., Quiao L., Sibal J., Raitzer D.A., Harder D. (2021). *Contingent Valuation of Nonmarket Benefits in Project Economic Analysis: A Guide to Good Practice*. Manila: Asian Development Bank.
- Salci S., J. G. (2016). Incorporating Risk and Uncertainty in Cost-Benefit Analysis. *SSRN Electronic Journal*, DOI: 10.2139/ssrn.2845560.
- SAVE. (2015). *Value Methodology Standard*. New Jersey, USA: SAVE International Value Standard.
- Schwartz, D. (2024, January 24). *What is an ECI Contract? (And How It Works)*. Ανάκτηση από <https://constructionfront.com>: <https://constructionfront.com/eci-contract/>
- sditforum. (2023, 10 06). *Υπεγράφη η σύμβαση ΣΔΙΤ για τη λειτουργία και συντήρηση του Μετρό Θεσσαλονίκης*. Ανάκτηση από <https://sditforum.gr/>: <https://sditforum.gr/έργα/σύμβαση-σδιτ-μετρό-θεσσαλονίκης>

- Selim A.M., Meetkees O.A.R., Hagag M.R. (2017). Value Engineering (VE) Application in Infrastructure Projects by PublicPrivate Partnerships (PPPs). *International Journal of Applied Engineering Research*, Volume 12, Number 20 pp. 10367-10375.
- Sen, A. (1999). *Development as freedom*. New York: Alfred A. Knopf.
- Sharbaf S., Schneider-Marin P. (2025). Cost-benefit analysis of sustainable upgrades in existing buildings: A critical review. *Energy & Buildings*, 328 (2025) 115142.
- Shaw, K., Haughton, G., & Allmendinger, P. (2020). *Planning for sustainable localism: Sustainability, resilience and the infrastructure gap*. *Local Environment*, 25(6), 465–480.
- Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). *The triple bottom line: What is it and how does it work?* *Indiana Business Review*, 86(1), 4–8. <https://www.ibrc.indiana.edu/ibr/2011/spring/article2.html>
- Song L., Mohamed Y., Abourizk S.M. (2009). Early Contractor Involvement in Design and Its Impact on Construction Schedule Performance. *Journal of Management in Engineering*, 25:1(12), DOI: 10.1061/(ASCE)0742-597X(2009).
- Sourouvali N., Benardos A., Mavrikos A. (2021). Cost benefit analysis of the Athens metro line 3 expansion project. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, DOI: 10.1088/1755-1315/703/1/012032.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2009). *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/118025/118123/Fitoussi+Commission+report>
- Straub, S. (2008). *Infrastructure and growth in developing countries: Recent advances and research challenges*. World Bank Policy Research Working Paper.
- Suarez, G. (1992). *Three Experts on Quality Management*. Arlington: Total Quality Leadership Office.
- SustainabilityDirectory. (2025, 01 30). *What are the challenges of sustainable infrastructure*. Ανάκτηση από <https://sustainability-directory.com>: <https://sustainability-directory.com/question/what-arethe-challenges-of-sustainable-infrastructure/>
- Tank, M. J. (2019, MARCH 19). *Project Preparation - Financing Project Preparation: how can governments effectively utilise project preparation financing sources?* Retrieved from <https://www.gihub.org>, Global Infrastructure Hub, PPIAF: <https://www.gihub.org/articles/financing-project-preparation-governments-effectively-utilise-financing/>
- Tetteh P.A., Osei-Kyei R., Tam V.W.Y. (2025). Strategies for sustainable financing of circular infrastructure projects – a systematic review. *Construction Innovation* , 25(7):235-267.
