



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Δ.Π.ΜΣ. «Σχεδιασμός και κατασκευή υπογείων έργων»

Συμμετέχουσες σχολές: Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων- Μεταλλουργών

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Η ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Μαρία Κούτουλα

Επιβλέπων καθηγητής: Καλιαμπάκος Δημήτριος

Κοσμήτορας Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων- Μεταλλουργών

Αθήνα Ιούλιος 2017



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Δ.Π.Μ.Σ. «Σχεδιασμός και κατασκευή υπογείων έργων»

Συμμετέχουσες σχολές: Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων- Μεταλλουργών

Σχολή Πολιτικών Μηχανικών

Η ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



Μαρία Κούτουλα

Επιβλέπων καθηγητής: Καλιαμπάκος Δημήτριος

Κοσμήτορας Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων- Μεταλλουργών

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή στις 14/07/2017

.....
Καλιαμπάκος Δημήτριος

Κοσμήτορας Σχολής
Μηχανικών Μεταλλείων-
Μεταλλουργών

.....
Δαμίγος Δημήτριος

Αναπληρωτής Καθηγητής
Σχολής Μηχανικών
Μεταλλείων- Μεταλλουργών

.....
Μπενάρδος Ανδρέας

Επίκουρος Καθηγητής Σχολής
Μηχανικών Μεταλλείων-
Μεταλλουργών

Αθήνα Ιούλιος 2017

Η ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΤΡΟΠΟ ΖΩΗΣ

Περίληψη

Το μετρό είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας εκατομμυρίων ανθρώπων σε παγκόσμια κλίμακα. Καινούριοι σταθμοί κατασκευάζονται συνεχώς και μια πόλη αρχίζει να αναπτύσσεται και να εξελίσσεται από τη στιγμή που αποκτά το δικό της δίκτυο μετρό. Κάθε καινούριος σταθμός αποτελεί έναν κόμβο γύρω από τον οποίο αναπτύσσονται κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες καθώς διαθέτει πολυάριθμα πλεονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα αυτά σε συνδυασμό με τη μεγάλη ανάπτυξη των αστικών κέντρων τα τελευταία χρόνια έχουν καταστήσει το μητροπολιτικό σιδηρόδρομο έργο με κομβική σημασία για κάθε σύγχρονη μεγαλούπολη. Επιπλέον, υπάρχει άμεση και αδιαμφισβήτητη σύνδεση της ανάπτυξης ενός δικτύου μετρό με την πολιτιστική εξέλιξη μιας πόλης. Τα οικονομικά οφέλη από την κατασκευή ενός δικτύου μετρό είναι ιδιαίτερα σημαντικά για ένα αστικό κέντρο καθώς δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και ενισχύεται η τοπική οικονομία. Καθώς το μετρό παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση και ανάπτυξη των σύγχρονων κοινωνιών, προκύπτει η ανάγκη να ενταχθεί περισσότερο στο σύγχρονο τρόπο ζωής όπως αυτός διαμορφώνεται στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Στην παρούσα εργασία επιδιώκεται η διερεύνηση των αποτελεσμάτων του γεγονότος ότι το μετρό έχει μετατραπεί τα τελευταία χρόνια σε έναν από τους πιο κομβικούς παράγοντες ανάπτυξης κάθε σύγχρονης μεγαλούπολης. Βασικός στόχος της εργασίας αποτελεί μέσα από την εξέταση αυτών των αποτελεσμάτων να επισημανθεί ο κοινωνικός ρόλος του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου για τις σύγχρονες κοινωνίες, η σημασία του για την οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη των μεγάλων μητροπόλεων και οι μηχανισμοί μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η ένταξή του στο σύγχρονο τρόπο ζωής.

Η εργασία δομείται σε επτά βασικές ενότητες, η πρώτη αποτελεί το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας, οι πέντε επόμενες τη διερεύνηση των τρόπων ένταξης του μετρό στη σύγχρονη κοινωνία και τη μελέτη των αποτελεσμάτων του γεγονότος ότι το μετρό συνιστά τη ραχοκοκαλιά των σύγχρονων κοινωνιών και η τελευταία τα συμπεράσματα της εργασίας.

Λέξεις Κλειδιά:

μητροπολιτικός αστικός σιδηρόδρομος (μετρό), αισθητική των σταθμών του μετρό, βελτιώσεις στο χώρο του μετρό, ανθρωποκεντρικές μελέτες, κοινωνικές επιδράσεις, λογότυπο του μετρό, προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξη (TOD).

Abstract

Metro is an indispensable part of the everyday lives of millions of people on a global scale. New metro stations are being constructed constantly and a city begins to grow and evolve as soon as it acquires its own metro network. Each new metro station is a hub around which social and economic activities are being developed, as it has numerous advantages. These advantages combined with the great development of urban centers in recent years have made the metro a work of key importance for every modern city. In addition, there is an immediate and indisputable link between the development of a metro network and the cultural development of a city. The economic benefits of constructing a metro network are particularly important for an urban center as new working positions are created and the local economy is strengthened. As the metro plays a key role in the formation and development of modern societies, the need arises to become more integrated into the modern way of life as it is shaped in large urban centers.

This paper seeks to investigate the effects of the fact that the metro has been transformed over the last few years into one of the most pivotal factors in the development of every modern metropolis. The main aim of the thesis is through the examination of these results to highlight the social role of metropolitan railways in modern societies, its importance for the economic and cultural development of major metropolises and the mechanisms through which it integrates into the modern way life.

The work is structured in seven basic sections, the first one is the theoretical framework of the work, the next five explore ways of incorporating the metro into the modern society and study the results of the fact that the metro is the backbone of modern societies and the final the conclusions of the work.

Key words:

Metropolitan subway (metro), aesthetics in metro stations, improvements in the metro area, human- centered studies, social influences, metro logo, transit oriented development (TOD).

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Καλιαμπάκο Δημήτριο, Καθηγητή της Σχολής Μηχανικών Μεταλλείων- Μεταλλουργών για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, για την υποστήριξη του καθώς και για την πολύ καλή συνεργασία που είχαμε σε όλα τα στάδιά της. Επιπλέον, οφείλω να τον ευχαριστήσω για την σωστή καθοδήγηση αλλά και για τις γενικότερες γνώσεις που μου μετέδωσε.

Εξίσου θερμά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μαυρίκο Αθανάσιο μέλος ΕΔΠΙ του εργαστηρίου Μεταλλευτικής Τεχνολογίας και Περιβαλλοντικής Μεταλλευτικής , χωρίς την πολύτιμη βοήθεια του οποίου καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, δε θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωσή της.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής για τις εποικοδομητικές συμβουλές, υποδείξεις και παρατηρήσεις τους.

Ο χρόνος που αφιέρωσαν όλοι, οι γνώσεις τους και οι συμβουλές τους υπήρξαν καθοριστικοί παράγοντες για την ολοκλήρωση της εργασίας.

Αθήνα, Ιούλιος 2017

Μαρία Κούτουλα

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Εικόνων	11
Ευρετήριο Πινάκων	15
Ευρετήριο Διαγραμμάτων	15
Εισαγωγή	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ο ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ (ΜΕΤΡΟ) ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΜΕΓΑΛΟΥΠΟΛΗ	19
1.1 Ορισμός- Ιστορική εξέλιξη	19
1.2 Ταξινόμηση συστημάτων μετρό	21
1.3 Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του μετρό	22
1.4 Η σημασία του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου (μετρό) για τις σύγχρονες πόλεις	26
1.4.1 Μεταφορές και οικονομική ανάπτυξη	28
1.4.2 Ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος και η ανάπτυξη της πόλης της Νέας Υόρκη	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ	33
2.1 Εισαγωγή	33
2.2 Η αισθητική των σταθμών του μετρό	33
2.2.1 Η εξέλιξη της αισθητικής των σταθμών του μετρό	34
2.3 Αρχιτεκτονική και αισθητική των σύγχρονων σταθμών του μετρό	41
2.3.1 Φωτισμός	42
2.3.2 Χώρος	44
2.3.3 Χρώμα	45
2.3.4 Διαστάσεις	45
2.4 Χρήση έργων τέχνης και αρχαιολογικών ευρημάτων σε σταθμούς μετρό	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΠΙΒΑΤΕΣ	59
3.1 Εισαγωγή	59
3.2 Τρόποι δημιουργίας πιο ευχάριστου περιβάλλοντος για τον άνθρωπο στους σταθμούς του μετρό	59
3.3 Σύνδεση στο διαδίκτυο	62
3.4 Παροχές	64
3.5 Διαφημίσεις	66
3.6 Message Boards	69
3. 7 Τεχνολογία	70

3.8 Ασφάλεια	72
3.8.1 Το σενάριο της πυρκαγιάς στο συρμό	74
3.8.2 Η εξάπλωση του καπνού σε ένα σταθμό μετρό.....	74
3.8.3 Συμπεράσματα.....	75
3.8.4 Το σενάριο της τρομοκρατικής ενέργειας.....	75
3.9 Πολιτιστικές δραστηριότητες	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	83
4.1 Εισαγωγή	83
4.2 Πιθανές επιδράσεις των χαρακτηριστικών των υπογείων χώρων στον άνθρωπο .	83
4.3 Παράγοντες πρόκλησης άγχους σε έναν υπόγειο χώρο	85
4.3.1 Θερμική άνεση	85
4.3.2 Θόρυβος.....	86
4.3.3 Φωτισμός.....	87
4.3.4 Περιβάλλον χώρος	88
4.4 Βασικοί παράγοντες και πεδίο ερευνών που σχετίζονται με τους υπόγειους χώρους εργασίας	89
4.4.1 Αρχιτεκτονική και περιβάλλον.....	90
4.4.2 Κοινωνικές πεποιθήσεις	91
4.4.3 Γνωστική λειτουργία	93
4.4.4 Υγεία των εργαζομένων	94
4.5 Εφαρμογή των ανθρωποκεντρικών μελετών στα υπόγεια έργα	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΗΝ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ	101
5.1 Εισαγωγή	101
5.2 Το λογότυπο του μετρό	102
5.2.1 Το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου	104
5.2.1 Το λογότυπο του μετρό της Μόσχας.....	110
5.3 Το μετρό ως μέρος της σύγχρονης κουλτούρας	112
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	117
6.1 Εισαγωγή	117
6.2 Η εξέλιξη προς τη βιώσιμη ανάπτυξη	117
6.3 Βιώσιμη κινητικότητα- Βιώσιμα συστήματα μεταφορών	118

6.4 Μορφές αστικής ανάπτυξης και διαμόρφωση βιώσιμων συστημάτων μεταφορών	120
6.5 Η συμπαγής μορφή ανάπτυξης των πόλεων	122
6.6 Μορφές συνεκτικής αστικής ανάπτυξης	126
6.6.1 Έξυπνη Ανάπτυξη (Smart Growth)	126
6.6.2 Νέα Πολεοδομία (New Urbanism)	128
<i>Ανάπτυξη παραδοσιακής γειτονιάς (Traditional Neighborhood Development - TND)</i>	133
<i>Προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη (TOD- Transit Oriented Development)</i>	134
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	141
Βιβλιογραφία	147

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1.1: Μητροπολιτικός σιδηρόδρομος (μετρό) στο Λονδίνο	18
Εικόνα 1.2: Είσοδος του μετρό στην πόλη της Φραγκφούρτης, σταθμός Bockenheimer Warte	23
Εικόνα 1.3: Κατασκευή του μετρό στη συμβολή των λεωφόρων 64 th Street και Broadway με τη μέθοδο Cut and Cover το 1904	30
Εικόνα 2.1: Σταθμός μετρό Queens Road (τόρα Queensway) λίγο μετά το άνοιγμά του γύρω στο 1900	32
Εικόνα 2.2: Ο σταθμός Hösök Tere στη Βουδαπέστη, χτισμένος το 1896	33
Εικόνα 2.3: Η είσοδος του σταθμού του μετρό στο Porte Dauphine, σχεδιασμένη από τον Hector Guimard	34
Εικόνα 2.4: Ο σταθμός Wittenbergplatz στο Βερολίνο, χτισμένος το 1913	35
Εικόνα 2.5: Ο σταθμός Alexanderplatz στο Βερολίνο	36
Εικόνα 2.6: Ο σταθμός Komsomolskaya στη Μόσχα	37
Εικόνα 2.7: Σταθμός T- Centralen της μπλε γραμμής στη Στοκχόλμη, σχεδιασμένος από τον Per Olof Ultvedt το 1975	39
Εικόνα 2.8: Σταθμός Canary Wharf, 1999, επέκταση γραμμής Jubilee	41
Εικόνα 2.9: Είσοδος του μετρό στο Μπιλμπάο	44

Εικόνα 2.10: Ο Σταθμός Khalid Al Waleed στο Ντουμπάι με μπλε εσωτερικό και πολυελαίους.....	45
Εικόνα 2.11: Σταθμός μετρό Alameda, Βαλένθια.....	45
Εικόνα 2.12: Σταθμός Darsena- Γένοβα.....	46
Εικόνα 2.13: Brin Station- Γενοβα.....	46
Εικόνα 2.14: Τοιχογραφία στο σταθμό του Μόντρεαλ Place des Arts (1967).....	47
Εικόνα 2.15: Σταθμός Comte de Flandres, Βρυξέλλες.....	48
Εικόνα 2.16: Dome of Light, Narcissus Quagliata.....	49
Εικόνα 2.17: Σταθμός Toledo στη Νάπολη, Ιταλία.....	50
Εικόνα 2.18: Σταθμός Bashamichi, Yokohama, Γραμμή Minato Mirai.....	50
Εικόνα 2.19: Σταθμός Συντάγματος, Αθήνα	51
Εικόνα 2.20: Πλατφόρμα επιβίβασης και αποβίβασης στο σταθμό Gare Lille Europe Station.....	52
Εικόνα 2.21: Ο σταθμός του Westfriedhof, 1998, Μόναχο.....	53
Εικόνα 2.22: Σταθμός Rathaus Spandau – Βερολίνο.....	54
Εικόνα 2.23: Σταθμός Olympic Green στο Πεκίνο.....	54
Εικόνα 2.24: Σταθμός Beitucheng στο Πεκίνο.....	55
Εικόνα 3.1: George Tooker- The Subway.....	57
Εικόνα 3.2: Σταθμός του μετρό στο Χονγκ Κονγκ.....	59
Εικόνα 3.3: Fulton Center- Νέα Υόρκη.....	62
Εικόνα 3.4: Ο θόλος Sky Reflector- Net στο Fulton Center.....	63
Εικόνα 3.5: Διαφήμιση στο σταθμό στη στάση του μετρό Pentagon στη Ουάσινγκτον...65	
Εικόνα 3.6: Message board στο μετρό του Λονδίνου.....	66
Εικόνα 3.7: Message board στο σταθμό Oval Station με αναφορά στην τρομοκρατική επίθεση στη γέφυρα του Westminster.....	67
Εικόνα 3.8: Συρμός στο μετρό της Κοπεγχάγης χωρίς οδηγό.....	68
Εικόνα 3.9: Το Bund Sightseeing Tunnel στη Σαγκάη.....	69

Εικόνα 3.10: Καταπακτή απομάκρυνσης καπνού σε σήραγγα μετρό.....	72
Εικόνα 3.11: Αφίσα του προγράμματος «Poetry in Motion», Μετρό Νέας Υόρκης.....	76
Εικόνα 3.12: Σεμινάριο χορού στο Union Station στο Λος Άντζελες.....	76
Εικόνα 3.13 και Εικόνα 3.14: Project «Subway Therapy» στο σταθμό Union Square station της Νέας Υόρκης.....	77
Εικόνα 3.15: Έκθεμα στα πλαίσια του προγράμματος «Community art galleries» στο μετρό του Χονγκ Κονγκ.....	78
Εικόνα 3.16: Συναυλία στο μετρό της Μόσχας.....	78
Εικόνα 3.17: Πρόγραμμα «Subway Library» στο μετρό της Νέας Υόρκης.....	79
Εικόνα 4.1: Το Gjøvik Olympic Cavern Hall στη Νορβηγία.....	81
Εικόνα 4.2: Lowline Project στη Νέα Υόρκη.....	89
Εικόνα 5.1: Το λογότυπο του μετρό της Βαλένθια.....	99
Εικόνα 5.2: Το λογότυπο του μετρό του Νοβοσιμπίρσκ.....	99
Εικόνα 5.3: Το λογότυπο του μετρό της Βαρσοβίας.....	100
Εικόνα 5.4: Το λογότυπο του μετρό της Αθήνας.....	100
Εικόνα 5.5: Το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου.....	100
Εικόνα 5.6: Το λογότυπο του μετρό στο σταθμό Belsize Park το 1935.....	101
Εικόνα 5.7: Το σύμβολο με τη γραμμή και τον κύκλο πάνω σε μια αφίσα σχεδιασμένη από τον Charles Sharland το 1914.....	102
Εικόνα 5.8: Αφίσα του 1932 με τις εκδηλώσεις της εβδομάδας από τον Harry Beck.....	102
Εικόνα 5.9: Σχέδιο των αναλογιών του λογοτύπου του Johnston, 1925.....	103
Εικόνα 5.10: Κατασκευή του λογοτύπου σχεδιασμένου από το Holden στο σταθμό Cockfosters το 1933.....	104
Εικόνα 5.11: Αφίσα σχεδιασμένη από τους Trickett and Webb το 1999.....	104
Εικόνα 5.12: Καπέλο εμπνευσμένο από το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου σχεδιασμένο από τον Milliner Stephen Jones.....	105
Εικόνα 5.13: Διάφορες χρήσεις του λογοτύπου του μετρό του Λονδίνου για διαφημιστικούς σκοπούς.....	105

Εικόνα 5.14: Η πρώτη εκδοχή του λογότυπου του μετρό του Λονδίνου 1908.....	106
Εικόνα 5.15: Το σήμα που φορούσαν οι υπάλληλοι της εταιρία London General Omnibus Company η οποία συγχωνεύτηκε με την εταιρία υπόγειων ηλεκτρικών σιδηροδρόμων του Λονδίνου(Underground Electric Railways Company)το 1910.....	106
Εικόνα 5.16: Το σήμα του ονόματος του σταθμού σχεδιασμένο από τον Edward Johnson το 1921.....	106
Εικόνα 5.17: Το ανανεωμένο σήμα των μεταφορών του Λονδίνου, 1933.....	106
Εικόνα 5.18: Το καινούριο λογότυπο (1972) ονομάστηκε “Roundel” και χρησιμοποιήθηκε για όλες τις μεταφορές στην πόλη από το 1980.....	106
Εικόνα 5.19: Το λογότυπο του μέτρο της Μόσχας.....	107
Εικόνα 5.20: Η είσοδος του σταθμού του μετρό Arbatskaya στη Μόσχα το Μάιο του 1935.....	107
Εικόνα 5.21: Εισιτήριο για το μετρό της Μόσχας από το 1940.....	108
Εικόνα 5.22: Το λογότυπο του μετρό στις προσόψεις σταθμών του μετρό της Μόσχας.	108
Εικόνα 5.23 : Αναφορά στον πίνακα του George Tooker “The Subway” στη σειρά “The Simpsons”.....	109
Εικόνα 5.24: Πίνακας με τίτλο “Subway” της Lily Furedi, μουσείο Smithsonian 1934.	109
Εικόνα 5.25: Αφίσα για τον εορτασμό των 150 χρόνων λειτουργίας του μετρό του Λονδίνου.....	110
Εικόνα 5.26: Αναπαράσταση του χάρτη του μετρό του Πεκίνο από το γραφίστα Peter Dvok.....	110
Εικόνα 5.27: Αφίσα που αναφέρεται στην “Underground” μουσική.....	111
Εικόνα 5.28: Αφίσα που αναφέρεται στην “Underground” μουσική.....	112
Εικόνα 5.29: Περιοδικό του «Συνδικάτου Υπογείου Τύπου».....	112
Εικόνα 6.1: Τυπολογία χρήσεων γης και προτύπων οργάνωσης.....	117
Εικόνα 6.2: Μοντέλο TOD σύμφωνα με τον Calthorpe.....	132
Εικόνα 6.3: Επίπεδα ανάπτυξης προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία.....	132

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1.1: Βαρύ μετρό/ ελαφρύ μετρό: βασικές διαφορές ως προς τα κατασκευαστικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά.....	19
Πίνακας 1.2: Σύγκριση της κατανάλωσης ενέργειας συστημάτων μετρό με συστήματα λεωφορείων.....	21
Πίνακας 1.3: Βασικά Χαρακτηριστικά των γενικών κατηγοριών των μέσων μεταφοράς.	23
Πίνακας 1.4: Κόστος αν παραμείνει το μετρό κλειστό για μια μέρα σε διάφορες πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών σε περίπτωση χιονοθύελλας.....	25
Πίνακας 6.1: Σύγκριση διάχυτης και συνεκτικής αστικής ανάπτυξης.....	119
Πίνακας 6.2: Τα πλεονεκτήματα της προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία αστικής ανάπτυξης (TOD).....	136

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1.1: Μέσες εκπομπές σε gCO ₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο για το μετρό, λεωφορεία και ΙΧ αυτοκίνητα στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2010.....	22
Διάγραμμα 1.2: Οι τα πόλεις με τα μεγαλύτερα σε μήκος (σε km) δίκτυα μετρό στον κόσμο.....	26
Διάγραμμα 4.1: Βασικοί παράγοντες και πεδίο ερευνών που σχετίζονται με τους υπόγειους χώρους εργασίας.....	87
Διάγραμμα 4.2: Κιρκάδια διακύμανση της κορτιζόλης και της μελατονίνης.....	93
Διάγραμμα 4.3: Εννοιολογικό πλαίσιο των κοινωνικών επιπτώσεων της εργασίας σε έναν υπόγειο χώρο.....	95

Εισαγωγή

Κατά τη διάρκεια του προηγούμενου αιώνα, λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης, τα μεγάλα αστικά κέντρα αναπτύχθηκαν ραγδαία με ταυτόχρονη αύξηση του πληθυσμού τους. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού οι πόλεις επέκτειναν τα όρια τους σε περιοχές μεγαλύτερης έκτασης, δημιουργώντας έτσι νέες ανάγκες για μετακινήσεις. Προκειμένου να καλυφθούν οι νέες αυτές ανάγκες αναπτύχθηκαν με γρήγορο ρυθμό τα μέσα μαζικής μεταφοράς και ιδιαίτερα τα αστικά σιδηροδρομικά μέσα και συγκεκριμένα το μετρό. Το μετρό γνώρισε ταχεία ανάπτυξη και επέκταση σε παγκόσμια κλίμακα, εξαιτίας κυρίως των πολλών και σημαντικών πλεονεκτημάτων που συγκεντρώνει. Με αυτό τον τρόπο το μετρό έχει φτάσει σήμερα σε σημείο να διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στη λειτουργία και την οργάνωση των σύγχρονων πόλεων.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται οι τρόποι ένταξης του μετρό στη σύγχρονη κοινωνία και διερευνώνται τα αποτελέσματα του γεγονότος ότι το μετρό αποτελεί πλέον την καρδιά της σύγχρονης μεγαλούπολης ξεπερνώντας πλέον το ρόλο ενός απλού μεταφορικού μέσου.

Βασικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι να επισημανθεί η σημασία του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου για τα μεγάλα αστικά κέντρα και πως εξαιτίας του γεγονότος αυτού υπάρχει ανάγκη να ενταχθεί καλύτερα στο σύγχρονο τρόπο ζωής όπως αυτός διαμορφώνεται στις μεγάλες μητροπόλεις.

Η εργασία δομείται σε επτά βασικές ενότητες, η πρώτη αποτελεί το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας, οι πέντε επόμενες τη διερεύνηση των τρόπων ένταξης του μετρό στη σύγχρονη κοινωνία και τη μελέτη των αποτελεσμάτων του γεγονότος ότι το μετρό αποτελεί τη ραχοκοκαλιά των σύγχρονων κοινωνιών και η τελευταία τα συμπεράσματα της εργασίας. Ειδικότερα, οι ενότητες της εργασίας είναι οι εξής:

- Στην πρώτη ενότητα αναλύεται σε θεωρητικό επίπεδο ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος και διερευνάται η σημασία του στη δομή, στη λειτουργία και την οικονομία των σύγχρονων πόλεων
- Στη δεύτερη ενότητα εξετάζεται η εξέλιξη της αισθητικής και της αρχιτεκτονικής των σταθμών του μετρό μέσα στο πέρασμα των χρόνων και πως πλέον έχει γίνει ιδιαίτερα σημαντική η δημιουργία ενός όμορφου αισθητικά και ενδιαφέροντος

αρχιτεκτονικά σταθμού και δεν απασχολούν αποκλειστικά οι γρήγορες μετακινήσεις

- Στην τρίτη ενότητα εξετάζονται οι βελτιώσεις στο χώρο του μετρό και η αύξηση των παροχών προς τους επιβάτες γεγονός που προκύπτει ως ανάγκη από τον τεράστιο αριθμό επιβατών που χρησιμοποιούν το μέσο παγκοσμίως σε καθημερινή βάση
- Στην τέταρτη ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των τελευταίων ερευνών που σχετίζονται με τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας σε υπόγειους χώρους καθώς λόγω της πολύ μεγάλης ανάπτυξης του μετρό και αυξάνονται σημαντικά οι υπόγειοι χώροι εργασίας
- Στην πέμπτη ενότητα εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο ενσωματώνεται το μετρό στην κουλτούρα μιας πόλης
- Στην έκτη ενότητα αναλύονται σύγχρονες μορφές αστικής ανάπτυξης με επίκεντρο της μεταφορές η δημιουργία και εξέλιξη των οποίων έχει βασιστεί στη ραγδαία ανάπτυξη του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου τα τελευταία χρόνια
- Στην έβδομη και τελευταία ενότητα διατυπώνονται κάποια βασικά συμπεράσματα που σχετίζονται κυρίως με τη σημασία του μετρό για τις σύγχρονες μεγαλουπόλεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ο ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ (ΜΕΤΡΟ) ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΜΕΓΑΛΟΥΠΟΛΗ

1.1 Ορισμός- Ιστορική εξέλιξη

Το μετρό ή μητροπολιτικός σιδηρόδρομος ανήκει στα σιδηροδρομικά συστήματα αστικών μεταφορών. Κινείται ηλεκτρικά, μέσω χαλύβδινων τροχών (σε ορισμένα δίκτυα χρησιμοποιούνται τροχοί με ελαστικά επίσωτρα), σε διάδρομο κυκλοφορίας που στο μεγαλύτερο ποσοστό του μήκους του είναι υπόγειος (Πυργίδης, 2009). Σε κάποιες περιπτώσεις η κίνηση του συρμού πραγματοποιείται επίγεια ή υπέργεια.