- The Guardian. (2023, May 8). *Plan to build windfarm in German fairytale forest stokes green energy culture war*. <https://www.theguardian.com/environment/2023/may/08/plan-windfarm-german-fairytale-forest-reinhardswald-stokes-green-energy-culture-war>
- TheKnowledgeAcademy. (2025, August 08). *Benefits of Management of Value*. Ανάκτηση από <https://www.theknowledgeacademy.com>: <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/benefits-of-mov/>
- thessmetro. (2025, 08 30). *Το Αυτόματο Σύστημα Μετρό GoA4*. Ανάκτηση από <https://www.thessmetro.gr/>: <https://www.thessmetro.gr/αυτόματο-σύστημα/>
- Therivel, R. (2013). *Strategic Environmental Assessment in Action*. London: Taylor & Francis.

- Thi, T.-X. C. (2025). Cost-benefit analysis: utilizing mathematics to optimize economic project decisions. *HPU2 Journal of Sciences: Natural Sciences and Technology*, <https://doi.org/10.56764/hpu2.jos.2024.4.1.48-59>.
- Thiry, M. (2014). Strategic value management. *Global Congress 2014*. Dubai: EMEA, Dubai, United Arab Emirates.
- Tveter E., W. M. (2025). Accounting for uncertainties in cost-benefit analyses of road projects: A procedure illustrated by real-world projects. *Transport Policy*, Volume 170 Pages 137-146.
- Twin, A. (2025, June 15). KPIs: What Are Key Performance Indicators? Types and Examples. Ανάκτηση από <https://www.investopedia.com>: <https://www.investopedia.com/terms/k/kpi>
- UCLG (United Cities and Local Governments). (2010). *Culture: Fourth pillar of sustainable development*. Agenda 21 for Culture. https://www.agenda21culture.net/sites/default/files/documents/en/zz_culture4pillarsd_eng.pdf
- UCLG (2010). *Culture: Fourth Pillar of Sustainable Development*. United Cities and Local Governments (UCLG). https://www.uclg.org/sites/default/files/Culture_Fourth_Pillar_of_Sustainable_Development.pdf
- UNECE. (2022). *Guiding Principles on Public-Private Partnerships in support of the United Nations Sustainable Development Goals*. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe.
- Unece.org. (2018). *Guidelines on Environmental Impact Assessment*. United Nations Economic Commission for Europe. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe.
- UNECE-Environmental-Review. (2018). *Environmental Performance Review: Greece*. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe.
- UNEP (United Nations Environment Programme). (2011). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. Retrieved from <https://www.unep.org/resources/report/towards-green-economy>
- UNEP. (2019). *Emissions Gap Report*. 2019 United Nations Environment Programme
- UNESCO (2013). *Hangzhou Declaration: Placing Culture at the Heart of Sustainable Development Policies*. <https://whc.unesco.org/en/news/1038>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations. (1992). *Report of the United Nations Conference on Environment and Development (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992)*. Volume I: Resolutions Adopted by the Conference. United Nations Publication, Sales No. E.93.I.8.
- United Nations. (1992). *Rio Declaration on Environment and Development*. United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), Rio de Janeiro, 3–14 June 1992. Retrieved from <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/goals>
- United Nations Environment Programme. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy planet, healthy people*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108627146>

- United Nations Environment Programme. (2019). *International Good Practice Principles for Sustainable Infrastructure*. <https://www.unep.org/resources/publication/international-good-practice-principles-sustainable-infrastructure>
- United Nations Environment Programme. (2020). *2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector*. Nairobi: UNEP. Retrieved from <https://globalabc.org/resources/publications/2020-global-status-report-buildings-and-construction>
- United Nations Environment Programme. (2022). *2022 Global Status Report for Buildings and Construction*. <https://www.unep.org/resources/report/global-status-report-buildings-and-construction>
- UNOPS & University of Oxford. (2021). *Infrastructure for Climate Action*. <https://www.unops.org/news-and-stories/news/infrastructure-for-climate-action>
- UNRIC.ORG Ηνωμένα Έθνη. *17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης*. <https://unric.org/en/sdg-1/>
- Vanclay, F. (2003). *International principles for social impact assessment*. Impact Assessment and Project Appraisal, 21(1), 5–11. <https://doi.org/10.3152/147154603781766491>
- Venkataraman R.R., Pinto J. (2008). *Cost and Value Management in Projects*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Vickerman, R. (2007). Cost - benefit analysis and large-scale infrastructure projects: state of the art and challenges. *Environment and Planning B: Planning and Design*, Volume 34, pages 598 - 610.
- Vincent, D. (2025, January 13). *Early Contractor Involvement*. Ανάκτηση από <https://www.mastt.com>: <https://www.mastt.com/blogs/early-contractor-involvement>
- Volden, G. H. (2019). Assessing public projects' value for money: An empirical study of the usefulness of cost–benefit analyses in decision-making. *International Journal of Project Management*, Pages 549-564 / Volume 37, Issue 4.
- Wandahl, S. (2015). Practitioners' Perception of value in construction. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(8):1027-1035.
- Wang N., Cui N., Xue S., Du Q.. (2025). The impacts of whole life cycle project management on the sustainable development goals. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, DOI: 10.1080/13467581.2025.2480750.
- Wang Y.R., Gibson, G. (2006). Pre-Project Planning and its Practice in Industry. *23rd International Symposium on Automation and Robotics in Construction* (pp. Volume: pp 878-883). Tokyo, Japan: DOI: 10.22260/ISARC2006/0161.
- Warsame, A. (2013). Framework for Quality Improvement of Infrastructure Projects. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, ISSN 1934-7359, USA, Volume 7, No. 12 (Serial No. 73), pp. 1529-1539.
- Watson G., Tran M., Hall J., Nicholls R., Hickford A.J., Chaudry M. (2018). Sustainable Infrastructure. In *Sustainable Futures in the Built Environment to 2050* (eds T. Dixon, J. Connaughton and S. Green). In J. C. Tim Dixon, *Sustainable Futures in the Built Environment to 2050* (pp. 117-134). Oxford: John Wiley & Sons Ltd.
- WBDG, W. B. (2025). *Value Engineering*. National Institute of Building Sciences: <https://www.wbdg.org/do/cost-effective/value-engineering>.
- WBI, W. B.-P. (2013). *Value for Money Analysis Practices and Challenges*. Washington DC: The World Bank.

- WCED, World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press
- Webler T., Tuler S., Krueger R. (2001). What Is a Good Public Participation Process? Five Perspectives from the Public. *Environmental Management* , 27(3):435-50.
- wiki.A1motorway. (2025, 09 01). *A1_motorway_(Greece)*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/A1_motorway_\(Greece\)](https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/A1_motorway_(Greece))
- wiki.gefyra. (2025, 09 01). *Γέφυρα Πίου-Αντιρρίου*. Retrieved from https://el.wikipedia.org:https://el.wikipedia.org/wiki/Γέφυρα_Πίου-Αντιρρίου
- wiki.motorways. (2025, 09 01). *A2 motorway (Greece)*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/A2_motorway_\(Greece\)](https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/A2_motorway_(Greece))
- wiki.Ιόνια_Οδός. (2025, 09 01). *Ιόνια Οδός*. Retrieved from https://el.wikipedia.org:https://el.wikipedia.org/wiki/Ιόνια_Οδός
- wiki.Ολυμπία_Οδός. (2025, 09 01). *Ολυμπία Οδός Α.Ε.* Retrieved from https://el.wikipedia.org:https://el.wikipedia.org/wiki/Ολυμπία_Οδός_Α.Ε.
- wiki/E65. (2025, 09 01). *Αυτοκινητόδρομος_Κεντρικής_Ελλάδας*. Retrieved from https://el.wikipedia.org:https://el.wikipedia.org/wiki/Αυτοκινητόδρομος_Κεντρικής_Ελλάδας
- wikipedia. (2025, 08 30). *Thessaloniki Metro*. Retrieved from https://en.wikipedia.org:https://en.wikipedia.org/wiki/Thessaloniki_Metro
- Willis, K. G. (2005). *Handbook of Transport Strategy, Policy and Institution, Chapter 29: Cost-Benefit Analysis*. Amsterdam: Emerald Group Publishing Limited DOI: <https://doi.org/10.1108/9780080456041>.