Κάποια από τα χαρακτηριστικά γνωρίσματά του, σε σχέση με τα άλλα αστικά μέσα μεταφοράς είναι τα εξής:

- Υψηλή συχνότητα δρομολογίων
- Υψηλή ακρίβεια δρομολογίων
- Μεγάλο κόστος κατασκευής
- Κίνηση σε υπόγειο αποκλειστικό διάδρομο κυκλοφορίας

Το πρώτο δίκτυο μετρό παγκοσμίως κατασκευάστηκε το 1863 στο Λονδίνο (Εικόνα 1.1). Συγκεκριμένα, η πρώτη σήραγγα που διανοίχθηκε συνέδεε σιδηροδρομικά το Paddington με το Farringdon. Το μήκος της γραμμής ήταν 6 km και η κατασκευαστική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η μέθοδος διάνοιξης με ανοικτή εκσκαφή (μέθοδος cut and cover). Ο πρώτος ωστόσο ηλεκτροκίνητος σιδηρόδρομος μεγάλου βάθους ήταν αυτός που συνέδεε την King William Street με την περιοχή του Στόκγουελ (Stockwell) στην περιοχή του City (νότιο Λονδίνο). Η γραμμή αυτή τέθηκε σε λειτουργία στις 4 Νοεμβρίου του 1890 και σήμερα αποτελεί τμήμα της βόρειας γραμμής του μετρό του Λονδίνου. Η γραμμή αυτή αποτέλεσε την πρώτη ηλεκτροδοτούμενη υπόγεια γραμμή μετρό παγκοσμίως.



Εικόνα 1.1: Μητροπολιτικός σιδηρόδρομος (μετρό) στο Λονδίνο

Πηγή: <http://www.itv.com/news/london/2015-08-24/petition-for-driverless-tube-trains-gaining-support/>

Συστήματα μετρό υπάρχουν σε όλο τον κόσμο. Καινούρια δίκτυα κατασκευάζονται συνεχώς ενώ ταυτόχρονα επεκτείνονται τα ήδη υφιστάμενα. Η ραγδαία ανάπτυξη του μητροπολιτικού σιδηροδρόμου έχει αποκτήσει πλέον πρωτεύοντα ρόλο ακόμα και στον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται μια πόλη και στην ανάπτυξη του πολεοδομικού της σχεδίου, καθώς ένας νέος σταθμός μετρό πλέον αποτελεί κέντρο γύρω από το οποίο αναπτύσσονται ολόκληρες περιοχές και συνοικίες.

Ο ιδιαίτερα σημαντικός ρόλος που παίζει το μετρό σε κάθε σύγχρονη μεγαλούπολη βρίσκεται σε άμεση συσχέτιση με το πλήθος των πλεονεκτημάτων που παρουσιάζει. Τα πλεονεκτήματα αυτά σε συνδυασμό με την πολύ μεγάλη ανάπτυξη των αστικών κέντρων τα τελευταία χρόνια και τη μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού σε αυτά έχουν αναδείξει το μετρό σε βασικό λειτουργικό στοιχείο οποιασδήποτε μεγάλης πόλης.

Η κατασκευή ενός νέου δικτύου μετρό ως έργου μηχανικού παρουσιάζει ορισμένες ιδιαιτερότητες και καλύπτει πολλαπλούς επιστημονικούς τομείς, όπως η στατική, η εδαφομηχανική, η συγκοινωνιακή τεχνική κ.ά. Από αρχιτεκτονικής άποψης υπάρχουν σταθμοί οι οποίοι παρουσιάζουν ιδιαίτερο αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον και μέσω της αισθητικής τους αντικατοπτρίζουν στοιχεία της πόλης στην οποία βρίσκονται έτσι ώστε να μετατρέπονται σε ορόσημο για αυτήν.

1.2 Ταξινόμηση συστημάτων μετρό

Το μετρό ταξινομείται

➤ Ως προς το μήκος/ βάρος των συρμών σε:

- βαρύ μετρό,
- ελαφρύ μετρό.

Το ελαφρύ μετρό σε σχέση με το βαρύ μετρό χαρακτηρίζεται από μικρότερη μεταφορική ικανότητα, ελαφρύτερα οχήματα και μικρότερη απόσταση μεταξύ ενδιάμεσων στάσεων. Επιλέγεται συνήθως για πόλεις με πληθυσμό από 500.000 ως 1.000.0000 κατοίκους (Πυργίδης, 2009). Στον πίνακα 1.1 φαίνονται οι βασικές διαφορές ανάμεσα σε ένα ελαφρύ και ένα βαρύ σύστημα μετρό.

Πίνακας 1.1: Βαρύ μετρό/ ελαφρύ μετρό: βασικές διαφορές ως προς τα κατασκευαστικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά

	Ελαφρύ μετρό	Βαρύ μετρό
Απόσταση μεταξύ στάσεων	400-800 m	500-1000 m
Μέση ταχύτητα εκμετάλλευσης	25-35 km/h	30-40 km/h
Ένταξη στο έδαφος	Επιφανειακή και υπόγεια	Κατά κανόνα υπόγεια
Μέγιστο επιβατικό έργο	25.000- 35.000 άτομα/ ώρα/ κατεύθυνση	45.000 άτομα/ ώρα/ κατεύθυνση
Σύνθεση συρμών	2- 4 οχήματα	4- 10 οχήματα
Μήκος συρμού	60- 90 m	70- 150 m
Πλάτος οχήματος	2,10- 2,65 m	2,60- 3,20 m
Σύστημα οδήγησης	Με οδηγό ή αυτόματο	Με οδηγό

Πηγή: Πυργίδης, 2009

➤ Ως προς το σύστημα οδήγησης των συρμών, σε εκείνα που χρησιμοποιούν συρμούς:

- με οδηγό,
- χωρίς οδηγό (αυτόματο σύστημα οδήγησης).

Μέχρι το 2016 το μεγαλύτερο σε μήκος αυτόματο μετρό στον κόσμο ήταν το μετρό του Ντουμπάι με μήκος 75 km γραμμής

(<http://www.khaleejtimes.com/article/20120222/ARTICLE/302229875/1002>). Κάποια συστήματα μετρό που χρησιμοποιούν συρμούς χωρίς οδηγό είναι το μετρό της Κοπεγχάγης, της Lille (VAL), η γραμμή 14 του μετρό του Παρισιού, το μετρό της Λυών κ.ά. (<http://mic-ro.com/metro/driverless.html>)

- Ως προς το υλικό κατασκευής των τροχών, σε εκείνα που χρησιμοποιούν συρμούς:
 - με χαλύβδινους τροχούς,
 - με ελαστικούς τροχούς.
- Τέλος, ως προς τη διάταξη του δικτύου, σε δίκτυο που ακολουθεί:
 - ακτινική διάταξη,
 - περιφερειακή διάταξη, με ή χωρίς ακτινικούς κλάδους,
 - διάταξη κανάβου (Πυργίδης, 2009).

1.3 Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του μετρό

Το μετρό διαθέτει πολλά πλεονεκτήματα που συνέβαλαν στην πλήρη επικράτηση του στις μετακινήσεις του επιβατικού κοινού στις σύγχρονες πόλεις. Συγκεκριμένα, κάποια από τα πλεονεκτήματα του μετρό είναι τα ακόλουθα:

- Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης σε μια πόλη καθώς το μετρό διαθέτει μεγάλη μεταφορική ικανότητα καταλαμβάνοντας λιγότερο χώρο σε σχέση με άλλα μέσα. Παράλληλα με τη χρήση του μετρό αυξάνεται και η μέση ταχύτητα των μετακινήσεων μέσα στην πόλη. Ένα δίκτυο μετρό προσφέρει μικρή επιφάνεια πολύτιμου αστικού χώρου για τη μετακίνηση κάθε επιβάτη. Για παράδειγμα ένας επιβάτης ΙΧ αυτοκινήτου που κινείται με 40 km/h καταλαμβάνει επιφάνεια 60 m², ενώ ο επιβάτης του μετρό που κινείται με σαφώς μεγαλύτερη ταχύτητα καταλαμβάνει περίπου δέκα φορές λιγότερο χώρο (Ανδρικοπούλου et. al, 2007).
- Εξοικονόμηση ενέργειας: πολλαπλές μελέτες αποδεικνύουν ότι η ενεργειακή απόδοση των μέσων μαζικής μεταφοράς και συγκεκριμένα του μετρό είναι μεγαλύτερη από αυτή των ΙΧ αυτοκινήτων. Ανάμεσα στα ΜΜΜ το μετρό είναι ένα από τα πιο προηγμένα μέσα όσον αφορά τη μείωση της άμεσης κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων και της μείωσης του κυκλοφοριακού φόρτου. Αν και το αρχικό κόστος κατασκευής ενός δικτύου μετρό είναι πολλαπλάσιο σε σχέση με άλλους τύπους μεταφοράς, η χρήση του μετρό μετριάξει τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και την ποσότητα των εκπεμπόμενων αερίων. Ο πίνακας 1.2 συγκρίνει

την ενεργειακή απόδοση δύο συστημάτων μετρό με δύο συστήματα λεωφορείων στις πόλεις της Santa Barbara και του Βανκούβερ. Το μετρό παρουσίαζε καλύτερη ενεργειακή απόδοση κατά 61,3% και 37,3% σε σχέση με το βενζινοκίνητο σύστημα λεωφορείου στη Santa Barbara και στο Βανκούβερ αντίστοιχα, κατά το 2009. (Strickland, 2009). Σύμφωνα με την αμερικάνικη ένωση δημοσίων μεταφορών (American Public Transportation Association, APTA) σε μια έρευνα που δημοσίευσε το 2014 το λειτουργικό κόστος μετακίνησης ανά μίλι ενός επιβάτη με ένα βαρύ σύστημα μετρό αντιστοιχεί στο 44% του αντίστοιχου κόστους με ένα ελαφρύ σύστημα μετρό και στο 60% του αντίστοιχου κόστους με ένα ελαφρύ σιδηροδρομικό δίκτυο. Τέλος, οι περισσότεροι σταθμοί μετρό κατασκευάζονται υπογείως και απαιτούν μόλις το 7% του κόστους συντήρησης σε σχέση με ένα σύστημα λεωφορείων (APTA, 2014).

Πίνακας 1.2: Σύγκριση της κατανάλωσης ενέργειας συστημάτων μετρό με συστήματα λεωφορείων

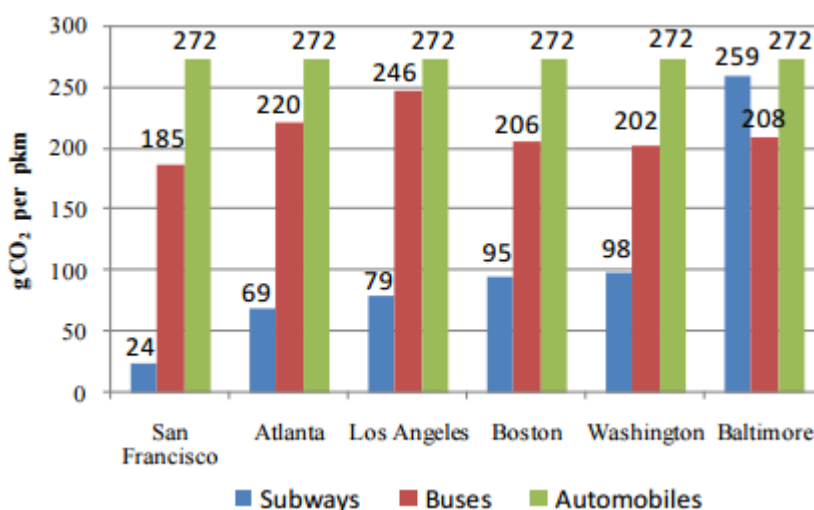
Service	All seated passengers	Average energy usage		
		MJ/km	L/km (gasoline equivalent)	mpg (gasoline equivalent)
Generic subway (2.61 kW h/ vehicle-km from the environment Canada fact sheet 93-1)	66	9.4	0.29	8.0
London underground	41	10.2	0.32	7.4
Diesel bus in local and express service in Vancouver, BC, Canada	25	24.3	0.76	3.1
Diesel bus in commuter service in Santa Barbara, CA, USA	40	15.0	0.47	5.0

Πηγή: Strickland James. Energy efficiency of different modes of transportation. Stanford: Stanford University Press, 2009

- Περιβαλλοντικά οφέλη, διαφορετικές μελέτες δείχνουν ότι τα συστήματα μετρό με τη χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας αντί για άλλες μορφές ενέργειας που επιβαρύνουν περισσότερο το περιβάλλον, παρουσιάζουν μικρότερες εκπομπές σε gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο. Η διεύθυνση μεταφορών της πόλης του Λονδίνου πραγματοποίησε μια έρευνα που παρουσιάζει τις εκπομπές σε gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο για διάφορα μέσα μεταφοράς. Η έρευνα αποδεικνύει την καλύτερη απόδοση του μετρό όσον αφορά τις μικρότερες εκπομπές CO₂. Ενώ το μετρό του Λονδίνου εκπέμπει 50 gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο τα λεωφορεία της

πόλης του Λονδίνου εκπέμπουν 80 gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο ενώ τα ΙΧ αυτοκίνητα εκπέμπουν 110 gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο, λαμβάνοντας υπόψη τη μέση επιβατική ικανότητα των παραπάνω μέσων. (TFL, 2017). Μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2011 στην Ευρώπη για την εκτίμηση των εκπομπών αέριων ρύπων των μέσων μεταφοράς σε gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο σε 27 χώρες της Ευρώπη, έδειξε 109 gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο για τη μετακίνηση σε δρόμο ενώ για το μητροπολιτικό σιδηρόδρομο ήταν 41 gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο. (EEA, 2017 - European Environment Agency. Specific CO₂ emissions per passenger-km and per mode of transport in Europe 1995-2011, 2011. (www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/specific-co2-emissions-perpassenger-3)).

Διάγραμμα 1.1: Μέσες εκπομπές σε gCO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο για το μετρό, λεωφορεία και ΙΧ αυτοκίνητα στις Ηνωμένες Πολιτείες το 2010.



Πηγή: <https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/PublicTransportationsRoleInRespondingToClimateChange2010.pdf>

- Εξασφάλιση της κινητικότητας σε όλους: το μετρό αλλά και γενικότερα τα μέσα μαζικής μεταφοράς προσφέρουν τη δυνατότητα μετακίνησης στο σύνολο του πληθυσμού, ακόμα και σε αυτούς που εμφανίζουν δυσκολίες μετακίνησης όπως είναι τα ΑΜΕΑ, οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά κλπ. Έτσι το μετρό διαδραματίζει και έναν κοινωνικό ρόλο στην καθημερινότητα μιας πόλης.
- Υψηλή μεταφορική ικανότητα και υψηλές ταχύτητες μεταφοράς: το μετρό διαθέτει υψηλή μεταφορική ικανότητα σε σχέση με τα άλλα μέσα μεταφοράς. Στον πίνακα

1.3 φαίνονται οι διαφορές στη μεταφορική ικανότητα μεταξύ των διαφόρων μέσων μεταφοράς καθώς και η λειτουργική ταχύτητά τους.

Πίνακας 1.3: Βασικά Χαρακτηριστικά των γενικών κατηγοριών των μέσων μεταφοράς

Κατηγορία Μέσων Μεταφοράς	Μεταφορική Ικανότητα (επιβάτες/όχημα)	Μέγιστη Συχνότητα (οχήματα/ώρα)		Χωρητικότητα Γραμμής (επιβάτες/ώρα)		Λειτουργική Ταχύτητα (χιλιόμετρα/ώρα)	
		Οδός	Αυτ/μος	Οδός	Αυτ/μος	Οδός	Αυτ/μος
Ιδιωτικό Αυτοκίνητο	1,2-2,0	600-800	1.500-2.000	720-1.050	1.800-2.600	20-50	60-90
Οδικά ΜΜΜ (λεωφορείο, τρόλλεϋ)	40-300	60-120		2.400-15.000		5-20	
Ελαφρά Σιδηροδρομικά ΜΜΜ (τραμ, ελαφρή μετρό)	40-600	40-90		4.000-20.000		15-45	
Βαριά Σιδηροδρομικά ΜΜΜ (μετρό)	140-2.000	10-40		10.000-60.000		24-70	

Πηγή: Ανδρικοπούλου et al (2007)

- Παροχή μετακινήσεων υψηλού επιπέδου: το μετρό είναι ένα μέσο αξιόπιστο και ακριβές, καθώς παρέχει ασφαλείς μετακινήσεις με απουσία καθυστερήσεων.
- Δεν αλλοιώνει την αισθητική του αστικού περιβάλλοντος: καθώς οι πλειοψηφία των μετακινήσεων πραγματοποιείται υπόγεια δεν αλλοιώνεται το αισθητικό περιβάλλον μιας πόλης. Σε πολλές περιπτώσεις στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους είναι εμφανής μόνο η είσοδος του μετρό και σε ορισμένες πόλεις αυτές οι εισοδοί είναι τόσες ιδιαίτερες που συμβάλλουν στη βελτίωση της αισθητικής μιας πόλης, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των εισόδων του μετρό στην πόλη του Παρισιού, του Μπιλμπάο και της Φραγκφούρτης (Εικόνα 1.2).



Εικόνα 1.2: Είσοδος του μετρό στην πόλη της Φραγκφούρτης, σταθμός Bockenheimer Warte
Πηγή: <http://twistedstifter.com/2013/03/bockenheimer-warte-subway-entrance-frankfurt-germany/>

1.4 Η σημασία του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου (μετρό) για τις σύγχρονες πόλεις

Σύμφωνα με τον James Crawford, « Η τεχνολογία μεταφορών πάντα επηρέαζε τόσο την ανάπτυξη όσο και τη μορφή των πόλεων και για αυτό το λόγο κάθε νέος τρόπος μεταφοράς άφηνε το αποτύπωμά του στην αστική μορφή. Όταν υιοθετείται ένας νέος τρόπος μεταφοράς, οι αστικές περιοχές υποχρεώνονται σε νέες χρήσεις και έτσι νέες μορφές ανάπτυξης πραγματοποιούνται σε συμφωνία με τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες του νέου τρόπου μεταφοράς» (Crawford, 2000).

Το μετρό συνιστά ένα σχετικά αυτόνομο σύστημα, το οποίο λειτουργεί ανεξάρτητα από τις επιφανειακές λειτουργίες και χρησιμεύει για τη μεταφορά μεγάλου αριθμού επιβατών. Τα συστήματα μετρό επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο οι κάτοικοι μιας πόλης χρησιμοποιούν τους οδικούς άξονες και τα γειτονικά κτίρια, καθώς και την πόλη στο σύνολό της, επιτρέποντας τους να διανύουν μεγάλες αποστάσεις χωρίς διακοπές και συμφόρηση. Τα συστήματα μετρό έχουν διαφορετική σχέση με την αστική μορφή σε σχέση με άλλα μέσα μεταφοράς, όπως τα λεωφορεία, τα οποία είναι πιο εξαρτημένα από την υπάρχουσα αστική διαμόρφωση. Μέσω της σχετικής ανεξαρτησίας τους τα συστήματα μετρό ασκούν πολύ μεγαλύτερη επιρροή στην ανάπτυξη της αστικής μορφής και στη διαμόρφωση μιας μητρόπολης (Parcerisa et al., 2002).

Το μετρό αποτελεί την καρδιά κάθε σύγχρονης μεγαλούπολης. Τα πιο πολυσύχναστα μέρη στον κόσμο είναι σταθμοί του μετρό (Kaliampakos, 2016). Ο σταθμός Komsomolskaya στο μετρό της Μόσχας έχει 24.000.000 επιβάτες/ έτος, ο σταθμός Kita-Senju Station στο μετρό του Τόκιο έχει 102.600.000 επιβάτες/ έτος και το μετρό του Τόκιο αποτελεί το πιο πολυσύχναστο δίκτυο μετρό παγκοσμίως με 8.500.000 εκατομμύρια επιβάτες καθημερινώς.

Ο κομβικός ρόλος του μετρό για τις σύγχρονες πόλεις φαίνεται και από το μεγάλο κόστος που έχει για μια πόλη αν παραμείνει το μετρό κλειστό για μια μέρα (Πίνακας 1.4).

Πίνακας 1.4: Κόστος αν παραμείνει το μετρό κλειστό για μια μέρα σε διάφορες πόλεις των Ηνωμένων Πολιτειών σε περίπτωση χιονοθύελλας

State	Direct (\$)	Derived (\$)	Total (\$)
Illinois	182,270,000	218,470,000	400,730,000
Massachusetts	119,420,000	145,690,000	265,120,000
New York	322,400,000	377,780,000	700,170,000
New Jersey	132,580,000	156,770,000	289,350,000
Pennsylvania	167,430,000	202,130,000	369,560,000
Virginia	120,300,000	139,560,000	259,860,000

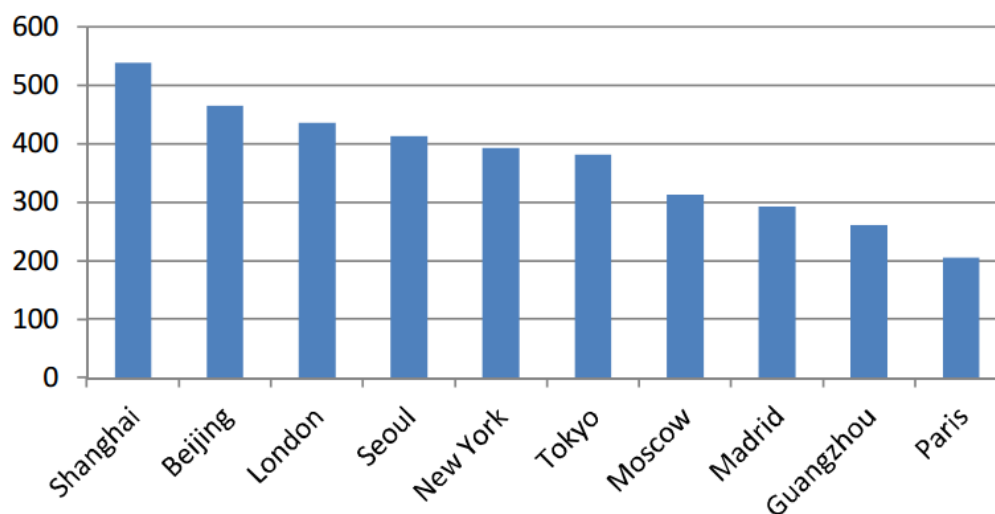
Πηγή: The Economic Costs of Disruption from a Snowstorm”, study prepared for the American Highway Users Alliance by IHS Global Insight, 2014.

Οι άμεσες απώλειες προκύπτουν από τα χαμένα ημερομίσθια, τη χαμένη αγορά εισιτηρίων, τους χαμένους φόρους και τις χαμένες λιανικές πωλήσεις στα καταστήματα που βρίσκονται κοντά σε σταθμούς μετρό. Οι έμμεσες χρηματικές απώλειες προκύπτουν από τη μείωση των αγορών που πραγματοποιούν τα νοικοκυριά εκείνη την ημέρα λόγω της αδυναμίας μετακίνησης (Kaliampakos, 2016).

Σήμερα σε παγκόσμια κλίμακα λειτουργούν συνολικά 205 συστήματα μετρό όπου διαθέτουν συνολικά 673 γραμμές, με ολικό μήκος γραμμών 13.543 km και 11.501 σταθμούς. Η ημερήσια μετακίνηση επιβατών του μετρό φτάνει τα 120 εκατομμύρια επιβάτες (<http://mic-ro.com/metro/metrostats.html>)

Τα περισσότερα συστήματα μετρό με το μεγαλύτερο μήκος γραμμών βρίσκονται στην Ασία, με μεγαλύτερο σε μήκος αυτό της Σαγκάης. Στο διάγραμμα 1.2 φαίνονται οι 10 πόλεις με τα μεγαλύτερα σε μήκος δίκτυα μετρό παγκοσμίως τα 5 εκ των οποίων βρίσκονται στην Ασία.