- Wimalaratne P.L.I., Kulatunga U., Gajendran T. (2021). Comparison between constructability and buildability: a systematic literature review. *9th World Construction Symposium At: Sri Lanka, July 2021* (σσ. pp. 196-207). Sri Lanka: DOI: <https://doi.org/10.31705/WCS.2021.17>. Available from: <https://ciobwcs.com/papers/>.
- Wondimu P.A., Klakegg O.J., Lædre O. (2020). Early contractor involvement (ECI): ways to do it in public projects. *Journal of Public Procurement, Emerald Group Publishing Limited* , vol. 20(1), pages 62-87.
- WorldBank. (2005). *Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects*. Washington DC: THE WORLD BANK, WASHINGTON, DC.
- World Bank. (2014). *World Development Report 2014: Risk and Opportunity – Managing Risk for Development*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. (2020). *Infrastructure for Development: Building Inclusive and Sustainable Economies*.
- WorldBank. (2024). *Benchmarking Infrastructure Development*. Washington: The World Bank Group. <http://bpp.worldbank.org>.
- WorldBankGroup. (2025, 8 1). *Infrastructure Finance*. Retrieved from <https://www.worldbank.org:https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/infrastructure-finance>
- World Economic Forum. (2020). *Shaping the future of construction: A breakthrough in mindset and technology*.
- World Green Building Council. (2022). *Bringing Embodied Carbon Upfront*. <https://worldgbc.org/climate-action/embodied-carbon/>

- Wu L., Jia G., Zhang P. (2019). Improving the effectiveness of public participation in public infrastructure megaprojects. *International Journal of Managing Projects in Business*, DOI: 10.1108/IJMPB-12-2018-0281.
- Xiao H., Hao S. (2023). Public participation in infrastructure projects: an integrative review and prospects for the future research. *Engineering Construction & Architectural Management*, 30 (2): 456–477.
- Xue Y., Temeljotov-Salaj A., Engebø A., Lohne J. (2020). Multi-sector partnerships in the urban development context: A scoping review. *Journal of Cleaner Production*, 268 (2020) 122291.
- Yang S., M. K. (2020). *Life Cycle Sustainability Assessment for Decision-Making Methodologies and Case Studies*. <https://doi.org/10.1016/C2018-0-02095-2>: Elsevier.
- Yescombe, E. (2007). *Public-Private Partnerships, Principles of Policy and Finance*. Oxford: Elsevier.
- ypodomos. (2014, 10 01). *ΠΑΘΕ: Τα μεγάλα έργα που ολοκληρώνουν την βασική οδική αρτηρία της Ελλάδας*. Retrieved from ypodomos.com: ypodomos.com
- ypodomos.com. (2025, 09 09). *Επιστρέφουν τα μεγάλα οδικά έργα στην Αττική για την αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού*. Retrieved from <https://ypodomos.com>: <https://ypodomos.com/sto-stochastro-toyypoyrgeioy-ypodomon-kai-metaforon-ta-megala-odika-erga-tis-attikis/>
- ypodomos-com. (2025, 01 30). *Οι 4+1 νέες οδικές σήραγγες στην Αθήνα*. Retrieved from <https://ypodomos.com>: <https://ypodomos.com/oi-4-1-nees-odikes-siragges-stin-athina-sygkentrosista-notia-tis-polis-2/>
- Zalewski, T. (2025, May 3). *What is an ECI or Early Contractor Involvement contract? And why does it help deliver a successful construction project?* Ανάκτηση από <https://digitalbabel.legal>: <https://digitalbabel.legal/umowy/what-is-an-eci-or-early-contractor-involvement-contract-and-why-does-it-help-deliver-a-successful-construction-project/>
- Zghidi N., Awedni W. (2020). Cost-Benefit Analysis and Real Options Valuation of transport infrastructure projects. *Academy of Strategic Management Journal*, Vol: 19 Issue: 6.