Διάγραμμα 1.2: Οι τα πόλεις με τα μεγαλύτερα σε μήκος (σε km) δίκτυα μετρό στον κόσμο



Πηγή: http://www UITP.org/sites/default/files/documents/Publications/internet_in_metros_2014.pdf

1.4.1 Μεταφορές και οικονομική ανάπτυξη

Η μεγάλη σημασία του μετρό ως μέσου μεταφοράς φαίνεται και από την αδιαμφισβήτητη σχέση του με την οικονομική ανάπτυξη ενός αστικού κέντρου. Ο τομέας των μεταφορών γενικότερα αποτελεί σημαντικό στοιχείο της οικονομίας και ένα μέσο ενίσχυσης της ανάπτυξης ενός αστικού κέντρου. Το γεγονός αυτό ενισχύεται από τη γενικότερη τάση της παγκόσμιας οικονομίας να επενδύει στην κινητικότητα αγαθών, προσώπων και πληροφορίας. Η σχέση ανάμεσα στην ποσότητα και την ποιότητα των υποδομών μεταφορών μιας πόλης και του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξής της είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Η ύπαρξη υποδομών μεταφορών υψηλής πυκνότητας και συχνότητας συνδέεται με υψηλά επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης. Όταν τα συστήματα μεταφορών είναι αποτελεσματικά, παρέχουν πολυάριθμες οικονομικές και κοινωνικές ευκαιρίες, όπως καλύτερη πρόσβαση στις αγορές, την απασχόληση και σε πρόσθετες επενδύσεις. Όταν τα συστήματα μεταφορών είναι ανεπαρκή όσον αφορά τη μεταφορική τους ικανότητα ή την αξιοπιστία τους, προκαλείται οικονομικό κόστος, όπως μειωμένες ή χαμένες ευκαιρίες επενδύσεων και χαμηλότερη ποιότητα ζωής.

Η οικονομική σημασία του τομέα των μεταφορών μπορεί να εξεταστεί σε μακροοικονομικό και μικροοικονομικό επίπεδο:

- Σε μακροοικονομικό επίπεδο (η σημασία των μεταφορών για όλη την οικονομία): οι μεταφορές και συνεπώς η κινητικότητα που προκύπτει από αυτές συνδέονται με το επίπεδο της παραγωγής, της απασχόλησης και του εισοδήματος στο πλαίσιο μιας εθνικής οικονομίας. Σε πολλές αναπτυγμένες χώρες οι μεταφορές αποτελούν μεταξύ του 6% και 12% του ΑΕΠ της χώρας.
- Σε μικροοικονομικό επίπεδο (η σημασία των μεταφορών για συγκεκριμένους τομείς της οικονομίας): οι μεταφορές συνδέονται με το κόστος παραγωγής και κατανάλωσης. Έτσι, η σημασία συγκεκριμένων δραστηριοτήτων των μεταφορών και των υποδομών μεταφορών μπορούν να αξιολογηθούν για συγκεκριμένους τομείς της οικονομίας. Συνήθως, τα υψηλότερα επίπεδα εισοδήματος συνδέονται με μεγαλύτερο μερίδιο των εξόδων για μεταφορές στα έξοδα κατανάλωσης. Οι μεταφορές συνιστούν κατά μέσο όρο μεταξύ 10% και 15% των δαπανών των νοικοκυριών, ενώ αντιπροσωπεύουν περίπου το 4% του κόστους της κάθε μονάδας παραγωγής στον τομέα της παραγωγής, αλλά το ποσοστό αυτό ποικίλλει σημαντικά ανάλογα με τους επιμέρους τομείς (Rodrigue, 2017).

Τα οικονομικά οφέλη και οι ευκαιρίες απασχόλησης στις υπηρεσίες μεταφοράς συνήθως εκτείνονται πέρα από εκείνες που προκύπτουν από την εν λόγω δραστηριότητα. Για παράδειγμα, οι εταιρείες μεταφορών προμηθεύονται ένα μέρος των πρώτων υλών τους (καύσιμα, προμήθειες, συντήρηση) από τοπικούς προμηθευτές. Η παραγωγή αυτών των πρώτων υλών δημιουργεί επιπλέον οικονομικός όφελος και δημιουργεί θέσεις απασχόλησης ενισχύοντας την τοπική οικονομία. Οι προμηθευτές με τη σειρά τους προμηθεύονται αγαθά και υπηρεσίες από άλλες τοπικές επιχειρήσεις.

Ομοίως, τα νοικοκυριά που λαμβάνουν εισόδημα που προέρχεται από απασχόληση σε κάποια θέση εργασίας που σχετίζεται με τις μεταφορές, ξοδεύουν μέρος αυτού του εισοδήματος σε τοπικά προϊόντα και υπηρεσίες. Αυτές οι αγορές οδηγούν στη δημιουργία πρόσθετων τοπικών θέσεων εργασίας. Τμήμα των οικογενειακών εισοδημάτων που προέρχονται από αυτές τις πρόσθετες θέσεις εργασίας με τη σειρά του δαπανάται σε τοπικά αγαθά και υπηρεσίες, δημιουργώντας έτσι περαιτέρω θέσεις εργασίας και επιπλέον εισόδημα για τα τοπικά νοικοκυριά.

Ως αποτέλεσμα αυτών των διαδοχικών κύκλων στο πλαίσιο των τοπικών αγορών, ο συνολικός αντίκτυπος στην οικονομία υπερβαίνει τον αρχικό κύκλο παραγωγής,

εισοδήματος και απασχόλησης που δημιουργούνται από τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων. Έτσι, τα οικονομικά οφέλη των μεταφορών μπορεί να είναι άμεσα ή έμμεσα. Συγκεκριμένα:

- Άμεσα οφέλη: Η βελτίωση της μεταφορικής ικανότητας και αποτελεσματικότητας των μεταφορών αυξάνει τις θέσεις απασχόλησης, δημιουργεί μεγαλύτερες αγορές και παρέχει βελτιώσεις χρόνου και κόστους.
- Έμμεσα οφέλη: Δημιουργία πρόσθετων θέσεων εργασίας λόγω αγορών από εταιρίες που εξαρτώνται άμεσα από τις μεταφορικές δραστηριότητες. Οι μεταφορικές δραστηριότητες είναι υπεύθυνες για ένα ευρύ φάσμα έμμεσων επιπτώσεων στην οικονομία, μέσα από τη διασύνδεση των μεταφορών με άλλους τομείς της οικονομίας (επιχειρήσεις παραγωγής εξοπλισμού και εξαρτημάτων, υπηρεσίες συντήρησης και επισκευής, ασφαλιστικές εταιρίες, συμβουλευτικές και άλλες εταιρίες παροχής υπηρεσιών).

Τέλος, όσον αφορά την άμεση απόδοση επένδυσης (Direct ROI) εκτιμάται ότι για κάθε \$ 1 που επενδύεται στις δημόσιες συγκοινωνίες, προκύπτουν περίπου \$ 4 σε οικονομικές απολαβές. (\$ 1.70 οφέλη από τις δαπάνες, και \$ 2,00 κέρδος από τη μακροχρόνια εξοικονόμηση κόστους) (<http://credbc.ca/transit-impacts-economy/>). Η απόδοση επένδυσης (ROI) είναι ένας δείκτης που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της απόδοσης μιας επένδυσης ή για να συγκρίνει την αποδοτικότητα διαφορετικών επενδύσεων. Ο ROI μετρά πόσο αποτελεσματικά η επιχείρηση χρησιμοποιεί τα κεφάλαια της για να παράγει κέρδος κι είναι ένας πολύ δημοφιλής δείκτης μέτρησης λόγω της ευελιξίας και της απλότητας του. Εάν η επένδυση δεν έχει θετικό πρόσημο ή αν υπάρχουν άλλες επενδύσεις με υψηλότερη απόδοση, τότε η επένδυση δεν θα πρέπει να αναληφθεί (<https://www.euretirio.com/apodosi-tis-ependysis/>).

1.4.2 Ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος και η ανάπτυξη της πόλης της Νέας Υόρκης

Το μετρό της Νέας Υόρκης ξεκίνησε τη λειτουργία του 1904 και το χρησιμοποιούν καθημερινά περίπου 8 εκατομμύρια επιβάτες. Λειτουργεί 24 ώρες ημερησίως καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (<http://web.mta.info/mta/network.htm>).

Η τεράστια επιρροή του μετρό στην ανάπτυξη μιας μητρόπολης γίνεται ιδιαίτερα εμφανής στην περίπτωση της πόλης της Νέας Υόρκης. Το δίκτυο μετρό της πόλης έχει παίξει εμφανώς ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και τη διαμόρφωση της πόλης όπως τη

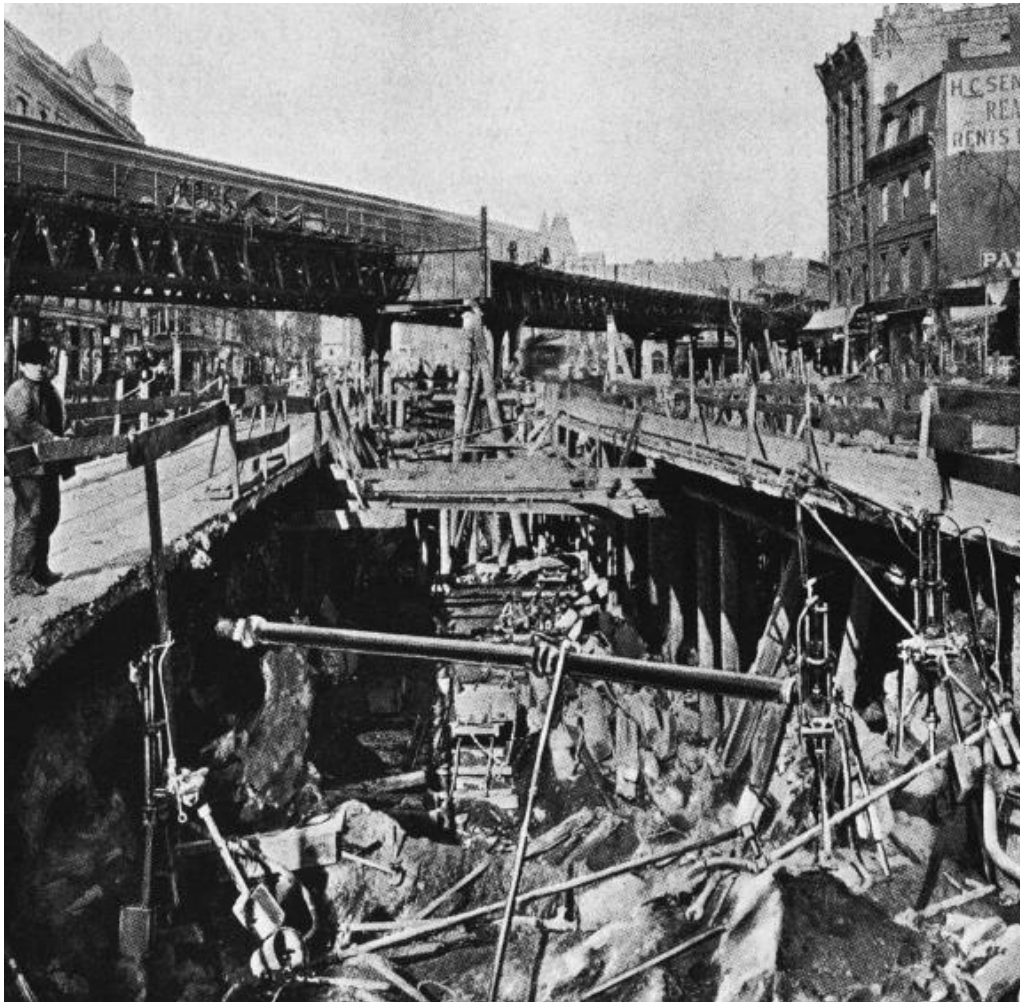
γνωρίζουμε σήμερα. Όχι μόνο ως μέσο μεταφοράς αλλά και ως μέσο ανάπτυξης για τη χωρική διαμόρφωση της πόλης, το μοτίβο οργάνωσής της ακόμα και την τυπολογία των κτιρίων της. Η ιστορία ανάπτυξης της Νέας Υόρκης είναι ίσως πιο στενά συνδεδεμένη με την ανάπτυξη του συστήματος μετρό από οποιαδήποτε άλλη πόλη του κόσμου. Η ανάπτυξη του δικτύου μετρό επέτρεψε τη βόρεια επέκταση της πόλης στο νησί του Μανχάταν, ενοποίησε του πέντε δήμους της σε μια μεγαλούπολη, πυροδότησε την ανάπτυξη των πρώτων προαστίων της και τελικά δημιούργησε το κατάλληλο έδαφος για την αύξηση της πυκνότητας της πόλης και τη δημιουργία των ουρανοξυστών της διαμορφώνοντας ουσιαστικά τη μορφή της Νέας Υόρκης που γνωρίζουμε σήμερα (Boberick, 1982).

Κάποιοι παράγοντες έπαιξαν καθοριστική σημασία στον τρόπο με τον οποίο αναπτύχθηκε αυτή η σχέση μεταξύ της πόλης και του δικτύου μετρό. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι ίσως η γεωγραφία της ίδιας της πόλης. Το γεγονός ότι το κέντρο της πόλης, το Μανχάταν, είναι ένα στενό νησί που περιβάλλεται από ποτάμια και στις τέσσερις πλευρές του εμπόδιζε την πόλη από το να έχει μια «φυσική» αστική ανάπτυξη σε μια ομόκεντρη μορφή. Μόλις άρχισε να αυξάνεται ο πληθυσμός της πόλης, ένα μέσο για τη διέλευση των ποταμών έγιναν οι μοναδικές προϋποθέσεις για την επέκτασή της. Χωρίς αυτό, η πόλη προοριζόταν να αποτύχει και πιθανότατα θα είχε πολύ μικρότερη σημασία για την Αμερική και τον κόσμο σήμερα.

Ακολούθως, το χρονικό πλαίσιο στο οποίο η πόλη είχε την πιο γρήγορη περίοδο επέκτασής της συνέπεσε με τις τεχνολογικές εξελίξεις που επέτρεψαν στο μετρό να γίνει η ραχοκοκαλιά της ανάπτυξης της πόλης. Η δημιουργία του μετρό επέτρεψε την ανάπτυξη των υπόγειων γραμμών, οι οποίες θα άρχιζαν να ανακουφίζουν από την πίεση της αύξησης του πληθυσμού και της συμφόρησης στις αρχές του 20ού αιώνα. Μέχρι τη στιγμή που το ενδιαφέρον μετατοπίστηκε προς άλλα είδη κινητικότητας και το αυτοκίνητο έγινε το κυριότερο μέσο μεταφοράς μετά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο, η πόλη είχε ήδη επεκταθεί στα σημερινά σύνορά της και ο μετρό είχε το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην ανάπτυξη της πόλης. Αν και η έλευση του αυτοκίνητου επηρέασε τη διαμόρφωση της πόλης, το μετρό παρέμεινε η ραχοκοκαλιά της Νέας Υόρκης. Αυτό οφείλεται σε ένα βαθμό στη δύσκολη γεωγραφία της πόλης (Brooks, 1997).

Ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας στη διαμόρφωση της σχέσης μεταξύ του μετρό και της ανάπτυξης της Νέας Υόρκης είναι η επίμονη πίστη των μηχανικών στις αναμορφωτικές δυνατότητες των μεταφορών. Αν και οι πρώτες γραμμές του μετρό δε

μεταμόρφωσαν την πόλη όσο ήλπιζαν οι δημιουργοί τους η ώθηση για ανάπτυξη του συστήματος παρέμεινε. Το μετρό θεωρήθηκε ως ο πιο πιθανός, αν όχι ο μοναδικός, τρόπος για να μπορέσουν οι φτωχές οικογένειες της εργατικής τάξης να εγκαταλείψουν τις παραγκουπόλεις. Ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος θεωρήθηκε ως η πρωταρχική λύση στα προβλήματα συμφόρησης και υπερπληθυσμού και προωθήθηκε ως εργαλείο αστικής ανάπτυξης. **Μέσω αυτής της προώθησης οι τιμές της γης και κατά μήκος των μελλοντικών γραμμών εκτοξεύτηκαν αμέσως. Κτίρια κατά μήκος των γραμμών άρχισαν να κτίζονται πριν καν ξεκινήσει η διάνοιξη των σηράγγων.** Σε συνδυασμό με την επιχειρηματική νοοτροπία των κατοίκων της πόλης, η Νέα Υόρκη σύντομα άρχισε να ακολουθεί την πορεία που γνωρίζουμε σήμερα. Έτσι, σε μια σχετικά σύντομη περίοδο περίπου 100 ετών, η πόλη της Νέας Υόρκης μεγάλωσε από μια μικρή πόλη- λιμάνι, στη μεγαλύτερη μητρόπολη του κόσμου εκείνη της εποχής (Schreurs, 2008).



Εικόνα 1.3: Κατασκευή του μετρό στη συμβολή των λεωφόρων 64th Street και Broadway με τη μέθοδο Cut and Cover to 1904.

Πηγή: (Schreurs, 2008)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Η ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΚΑΙ Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ

2.1 Εισαγωγή

Το μετρό είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα μέσα μαζικής μεταφοράς παγκοσμίως και παρουσιάζει συνεχή ανάπτυξη με τη δημιουργία πολλών καινούριων σταθμών κάθε χρόνο. Εξαιτίας του γεγονότος ότι η μεταφορά των επιβατών πραγματοποιείται υπογείως και σε κάποιες περιπτώσεις σε πολύ μεγάλο βάθος, είναι πολύ σημαντικό εκτός από ταχείες μετακινήσεις να παρέχεται επίσης ένα φιλικό περιβάλλον υψηλής αισθητικής ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής βελτίωση των συνθηκών μετακίνησης και η ενίσχυση του αισθήματος άνεσης και ασφάλειας των επιβατών.

Επιπλέον, καθώς οι κεντρικοί σταθμοί μετρό των μεγαλουπόλεων είναι ιδιαίτερα πολυσύχναστα μέρη, αποτελούν τη «βιτρίνα» κάθε πόλης και συνεπώς η αρχιτεκτονική και η αισθητική τους συνδέεται αναπόσπαστα με την κουλτούρα και τον πολιτισμό όλων των μεγαλουπόλεων, καθώς σε πολλές περιπτώσεις πέρα από την καθαρά χρηστική τους λειτουργία αποτελούν πόλο έλξης επισκεπτών λόγω της αρχιτεκτονικής ή καλλιτεχνικής τους αξίας.

Λόγω της τεράστιας οικονομικής σημασίας του μετρό για κάθε σύγχρονη πόλη πλέον δεν απασχολεί απλά η λειτουργικότητα των σταθμών αλλά και η παροχή στους επιβάτες ενός περιβάλλοντος υψηλής αισθητικής και αρχιτεκτονικής αξίας.

2.2 Η αισθητική των σταθμών του μετρό

Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι επιβάτες του μετρό θεωρούν τους σταθμούς του μετρό ως κλειστούς υπογείους χώρους χωρίς φυσικό φως, όπου μπορούν να ενισχύσουν το κλειστοφοβικό αίσθημα των επιβατών προκαλώντας τους αίσθημα ανασφάλειας. Προκειμένου να διαφοροποιηθεί αυτή η εικόνα που η πλειοψηφία του κοινού έχει σχηματίσει για τους σταθμούς του μετρό, πολλές πόλεις άρχισαν να επενδύουν στην ενσωμάτωση έργων τέχνης και στη βελτίωση της αρχιτεκτονικής και της αισθητικής των σταθμών του μετρό. Πλέον στις περισσότερες περιπτώσεις κατά το σχεδιασμό των σταθμών συμμετέχουν αρχιτέκτονες και γνωστοί καλλιτέχνες οι οποίοι συνεργάζονται με

τους μηχανικούς προκειμένου να ενσωματώσουν έργα τέχνης στους σταθμούς, δημιουργώντας σταθμούς υψηλής αρχιτεκτονικής και αισθητικής αξίας. Επιπλέον, ο σχεδιασμός των καινούριων σταθμών έχει πλέον ενσωματωθεί σε ένα ευρύτερο πλαίσιο αστικού σχεδιασμού και έχει καθιερωθεί η άποψη ότι η αισθητική τους μπορεί να συμβάλλει στη γενικότερη αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, αναβαθμίζοντας παράλληλα το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων ενός αστικού κέντρου και ενισχύοντας την κουλτούρα μιας πόλης.

2.2.1 Η εξέλιξη της αισθητικής των σταθμών του μετρό

Οι πρώτες γραμμές μετρό κατασκευάστηκαν στο Λονδίνο αποτελώντας μεγάλο μηχανικό επίτευγμα για την εποχή. Η πρώτη γραμμή που εγκαινιάστηκε ήταν η Metropolitan Line στο Λονδίνο το 1863 και πραγματοποιούσε μια απόσταση 6χλμ από το Paddington στο Farringdon.

Παρόλο που οι βασικοί λόγοι δημιουργίας του ήταν κυρίως οικονομικοί η αισθητική πλευρά λήφθηκε υπόψη εξαρχής, καθώς ο αρχιτέκτονας των πρώτων σταθμών Charles Holden (1875- 1960) ακολούθησε το ύφος της τεχνοτροπίας Art Déco κατά το σχεδιασμό των σταθμών, με έμφαση όμως περισσότερο στη λειτουργικότητά τους και λιγότερο στην αισθητική τους. Προκειμένου να είναι πιο εύκολη η συντήρηση των σταθμών οι οροφές και οι τοίχοι ήταν καλυμμένοι με λευκά κεραμικά πλακάκια από την είσοδο των σταθμών μέχρι τις πλατφόρμες επιβίβασης και αποβίβασης.

Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται προσπάθεια ώστε αυτοί οι σταθμοί να περάσουν στις μέρες μας σε μια φάση αναβάθμισης χωρίς ωστόσο να είναι δυνατή η ουσιαστική βελτίωσή της αισθητικής του λόγω της φύσης της μορφολογίας τους και του αρχικού τους σχεδιασμού.



Εικόνα 2.1: Σταθμός μετρό Queens Road (τόρα Queensway) λίγο μετά το άνοιγμά του γύρω στο 1900

Πηγή: http://www.wikiwand.com/en/History_of_the_London_Underground

Ο δεύτερος μητροπολιτικός σιδηρόδρομος ο οποίος κατασκευάστηκε μετά από αυτόν της Μεγάλης Βρετανίας (Λονδίνο και Γλασκώβη) ήταν αυτός στην Ουγγαρία. Η γραμμή 1 του μετρό της Βουδαπέστης κατασκευάστηκε στο διάστημα 1894-1896 (Εικόνα 2.2). Οι τοίχοι των σταθμών είναι διακοσμημένοι με κεραμικά πλακάκια και οι σταθμοί διαθέτουν ιδιαίτερα αρχιτεκτονικά στοιχεία, στην προσπάθεια των αρχιτεκτόνων να τους προσδώσουν μοντέρνο ύφος.

Σήμερα οι πρώτοι σταθμοί έχουν ανακαινιστεί ενώ παράλληλα έχουν κατασκευαστεί και κάποιοι ενδιαφέροντες καινούριοι σταθμοί. Το 2002 ανακηρύχθηκε μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO (Kido, 2009).



Εικόνα 2.2: Ο σταθμός Hörsök Tere στη Βουδαπέστη, χτισμένος το 1896

Πηγή: <http://mic-ro.com/metro/metrocit.html?city=budapest>

Το μετρό του Παρισιού το οποίο είναι το πέμπτο το οποίο κατασκευάστηκε έπειτα από αυτά του Λονδίνου, της Γλασκώβης, της Βουδαπέστης και της Βοστώνης, εντυπωσιάζει με τις εισόδους του οι οποίες ακολουθούν το αρχιτεκτονικό ρεύμα Αρ Νουβό (Art Nouveau) και σχεδιάστηκαν από τον αρχιτέκτονα Hector Guimard (1867-1942) ο οποίος αποτελεί τον κυριότερο εκπρόσωπο της γαλλικής Αρ Νουβό. Ο Hector Guimard ανέλαβε τον σχεδιασμό των εισόδων των σταθμών του μετρό (Εικόνα 2.3) προκειμένου να κάνει το νέο μέσο μεταφοράς πιο ελκυστικό για τους Παριζιάνους. Οι εισοδοί που σχεδίασε αντλούν την έμπνευσή τους από τη φύση και τις φυσικές μορφές. Οι καμπύλες γραμμές των εισόδων είναι εμπνευσμένες από λουλούδια. Συμμετρικά φώτα τοποθετήθηκαν γύρω από τις πινακίδες του μετρό φωτίζοντας την είσοδο και παράλληλα διαφημίζοντας το νέο

μέσο. Αυτό το μίγμα σχεδιασμού, αρχιτεκτονικής και διαφήμισης ήταν ιδιαίτερα σημαντικό για την προώθηση των νέων μοντέρνων ιδεών.

Οι είσοδοι που σχεδίασε αποτελούν ορόσημα για την πόλη και συνιστούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι του αστικού περιβάλλοντος του Παρισιού. Πολλοί από τους πρώτους σταθμούς της πόλης του Παρισιού δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη λεπτομέρεια με τη χρήση μωσαϊκών και χρωματιστών κεραμικών. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις ο επιβάτης χανόταν σε ένα λαβύρινθο διαδρόμων, κλιμάκων και αποβάθρων που τέμνονταν, λόγω της ομοιομορφίας των σταθμών μεταξύ τους και της έλλειψης στοιχείων που να τους διαφοροποιούν μεταξύ τους και να τους προσδίδουν κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα (https://www.moma.org/learn/moma_learning/hector-guimard-entrance-gate-to-paris-subway-metropolitain-station-paris-france-c-1900).