- Zsamboky, M. (2020, 1 1). *Unlocking the social value of infrastructure investment*. Ανάκτηση από <https://infrastructure.aecom.com>: <https://infrastructure.aecom.com/2020/unlocking-the-social-value-of-infrastructure-investment>
- ΑΠΕ-ΜΠΕ. (2024, 11 30). *Η Ιστορία του Μετρό Θεσσαλονίκης σε εικόνες*. Ανάκτηση από Αθηναϊκό Μακεδονικό Πρακτορείο Ειδήσεων: <https://www.youtube.com/watch?v=4iFiwUbLBQY>
- Βέττας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., (2022) *Κυκλική οικονομία: Ευκαιρίες, προκλήσεις και επιδράσεις στην ελληνική οικονομία*. IOBE
- Βλαχόπουλος Σ., Σωτηρόπουλος Δ. (2024). *Δημόσιες συμβάσεις: Τι άλλαξε στο ρυθμιστικό πλαίσιο και τη διοικητική πρακτική μετά την αναθεώρηση του ν.4412/2016*. Αθήνα: Διανεοσις - Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης.
- Βουλέλλης Π. (2023). *Η έννοια της φέρουσας ικανότητας στο χωρικό σχεδιασμό και ο ρόλος της ως εργαλείο αξιολόγησης του επιπέδου βιωσιμότητας ενός χωρικού συστήματος*. ΕΜΠ, Διδακτορική Διατριβή
- ΒουλήΤωνΕλλήνων. (2001, Απριλίου 6). *Σύνταγμα. ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ - Ατομικά και κοινωνικά δικαιώματα. Άρθρο 24: Προστασία του περιβάλλοντος*. Retrieved from [hellenicparliament.gr](https://www.hellenicparliament.gr): <https://www.hellenicparliament.gr/vouli-ton-ellinon/to-politevma/syntagma/article-24/>
- Γκόρτσος, Γ. (2012). *Τεχνικοοικονομική και γεωτεχνική αξιολόγηση των συνθηκών σε σχέση με τη μηχανοποιημένη διάνοιξη σιδηρόδρομων. Η επέκταση του Μετρό Θεσσαλονίκης προς Καλαμαριά*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Μεταπτυχιακή Εργασία.

- ΕΑΔΗΣΥ. (2024, 02 15). *Αναθέτουσες Αρχές, Πρότυπα Τεύχη και Υποδείγματα*. Ανάκτηση από <https://eadhsy.g: https://eadhsy.gr/anathetouses-arches/protypa-tefchi-ypodeigmata/>
- Ε.Ε.Τ.Α.Α. (2020). *Οδηγός Διαβούλευσης για ΟΤΑ. Μεθοδολογία και Τεχνικές*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ Α.Ε. .
- Ευρωπαϊκή Ένωση. (1998). *Σύμβαση για την πρόσβαση σε πληροφορίες, τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη για περιβαλλοντικά θέματα*. Aarhus: Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ηλιόπουλος, Δ. (2009). *Οδηγός Διαδικασιών Ωρίμανσης Κτιριακών Έργων*. Αθήνα: ΜΟΔ ΑΕ Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων.
- ΙΟΒΕ. (2021). *Ο ρόλος της Βιομηχανίας Υποδομών και Κατασκευών την επόμενη ημέρα της ελληνικής οικονομίας*. Αθήνα: Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών.