Εικόνα 2.3: Η είσοδος του σταθμού του μετρό στο Porte Dauphine, σχεδιασμένη από τον Hector Guimard

Πηγή: <http://www.parisencore.com/10/art-paris-metro-signs-entrances.html>

Η Βιέννη διαθέτει επίσης σταθμούς μετρό που ακολουθούν το ρεύμα του Αρ Νουβό, οι οποίοι σχεδιάστηκαν από το γνωστό αρχιτέκτονα Otto Wagner το 1898. Τα δύο πιο διάσημα κτίρια του είναι δύο πρώην είσοδοι σταθμών στο Karsplatz, οι οποίες χρησιμοποιούνται η μία ως καφετέρια και η άλλη ως μουσείο αντίστοιχα και ο σταθμός Hofbravillon, ο οποίος χτίστηκε ειδικά για τον αυτοκράτορα Φραγκίσκο Ιωσήφ και βρίσκεται στο ανατολικό άκρο του σταθμού Hietzing κοντά στο παλάτι Schönbrunn.

Στη Γερμανία η πρώτη γραμμή μετρό η οποία αποκαλείται γραμμή «U- Bahn» κατασκευάστηκε στο Βερολίνο το 1902. Το μεγαλύτερο μήκος της γραμμής βρισκόταν στην επιφάνεια του εδάφους. Η επόμενη εξέλιξη του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου συνέβη μεταξύ 1923- 30, όπου κατασκευάστηκε δίκτυο μετρό συνολικού μήκους 76km. Στο διάστημα μεταξύ 1902- 1930 ο Σουηδός αρχιτέκτονας Alfred Grenander σχεδίασε

περισσότερους από 70 σταθμούς μετρό. Το αρχιτεκτονικό ύφος που ακολούθησε ξεκίνησε από Αρ Ντεκό και εξελίχτηκε σε αυτό του Μοντερνισμού. Ο Alfred Grenander επηρεάστηκε από την καθαρότητα και τη λειτουργικότητα της σχολής του Μπαουχάους και του μοντέρνου κινήματος και εμπνεύστηκε από τον Walter Gropius (https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_Berlin_U-Bahn).

Με τον όρο Μπαουχάους (Staatliches Bauhaus ή Bauhaus) αναφερόμαστε στην καλλιτεχνική και αρχιτεκτονική σχολή που ιδρύθηκε από τον Βάλτερ Γκρόπιους (Walter Gropius) και αναπτύχθηκε την περίοδο 1919-1933 στη Γερμανία . Το ύφος της σχολής Μπαουχάους επέδρασε καταλυτικά στην εξέλιξη της σύγχρονης τέχνης, ειδικότερα στους τομείς της αρχιτεκτονικής και του βιομηχανικού σχεδιασμού, ενώ τα έργα που παράχθηκαν μέσα από τα εργαστήρια της σχολής έγιναν αντικείμενα εκτεταμένης αναπαραγωγής(<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CF%80%CE%AC%CE%BF%CF%85%CF%87%CE%B1%CE%BF%CF%85%CF%82>).

Από το 1919, τα κτίρια των σταθμών του U- Bahn ακολουθούσαν απλές γραμμές, αντλώντας την αισθητική τους από τις αρχιτεκτονικές ιδιότητες του από τα υλικά κατασκευής τους, όπως το οπλισμένο σκυρόδεμα και οι οπτόπλινθοι. Ο αρχιτέκτονας Peter Behrens σχεδίασε το σταθμό Moritzplatz. Τα κτίρια των σταθμών σχεδιασμένα από γνωστούς αρχιτέκτονες της εποχής ήταν απόλυτα λειτουργικά από τεχνική άποψη καθώς και όσον αφορά την ευκολία μετακίνησης των επιβατών ενώ ταυτόχρονα εντυπωσίαζαν και με την αρχιτεκτονική αισθητική τους. Οι σταθμοί αυτοί αποτελούν εξαιρετικά παραδείγματα του ρεύματος Αρ Νουβό (Neues Bauen). Πλέον κάποιοι από τους ιστορικούς σταθμούς έχουν ανακαινιστεί, όπως ο σταθμός «Wittenbergplatz» χτισμένος το 1913 και σχεδιασμένος από τον Alfred Grenander ακολουθώντας το ρεύμα του Αρ Νουβό (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4: Ο σταθμός Wittenbergplatz στο Βερολίνο, χτισμένος το 1913

Πηγή: [https://en.wikipedia.org/wiki/Wittenbergplatz_\(Berlin_U-Bahn\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Wittenbergplatz_(Berlin_U-Bahn))

Στο σταθμός Alexanderplatz αποτελεί πρότυπο σχεδιασμού μέσα στο χρόνο καλού σχεδιασμού όσον αφορά την οργάνωση πολλών γραμμών μετρό ταυτόχρονα. Το πρώτο τμήμα του σταθμού ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1913 παράλληλα με μία επέκταση της σημερινής γραμμής U2. Το 1920 ανασχεδιάστηκαν πλήρως τόσο οι επιφανειακές όσο και οι υπόγειες εγκαταστάσεις του σταθμού. Ο σταθμός διαμορφώθηκε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να παρέχει πρόσβαση στις νέες D (σημερινή U8) και E (σημερινή U5) γραμμές, οι οποίες βρίσκονταν υπό κατασκευή. Στο νέο σταθμό υπήρχαν τα πρώτα υπόγεια καταστήματα του Βερολίνου, σχεδιασμένα από τον Alfred Grenander (Εικόνα 2.5) (https://en.wikipedia.org/wiki/Berlin_Alexanderplatz_station).



Εικόνα 2.5: Ο σταθμός Alexanderplatz στο Βερολίνο

Πηγή: <http://berlin.barwick.de/travel-transport/stations/alexanderplatz.html>

Η πρώτη μεγάλη τομή όσον αφορά την αισθητική και αρχιτεκτονική των σταθμών του μετρό πραγματοποιήθηκε στη Ρωσία όπου πλέον δεν απασχολεί να είναι οι σταθμοί αποκλειστικά λειτουργικοί και χρηστικοί αλλά να διαθέτουν και υψηλή αισθητική. Ο πρώτος σταθμός μετρό κατασκευάζεται στη Μόσχα το 1935.

Το μετρό της Μόσχας (Εικόνα 2.6) καινοτομεί σε σχέση με όσα μετρό έχουν κατασκευαστεί μέχρι τότε τόσο σε σχέση με το μέγεθος των υπογείων χώρων όσο και από αισθητικής άποψης και αποτελεί σύμβολο για την πόλη. Κάποιοι σταθμοί είναι κατασκευασμένοι σε πολύ μεγάλο βάθος και διαθέτουν ευρύχωρους χώρους με μεγάλο ύψος.

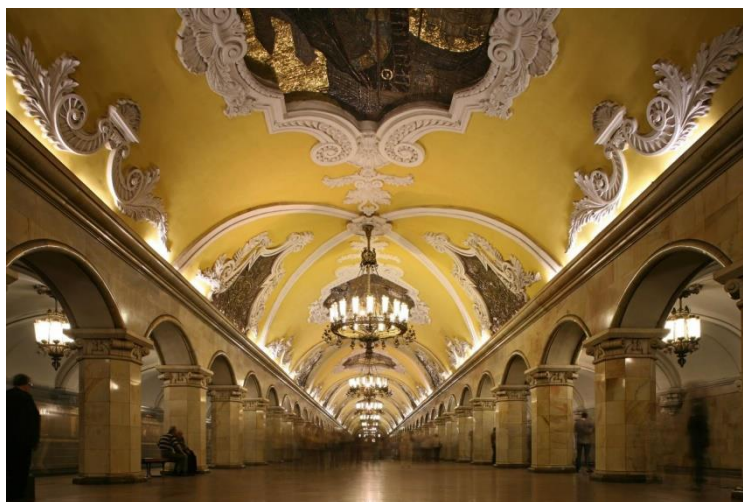
Οι είσοδοι των σταθμών είναι εξίσου εντυπωσιακές με το εσωτερικό τους. Η αρχιτεκτονική των σταθμών αντικατοπτρίζει τη φιλοσοφία του κομμουνιστικού καθεστώτος κατά τη διάρκεια του οποίου κατασκευάστηκαν. Ο σταθμοί σχεδιάστηκαν με το σκεπτικό ότι αποτελούν παλάτια για το λαό. Για την κατασκευή των σταθμών χρησιμοποιήθηκαν υλικά υψηλής ποιότητας, όπως μάρμαρο και γρανίτης ώστε να είναι ανθεκτικά απέναντι στην υγρασία και να είναι εύκολος ο καθαρισμός τους.

Οι πιο γνωστοί Ρώσοι αρχιτέκτονες και καλλιτέχνες της εποχής συμμετείχαν στο σχεδιασμό των σταθμών. Ο κύριος στόχος των σχεδιαστών του μετρό ήταν να μην υπενθυμίζεται στους επιβάτες ότι βρίσκονται σε υπόγειο χώρο και για αυτό το λόγο οι όλοι οι χώροι είναι φωτεινοί, ευρύχωροι με εντυπωσιακούς πολυελαίους.

Το αρχιτεκτονικό ρεύμα που ακολουθήθηκε είναι αυτό του νεοκλασικισμού. Κανένας σταθμός δεν είναι ίδιος με τον άλλο και με αυτό τον τρόπο το μετρό της Μόσχας αλλάζει την οπτική με την οποία αντιλαμβάνεται το κοινό τους υπογείους χώρους μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή.

Το μετρό πλέον αποτελεί σημείο συνάντησης για τους Μοσχοβίτες παρέχοντας ένα θερμαινόμενο μέρος για τους χειμερινούς μήνες και ένα κλιματιζόμενο μέρος για το καλοκαίρι. Ακολουθεί ο σχεδιασμός του μετρό της Αγίας Πετρούπολης με την πρώτη της γραμμή να εγκαινιάζεται το 1955 και να ακολουθεί στη σχεδιαστική γραμμή του μετρό της Μόσχας.

Τα δίκτυα του μετρό της Μόσχας και της Αγίας Πετρούπολης εξακολουθούν μέχρι και σήμερα να βρίσκονται ανάμεσα στα πιο εντυπωσιακά παγκοσμίως, αποτελώντας ορόσημα στο σχεδιασμό των σταθμών και αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα του ρεύματος του μπαρόκ (Besner, 2014).



Εικόνα 2.6: Ο σταθμός Komsomolskaya στη Μόσχα

Πηγή: <http://twistedifter.com/2012/06/picture-of-the-day-moscow-metros-komsomolskaya-station/>

Ο σχεδιασμός των σταθμών αρχίζει ουσιαστικά να διαφοροποιείται και να ακολουθεί μια πιο σύγχρονη γραμμή κατά τις δεκαετίες του 1960 και του 1970. Πλέον οι προτεραιότητες κατά το σχεδιασμό ενός νέου σταθμού μετατοπίζονται προς την κατεύθυνση της ασφάλειας, της ποιότητας, της αξιοπιστίας, της αποτελεσματικότητας και της άνεσης των

επιβατών και δεν απασχολεί τους μηχανικούς και σχεδιαστές αποκλειστικά οι επίτευξη γρήγορων μετακινήσεων.

Ορόσημο στην εξέλιξη της αισθητικής των σταθμών του μετρό αποτελεί η καινοτόμα μπλε γραμμή στη Στοκχόλμη η οποία ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1950. Σήμερα υπάρχουν τρεις γραμμές σε λειτουργία η Κόκκινη, η Μπλε και η Πράσινη γραμμή συνολικού μήκους 110km. Στους 90 από τους 100 σταθμούς που βρίσκονται σε λειτουργία η αρχιτεκτονική έχει μετατραπεί σε τέχνη. Οι καλλιτέχνες δούλεψαν παράλληλα με τους μηχανικούς και τους αρχιτέκτονες.

Είναι πρώτη φορά όπου δε γίνεται προσπάθεια να προσομοιάσει ο υπόγειος χώρος σε υπέργειο αλλά αναδεικνύεται και επισημαίνεται με κάθε ευκαιρία η ομορφιά του. Συγκεκριμένα, σε πολλά τμήματα της η βραχόμαζα δεν καλύπτεται με τεχνητούς τοίχους αλλά ζωγραφίζεται, φωτίζεται και αντιμετωπίζεται ως κομμάτι του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού του έργου και εκτίθεται ως έργο τέχνης, καθιστώντας το μετρό της Στοκχόλμης ένα από τα πιο ιδιαίτερα και όμορφα μετρό παγκοσμίως.

Παρόλο που οι σταθμοί ακολουθούν μια κοινή σχεδιαστική γραμμή κανένας σταθμός της γραμμή δε μοιάζει με τον άλλος προσδίδοντας στο μετρό ιδιαίτερη ταυτότητα και χαρακτήρα. Οι σταθμοί δίνουν την αίσθηση σπηλαιών λόγω της μηχανικής μεθόδου που ακολουθήθηκε για τη διάνοιξή τους σε γρανίτη σε βάθος που κυμαίνεται μεταξύ των 20 και 30 μέτρων δίνοντας του έτσι ένα ακατέργαστο και τραχύ ύφος αλλά με την παράλληλη χρήση έντονων χρωμάτων που αναδεικνύουν την ομορφιά της βραχόμαζας μαγνητίζοντας το βλέμμα των επιβατών.

Ο σταθμός T-Centralen σχεδιασμένος από τον Per Olof Ultved αποτελείται από ευρύχωρους σπηλαιώδεις χώρους με χρώμα μπλε και λευκό επάνω στους οποίους υπάρχουν μοτίβα φύλλων. Ο σταθμός T-Centralen μέχρι σήμερα παραμένει ο σταθμός του δικτύου με τα περισσότερα έργα τέχνης (Εικόνα 2.7). Ο σταθμός εντυπωσιάζει με το σχεδιασμό του και ταυτόχρονα τιμά τους εργάτες οι οποίοι συμμετείχαν στην κατασκευή του μέσω μπλε σιλουετών ζωγραφισμένων στην οροφή και τους τοίχους του σταθμού (<https://www.slowtravelstockholm.com/arts-culture/going-underground-stockholm-subway-art/>).



Εικόνα 2.7: Σταθμός T- Centralen της μπλε γραμμής στη Στοκχόλμη, σχεδιασμένος από τον Per Olof Ultvedt το 1975

Πηγή: <http://mic-ro.com/metro/metrocity.html?city=stockholm>

Οι σταθμοί του δικτύου διαθέτουν μεγάλες κλίμακες οι οποίες είναι επίσης διακοσμημένες με έργα τέχνης. Ο σταθμός Kungsträdärden σχεδιάστηκε έτσι ώστε να θυμίζει αρχαιολογική ανασκαφή και ο σταθμός Östermalmstorg σχεδιάστηκε προκειμένου να τιμήσει τα δικαιώματα των γυναικών.

Τέλος, εκτός από έργα τέχνης κάποιοι από τους σταθμούς έχουν αναφορές και σε θέματα τοπικά στον εκάστοτε σταθμό. Για παράδειγμα ο σταθμός Radmangsgatan διαθέτει ένα πορτρέτο του συγγραφέα Αυγούστου Στρίντμπεργκ, καθώς βρίσκεται κοντά στην τελευταία κατοικία του συγγραφέα γνωστή ως Blue Tower, όπου σήμερα έχει μετατραπεί σε μουσείο (<https://www.guidigo.com/Web/SubART-breaks-in-the-World-s-longest-art-gallery/J8Nh70TKTuA/Stop/27/Radmangsgatan-1-2>).

2.3 Αρχιτεκτονική και αισθητική των σύγχρονων σταθμών του μετρό

Στη σύγχρονη εποχή ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός κάθε νέου σταθμού μετρό είναι εξίσου σημαντικός με τη λειτουργικότητά του καθώς δίνεται πλέον όλο και μεγαλύτερη έμφαση στο να είναι πιο ευχάριστη η εμπειρία της μετακίνησης υπογείως για τους επιβάτες και η όμορφη αισθητική των σταθμών συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι αυτού του γεγονότος. Πλέον, η δημιουργία πιο ευχάριστης ατμόσφαιρας στους χώρους των σταθμών αποτελεί προτεραιότητα κατά το σχεδιασμό τους και θεωρείται απαραίτητη προϋπόθεση η κάλυψη

πολλαπλών αναγκών των επιβατών, όσον αφορά την τοποθεσία των σταθμών, τον εύκολο προσανατολισμό τους, τις κλίμακες και τα μεγέθη των υπογείων χώρων και την ποιότητα του φωτισμού (τόσο φυσικού όσο και τεχνητού). Κάποιοι σταθμοί μετρό διαθέτουν υπέργειες εγκαταστάσεις αλλά η πλειοψηφία αυτών αποτελείται από υπέργειες εισόδους οι οποίες μέσω υπογείων χώρων οδηγούν στις πλατφόρμες.

Σε κάποιες περιπτώσεις οι εισοδοί των σταθμών διαθέτουν ιδιαίτερο σχεδιασμό, όπως είχε συμβεί στο παρελθόν στις εισόδους του μετρό του Παρισιού, οι οποίες αποτελούν πλέον εμβληματικό στοιχείο και κομμάτι της πολιτιστικής ταυτότητας της πόλης. Οι παράγοντες που λαμβάνουν υπόψη πλέον οι μηχανικοί και οι αρχιτέκτονες κατά το σχεδιασμό ενός νέου σταθμού είναι πάρα πολλοί και εντάσσονται στο γενικότερο πλαίσιο τοποθέτησης των δικτύων μετρό στην καρδιά του σύγχρονου αστικού περιβάλλοντος.

2.3.1 Φωτισμός

Ο περιορισμένος φωτισμός στους υπογείους χώρους αποτελούσε ανέκαθεν ένα απαιτητικό πρόβλημα κατά τον σχεδιασμό τους. Ωστόσο, με τη συνεχή εξέλιξη των μηχανικών μέσων το φως μπορεί πλέον να τεθεί με ευκολία στην υπηρεσία των αρχιτεκτόνων και των μηχανικών συνιστώντας πλέον αναπόσπαστο κομμάτι και εργαλείο κατά τον σχεδιασμό ενός σταθμού. Ο φωτισμός μπορεί να γίνει είτε με φυσικά είτε με τεχνητά μέσα. Συγκεκριμένα, ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του φωτισμού μπορεί να περιλαμβάνει είτε την προσπάθεια να φτάσει το φυσικό φως σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο βάθος στο σταθμό είτε το σχεδιασμό του φωτισμού με τεχνητά μέσα έτσι ώστε να δημιουργείται πιο ευχάριστο περιβάλλον για τους επιβάτες του σταθμού.

Ενδεικτικό παράδειγμα του ρόλου που μπορεί να παίζει το φως αποτελεί ο σταθμός Canary Wharf (Εικόνα 2.8) της επέκτασης της γραμμής Jubilee ο οποίος κατασκευάστηκε το 1999. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλεί η εντυπωσιακή είσοδος του σταθμού η οποία σχεδιάστηκε από τον Sir Norman Foster. Από τη μεγάλη γυάλινη οροφή το φως του ήλιου εισέρχεται κατευθείαν μέσα στο σταθμό. Στην κορυφή του σταθμού βρίσκεται ένα δημόσιο πάρκο και η είσοδος σε αυτόν πραγματοποιείται από τρεις εισόδους οι οποίες καλύπτονται από καμπύλους θόλους. Η γεωμετρία των εισόδων περιλαμβάνει ένα ευρύχωρο κεντρικό χώρο του σταθμού με οβάλ στύλους στο κέντρο. Οι θόλοι προσδίδουν μια οπτική ταυτότητα για τον σταθμό στην επιφάνεια του εδάφους οριοθετώντας τη θέση

του και παρέχουν πιο ομαλή μετάβαση κατά τη μετάβαση των επιβατών από την επιφάνεια του εδάφους στον υπόγειο χώρο του σταθμού.

Ο σταθμός κατασκευάστηκε με υψηλής ποιότητας υλικά και ο αρχιτεκτονικός φωτισμός έγινε με συνδυασμό φυσικών και τεχνητών μέσων δημιουργώντας έτσι έντονες αντανακλάσεις και αντιθέσεις μεταξύ των φωτεινών και πιο σκοτεινών σημείων της κεντρικής αίθουσας. Σε αυτή την περίπτωση το φως αποτελεί κομμάτι του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού. Ο σταθμός του Canary Wharf προσελκύει επισκέπτες και συγχρόνως βελτιώνει αναμφίβολα την καθημερινή εμπειρία των επιβατών του σταθμού αναβαθμίζοντας παράλληλα το βιοτικό επίπεδο της πόλης του Λονδίνου.

Κοινός γνώμονας κατά το σχεδιασμό όλων των σταθμών της γραμμής Jubilee είναι η χρήση του φυσικού φωτός ως κομμάτι του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού με στόχο να γίνουν οι σταθμοί της γραμμής πιο ευχάριστοι και πιο εύχρηστοι για τους επιβάτες, έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη η περιήγησή τους στους χώρους των σταθμών και να διευκολύνεται ο προσανατολισμός τους (F. van der Hoeven et al., 2014).



Εικόνα 2.8: Σταθμός Canary Wharf, 1999, επέκταση γραμμής Jubilee

Πηγή: <http://www.fosterandpartners.com/projects/canary-wharf-underground-station/>

Ο τεχνητός αρχιτεκτονικός φωτισμός είναι επίσης ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς μπορεί να βελτιώσει την αισθητική ενός σταθμού. Ο φωτισμός στην οροφή ενός σταθμού συμβάλλει στην ενίσχυση της αισθήματος της ασφάλειας και αναδεικνύει τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά του χώρου. Ο φωτισμός έχει επίσης και πληροφοριακή λειτουργία. Συγκεκριμένα, κατάλληλα φωτισμένες πινακίδες, πίνακες με πληροφορίες, ονόματα σταθμών κ.ά. επιτρέπουν στους επιβάτες να κινούνται προς τη σωστή κατεύθυνση με άνεση και ασφάλεια. Ένας επιτυχημένος φωτισμός εξαρτάται από το επίπεδο της έντασης

του και τα επιλεγόμενα φωτιστικά. Ο κατάλληλος σχεδιασμός του φωτισμού μπορεί να δημιουργήσει ιδιαίτερα ευχάριστη ατμόσφαιρα. Ο φωτισμός των υπογείων χώρων είναι ιδιαίτερα απαιτητικός καθώς είναι πιο δύσκολο να δημιουργηθούν ενδιαφέρουσες αντανakλάσεις χωρίς την παρουσία του φυσικού φωτός. Σε ορισμένους σταθμούς, το φως της ημέρας έχει εκτραπεί προς τα κάτω, χρησιμοποιώντας γυάλινες οροφές ή τις αντανakλαστικές επιφάνειες ημιδιαφανών υλικών. Μερικές φορές ένα άνοιγμα στην οροφή ή στη σήραγγα δημιουργείται έτσι ώστε να μεταφέρει το φως της ημέρας σε χαμηλότερα επίπεδα (Kido, 2011).

2.3.2 Χώρος

Ο χώρος είναι ένας πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας κατά το σχεδιασμό ενός καινούριου σταθμού καθώς πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι θα εξυπηρετεί καθημερινά πάρα πολύ μεγάλο αριθμό επιβατών ειδικά όταν πρόκειται για κεντρικούς σταθμούς σε ώρα αιχμής. Συνεπώς, απαιτείται ο σχεδιασμός κατάλληλα και καλά σχεδιασμένων χώρων έτσι ώστε να παρέχεται στους επιβάτες το αίσθημα ασφάλειας και άνεσης ειδικά λαμβάνοντας υπόψη ότι πρόκειται για υπόγειους χώρους. Η χρήση του γυαλιού εξυπηρετεί αυτή τη λειτουργία. Γυάλινοι ανελκυστήρες μειώνουν το αίσθημα του περιορισμού και παρέχουν εύκολη πρόσβαση σε επιβάτες με κινητικές δυσκολίες. Τα διαφανή υλικά δημιουργούν την αίσθηση πιο ευρύχωρων χώρων και εύκολα κατανοητών για τους επιβάτες.

Οι καλά σχεδιασμένοι υπόγειοι χώροι ενός σταθμού χωρίς την παρουσία φυσικών εμποδίων παρέχουν αίσθημα άνεσης και ασφάλειας. Οι ευρύχωροι υπόγειοι χώροι έχουν επιτευχθεί στο σταθμό του Canary Wharf (1999) και σε άλλους σταθμούς της γραμμής Jubilee. Επιπλέον, όταν οι κλίμακες του σταθμού είναι εμφανείς στους επιβάτες διευκολύνεται η μετακίνηση και η φυσική ροή των επιβατών μειώνοντας τη δημιουργία συνωστισμού. Οι χαμηλές οροφές, τα πολλά ενδιάμεσα επίπεδα και οι συχνές αλλαγές κατεύθυνσης δεν είναι δυνατόν να δώσουν στους επιβάτες την ακριβή αίσθηση του μεγέθους του σταθμού. Έτσι, με τη βελτίωση των μηχανικών μέσων που έχουν πλέον στα χέρια τους οι μηχανικοί και οι αρχιτέκτονες βλέπουμε μια αλλαγή στην τακτική αυτή με τη δημιουργία ευρύχωρων υπογείων χώρων όπου ο επιβάτης νιώθει μεγαλύτερο αίσθημα ασφάλειας και σε κάποιες περιπτώσεις είναι εμφανή και ενιαία όλα τα επίπεδα του σταθμού βελτιώνοντας παράλληλα την ποιότητα του φωτισμού σε όλους τους χώρους του σταθμού (F. van der Hoeven et al., 2014).