- Ιόνια Οδός. (2025, 09 01). *Ιονία Οδός*. Retrieved from <https://www.ditikiergolaviki.com/: https://www.ditikiergolaviki.com/ίονια-οδός>
- Καραγιάννης, Ν. (2025, 07 02). *Αυτοκινητόδρομος Ε65: έσπασε το “φράγμα” του 75% η πρόοδος των έργων στο Βόρειο Τμήμα Καλαμπάκα – Εγνατία*. Retrieved from <https://ypodomes.com: https://ypodomes.com/aytokinitodromos-e65-espase-to-quot-fragma-quot-toy-75-i-proodos-tonergon-sto-voreio-tmima-kalamp>
- Κόλλιας, Φ. (2017, 09 20). *Μυλόπουλος: Πώς το μετρό Θεσσαλονίκης βγήκε από το τούνελ*. Ανάκτηση από <https://www.euro2day.gr/specials/interviews/article/1567030/mylopylos-pos-to-metrothessalonikhs-vghke-apo-to.html>
- Λαμπρόπουλος, Σ. (2011). *Συμβάσεις Παραχώρησης Αυτοκινητοδρόμων. Προβλήματα και Προτάσεις*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Συγχρηματοδοτούμενων Δημόσιων Έργων.
- Μανιάτης Γ., Μαυρόπουλος Α., Στρουμπάκου Φ. (2024). *Τάσεις, προκλήσεις και προοπτικές των Κατασκευών στην Ελλάδα*. Αθήνα: ΙΟΒΕ.
- ΜΟΔ. (2017). *Οδηγός προς Δήμους και Φορείς τους για την Εφαρμογή του Ν. 4412/2016*. Αθήνα: ΜΟΔ Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων.
- Μπέλλας Α., Βουτσινάς Β. (2024). *Οι κοινωνικές, οικονομικές και συγκοινωνιακές επιδράσεις του αυτοκινητόδρομου “Μορέας”*. Ρίο Πατρών: Παρατηρητήριο Οδικών Αξόνων Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου.
- Ν.2714/1999. (1999). *ΝΟΜΟΣ ΥΠ’ ΑΡΙΘ. 2714 ΦΕΚ Α’ 90/30.4.1999. Κύρωση Σύμβασης Παραχώρησης της Μελέτης,Κατασκευής, Χρηματοδότησης και Εκμετάλλευσης του ΜΕΤΡΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ και ρύθμιση συναφών θεμάτων*. Αθήνα: <https://www.kodiko.gr/nomothesia/document/194870/nomos-2714-1999>
- ΝέαΟδός. (2023, 12 31). *Νέα Οδός Ανώνυμη Εταιρεία Παραχώρησης Ετήσιες Οικονομικές Καταστάσεις*. Retrieved from https://www.neaodos.gr: https://www.neaodos.gr/wpcontent/uploads/2024/06/2023-Nea-Odos-Financial-Statements_GR-003.pdf
- Νικολαΐδης, Η. (2024, Μάρτιος 1). *Πώς Άλλαξε το Πλαίσιο για τις Δημόσιες Συμβάσεις*. Ανάκτηση από www.dianeosis.org: https://www.dianeosis.org/2024/03/pos-allakse-to-plaisio-gia-tis-dimosies-symbaseis/
- Νικολοπούλου Χ., 2024. *Διαχείριση Κύκλου Ζωής Κτιριακών Έργων με Κριτήρια Κυκλικής Οικονομίας: Θεωρητικές Αρχές και Πρακτικές Εφαρμογές*. Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/61641/Thesis_Nikolopoulou_2024.pdf

- ΟΠΣ-ΕΣΗΔΗΣ. (2022, Μάρτιος). *Διεύθυνση Διαχείρισης, Ανάπτυξης & Υποστήριξης Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημόσιων Συμβάσεων (ΕΣΗΔΗΣ)*. Retrieved from <https://portal.eprocurement.gov.gr/>: https://portal.eprocurement.gov.gr/portal_files/files/odigies_anartisis_diavouleusewn.pdf
- Παπαρηγορίου, Σ. (2019). ΝΟΜΟΣ 4014/2011 - Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων. *Σεμινάριο "Η Διαδικασία Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης ως Εργαλείο για την Προστασία του Περιβάλλοντος και των Επενδύσεων"* (p. Σελ. 17). Αθήνα: ΤΕΕ Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
- Περγαντής, Ε. (2025). *Εφαρμογή διαφραγματικών τοιχών στο ΜΕΤΡΟ Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη: https://www.eesy.gr/wp-content/uploads/2025/03/3_pergantis_ΑΤΤΙΚΟΜΕΤΡΟ
- Πετροντσάτου, Κ. (2012). Συγκριτική Παρουσίαση των εν εξελίξει Συμβάσεων Παραχώρησης στην Ελλάδα”, „ 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας (p. σελ. 30). Αθήνα, 9-10 Φεβρουαρίου 2012: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας.