2.3.3 Χρώμα

Η χρήση χρωμάτων συμβάλλει στη βελτίωση της διαμόρφωσης ενός υπογείου χώρου. Κάτι τέτοιο μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση χρωματιστών υλικών αλλά και με τη διαμόρφωση χρωματιστού τεχνητού φωτισμού. Τα έντονα χρώματα δημιουργούν την αίσθηση πιο ευρύχωρων χώρων ενώ η χρήση γήινων χρωμάτων ενισχύει το αίσθημα άνεσης και ασφάλειας. Επιπλέον, το χρώμα μπορεί να τεθεί στο γενικότερο πλαίσιο του αρχιτεκτονικού σχεδίου ενός νέου σταθμού εξυπηρετώντας το όραμα του εκάστοτε αρχιτέκτονα.

Η χρήση του χρώματος είναι ιδιαίτερα εμφανής στη μπλε γραμμή της Στοκχόλμης. Τα χρώματα επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο καθοδήγησης και ασφάλειας των επιβατών, τονίζοντας για παράδειγμα τους ανελκυστήρες με διαφορετικό χρώμα. Τέλος, το χρώμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αισθητική και λειτουργική διαμόρφωση των σταθμών για να επισημάνει λειτουργικά στοιχεία του σταθμού ή να διευκολύνει τον προσανατολισμό των επιβατών εντός του σταθμού.

2.3.4 Διαστάσεις

Οι διαστάσεις σχεδιασμού ενός σταθμού εξαρτώνται από τον αριθμό των επιβατών που προβλέπεται ότι θα το χρησιμοποιούν. Σε κάποιες περιπτώσεις οι μεγάλοι υπόγειοι χώροι δεν κατασκευάζονται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση των επιβατών αλλά και προκειμένου να εντυπωσιάσουν. Στην περίπτωση του μετρό της Μόσχας το μέγεθος των υπογείων χώρων αντανακλά την ικανότητα των μηχανικών της εποχής.

Η χρήση του φωτός μπορεί να συμβάλλει στο αίσθημα πιο ευρύχωρου χώρου. Ακόμα και στην περίπτωση που ένας σταθμός είναι πιο μικρός σε μέγεθος ο κατάλληλος αρχιτεκτονικός φωτισμός μπορεί να δημιουργήσει το αίσθημα πιο μεγάλου υπογείου χώρου. Πιο μεγάλοι υπόγειοι χώροι αυξάνουν το αίσθημα άνεσης και ασφάλειας των επιβατών και βελτιώνουν τις καθημερινές τους μετακινήσεις.

2.3.5 Ιδιαίτερα γνωρίσματα

Οι σταθμοί του μετρό θεωρούνται πλέον κομβικά σημεία του αστικού σχεδιασμού. Έτσι, όταν διαθέτουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα βελτιώνουν το αστικό περιβάλλον και γίνεται για αυτό το λόγο το αρχιτεκτονικό τους σχέδιο να σχετίζεται άμεσα με το αστικό, ιστορικό, αισθητικό και κοινωνικό πλαίσιο μιας πόλης και να εναρμονίζεται με το αστικό περιβάλλον. Ένα εντυπωσιακό σχέδιο σταθμού μπορεί να αποτελέσει ορόσημο για

μια πόλη και έργο υψηλής αρχιτεκτονικής αξίας. Οι αρχιτέκτονες και οι μηχανικοί πλέον λαμβάνουν υπόψη πάρα πολλά στοιχεία κατά το σχεδιασμό των σύγχρονων σταθμών μετρό. Συγκεκριμένα, παλιότερα σε πολλούς σταθμούς οι σχεδιαστές προσπαθούσαν σχεδόν να αποκρύψουν το γεγονός ότι οι επιβάτες βρίσκονται σε υπόγειο χώρο.

Μετά την κατασκευή της μπλε γραμμής στη Στοκχόλμη γίνεται εμφανές για πρώτη φορά ότι τα χαρακτηριστικά του υπογείου χώρου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όφελος των μηχανικών και των αρχιτεκτόνων. Έτσι, σε πολλές περιπτώσεις βλέπουμε να τονίζεται η μορφολογία και η υφή του υπογείου χώρου με εμφανείς τους διαφραγματικούς τοίχους προσπαθώντας να ενισχυθεί η εμπειρία των επιβατών που βρίσκονται στον υπόγειο χώρο. Κάποια παραδείγματα σύγχρονης αρχιτεκτονικής σταθμών είναι τα ακόλουθα:

Το μετρό του Μπιλμπάο σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε οι υπόγειοι χώροι του να παραμείνουν όσο το δυνατόν πιο ανοιχτοί εκμεταλλευόμενοι πλήρως το ύψος και το πλάτος των υπογείων σηράγγων ακολουθώντας καμπύλες γραμμές. Οι περισσότεροι σταθμοί σχεδιάστηκαν από τον Sir Norman Foster το 1995. Ενδιαφέρον προκαλούν οι εισοδοί των σταθμών οι οποίες αποτελούνται από γυάλινες καμπύλες εισόδους, τόσο έτσι ώστε να συγκρίνονται με τις Αρ Νουβό εισόδους του παρισινού μετρό (Εικόνα 2.9) (Bennett, 2004).



Εικόνα 2.9: Είσοδος του μετρό στο Μπιλμπάο

Πηγή: <http://www.bluffton.edu/homepages/facstaff/sullivanm/spain/bilbao/fostermetro/0013.jpg>

Το μετρό του Ντουμπάι (Εικόνα 2.10) συνδυάζει τόσο παραδοσιακά στοιχεία της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς της χώρας όσο και μοντέρνα αρχιτεκτονικά στοιχεία. Το εξωτερικό των σταθμών έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να μοιάζει με κοχύλι ενώ ο σχεδιασμός των εσωτερικών χώρων αντλεί έμπνευση από τα τέσσερα στοιχεία της φύσης. Οι σταθμοί του Ντουμπάι αποτελούν ενδεικτικό της μεγάλης μηχανικής ανάπτυξης της πόλης του

Ντουμπάι στις μέρες μας συνιστώντας παράλληλα εντυπωσιακά αρχιτεκτονικά δείγματα (<http://edition.cnn.com/2014/11/23/travel/worlds-best-metro-stations/>).



Εικόνα 2.10: Ο Σταθμός Khalid Al Waleed στο Ντουμπάι με μπλε εσωτερικό και πολυελαίους

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Metro_Dubai_003.jpg

Το μετρό της Βαλένθια διαθέτει πέντε γραμμές με πολύ διαφορετικούς σταθμούς μεταξύ τους και ενδιαφέροντα αρχιτεκτονικά στοιχεία. Ο σταθμός Alameda (Εικόνα 2.11) σχεδιάστηκε από τον Santiago Calatrava και διαθέτει ευρύχωρους υπογείους χώρους με μεγάλο εσωτερικό ύψος (<http://wikitravel.org/en/Valencia>).



Εικόνα 2.11: Σταθμός μετρό Alameda, Βαλένθια

Πηγή: <http://wikitravel.org/en/Valencia>

Το μετρό της Γένοβα έχει σχεδιαστεί από τον Ιταλό αρχιτέκτονα Renzo Piano. Όλοι οι σταθμοί είναι υπόγειοι εκτός από τον Brin (Εικόνα 2.13) που είναι υπερυψωμένος και

κάποιους άλλους που βρίσκονται στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους. Το αρχιτεκτονικό του ύφους είναι ταυτόχρονα μοντέρνο αλλά και με αναφορές στο μηχανικό παρελθόν της Ιταλίας και συγκεκριμένα στις σιδηροκατασκευές του 18^{ου} αιώνα. Οι οροφές των σταθμών είναι κατασκευασμένες από γυαλί κι ατσάλι έτσι ώστε οι σταθμοί να μην είναι αποκομμένοι από το εξωτερικό περιβάλλον της πόλης δίνοντας στους επιβάτες ένα αίσθημα συνέχειας. Σε αυτή την περίπτωση τα υλικά κατασκευής αποτελούν μέρος της αισθητικής και του ύφους των σταθμών προσδίδοντας στο μετρό της Γένοβα ιδιαίτερο χαρακτήρα και μοντέρνα αισθητική διαθέτοντας βιομηχανικό ύφος. Ο σταθμός Darsena (Εικόνα 2.12) ο οποίος κατασκευάστηκε το 2003, διαθέτει ένα πολύ μεγάλο και φωτεινό ημιώροφο από τον οποίο είναι εμφανής η πλατφόρμα επιβίβασης και αποβίβασης του σταθμού (<http://www.urbanrail.net/eu/it/gen/genova.htm>).



Εικόνα 2.12: Σταθμός Darsena- Γένοβα



Εικόνα 2.13: Brin Station- Γένοβα

Πηγή: <http://www.urbanrail.net/eu/it/gen/genova.htm>

2.4 Χρήση έργων τέχνης και αρχαιολογικών ευρημάτων σε σταθμούς μετρό

Κατά το σχεδιασμό των πρώτων δικτύων μετρό η χρήση έργων τέχνης δε θεωρούνταν σημαντική προϋπόθεση και άρχισε να γίνεται μετά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του μέσου, προκειμένου να μετριαστούν τα αρνητικά συναισθήματα που μπορούν να προκληθούν σε έναν άνθρωπο όταν βρίσκεται σε έναν υπόγειο χώρο. Ωστόσο σταδιακά κάποιιοι από τους νέους σταθμούς άρχισαν να μετατρέπονται εξ ολοκλήρου σε έργα τέχνης με το σχεδιασμό τους να γίνεται με τη συνεργασία αρχιτεκτόνων και γνωστών καλλιτεχνών.

Πλέον ο σχεδιασμός και η κατασκευή ενός νέου σταθμού αντιμετωπίζεται ως ευκαιρία βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος και για αυτό το λόγο η ομορφιά και η καλλιτεχνική

αξία ενός σταθμού μπορεί να αναδιαμορφώσει μια κοινότητα και να αποτελέσει στοιχείο της κουλτούρας της.

Τα έργα τέχνης παρουσιάζονται σε ένα σταθμό είτε με τη μορφή έκθεσης όπως θα συνέβαινε σε ένα μουσείο είτε με την ενσωμάτωσή τους κατά το σχεδιασμό του σταθμού όπου γίνεται συνεργασία των καλλιτεχνών με τους σχεδιαστές του σταθμού, όπως στο μετρό της Στοκχόλμης.

Στο μετρό του Μόντρεαλ (Εικόνα 2.14) έχει γίνει εκτενής χρήση έργων τέχνης τα οποία ενσωματώθηκαν μετέπειτα στους σταθμούς και δεν περιλαμβάνονταν εξ αρχής στο σχεδιασμό τους. Με αυτό τον τρόπο το επιβατικό κοινό αρχίζει να έρχεται σε επαφή με έργα τέχνης πολλών καλλιτεχνών που μέχρι τότε μπορούσε να δει μόνο σε μουσεία. Η τακτική που ακολουθήθηκε είναι η χρήση του 1% του κόστους κατασκευής ενός σταθμού στην ενσωμάτωση έργων τέχνης σε αυτόν. Το μετρό του Μόντρεαλ ξεκίνησε το 1960 ένα νέο, βελτιωμένο τρόπο σχεδιασμού των σταθμών βελτιώνοντας και εξανθρωπίζοντάς τους, με το παράδειγμα της πόλης να αρχίζει έκτοτε να ακολουθείται και από άλλες πόλεις.



Εικόνα 2.14: Τοιχογραφία στο σταθμό του Μόντρεαλ Place des Arts (1967)

Πηγή: <http://www.montrealgazette.com/car/Gallery+Metro/1313130/story.html?id=1313130>

Στο σταθμό του μετρό Champ-de-Mars η καλλιτέχνης Marcelle Ferron σχεδίασε ένα αφηρημένο έργο από χρωματιστό γυαλί για τους εξωτερικούς τοίχους του σταθμού. Είναι η πρώτη φορά όπου ένας καλλιτέχνης συνεργάζεται με τους σχεδιαστές ενός σταθμού και η τέχνη ενσωματώνεται πλήρως με την αρχιτεκτονική του σταθμού (Besner, 2014).

Στο μετρό των Βρυξελλών το οποίο αποτελείται από επτά γραμμές γίνεται εκτενής χρήση έργων τέχνης και φημίζεται για αυτό. Τα έργα τέχνης περιλαμβάνουν τοιχογραφίες, γλυπτά και καλλιτεχνικές εγκαταστάσεις (art installations). Για παράδειγμα στο σταθμό

Comte de Flandres (Εικόνα 2.15) υπάρχει μια εγκατάσταση με ιπτάμενες φιγούρες του καλλιτέχνη Paul Van Hoeydonck. Σε άλλους σταθμούς η αρχιτεκτονική μετατρέπεται σε τέχνη, όπως στο σταθμό Alma όπου ο αρχιτέκτονας Lucien Kroll δίνει στα υποστυλώματα της πλατφόρμας τέτοια μορφή έτσι ώστε να μιμούνται ένα απολιθωμένο δάσος



Εικόνα 2.15: Σταθμός Comte de Flandres, Βρυξέλλες

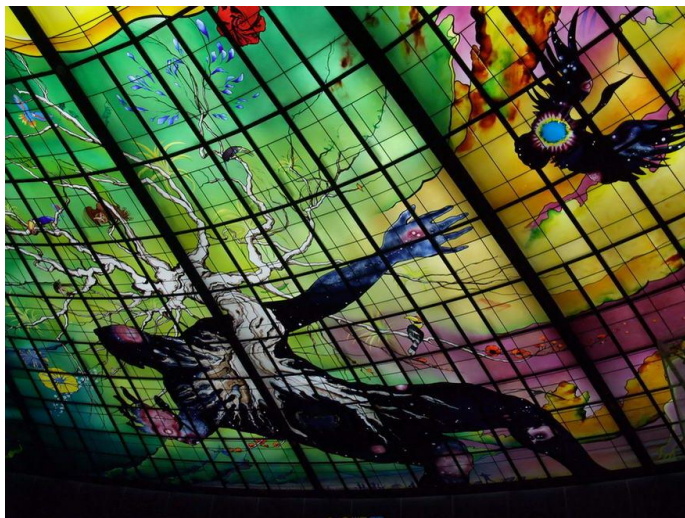
Πηγή:https://en.wikipedia.org/wiki/Comte_de_Flandre/Graaf_van_Vlaanderen_metro_station

Στο μετρό της πόλης Kaohsiung στην Ταϊβάν ο Ιταλός καλλιτέχνης Narcissus Quagliata σχεδίασε την οροφή του σταθμού όπου ονομάστηκε «Θόλος του φωτός», (Dome of light) (Εικόνα 2.16) εμπλουτίζοντας το αστικό περιβάλλον της πόλης Kaohsiung και δημιουργώντας ένα έργο το οποίο προσελκύει τους επισκέπτες και της πόλης και όχι μόνο τους επιβάτες του σταθμού. Ο καλλιτέχνης δημιουργώντας αυτό το έργο σε μια πόλη στην οποία η χρησιμότητα είναι ο κύριος λόγος δημιουργίας για οποιουδήποτε έργο ανεβάζει το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων και συμβάλλει στη δημιουργία μιας ταυτότητας όχι μόνο για το δίκτυο του μετρό αλλά για ολόκληρη την πόλη.

Ο θόλος έχει διάμετρο 30 μέτρων, καλύπτει μια περιοχή 660 τετραγωνικών μέτρων και χρειάστηκαν σχεδόν τέσσερα χρόνια για την ολοκλήρωσή του. Αυτό το έργο τέχνης αποτελεί τη μεγαλύτερη καλλιτεχνική εγκατάσταση παγκοσμίως η οποία αποτελείται από αυτοτελή κομμάτια χρωματιστού γυαλιού. Το όραμα του καλλιτέχνη ήταν η εξιστόρηση της ανθρώπινης ζωής μέσα από τέσσερα θέματα: τη δημιουργία, τη θάλασσα, τη ζωή και τη σύγκρουση.

Ο καλλιτέχνης χρησιμοποιεί το φως ως μέσο για να μεταφέρει στο κοινό το μήνυμά του και να ενισχύσει την ενότητα του έργου του. Επιπλέον, θεωρεί ότι η ομορφιά έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την ποιότητα ζωής μιας πόλης και ότι το έργο του θόλου αντικατοπτρίζει την ουσία της πόλης Kaohsiung στην οποία κατασκευάστηκε. Ο θόλος

του φωτός αποτελεί πόλο έλξης επισκεπτών η οποίοι επισκέπτονται το σταθμό απλά και μόνο για να θαυμάσουν το έργο τέχνης (Quagliata, 2012).

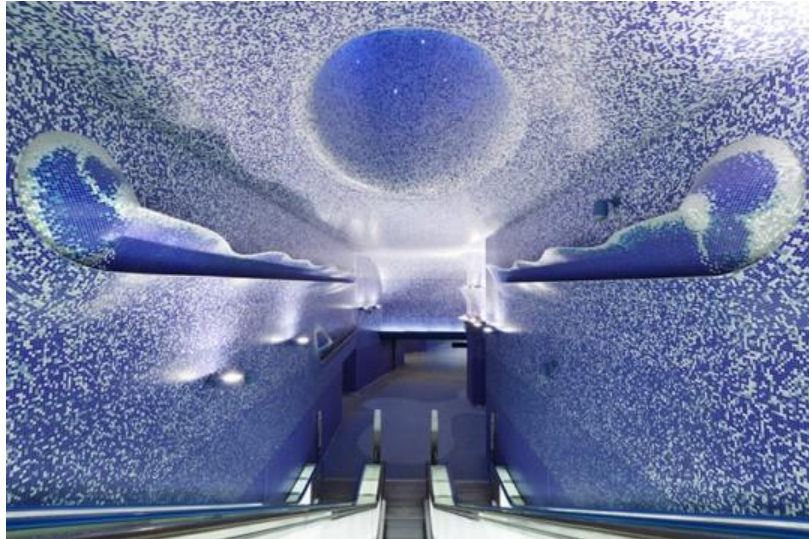


Εικόνα 2.16: Dome of Light, Narcissus Quagliata

Πηγή: <http://www.boredpanda.com/beautiful-metro-station-interior-design-architecture/>

Στο μετρό της Νάπολης στην Ιταλία υπάρχουν πολύ σταθμοί στους οποίους έχει γίνει ιδιαίτερη προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα ευχάριστο, άνετο και ταυτόχρονα λειτουργικό περιβάλλον για τους επιβάτες. Ο σχεδιασμός των σταθμών ανατέθηκε σε σύγχρονους καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες και με αυτό τον τρόπο έχουν κατανεμηθεί στις γραμμές 1 και 6 του μετρό πάνω από 180 έργα τέχνης φτιαγμένα από 90 καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες, επιτρέποντάς τους να ενσωματώνουν διαφορετικά αρχιτεκτονικά στυλ στα έργα τους.

Ο σταθμός του Toledo (Εικόνα 2.17) είναι ένας από τους βαθύτερους της γραμμής καθώς βρίσκεται στα 50m βάθος και η θεματική του περιλαμβάνει το νερό και το φως. Την αισθητική και τα έργα τέχνης του σταθμού έχει επιμεληθεί ο πρώην καλλιτεχνικός διευθυντής της Biennale της Βενετίας Achille Bonito Oliva και περιλαμβάνει δύο μωσαϊκά του καλλιτέχνη William Kentridge από τη Νότιο Αφρική. Ιδιαίτερη εντύπωση προκαλούν τα έργα του Robert Wilson τα οποία ονομάζονται Πάνελ Φωτός (Light Panels) και τα οποία φωτίζουν την κεντρική αίθουσα του σταθμού. Ένας μεγάλος κρατήρας συνδέει το σταθμό με την πλατεία που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους και δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στον αρχιτεκτονικό φωτισμό του σταθμού και στην ομοιομορφία των χρησιμοποιούμενων υλικών προσδίδοντας στο σταθμό ιδιαίτερο χαρακτήρα. Τέλος, στο σταθμό υπάρχουν έργα των καλλιτεχνών Francesco Clemente, Ilya και Emilia Kabakov, Shirin Nehsat και Oliviero Toscani (<http://www.magicalurbanism.com/archives/5912>).



Εικόνα 2.17: Σταθμός Toledo στη Νάπολη, Ιταλία

Πηγή: <http://www.magicalurbanism.com/archives/5912>

Στη γραμμή Minato Mirai στη Yokohama στην Ιαπωνία κάποια έργα έχουν μετακινηθεί στους σταθμούς από ιστορικά κτίρια της πόλης ενώ ταυτόχρονα σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν και καινούρια. Στο σταθμό Bashamichi (Εικόνα 2.18) της γραμμή Minato Mirai εκτίθεται μια τοιχογραφία του καλλιτέχνη Jumpei Nakamura η οποία μεταφέρθηκε στο σταθμό από ένα παλιό κτίριο της τράπεζας της Yokohama (<https://tokyo-tokyo.com/Minatomirai.htm>).



Εικόνα 2.18: Σταθμός Bashamichi, Yokohama, Γραμμή Minato Mirai

Πηγή: <https://tokyo-tokyo.com/Minatomirai.htm>

Στο μετρό της Αθήνας οι σταθμοί του Συντάγματος (Εικόνα 2.19) και της Ακρόπολης μετατρέπονται σε υπόγεια μουσεία με την έκθεση αρχαιολογικών ευρημάτων τα οποία

βρέθηκαν είτε κατά τη διάνοιξη των σηράγγων των σταθμών είτε εκθεμάτων που αποτελούν αντίγραφα των γλυπτών του Παρθενώνα.



Εικόνα 2.19: Σταθμός Συντάγματος, Αθήνα

Πηγή: <http://mic-ro.com/metro/metroart.html>

Στην πόλη Lille της βόρειας Γαλλίας το μετρό κατασκευάστηκε το 1983 και αποτελεί το πιο εκτενές δίκτυο χωρίς οδηγό παγκοσμίως. Όλοι οι σταθμοί διαφέρουν μεταξύ τους στο σχεδιασμό και περιλαμβάνουν πολλά εκθέματα όπως γλυπτά και τοιχογραφίες. Το δίκτυο αποτελείται από δύο γραμμές μετρό και πολλοί σταθμοί είναι υπερυψωμένοι και αποτελούνται από ιδιαίτερα εντυπωσιακές εγκαταστάσεις. Στο σταθμό του Montebello υπάρχουν ενυδρεία με ζωντανά ψάρια προσφέροντας έναν ενδιαφέρον περιερισμό στους επιβάτες. Στο επίπεδο της πλατφόρμας επιβίβασης- αποβίβασης του σταθμού Gare Lille Europe Station (Εικόνα 2.20) υπάρχουν τεράστιες πολύχρωμες τοιχογραφίες.

Η τοιχογραφία η οποία καταλαμβάνει ολόκληρο το ύψος και το πλάτος των τοίχων της αποβάθρας αναπαριστά τα θαύματα του κόσμου. Μπορεί κανείς να διακρίνει τις πόλεις του Βερολίνου, του Λονδίνου των Βρυξελλών στο βόρειο τοίχο, τις πόλεις του Παρισιού, της Ρώμης και της Αθήνας στον ανατολικό τοίχο και την Τουλούζη, τη Βαρκελώνη και τη Νέα Υόρκη στο νότιο τοίχο. Ο σταθμός ο οποίος σχεδιάστηκε από τη Jeana Pattou, είναι ευρύχωρος και γεμάτος φως. Τέλος, υπάρχει και μια πισίνα με νερό για τη δημιουργία αντανακλάσεων του φωτός (<https://www.mimoa.eu/projects/France/Lille/Gare%20de%20Lille-Europe/>).



Εικόνα 2.20: Πλατφόρμα επιβίβασης και αποβίβασης στο σταθμό Gare Lille Europe Station

Πηγή: <http://mic-ro.com/metro/metroart.html>

Το μετρό του Μόναχο άνοιξε το 1972 και διαθέτει ευρύχωρους υπογείους χώρους. Οι πρώτοι σταθμοί που σχεδιάστηκαν ακολουθούν μινιμαλιστικές μορφές ενώ οι επόμενοι υιοθετούν σε κάποιες περιπτώσεις πιο σύνθετες αρχιτεκτονικές γραμμές και περιλαμβάνουν και πολλά έργα τέχνης. Ο σταθμός του Westfriedhof (Εικόνα 2.21) ο οποίος κατασκευάστηκε το 1998 αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα αρχιτεκτονικού φωτισμού από τον Ingo Maurer. Ξεκινώντας από τη δεκαετία του 1980 και πιο εμφανώς σε αυτή του 1990 παρατηρείται μια διαφοροποίηση στο ύφος των σταθμών με μεγαλύτερη ελευθερία στο σχεδιασμό και την υιοθέτηση εντυπωσιακών μορφών, χρήση χρωμάτων και διακοσμητικών στοιχείων και γίνεται εμφανής η προσπάθεια των αρχιτεκτόνων για χρήση φυσικού φωτός στο εσωτερικό των σταθμών.