- Σιάρκος, Μ. (2016, 12 23). *Τα επτά οφέλη του νέου αυτοκινητόδρομου* . Retrieved from <https://www.dnews.gr/>: <https://www.dnews.gr/eidhseis/ellada/136025/ta-epta-ofeli-tou-neouaftokinitodromou>
- Σοϊλεμέζογλου Γ., Τσοβαρίδης Σ. (2005). Η μεθοδολογία “Ανάλυσης Λειτουργικής Αξίας” συμβολή στην ποιότητα Δημοσίων Έργων. *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας*. Βόλος: ΤΕΕ.
- Σπίρτζης, Χ. (2010). *Η σημερινή εικόνα του συστήματος παραγωγής έργων*. Αθήνα: ΤΕΕ.
- Συμφωνία-Πλαίσιο. (2021). *Συμφωνία Πλαίσιο (Προμήθειες) (01-09-2021)*. Αθήνα: Ενιαία Αρχή Δημοσίων Συμβάσεων.
- Συνήγορος. (2021). Ο νέος νόμος (4782/2021) για τις Δημόσιες Συμβάσεις. *Συνήγορος*, τεύχος 144.
- Σφυρή, Χ. (2021). *Ανάπτυξη διακριτών υποδειγμάτων επιλογής της υπερυψωμένης Περιφερειακής Λεωφόρου της Θεσσαλονίκης, «Flyover Thessaloniki»*. Θεσσαλονίκη: Διπλωματική Εργασία ΑΠΘ Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής.
- ΤΕΕ. (2010). *Θέσεις ΤΕΕ για τα Δημόσια Έργα και τις υποδομές τους*. Αθήνα: ΤΕΕ.
- ΤΕΕ-ΤΚΜ. (2022, 01 25). *Το ΣτΕ ενέκρινε τη συνέχιση των εργασιών στον σταθμό Βενιζέλου του Μετρό Θεσσαλονίκης*. Ανάκτηση από <https://www.teetkm.gr/>: <https://www.teetkm.gr/to-στε-ενεκρινε-τη-συνεχιση-των-εργασιων/>
- ΥΠΕΝ (2018) *Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία» του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας*, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Δεκέμβριος 2018
- ΥΠΕΝ. (2020). *Οδηγός Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης*. Αθήνα: ΥΠΕΝ.
- Υποδομών, Γ. Γ. (2024, 07 01). *442 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) που είναι σε ισχύ και εφαρμόζονται υποχρεωτικά στα Δημόσια Έργα και Μελέτες*. Ανάκτηση από <https://www.ggde.gr/>: https://www.ggde.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id
- Χανδάνος, Ι. (2009). *Οδηγός Διαδικασιών Ωρίμανσης Έργων Οδοποιίας*. Αθήνα: ΜΟΔ ΑΕ - Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης Αναπτυξιακών Προγραμμάτων.
- Χατζηπουλίδης, Γ. (2020). *Διδακτορική Διατριβή Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωικού Τομέα και η Εφαρμογή τους στον τομέα της Υγείας - Η κοινωνική διάσταση*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.