Παρόλο που οι σταθμοί είναι πολύ διαφορετικοί μεταξύ τους σε κάποιους από αυτούς έχει ακολουθηθεί κοινή τακτική ενσωμάτωσης στοιχείων του περιβάλλοντα χώρου του σταθμού στο εσωτερικό του σταθμού κάνοντας έτσι τους επιβάτες να αντιλαμβάνονται που βρίσκονται αλλά και δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο ένα σύνδεσμο μεταξύ του υπογείου και του υπέργειου χώρου. Ο σταθμός Königsplatz της γραμμής U2 ο οποίος άνοιξε το 1980 και βρίσκεται στην περιοχή των μουσείων και περιλαμβάνει τοιχογραφίες στους τοίχους καθώς και εκθέματα από τα γύρω μουσεία. Στο σταθμό Thalkirchen της γραμμής U3 ο καλλιτέχνης Ricarda Dietz σχεδίασε τοιχογραφίες ζώων σε σχεδόν φυσικό μέγεθος οι οποίες υπάρχουν σε όλα τα επίπεδα του σταθμού μέχρι την έξοδο και αποτελούν ένα καλωσόρισμα των επισκεπτών στο γειτονικό ζωολογικό κήπο Hellabrunn.

Στο σταθμό Gern της γραμμής U1, έχουν τοποθετηθεί υαλοπίνακες μπροστά από τους τοίχους όπου παρουσιάζουν αρχιτεκτονικά σχέδια σπιτιών από τη γύρω γειτονιά όπως επίσης και σύντομα κείμενα για την ιστορία και την πολεοδομία της γειτονιάς. Ο σταθμός αυτός διαθέτει επίσης ιδιαίτερο φωτισμό καθώς περιλαμβάνει εννέα πολυελαίους κατασκευασμένους από αλουμίνιο σε σχήμα πυραμίδας η αντανάκλαση του φωτός στους οποίους δημιουργεί την εντύπωση ότι εισέρχεται στο σταθμό το φως της ημέρας. Η χρήση του χρώματος έχει παίξει από την αρχή πολύ σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό των σταθμών και έχει συμβάλλει στο να διαφοροποιούνται μεταξύ τους σταθμοί που διαθέτουν παρόμοιο σχεδιασμό(<https://www.citylab.com/transportation/2012/11/architectural-spectacle-munichs-metro/3888/>).



Εικόνα 2.21: Ο σταθμός του Westfriedhof, 1998, Μόναχο

Πηγή: http://www.munichfound.com/sightseeing/all_landmarks/munichssubwaysystem/

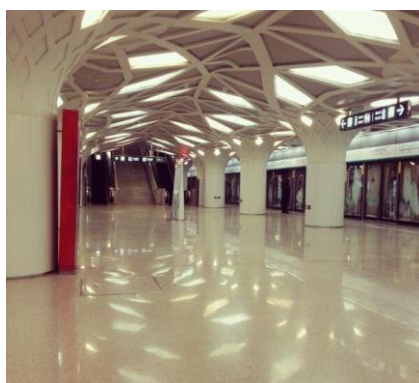
Η γραμμή U5 στο Βερολίνο περιλαμβάνει σταθμούς με πολύ διαφορετικό αισθητικό ύφος μεταξύ τους το οποίο κυμαίνεται από το μινιμαλιστικό της δεκαετίας του 1960, της pop art του 1970 αλλά και αυτό του μεταμοντερνισμού. Σε μεταμοντέρνο ύφος είναι σχεδιασμένος ο σταθμός Rathaus Spandau (1984) (Εικόνα 2.22) από τον αρχιτέκτονα Rainer G. Rümmler. Ο σταθμός του Brandenburger Tor διαθέτει μια σειρά από φωτισμένα πάνελ τα οποία παρουσιάζουν την ιστορία της πύλης του Βρανδεμβούργου από την εποχή του Ναπολέοντα. Στη διαδρομή προς την πλατφόρμα επιβίβασης και αποβίβασης υπάρχουν φράσεις οι οποίες περιγράφουν ιστορικά γεγονότα που σχετίζονται με το τείχος του Βερολίνου (<http://www.bvg.de/en/company/profile/architecture>).



Εικόνα 2.22: Σταθμός Rathaus Spandau – Βερολίνο

Πηγή: <http://www.urbanrail.net/eu/de/b/bln-u7.htm>

Το μετρό του Πεκίνου μέχρι πρόσφατα ήταν ένα δίκτυο με λίγες γραμμές αλλά παράλληλα με την ανάπτυξη της πόλης ξεκίνησε και η ανάπτυξή του. Πλέον, οι σταθμοί δεν είναι απλώς λειτουργικοί αλλά υιοθετούν και στοιχεία τέχνης κάνοντας τους επιβάτες να θαυμάζουν την ομορφιά τους. Η γραμμή 8 του μετρό η οποία μεταφέρει τους πιο πολλούς επιβάτες καθημερινά διαθέτει κάποιους από τους εντυπωσιακούς σταθμούς. Συγκεκριμένα, στο σταθμό Olympic Green (Εικόνα 2.23) ο επιβάτης μπορεί να δει το Ολυμπιακό χωριό και επιπλέον οι τοίχοι του σταθμού δίνουν την αίσθηση στους επιβάτες ότι βρίσκονται μέσα σε ένα δάσος.



Εικόνα 2.23: Σταθμός Olympic Green στο Πεκίνο

Πηγή: <http://www.theworldofchinese.com/wp-content/uploads/2014/05/metro-forest1.jpg>

Ο σταθμός Beitucheng (Εικόνα 2.24) είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακός καθώς υιοθετεί στοιχεία με αναφορές στην παραδοσιακή κινεζική τέχνη της πορσελάνης.



Εικόνα 2.24: Σταθμός Beitucheng στο Πεκίνο

Πηγή: <http://www.theworldofchinese.com/wp-content/uploads/2014/05/metro-beitucheng1.jpg>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΠΙΒΑΤΕΣ

3.1 Εισαγωγή

Το μετρό χρησιμοποιείται καθημερινά από εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Το γεγονός αυτό έχει συμβάλλει στο να μη θεωρείται πλέον το μετρό ένα απλό μεταφορικό μέσο αλλά να συνιστά αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής κάθε μεγαλούπολης. Η συνεχής ανάπτυξη των δικτύων μετρό ανά τον κόσμο καθιστά αναγκαία τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών στους επιβάτες. Η βελτίωση των συνθηκών μεταφοράς καθώς και η παροχή ανέσεων στους επιβάτες έχει γίνει κύριος στόχος των περισσότερων δικτύων μητροπολιτικού σιδηρόδρομου ανά τον κόσμο.

Με αυτό τον τρόπο, οι επιβάτες νιώθουν το περιβάλλον του μετρό πιο οικείο και μειώνονται τα αρνητικά συναισθήματα που ενδεχομένως να προκληθούν σε έναν άνθρωπο όταν βρίσκεται σε έναν υπόγειο χώρο. Οι εξελίξεις σε αυτό τον τομέα προχωρούν με γοργούς ρυθμούς, γεγονός που σχετίζεται άμεσα με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς και με τη συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση του επιβατικού κοινού για μεταφορές υψηλού επιπέδου. Στόχος είναι οι σταθμοί που κατασκευάζονται σήμερα να μετατρέπονται σε προορισμούς και να αποτελούν σημείο αναφοράς για τις σύγχρονες μεγαλουπόλεις.

3.2 Τρόποι δημιουργίας πιο ευχάριστου περιβάλλοντος για τον άνθρωπο στους σταθμούς του μετρό

Οι πρώτοι σταθμοί μετρό κατασκευάστηκαν στην Ευρώπη προκειμένου να παρέχουν αποτελεσματικές μετακινήσεις, χαμηλού κόστους στον ταχέως αυξανόμενο πληθυσμό των πόλεων στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και στις αρχές του 20^{ου}. Καθώς ο αρχικός προσανατολισμός του σχεδιασμού των νέων σταθμών ήταν κυρίως οικονομικός και λειτουργικός, δεν λαμβανόταν υπόψη η παροχή ανέσεων στους επιβάτες αλλά αποκλειστικά η γρήγορη και αποτελεσματική μετακίνησή τους. Χαμηλές οροφές και μικροί υπόγειοι χώροι δημιουργούσαν κλειστοφοβικό αίσθημα και προκαλούσαν ανασφάλεια στο επιβατικό κοινό. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζεται στο διάσημο πίνακα του George Tooker από το 1950 που ονομάζεται «The Subway» (Εικόνα 3.1). Σε αυτόν

παριστάνεται μια γυναίκα σε ένα κλειστοφοβικό σταθμό μετρό να περιβάλλεται από σκιώδεις φιγούρες.



Εικόνα 3.1: George Tooker- The Subway

Πηγή: <http://collection.whitney.org/object/3052>

Ωστόσο, λόγω των συνεχώς αυξανόμενων απαιτήσεων για μετακινήσεις υψηλού επιπέδου, οι παροχές που προσφέρονται τα τελευταία χρόνια στους επιβάτες αυξάνονται με γρήγορους ρυθμούς σε μια προσπάθεια βελτίωσης της εικόνας που έχει το επιβατικό κοινό για το μετρό.

Ένας σταθμός προκειμένου να δημιουργεί ένα ευχάριστο περιβάλλον για τους επιβάτες πρέπει να υιοθετεί μια σειρά από μέτρα προκειμένου να ενισχύει το αίσθημα άνεσης και ασφάλειας του κοινού. Πέρα από την αρχιτεκτονική του σταθμού και την παροχή ενός όμορφου αισθητικά περιβάλλοντος ο κυριότερος τρόπος δημιουργίας ευχάριστου περιβάλλοντος είναι η παροχή εύκολων και γρήγορων μετακινήσεων στους επιβάτες.

Το σχέδιο του σταθμού πρέπει να είναι εύκολα κατανοητό από το κοινό και όχι χαοτικό, έτσι ώστε να διευκολύνονται οι μετακινήσεις σε αυτόν. Ο προσανατολισμός, ο εύκολος εντοπισμός των διαδρομών εντός του σταθμού και η καλή ορατότητα είναι βασικές προϋποθέσεις κατά το σχεδιασμό ενός νέου σταθμού, για την ομαλή κυκλοφορία του επιβατικού κοινού εντός του σταθμού και για την ενίσχυση του αισθήματος ασφάλειας. Ωστόσο, ο εύκολος προσανατολισμός είναι πιο δύσκολος σε έναν υπόγειο χώρο λόγω της έλλειψης σημείων αναφοράς, όπως συμβαίνει για παράδειγμα με χαρακτηριστικά κτίρια που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους καθώς και της έλλειψης φυσικού φωτός.

Για το λόγο αυτό οι παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός υπογείου χώρου πρέπει να είναι πολλοί περισσότεροι. Η ορατότητα κάποιες φορές

δυσχεραίνεται από την ύπαρξη πολλών διαδρόμων και των πολλαπλών αλλαγών κατεύθυνσης. Αυτές οι συνθήκες σε κάποιες περιπτώσεις είναι δυνατό να επηρεάσουν το αίσθημα ασφάλειας των επιβατών σε ένα σταθμό μετρό. Για αυτούς τους λόγους απαιτείται ιδιαίτερα προσεκτικός σχεδιασμός και η λήψη αυτών των παραμέτρων υπόψη προκειμένου να εξασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες για τους επιβάτες και ένα ομαλό επίπεδο λειτουργίας σε κάθε νέο σταθμό που σχεδιάζεται.

Σε κάθε σταθμό πρέπει να υπάρχει πίνακας πληροφοριών που θα κατευθύνει και θα βοηθά τον επιβάτη στις μετακινήσεις του εντός του δικτύου του μετρό. Θα πρέπει να υπάρχουν επίσης πληροφορίες και για τη μεταφορά των επιβατών και με τα άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς που συνιστούν το συγκοινωνιακό δίκτυο της πόλης. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει σαφής και κατανοητή σηματοδότηση στους χώρους του σταθμού. Αρμόδιο προσωπικό πρέπει να είναι σε θέση να βοηθήσει τους επιβάτες σε οποιοδήποτε ζήτημα ανακύψει.

Ένας σταθμός για να είναι φιλικός απέναντι ως προς τον επιβάτη θα πρέπει να είναι εύκολος στη χρήση του και για τα άτομα με περιορισμένη κινητικότητα και για αυτό το λόγο ανεγκυσθήρες είναι απαραίτητο να οδηγούν σε όλα τα επίπεδα του συρμού. Σε κάποιους σταθμούς μετρό ανά τον κόσμο ο πίνακας πληροφοριών είναι διαθέσιμος και σε γραφή Braille. Σε κάποιους σταθμούς υπάρχουν απτικές διαδρομές που προβλέπονται για άτομα με προβλήματα όρασης και τους καθοδηγούν από την είσοδο του σταθμού του μετρό μέχρι τις αποβάθρες και το αντίστροφο.

Η έκδοση εισιτηρίων πρέπει να γίνεται με εύκολο τρόπο. Σε πολλά μετρό υπάρχουν κάρτες για τη μετακίνηση των επιβατών που ονομάζονται «smartcards» και έτσι οι μεταφορές γίνονται πιο εύκολα και γρήγορα. Η πρώτη έξυπνη κάρτα (smartcard) δημιουργήθηκε στη Σεούλ το 1995 και ονομαζόταν «Upass» (<https://en.wikipedia.org/wiki/Upass>). Σε κάποιες περιπτώσεις αυτές οι κάρτες μπορούν να αγοραστούν και από το διαδίκτυο. Η κάρτα μετακινήσεων που υπάρχει στο μετρό του Χονγκ Κονγκ (Εικόνα 3.2) από το 1997 και ονομάζεται «Octopus Card» πέρα από τις μετακινήσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους επιβάτες ακόμα και σε εμπορικά καταστήματα και εστιατόρια. Η αντίστοιχη κάρτα στο μετρό της Ιαπωνίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί πέρα από την παραδοσιακή της χρησιμότητα και σε συστήματα ελεγχόμενης στάθμευσης, αυτόματους πωλητές, καταστήματα ακόμα και σε νοσοκομεία και θεματικά πάρκα. Άλλες πιθανές διευκολύνσεις για τους επιβάτες είναι η ύπαρξη χώρου

φύλαξης ποδηλάτων και χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων(<http://travel.cnn.com/explorations/life/10-best-metro-systems-746919/>).

Τέλος, τα συχνά και ακριβή δρομολόγια διευκολύνουν την καθημερινότητα των επιβατών και αυξάνουν την αξιοπιστία του κοινού στο μέσο. Ακολουθούν κάποιες από τις παροχές που κρίνονται απαραίτητες προκειμένου να αυξάνεται το αίσθημα ασφάλειας και άνεσης των επιβατών.



Εικόνα 3.2: Σταθμός του μετρό στο Χονγκ Κονγκ

Πηγή:<http://bayimages.net/images/27/mtr-station-hong-kong-15527.jpg>

3.3 Σύνδεση στο διαδίκτυο

Παράλληλα με τη εξάπλωση των δικτύων του μετρό εξελίσσεται επίσης και το επίπεδο των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τα διάφορα μετρό ανά τον κόσμο εξετάζουν συνεχώς την ανάπτυξη καινούριων τρόπων ώστε να αυξάνουν τις παρεχόμενες ανέσεις και διευκολύνσεις για το επιβατικό κοινό και παράλληλα να προσελκύουν όλο και περισσότερους επιβάτες ώστε να επιλέγουν το μετρό για τις καθημερινές τους μετακινήσεις.

Οι απαιτήσεις των επιβατών είναι όλο και μεγαλύτερες καθώς οι σύγχρονοι κάτοικοι των μεγαλουπόλεων θεωρούν τη σύνδεση στο διαδίκτυο πολύ σημαντικό κομμάτι της καθημερινότητάς τους. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος η σύνδεση στο διαδίκτυο τόσο στους χώρους των σταθμών του μετρό όσο και στους χώρους των σηράγγων έχει αναχθεί σε προτεραιότητα των κατασκευαστών των νέων σταθμών μετρό.

Η πρόσβαση στο διαδίκτυο βελτιώνει τις συνθήκες μετακίνησης για τους επιβάτες καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να συνεχίζουν τις δραστηριότητές τους και μέσα στο χώρο του μετρό και επίσης ενισχύεται το αίσθημα ασφάλειας για τους χρήστες του εκάστοτε δικτύου, γεγονός που συμβάλλει σημαντικά στο να περιοριστούν κάποια από τα αισθήματα δυσφορίας και κλειστοφοβίας που ενδεχομένως να ενισχύονται με την παρουσία ενός ανθρώπου σε έναν κλειστό και περιορισμένο υπόγειο χώρο.

Τα τελευταία χρόνια η δυνατότητα σύνδεσης εντός των χώρων του μετρό έχει γνωρίσει γοργή ανάπτυξη. Με τη μετάβαση από τη χρήση των συμβατικών κινητών τηλεφώνων στις «έξυπνες συσκευές» (κινητά και tablets) οι επιβάτες αναμένουν συνεχή και αδιάλειπτη διαδικτυακή κάλυψη για τις συσκευές τους σε οποιοδήποτε μέρος, συμπεριλαμβανόμενων των υπογείων σταθμών μετρό αλλά και στους συρμούς.

Στην πλειοψηφία των σταθμών ανά τον κόσμο παρέχεται πλέον κάποιου είδους διαδικτυακής κάλυψης. Σε κάποιους σταθμούς υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο αποκλειστικά στο χώρο του σταθμού και στις αποβάθρες, ενώ σε λιγότερους σταθμούς παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης και στους χώρους των σηράγγων.

Η σύνδεση εντός των συρμών είναι εφικτή μέσω κατάλληλου εξοπλισμού και κεραιών που τοποθετούνται κατά μήκος των σηράγγων σε κατάλληλες θέσεις. Σε κάποιους σταθμούς ανά τον κόσμο παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης σε Wi-Fi δίκτυο ενώ σε άλλους η σύνδεση γίνεται μέσω δικτύου 3G, ενώ στόχος είναι η εγκατάσταση δικτύων 4G μέσα στο άμεσο χρονικό διάστημα σε πολλούς σταθμούς σε όλο τον κόσμο

Δίκτυα μετρό που βρίσκονταν στην Ευρώπη και στην Ασία ήταν τα πρώτα που αποφάσισαν να παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο στους επιβάτες τους εξοπλίζοντας τους σταθμούς με τον απαραίτητο εξοπλισμό γύρω στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και στις αρχές του 2000 αντίστοιχα. Η Αμερική ακολούθησε αργότερα με αποτέλεσμα να υπήρχε η δυνατότητα εγκατάστασης πιο προηγμένης τεχνολογίας.

Τα δίκτυα μετρό που παρέχουν τη δυνατότητα σύνδεσης τόσο στους χώρους του σταθμού όσο και στους συρμούς είναι λιγότερα λόγω του μεγαλύτερου κόστους εγκατάστασης και του πιο πολύπλοκου σχεδίου κάλυψης που απαιτείται. Πλέον, τα δίκτυα που βρίσκονται στην Ασία διαθέτουν τα μεγαλύτερα ποσοστά διαδικτυακής κάλυψης σε αυτά (http://newcitiesfoundation.org/online-and-underground-2014/docs/OnlineAndUnderground_2014_Report.pdf).

Σε κάθε καινούριο σταθμό που σχεδιάζεται η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο λαμβάνεται πλέον υπόψη στον αρχικό σχεδιασμό.

Στο μετρό του Πεκίνου ξεκίνησε η εγκατάσταση 4G δικτύου στις αρχές του 2014. Το Μάιο του 2014 οι γραμμές 9 και 4 έγιναν οι πρώτες γραμμές στην Κίνα που παρείχαν πλήρη 4G κάλυψη σε όλο το μήκος των γραμμών. Το Δεκέμβριο του 2015 η γραμμή 4 του δικτύου και η γραμμή Changping ξεκίνησαν δοκιμαστική λειτουργία του δικτύου 4G. Στο μέλλον κάθε καινούρια γραμμή του μετρό που θα κατασκευάζεται στο Πεκίνο θα παρέχει 4G κάλυψη στους επιβάτες ενώ θα λαμβάνεται υπόψη και η διατήρηση θέσεων για τη μελλοντική εγκατάσταση 5G δικτύου (<https://www.chinatechnews.com/2016/07/11/23749-beijing-extends-4g-coverage-through-all-subway-lines>).

3.4 Παροχές

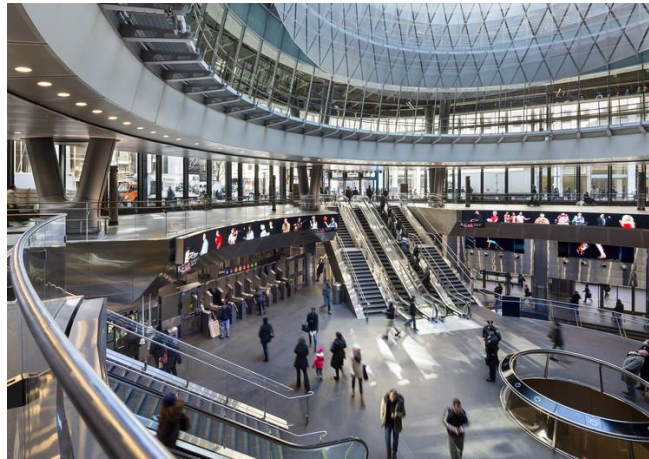
Στα πλαίσια της προσπάθειας βελτίωσης των σταθμών του μετρό έχουν αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό και οι παροχές στους επιβάτες. Παράλληλα με την εξέλιξη του μέσου μεταφοράς σε πολλές περιπτώσεις σε μεγάλους σταθμούς υπάρχουν εμπορικά καταστήματα, εστιατόρια, χώροι αναψυχής. Με αυτό τον τρόπο το μετρό δεν είναι μόνο ένα μέσο μεταφοράς αλλά μετατρέπεται σε σημείο συνάντησης και αλληλεπίδρασης του πληθυσμού αποκτώντας διαφορετική κοινωνική ταυτότητα.

Οι παροχές που είναι διαθέσιμες σε πολλούς σταθμούς περιλαμβάνουν μικρά καταστήματα, κιόσκια τα οποία πολλές φορές βρίσκονται και στο επίπεδο των αποβάθρων, αυτόματους πωλητές, δημόσια τηλέφωνα και ΑΤΜ. Εμπορικά καταστήματα πολλές φορές κατασκευάζονται δίπλα σε σταθμούς μετρό. Ωστόσο πρέπει να γίνεται διαχωρισμός των μεταφορών και της εμπορικής λειτουργίας του σταθμού καθώς πρέπει να αποφεύγεται ο συνωστισμός και να διαφυλάσσεται η κύρια μεταφορική λειτουργία του μέσου και όχι η εμπορική.

Σε άλλες περιπτώσεις προκείμενου να αποφευχθούν οι αρνητικές συνέπειες ύπαρξης πολλαπλών εμπορικών παροχών εντός των χώρων του μετρό προτιμάται ο σχεδιασμός ξεχωριστών εμπορικών καταστημάτων εκ των οποίων υπάρχει εύκολη πρόσβαση από και προς το μετρό. Για παράδειγμα, στο Τόκιο το εμπορικό κατάστημα Esola Ikebukuro το οποίο βρίσκεται δίπλα στο σταθμό του μετρό Ikebukuro, πρόκειται για ένα κτίριο 10 ορόφων με εστιατόρια, καφετέριες και καταστήματα και σχεδιάστηκε με την προοπτική να

συνδέει τους χρήστες του μετρό εύκολα με το χώρο πάνω από το σταθμό του μετρό (Kido, 2009).

Το Fulton Center (Εικόνα 3.3) που κατασκευάστηκε στη Νέα Υόρκη πρόκειται για ένα συγκοινωνιακό κόμβο που συνδέει εννέα γραμμές μετρό που περνούν από το σημείο. Στόχος του είναι η διευκόλυνση των μετακινήσεων των περίπου 300.000 επιβατών που τον χρησιμοποιούν καθημερινά με την ταυτόχρονη παροχή πολλαπλών υπηρεσιών.



Εικόνα 3.3:Fulton Center- Νέα Υόρκη

Πηγή: <http://www.archdaily.com/780271/fulton-center-grimshaw>

Στην κορυφή του κτιρίου κατασκευάστηκε ένας κωνικός θόλος που ονομάστηκε «Sky Reflector- Net» (Εικόνα 3.4) όπου έχει επενδυθεί με ένα δίκτυο πάνω στο οποίο τοποθετήθηκαν 1.000 μεταλλικά πάνελ και ο οποίος διοχετεύει φυσικό φως έως και δύο επίπεδα κάτω από τη γη, μετατρέποντας το Fulton Center σε αξιοθέατο και σε βασικό σημείο αναφοράς της πόλης της Νέας Υόρκης, εντυπωσιάζοντας με την αρχιτεκτονική του. Ο θόλος έχει συνολικό ύψος 36 μέτρα.

Οι αρχιτέκτονες, εκτός από την ανακατασκευή στις πλατφόρμες, τη βελτίωση των προσβάσεων και τη δημιουργία νέων εμπορικών χώρων περίπου 6.000 τ.μ. για καταστήματα και γραφεία, σχεδίασαν σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα James Carpenter έναν εντυπωσιακό κεντρικό χώρο, γύρω από τον οποίο αναπτύχθηκε το υπόλοιπο συγκρότημα: ένα αίθριο καλυμμένο από τον κωνικό θόλο «Sky Reflector- Net». Ο θόλος, συνολικού ύψους 36 μέτρων με τα μεταλλικά πάνελ-κάτοπτρα που διαθέτει αντανακλά το φως μέχρι τα βαθύτερα σημεία του σταθμού.

Στο Fulton Center η άνεση των επιβατών, η προσβασιμότητα και η ασφάλεια είναι προτεραιότητες. Η ανακατασκευή έκανε πιο εύκολες για τους επιβάτες τη διέλευση και

την αλλαγή γραμμών και όλη η κίνηση οργανώθηκε γύρω από τον κεντρικό χώρο, ενώ ολόκληρο το συγκρότημα είναι προσβάσιμο σε άτομα με ειδικές ανάγκες. Υπάρχουν 1.950 συναγερμοί φωτιάς, 50 οθόνες που προβάλλουν χάρτες και ειδοποιήσεις ή ενημερώσεις, και 350 κάμερες ασφαλείας (<http://gizmodo.com/inside-nycs-dazzling-new-1-4-billion-subway-station-1656793731>).



Εικόνα 3.4: Ο θόλος Sky Reflector- Net στο Fulton Center

Πηγή: http://www.archlighting.com/projects/sky-reflector-net-at-the-fulton-center_o

3.5 Διαφημίσεις

Οι διαφημίσεις στους αστικούς δημόσιους χώρους είναι ένα ισχυρό και διαδεδομένο μέσο οικονομικής και πολιτικής επικοινωνίας αλλά παρόλα αυτά υπάρχουν λίγες θεωρητικές εργασίες και εμπειρικές μελέτες που εξετάζουν τη δημιουργία τους, την ανάπτυξή τους και την επιρροή τους. Το γεγονός αυτό δεν προκαλεί έκπληξη καθώς οι διαφημίσεις αυτές είναι εφήμερες και συχνά εμφανίζονται μόνο για σύντομες χρονικές περιόδους και επίσης συχνά εμφανίζονται μόνο σε συγκεκριμένες περιοχές.

Αυτές οι διαφημίσεις στους δημόσιους χώρους είναι τόσο διαδεδομένες όσο και οι αντίστοιχες στα μέσα μαζικής επικοινωνίας, αλλά καθώς είναι πολύ πιο φθηνή η παραγωγή τους και η διανομή τους, είναι σε θέση να αντανακλούν τις συνθήκες που επικρατούν εκείνη τη χρονική περίοδο όπου κυκλοφορούν στις τοπικές αγορές και κοινότητες (Εικόνα 3.5).

Οι μελετητές που θέλουν να ερευνήσουν την επίδραση των διαφημίσεων σε δημόσιους χώρους συχνά δυσκολεύονται να συλλέξουν διαφημίσεις από διαφορετικές θέσεις, έτσι

ώστε να μπορούν να εξετάσουν την επιρροή τους πιο συστηματικά. Ανάλυση του περιεχομένου των διαφημίσεων από τους σταθμούς του μετρό σε πόλεις της Ασίας αποκαλύπτει ότι οι διαφημίσεις καλούν τους κατοίκους των αστικών κέντρων να θεωρούν τους εαυτούς ταυτόχρονα ως μέλη τοπικών, εθνικών και διεθνικών ομάδων.

Οι τοπικές εταιρείες διαφημίζουν τις τοπικές λιχουδιές και υπηρεσίες, και οι τοπικές κυβερνήσεις προτρέπουν τους κατοίκους των αστικών κέντρων να κρατούν τις πόλεις τους καθαρές, ασφαλείς και πολιτισμένα αστικά περιβάλλοντα. Μελέτες της φύσης των διαφημίσεων στο μετρό στις πόλεις του Πεκίνο, του Χονγκ Κονγκ, της Σαγκάης, της Σιγκαπούρης και της Ταϊπέι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι περισσότερες από τις διαφημίσεις είχαν εμπορικό χαρακτήρα και προσπαθούσαν να προωθήσουν την κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών (Lewis, 2011).

Οι σταθμοί του μετρό στις περισσότερες πόλεις ανά τον κόσμο δεν είναι πλέον απλώς συγκοινωνιακοί κόμβοι. Έχουν μετατραπεί σε δημόσιους χώρους που έχουν παράλληλα εμπορικό χαρακτήρα και στους οποίους εξελίσσεται ένα ευρύ φάσμα αλληλοσυνδεόμενων μορφών πολιτικής, οικονομικής και κοινωνικής αλληλεπίδρασης. Πολλοί από τους παλαιότερους σταθμούς μετρό στις ευρωπαϊκές, ρωσικές και αμερικανικές πόλεις χτίστηκαν στις αρχές του 20ου αιώνα από κυβερνήσεις και κρατικές επιχειρήσεις, προκειμένου να παρέχουν χαμηλού κόστους, αποτελεσματικές μετακινήσεις για τον ταχέως αυξανόμενο πληθυσμό, εξαιτίας της αστικοποίησης και της ραγδαίας ανάπτυξης της βιομηχανίας. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος αυτοί οι δημόσιοι σταθμοί του μετρό έγιναν πολιτικά σύμβολα μέσω της συζήτησης των θεμάτων που ανέκυπταν κατά την κατασκευή τους, ιδίως την φορολογία, την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια τους. Το μετρό έχει πλέον μετατραπεί σε σύμβολο αστικής ανάπτυξης, γεγονός που πολλές φορές ενισχύεται μέσω των διαφημιστικών εκστρατειών των αρχών μεταφορών και των ίδιων των εταιρειών του μετρό.

Η διαφήμιση αποτελεί αντανάκλαση της αισθητικής στους δημόσιους χώρους. Σήμερα σε πολλούς σταθμούς του μετρό υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη διαφημίσεων είτε με παραδοσιακή μορφή, όπως αφίσες ή και πιο σύγχρονες μορφές όπως κινούμενες διαφημίσεις, σε οθόνες, πάνω στους συρμούς ή και μέσα σε αυτούς. Η διαφήμιση μπορεί να αποτελέσει κομμάτι του αισθητικού σχεδιασμού ενός σταθμού. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητο να γίνει προσπάθεια διατήρησης μιας ισορροπίας ανάμεσα στην ποσότητα των διαφημίσεων και του μεγέθους του σταθμού.

Στο μετρό του Παρισιού οι διαφημίσεις είναι ενσωματωμένες στο σχέδιο των τοίχων του σταθμού στο επίπεδο των αποβάθρων. Με ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να γίνεται η τοποθέτηση διαφημίσεων σε ιστορικούς σταθμούς όπου πρέπει να γίνεται προσπάθεια ενσωμάτωσής τους με την αρχιτεκτονική των σταθμών έτσι ώστε να μην επηρεάζεται η αισθητική τους.

Σε κάποιες περιπτώσεις διαφημίσεις τοποθετούνται με τη μορφή εικόνων κατά μήκος των σηράγγων, στο ύψος των παραθύρων του συρμού, όπου λαμβάνοντας υπόψη την ταχύτητα κίνησης του συρμού, δίνουν την εντύπωση στο κοινό ότι πρόκειται για κινούμενες διαφημίσεις, παρέχοντας μια ενδιαφέρουσα απόσπαση στους επιβάτες κατά τη διάρκεια της διαδρομής.

Το κόστος της διαφήμισης σε ένα σταθμό του μετρό διαφοροποιείται ανάλογα με την τοποθεσία του και τα έσοδα που λαμβάνει ένα δίκτυο μετρό από τις διαφημίσεις μπορούν συνεισφέρουν σημαντικά στην αύξηση άλλων παροχών προς τους επιβάτες και στη βελτίωση των χώρων του σταθμού, εξασφαλίζοντας τους πόρους για την ομαλή λειτουργία του.

Μέσω της παρουσίας των διαφημίσεων στους σταθμούς του μετρό δημιουργείται μια σύνδεση του υπογείου χώρου με την επιφάνεια του εδάφους και δημιουργείται ένα πιο ευχάριστο αίσθημα για τους επιβάτες δίνοντας τους την ευκαιρία να ενημερώνονται για προϊόντα και υπηρεσίες αλλά και για πολιτιστικές εκδηλώσεις που συμβαίνουν στην πόλη (Liao, 2003).



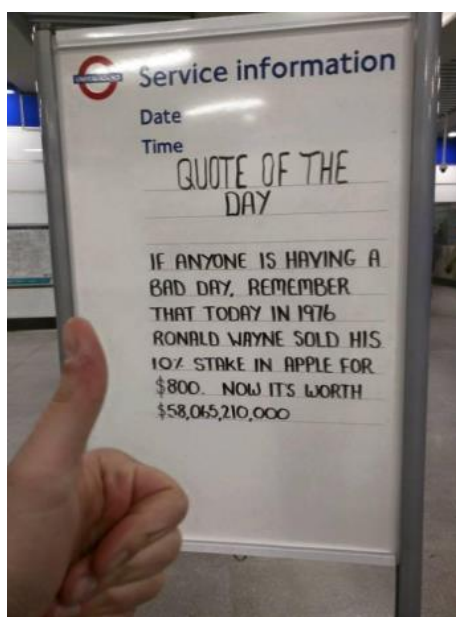
Εικόνα 3.5: Διαφήμιση στο σταθμό στη στάση του μετρό Pentagon στη Ουάσινγκτον

Πηγή: (Lewis, 2011).

3.6 Message Boards

Στο μετρό του Λονδίνου υπάρχουν πίνακες (message boards) (Εικόνα 3.6) όπου το προσωπικό των σταθμών γράφει μηνύματα απευθυνόμενα στους επιβάτες σε προσπάθεια να κάνει πιο ευχάριστη τη διαδρομή τους, προσδίδοντας στο μετρό του Λονδίνου ιδιαίτερο χαρακτήρα. Με αυτό τον τρόπο το μετρό, μέσω της χρήσης του χιούμορ, δεν αποκόπτεται από την καθημερινότητα των Λονδρέζων συνιστώντας αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής της πόλης καθώς δημιουργείται ένας ιδιαίτερος σύνδεσμος μεταξύ των κατοίκων της πόλης και του μέσου, αποβάλλοντας έτσι τον απρόσωπο χαρακτήρα που συνήθως διαθέτουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς.

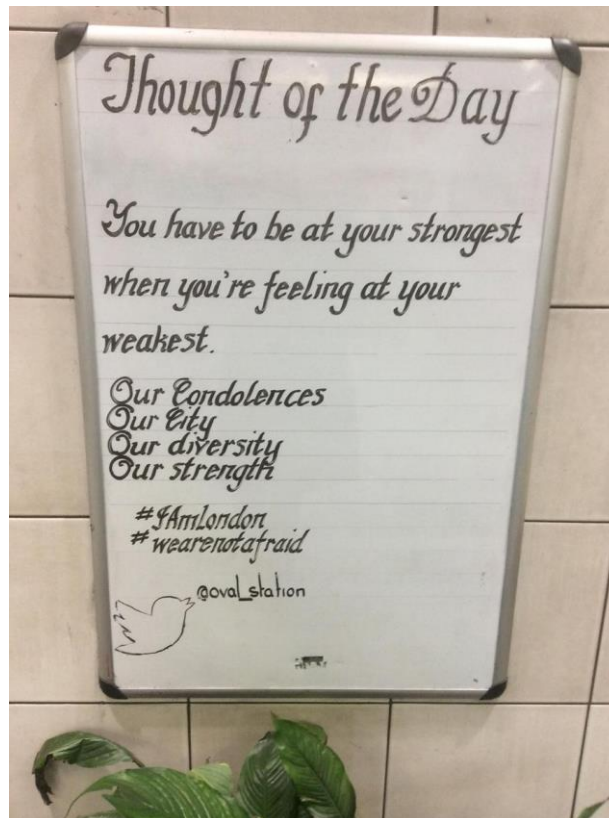
Η αρχική χρήση των message boards ήταν η ενημέρωση των επιβατών για γεγονότα που σχετίζονταν με τη λειτουργία του σταθμού. Ωστόσο, μέσα στο πέρασμα των σταθμών το προσωπικό των σταθμών άρχισε να χρησιμοποιεί τους πίνακες προκειμένου να αφήνει τα μηνύματά του στους επιβάτες των σταθμών, δημιουργώντας έτσι μια δίοδο επικοινωνίας μεταξύ του προσωπικού των σταθμών και των επιβατών, κάνοντας παράλληλα πιο ευχάριστες τις καθημερινές διαδρομές των Λονδρέζων.



Εικόνα 3.6: Message board στο μετρό του Λονδίνου

Πηγή: http://www.dayoutinlondon.com/wpcontent/uploads/2015/06/2015_05_18_02_21_2411151036_91369_6675317238_1271768941633000883_n.png

Τα μηνύματα που απευθύνει το προσωπικό του μετρό στους επιβάτες πολλές φορές αναφέρονται σε θέματα της επικαιρότητας και όχι αποκλειστικά χιουμοριστικά, όπως για παράδειγμα στην πρόσφατη τρομοκρατική επίθεση στο Westminster (Εικόνα 3.7) σε μια προσπάθεια να εμπνεύσουν δύναμη, ελπίδα και ενότητα στους κατοίκους του Λονδίνου (<http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/london-terror-attack-tube-underground-message-defiance-station-boards-westminster-bridge-fake-real-a7645316.html#gallery>).



Εικόνα 3.7: Message board στο σταθμό Oval Station με αναφορά στην τρομοκρατική επίθεση στη γέφυρα του Westminster

Πηγή: <http://www.nbcsandiego.com/news/national-international/Londoners-Spread-Message-of-Unity-Through-Tube-Stations--416919523.html>

3. 7 Τεχνολογία

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας παρατηρείται η συνεχώς αυξανόμενη χρήση τεχνολογικών εξελίξεων τόσο εντός των σταθμών όσο και στους χρησιμοποιούμενους συρμούς. Η χρήση πλήρως αυτόματων συρμών συμβάλλει στη μείωση του χρόνου αναμονής μεταξύ των συρμών, μικρότερο κόστος προσωπικού, πιο ακριβές χρονικό διάστημα μεταξύ δύο

διερχόμενων συρμών και επιπλέον αυξάνεται η επιβατική ικανότητα των συρμών του μετρό.

Στο μετρό της Κοπεγχάγης (Εικόνα 3.8) όπου υπάρχει πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα συρμών, το οποίο λειτουργεί σε 24ωρη βάση ο μέσος χρόνος αναμονής μεταξύ συρμών σε ώρα αιχμής είναι 90 δευτερόλεπτα.



Εικόνα 3.8: Συρμός στο μετρό της Κοπεγχάγης χωρίς οδηγό

Πηγή: <http://www.metroeasy.com/copenhagen-metro.html>

Στο μετρό της πόλης Changchun της Κίνας οι συρμοί μπορούν να αναπτύξουν ταχύτητα μέχρι και 80km/h και το εσωτερικό τους έχει σχεδιαστεί ώστε να παρέχει άνεση στους επιβάτες σε θερμοκρασίες μέχρι και -35°C. Μπορούν να απορροφήσουν σύγκρουση στα 25 km/h χωρίς βλάβη και να αντέξουν πυρκαγιά μέχρι και για 45 λεπτά. Κάθε συρμός διαθέτει οθόνες όπου παρουσιάζονται πληροφορίες δρομολογίων και ειδήσεις σε απευθείας μετάδοση.

(http://en.changchun.gov.cn/news/xw/201608/t20160805_1666014.htm).

Το μετρό ης Σεούλ μεταφέρει περίπου 7 εκατομμύρια επιβάτες καθημερινά στις 9 γραμμές που διαθέτει. Στο μετρό της Σεούλ υπάρχουν οθόνες τηλεόρασης εντός των συρμών και θερμαινόμενα καθίσματα κατά τη διάρκεια του χειμώνα (<http://travel.cnn.com/explorations/life/10-best-metro-systems-746919/>).

Οι νέοι συρμοί του μετρό της Νέας Υόρκης διαθέτουν πιο μεγάλες πόρτες για τη γρηγορότερη επιβίβαση και αποβίβαση των επιβατών και θύρες USB για τη φόρτιση ηλεκτρικών συσκευών (<http://newatlas.com/new-york-mta-subway-trains-stations/44464/>).

Στη Σαγκάη το Bund Sightseeing Tunnel (Εικόνα 3.9) συνδέει την περιοχή Bund με την περιοχή Lujiazui της συνοικίας Pudong και έχει μήκος 646,7 μέτρα και λειτουργεί ως αξιοθέατο. Τα υλικά κατασκευής του συρμού είναι διαφανή και έτσι επιτρέπουν στον επιβάτη να έχει οπτική επαφή με τη σήραγγα σε 360 μοίρες. Μέσα από ένα συνδυασμό οπτικών και ηχητικών εφέ παρέχεται μια ιδιαίτερη εμπειρία στους επιβάτες διάρκειας 3-5 λεπτών. Οι συρμοί ακολουθούν την τεχνολογία maglev όπου με τη χρήση του φαινομένου της μαγνητικής αιώρησης ο συρμός κινείται αιωρούμενος λίγο πάνω από τις ράγες του (<http://www.shanghaihighlights.com/shanghai-sightseeing/bund-sightseeing-tunnel.html>).



Εικόνα 3.9: Το Bund Sightseeing Tunnel στη Σαγκάη

Πηγή: <http://www.shanghaihighlights.com/shanghai-sightseeing/bund-sightseeing-tunnel.html>

3.8 Ασφάλεια

Το θέμα της ασφάλειας απασχολεί όλο και περισσότερο τόσο τους επιβάτες των δικτύων του μετρό όσο και τους κατασκευαστές και διαχειριστές τους. Το αίσθημα ασφάλειας είναι ιδιαίτερα σημαντικό ειδικά αν ληφθεί υπόψη ότι το μετρό είναι ένας υπόγειος χώρος και για αυτό το λόγο υπάρχει η πιθανότητα οι επιβάτες να βιώσουν αρνητικά συναισθήματα όταν βρίσκονται εντός αυτού.

Κατά το σχεδιασμό ενός σταθμού πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ενδεχόμενες μηχανικές βλάβες όπου σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει άμεσος κίνδυνος για τους επιβάτες άλλα καθυστέρηση στη μετακίνησή τους. Ωστόσο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και έκτακτα επείγοντα περιστατικά, όπως εκτροχιασμοί, συγκρούσεις, πυρκαγιές, φυσικές καταστροφές αλλά και τρομοκρατικές ενέργειες.

Θα πρέπει να γίνεται σαφής διάκριση ανάμεσα σε μια λειτουργική βλάβη και σε ένα επείγον περιστατικό. Όταν συμβαίνει κάποια βλάβη δεν υπάρχει κίνδυνος για τους επιβάτες αλλά διακοπή της ομαλής λειτουργίας του σταθμού. Οι μηχανικές βλάβες είναι δυνατόν να προκληθούν από διάφορους παράγοντες. Σε αυτή την περίπτωση οι επιβάτες επηρεάζονται μόνο από την καθυστέρηση στο χρόνο μετακίνησής τους.

Τα επείγοντα περιστατικά πάντα περιλαμβάνουν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ασφάλεια των επιβατών, όπως για παράδειγμα σε περίπτωση εκτροχιασμού, συγκρούσεων ή πυρκαγιών. Η χρήση ελαττωματικού λειτουργικού εξοπλισμού μπορεί να οδηγήσει επίσης σε επείγουσες καταστάσεις. Συγκεκριμένα, το γεγονός αυτό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την πρόκληση ατυχημάτων και τον τραυματισμό επιβατών ή την πρόκληση πυρκαγιάς. Μια επείγουσα περίπτωση πάντα εμπεριέχει τον κίνδυνο για την ασφάλεια των επιβατών. Κάποια παραδείγματα επειγουσών καταστάσεων είναι τα ακόλουθα:

1. Συρμοί:

- Εκτροχιασμός
- Σύγκρουση λόγω ύπαρξης εμποδίου
- Σύγκρουση με άλλο συρμό/ ατύχημα προκληθέν από τη σύγκρουση
- Ανάφλεξη του συρμού.

2. Σταθμοί:

- Ελαττωματικός λειτουργικός εξοπλισμός
- Φωτιά σε καλώδια
- Αυτοκτονίες
- Τρομοκρατικές ενέργειες
- Πυρκαγιά στις κυλιόμενες σκάλες
- Πυρκαγιά στους χώρους έκδοσης εισιτηρίων.

Αν συγκρίνει κανείς μια περίπτωση έκτακτης ανάγκης όπου εξετάζεται η εκδήλωση πυρκαγιάς και όπου ένα μεγάλο ποσοστό των επιβατών δεν είναι πλέον σε θέση να σώσει τον εαυτό του με μια υπόθεση χωρίς εκδήλωση πυρκαγιάς, τότε το σενάριο με την πυρκαγιά πρέπει πάντα να αξιολογείται ως πιο δυσμενές και πιο κρίσιμο. Κατά τη διάρκεια ενός περιστατικού πυρκαγιάς οι τραυματίες θα πρέπει να είναι σε θέση να διασωθούν σε πολύ σύντομο περιορισμένο χρονικό διάστημα, ώστε να αποκλειστεί το ενδεχόμενο δηλητηρίασης από τις αναθυμιάσεις και η πρόκληση εγκαυμάτων όσο το δυνατόν περισσότερο (Haack et al.,2010).

Η εξέταση διαφόρων σχεδίων εκκένωσης για κάθε σενάριο πρέπει να πραγματοποιείται πριν την κατασκευή κάθε καινούριου σταθμού.

Η εγκατάσταση γυάλινων θυρών στην άκρη των αποβάθρων αποτρέπει την πτώση επιβατών στις ράγες και την επαφή τους με ένα κινούμενο συρμό και έχουν εγκατασταθεί σε πολλούς συρμούς ανά τον κόσμο. Σαφής και εμφανής σηματοδότηση πρέπει να επισημαίνει τις εξόδους κινδύνου. Στην Ιαπωνία όπου πρόκειται για ιδιαίτερα σειсмоγενή χώρα υπάρχουν τρένα όπου σε περίπτωση σεισμού ενεργοποιούνται μέσω υπόγειων αισθητήρων, φρένα έκτακτης ανάγκης μετά την ανίχνευση σεισμικών κυμάτων τα οποία επιτρέπουν στο συρμό να σταματήσει την κίνησή του εντός ολίγων δευτερολέπτων (<http://gizmodo.com/5-ideas-that-could-change-the-future-of-trains-1720914816>).

3.8.1 Το σενάριο της πυρκαγιάς στο συρμό

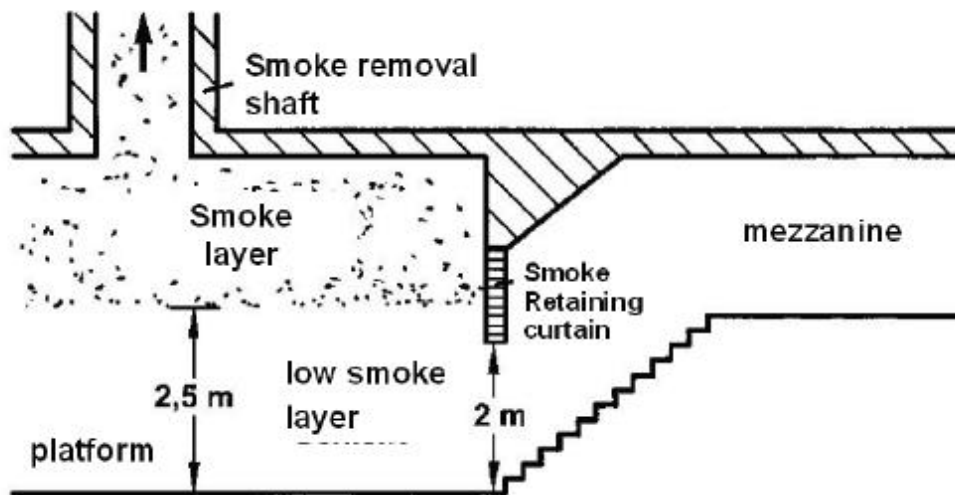
Η εμπειρία έχει δείξει ότι πυρκαγιές σε υπόγειο, αστικό και προαστιακό τροχαίο υλικό συμβαίνει πολύ σπάνια. Για παράδειγμα κατά το χρονικό διάστημα 1970- 2010 στη Γερμανία, δεν έχει καταγραφεί κανένας θάνατος από πυρκαγιά σε συρμό του μετρό και ο αριθμός των τραυματιών είναι εξαιρετικά μικρός. Οι πυρκαγιές μπορεί να προκληθούν για παράδειγμα, από ελαττώματα στα ηλεκτρονικά συστήματα του οχήματος ή εξαιτίας εμπρησμού.

Οι πυρκαγιές στο σύγχρονο τροχαίο υλικό σβένονται αυτόματα, εκτός και αν εκτίθενται σε κάποια εξωτερική πηγή ενέργειας για κάποιο χρονικό διάστημα. Μόλις συμβεί η ανάφλεξη, η περαιτέρω πορεία της πυρκαγιάς εξαρτάται από την ποσότητα του διαθέσιμου οξυγόνου, την ποσότητα των καύσιμων υλικών μέσα στο όχημα και την ευφλεκτότητα τους. Οι συρμοί δεν είναι όλοι εξοπλισμένοι με τον ίδιο τρόπο προκειμένου να παρουσιάζουν αντίσταση σε περίπτωση πυρκαγιάς, γεγονός που έχει να κάνει και με το έτος κατασκευής του κάθε συρμού (NFPA, 2000).

3.8.2 Η εξάπλωση του καπνού σε ένα σταθμό μετρό

Προκειμένου να αποφευχθεί η εξάπλωση του καπνού σε περίπτωση ενδεχόμενης πυρκαγιάς σε ένα σταθμό μετρό υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής κάποιων κατασκευαστικών μέτρων, όπως η κατασκευή καταπακτών απομάκρυνσης καπνού

(Εικόνα 3.10). Με αυτό τον τρόπο υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του διαθέσιμου χρόνου εκκένωσης του υπόγειου σταθμού για τους επιβάτες.



Εικόνα 3.10: Καταπακτή απομάκρυνσης καπνού σε σήραγγα μετρό

Πηγή: (Haack et al.,2010).

3.8.3 Συμπεράσματα

Οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές κάθε νέου σταθμού θα πρέπει να δουλεύουν μαζί με τους τεχνικούς ασφαλείας από το αρχικό στάδιο σχεδιασμού. Οι σχεδιαστές έχουν ευθύνη για τον ορθό υπολογισμό του αριθμού των ατόμων που θα λαμβάνονται υπόψη για κάθε σταθμό πριν τον σχεδιασμό κάθε πλάνου εκκένωσης.

Τέλος, με τις αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και την αύξηση των τρομοκρατικών επιθέσεων σε σταθμούς μετρό, κάτι το οποίο στο παρελθόν δε λαμβανόταν τόσο υπόψη κατά το σχεδιασμό, ο αντιτρομοκρατικός σχεδιασμός πρέπει να αναχθεί σε παράγοντα υψίστης σημασίας σε κάθε νέο σταθμό που κατασκευάζεται ενώ παράλληλα πρέπει να ληφθούν πρόσθετα μέτρα ασφαλείας για τους ήδη υπάρχοντες σταθμούς.

3.8.4 Το σενάριο της τρομοκρατικής ενέργειας

Είναι ιδιαίτερος δύσκολη η εκτίμηση των κινδύνων μιας ενδεχόμενης τρομοκρατικής ενέργειας σε ένα σταθμό του μετρό καθώς και η προστασία των επιβατών σε αυτή την περίπτωση. Καθώς οι επιθέσεις αυτού του είδους δεν αντιπροσωπεύουν ένα συγκεκριμένο

πρόβλημα για τις σήραγγες, είναι δύσκολο να καθοριστούν οι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη διαμόρφωση του αντίστοιχου σχεδίου εκκένωσης ενός σταθμού του μετρό.

Το τελευταίο χρονικό διάστημα τρομοκρατικές επιθέσεις συμβαίνουν συχνά σε όλο τον κόσμο. Οι τρομοκρατικές επιθέσεις οι οποίες περιλαμβάνουν εκρήξεις αποτελούν τον πιο κοινό τύπο τρομοκρατικών ενεργειών. Οι βομβιστικές επιθέσεις σε δημόσιες εγκαταστάσεις, όπως εργοστάσια, εμπορικά κέντρα, σταθμούς του μετρό, ουρανοξύστες και θέατρα, μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές δομικές βλάβες ακόμα και κατάρρευση, που οδηγούν σε σοβαρή απειλή για τη ζωή και την ιδιοκτησία των ανθρώπων (Shi et al., 2010).

Κύριος στόχος των ερευνητών είναι η μελέτη βελτιώσεων στους συρμούς του μετρό προκειμένου να αυξηθεί η ανθεκτικότητά τους σε περίπτωση τρομοκρατικής ενέργειας. Επιπλέον, ιδιαίτερα σημαντική θεωρείται η αντίδραση των επιβατών μετά την έκρηξη προκειμένου να μπορέσουν οι επιζώντες να διαχειριστούν τον πανικό τους και με αυτό τον τρόπο να διευκολυνθεί η διαδικασία της διάσωσης και εκκένωσης του σταθμού.

Σε περίπτωση τρομοκρατικής ενέργειας είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί η επικοινωνία προκειμένου να ενημερωθούν το συντομότερο δυνατό οι αρχές για την κατάσταση και να επιταχύνουν την οργάνωση της διάσωσης αλλά και να είναι σε θέση οι αρχές να παρέχουν πληροφορίες στους επιβάτες και το προσωπικό του σταθμού προκειμένου να μπορέσουν να διαχειριστούν την κατάσταση με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ψυχραιμία.

Από τη σκοπιά αυτή, ιδιαίτερη σημασία έχει η σχεδίαση και διαθεσιμότητα εξοπλισμού επικοινωνίας ικανού να επιβιώσει και να λειτουργήσει από τους επιβάτες, ακόμα και μετά από μία έκρηξη. Το ενδεχόμενο ότι μπορεί να υπάρξουν πολλοί ομιλητές στην ίδια συχνότητα πρέπει να ληφθεί υπόψη. Σε ορισμένες περιπτώσεις ένα απλό megάφωνο μπορεί να κάνει τη διαφορά (Bruyelle et al., 2013).

Τα βασικά συστήματα που πρέπει να παραμείνουν σε λειτουργία μετά από μια ενδεχόμενη έκρηξη είναι τα ακόλουθα:

- Φωτισμός. Η πρώτη ανάγκη των επιζώντων είναι να εκτιμήσουν την κατάστασή τους, να προσεγγίσουν ασφαλή σημεία, να προσπαθήσουν να επικοινωνήσουν με τον έξω κόσμο και να καλέσουν σε βοήθεια (η εμπειρία έχει δείξει ότι κάποιοι επιζώντες έχουν ιατρικές γνώσεις και έτσι βοηθούν άλλους επιζώντες). Όλα αυτά είναι δυνατά μόνο σε περίπτωση που είναι σε θέση να δουν. Για αυτούς τους

λόγους είναι απαραίτητη η ύπαρξη συστημάτων φωτισμού ανθεκτικών σε εκρήξεις. Επιπλέον, πρέπει να εξασφαλιστεί η ορατότητα σε περίπτωση ύπαρξης καπνού. Φακοί θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε περίπτωση που ο φωτισμός έκτακτης ανάγκης αποτύχει. Εκτός από τη βελτίωση της διαχείρισης της κατάστασης ο φωτισμός μετριάξει το αίσθημα των ανθρώπων ότι είναι αβοήθητοι που είναι μία από τις κύριες αιτίες πρόκλησης πανικού των επιζώντων (Greater London Authority, 2006).

- Η εξασφάλιση της επικοινωνίας των επιβατών με τον οδηγό. Η παρουσία του οδηγού είναι υψίστης σημασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης καθώς ο οδηγός γνωρίζει σε βάθος τη λειτουργία του συρμού και του συστήματος του μετρό. Επιπλέον, η παρουσία ενός ανθρώπου που γνωρίζει περισσότερα πράγματα για την κατάσταση μετριάξει το αίσθημα απομόνωσης (το οποίο είναι η δεύτερη αιτία πρόκλησης πανικού). Για αυτό το λόγο, υπάρχει η ανάγκη ύπαρξης θωρακισμένης καμπίνας οδηγού και ένα σύστημα επικοινωνίας μεταξύ επιβατών και οδηγού ικανού να επιβιώσει μετά από μια ενδεχόμενη έκρηξη. Σε περίπτωση αυτοματοποιημένου συστήματος συρμού αυτή η λειτουργία μπορεί να εξασφαλιστεί από το κέντρο ελέγχου και έτσι σε αυτή την περίπτωση αυτή η ενδοεπικοινωνία εντός του σταθμού είναι πρωταρχικής σημασίας.
- Η εξασφάλιση της επικοινωνίας με το εξωτερικό του σταθμού είναι υψίστης σημασίας όχι μόνο από πρακτική άποψη αλλά και προκειμένου να μετριαστούν η αίσθηση της αδυναμίας και απομόνωσης οι οποίες είναι οι δύο συνθήκες που προκαλούν πανικό.
- Τα συστήματα λειτουργίας των θυρών του συρμού. Η δυνατότητα εξόδου από το τρένο μετά από μια έκρηξη είναι αδιαμφισβήτητα καίριας σημασίας. Ακόμα και όταν η έξοδος δεν είναι καλή επιλογή, η γνώση ότι είναι δυνατή μετριάξει τον πανικό των επιβατών. Οι πόρτες θα πρέπει να είναι σε θέση να ανοίξουν και από το εσωτερικό του συρμού προκειμένου να είναι σε θέση οι επιβάτες να τις ανοίξουν. Τα παράθυρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και αυτά ως εξοδοί έκτακτης ανάγκης (Oswald et al., 2005).

Το μετρό είναι ένα είδος πολυσύχναστο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα με εξειδικευμένο εξοπλισμό και εγκαταστάσεις. Εκτός από την ταχύτητα και την ευελιξία, η ασφάλεια είναι ένας από τους κρίσιμους παράγοντες προκειμένου να επιλέγουν οι επιβάτες το μετρό για

τις μετακινήσεις τους. Κατά συνέπεια, η διατήρηση υψηλού επιπέδου ασφάλειας και η μείωση των σχετικών κινδύνων αποτελούν κομβικό σημείο για την ομαλή λειτουργία του μετρό, ιδίως λαμβάνοντας υπόψη τη μεγάλη ροή επιβατών.

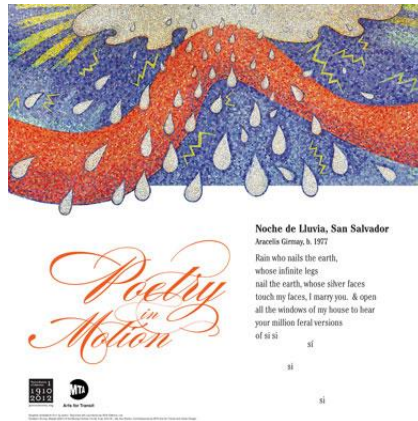
3.9 Πολιτιστικές δραστηριότητες

Ένας τρόπος δημιουργίας πιο ευχάριστου περιβάλλοντος στα δίκτυα του μετρό είναι η πραγματοποίηση πολιτιστικών εκδηλώσεων εντός των σταθμών γεγονός που αντικατοπτρίζει και το μεγάλο αντίκτυπο που έχει το μετρό ως μέσο όχι μόνο στο χώρο των μετακινήσεων αλλά και στη ζωή των κατοίκων κάθε μεγαλούπολης. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος αλλά και λόγω του τεράστιου αριθμού επιβατών που το χρησιμοποιούν καθημερινά παγκοσμίως, το μετρό ως μέσο δεν πρέπει να είναι αποκομμένο από την πολιτιστική ζωή μιας πόλης.

Στο μετρό της Νέας Υόρκης πραγματοποιούνται εδώ και χρόνια πολλαπλές πολιτιστικές δραστηριότητες. Με το πρόγραμμα «Poetry in Motion» (Εικόνα 3.11) το οποίο εγκαινιάστηκε το 1992 παρουσιάζονται αποσπάσματα έργων διάφορων ποιητών εντός των συρμών με τη μορφή αφισών. Με το πρόγραμμα «Music Under New York», πραγματοποιούνται εδώ και χρόνια μουσικές παραστάσεις σε περισσότερους από τριάντα σταθμούς της Νέας Υόρκης παρέχοντας στους επιβάτες την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή με τη μουσική σκηνή της πόλης και παράλληλα ένα ευχάριστο διάλειμμα κατά τη διάρκεια της αναμονής ενός συρμού (<http://web.mta.info/mta/aft/muny/>). Με το «Poster Program» ανατίθεται σε 5 με 6 καλλιτέχνες ετησίως να πραγματοποιήσουν έργα τέχνης που σχετίζονται με τις μετακινήσεις τα οποία εκτίθενται εντός των σταθμών.

Στο μετρό της Μαδρίτης το οποίο διαθέτει μεγάλους υπογείους χώρους γίνονται συχνά δημόσιες εκδηλώσεις, όπως ένας αγώνας δρόμου που πραγματοποιήθηκε υπογείως (https://metronegocios.metromadrid.es/Metro_Negocios/en/Eventos/).

Στο μετρό του Καράκας υπάρχουν χώροι όπου φιλοξενούνται εποχιακές εκθέσεις έτσι ώστε πολλοί σταθμοί του μετρό να λειτουργούν και ως πολιτιστικά κέντρα.



Εικόνα 3.11: Αφίσα του προγράμματος «Poetry in Motion», Μετρό Νέας Υόρκης

Πηγή: http://www.mta.info/sites/default/files/archive/imgs/pim_girmay.jpg

Το μετρό της Αθήνας ξεκίνησε την πολιτιστική δράση «Metro Stages» το Μάρτιο του 2016 όπου καλλιτέχνες είχαν την ευκαιρία να παρουσιάσουν τη δουλειά τους σε πέντε σταθμούς της Αθήνας: στο Σύνταγμα, το Μοναστηράκι, την Ακρόπολη, τον Κεραμεικό και στον Πειραιά. Το πρόγραμμα συνεχίζεται προσφέροντας ένα ευχάριστο διάλειμμα στους επιβάτες κατά τη διάρκεια των καθημερινών τους μετακινήσεων (http://www.metrostages.gr/?page_id=7).

Στο Λος Άντζελες μέσω του προγράμματος «Metro Art Presents» πραγματοποιούνται δωρεάν καλλιτεχνικές και πολιτιστικές εκδηλώσεις στον ιστορικό σταθμό Union Station. Το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο ώστε να ενεργοποιήσει δημιουργικά το σταθμό ορόσημο και παράλληλα να προσελκύσει νέους επιβάτες. Κάποιες από τις εκδηλώσεις που πραγματοποιούνται είναι προβολές ταινιών, σεμινάρια χορού (Εικ. 3.12) και συναυλίες.



Εικόνα 3.12: Σεμινάριο χορού στο Union Station στο Λος Άντζελες.

Πηγή: <http://www.unionstationla.com/happenings>

Το project «Subway Therapy» (Εικ. 3.13, 3.14), ξεκίνησε στο σταθμό Union Square station της Νέας Υόρκης. Πρόκειται για μια καλλιτεχνική εγκατάσταση από τον καλλιτέχνη Matthew Chavez όπου ο κάθε επιβάτης του σταθμού έχει τη δυνατότητα να αφήνει μηνύματα πάνω σε χαρτιά Post- it τα οποία γέμισαν γρήγορα τους χώρους του σταθμού. Το project ξεκίνησε σε μια προσπάθεια να βοηθήσει τους κατοίκους της πόλης της Νέας Υόρκης να αποβάλλουν το στρες της καθημερινότητάς τους και να συνδεθούν με τα άλλα μέλη της κοινότητάς τους. Με αυτό τον τρόπο τους δίνεται η ευκαιρία να εξερευνήσουν νέους τρόπους έκφρασης και αλληλοκατανόησης (<http://www.subwaytherapy.com/>).



Εικόνα 3.13 και Εικόνα 3.14: Project «Subway Therapy» στο σταθμό Union Square station της Νέας Υόρκης

Πηγή: <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-7-unexpected-artworks-to-see-in-subway-stations-around-the-globe>

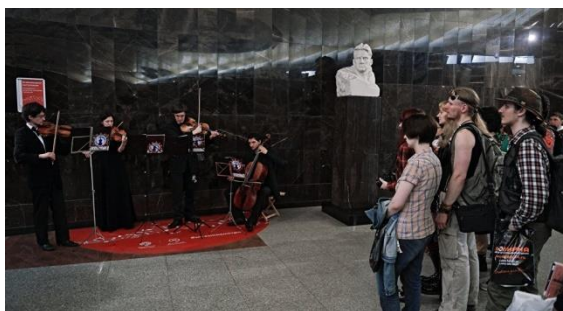
Το project «Community art galleries» (Εικ. 3.15), ξεκίνησε το 2000 στο μετρό του Χονγκ Κονγκ. Το project το οποίο ξεκίνησε από ένα σταθμό εκθέτει έργα τα οποία έχουν φτιαχτεί από κατοίκους της πόλης, μαθητές και μέλη μη κερδοσκοπικών καλλιτεχνικών ομάδων. Το πρόγραμμα μετατρέπει τους σταθμούς σε αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας της πόλης. Σήμερα υπάρχουν 62 τέτοιες γκαλερί κατά μήκος του δικτύου μετρό της πόλης παρέχοντας την ευκαιρία στους κατοίκους να εκθέσουν τα έργα τους στο ευρύ κοινό (http://www.mtr.com.hk/en/customer/community/community_art.html).



Εικόνα 3.15: Έκθεμα στα πλαίσια του προγράμματος «Community art galleries» στο μετρό του Χονγκ Κονγκ.

Πηγή: http://www.ymcacc.edu.hk/filemanager/ymcacc_pressrelease/110/MTR.JPG

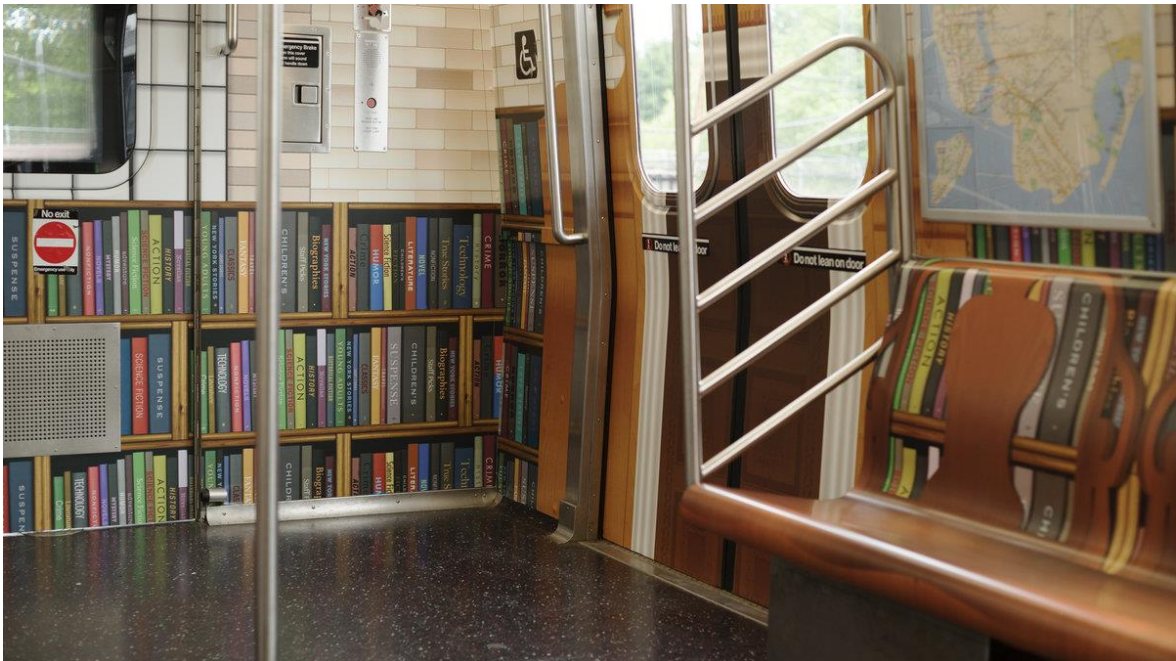
Στο μετρό της Μόσχας πραγματοποιείται το project «Music in Metro» (Εικ. 3.16). Εκατοντάδες μουσικοί ερασιτέχνες και επαγγελματίες έχουν την ευκαιρία να παίξουν μπροστά στο κοινό της πόλης της Μόσχας σε ειδικά διαμορφωμένες σκηνές σε 15 σταθμούς του μετρό. Οι διάδρομοι του μετρό της Μόσχας, οι οποίοι διαθέτουν εξαιρετική ακουστική, έχουν στο παρελθόν φιλοξενήσει συναυλίες κλασικής μουσικής και παραστάσεις μπαλέτου. Οι συναυλίες του προγράμματος «Music in Metro» πραγματοποιούνται μέσα στην εβδομάδα εκτός των ωρών αιχμής, για τους 6,5 εκατομμύρια επιβάτες ημερησίως του μετρό της Μόσχας, προσφέροντας ένα ευχάριστο διάλειμμα κατά τη διάρκεια των καθημερινών μετακινήσεων τους (<https://video.scroll.in/839835/watch-moscows-music-in-metro-project-brings-music-to-commuters-and-vice-versa>).



Εικόνα 3.16: Συναυλία στο μετρό της Μόσχας

Πηγή: <https://sputniknews.com/russia/201608031043901452-russia-subway-music/>

Το πρόγραμμα «Subway Library» το οποίο ξεκίνησε στο μετρό της Νέας Υόρκης, δίνει την ευκαιρία στους επιβάτες του μετρό μέσω μιας ειδικά διαμορφωμένης πλατφόρμας να κατεβάζουν στις ηλεκτρονικές τους συσκευές δωρεάν βιβλία προκειμένου να διαβάσουν κατά τη διάρκεια της διαδρομής τους. Οι χρήστες του μετρό έχουν την ευκαιρία να επιλέξουν μεταξύ βιβλίων που ανήκουν σε διάφορες κατηγορίες, όπως: ιστορίες της Νέας Υόρκης, πρόσφατες εκδόσεις, σύντομες ιστορίες, βιβλία για παιδιά και βιβλία για εφήβους. Προκειμένου να εορταστεί η δημιουργία του προγράμματος ένας συρμός του μετρό έχει διαμορφωθεί ώστε να μοιάζει με βιβλιοθήκη (Εικ. 3.17) (http://gothamist.com/2017/06/08/nypl_subway_library.php#photo-6).



Εικόνα 3.17: Πρόγραμμα «Subway Library» στο μετρό της Νέας Υόρκης

Πηγή: http://gothamist.com/2017/06/08/nypl_subway_library.php#photo-6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

4.1 Εισαγωγή

Ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος αποτελεί πλέον την «καρδιά» κάθε μεγαλούπολης με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται συνεχώς όλο και περισσότεροι σταθμοί μετρό παγκοσμίως. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια οι υπόγειοι χώροι χρησιμοποιούνται για όλο και περισσότερες λειτουργίες και δραστηριότητες που περιλαμβάνουν βιομηχανικές, εμπορικές, μεταφορικές, εκπαιδευτικές και άλλες χρήσεις. Άμεσο αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι η κατακόρυφη αύξηση των υπογείων χώρων εργασίας τα τελευταία χρόνια. Για αυτό το λόγο γίνεται όλο και πιο επιτακτική η ανάγκη να εξασφαλιστεί ότι η εργασία σε έναν υπόγειο χώρο δεν επηρεάζει την ανθρώπινη ψυχολογία και υγεία. Με την παράλληλη εξέλιξη της επιστήμης τα τελευταία χρόνια, πραγματοποιούνται συνεχώς καινούριες έρευνες σχετικά με αυτό το ζήτημα οι οποίες ενσωματώνουν τις εξελίξεις στους κλάδους της γνωστικής νευροεπιστήμης, της πειραματικής κοινωνικής ψυχολογίας και της επιδημιολογίας. Στόχος αυτών των ερευνών είναι να διερευνήσουν τις πιθανές επιπτώσεις στην ψυχολογία και την υγεία των ατόμων που εργάζονται σε έναν υπόγειο χώρο και να αυξήσουν την κοινωνική αποδοχή των υπογείων χώρων εργασίας.

Οι έρευνες αυτές εξετάζουν τη σχέση ανάμεσα στα περιβαλλοντικά και αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των υπογείων χώρων με την ανθρώπινη συμπεριφορά, την αντίληψη και την ευεξία των ατόμων. Τα αρχικά ευρήματα αυτών των ερευνών δείχνουν ότι υπάρχει ένα ευρύ φάσμα παραμέτρων που μπορεί να έχει επίδραση στα άτομα που εργάζονται υπογείως. Επιπλέον, οι κοινωνικές πεποιθήσεις που υπάρχουν για τους υπογείους χώρους μπορούν να επηρεάσουν την προθυμία ενός ανθρώπου να εργαστεί σε έναν υπόγειο χώρο. Στόχος των μελετών αυτών είναι ο σχεδιασμός των υπογείων χώρων να έχει στο επίκεντρο του τον άνθρωπο, με έμφαση στο συνδυασμό ενός άνετου και ταυτόχρονα λειτουργικού περιβάλλοντος.

4.2 Πιθανές επιδράσεις των χαρακτηριστικών των υπογείων χώρων στον άνθρωπο

Ευρήματα από την Altamira στην Ισπανία, το σπήλαιο Lascaux στη Γαλλία και το σπήλαιο Kents στην Αγγλία αποδεικνύουν ότι οι άνθρωποι 20.000 χρόνια πριν ζούσαν σε υπόγεια

σπήλαια. Ανασκαφές στην Ασία, την Αυστραλία, τη βόρεια και τη νότια Αμερική αποδεικνύουν ότι αυτό συνέβαινε σε παγκόσμιο επίπεδο. Σήμερα, όλο και περισσότεροι άνθρωποι μετακινούνται, ζουν και δουλεύουν υπογείως. Τα υπόγεια περιβάλλοντα περιλαμβάνουν σήραγγες για μετακινήσεις, ορυχεία, αποθηκευτικούς χώρους για πετρέλαιο, νερό ή ραδιενεργά απόβλητα, εργαστήρια, σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποχετευτικά δίκτυα ή ακόμα και στρατηγικές στρατιωτικές εγκαταστάσεις. Ιδιαίτερο παράδειγμα υπόγειας κατασκευής αποτελεί το Gjøvik Olympic Cavern Hall κατασκευασμένο για τους χειμερινούς Ολυμπιακούς αγώνες στη Νορβηγία το 1994 με χωρητικότητα 5.500 θεατών.



Εικόνα 4.1: Το Gjøvik Olympic Cavern Hall στη Νορβηγία

Πηγή: <http://www.tunneltalk.com/Discussion-Forum-Sep10-Iconic-underground-structures.php>

Ένας υπόγειος χώρος διαφέρει αισθητά σε σχέση με ένα χώρο που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους γεγονός που μπορεί να προκαλέσει πιθανόν αρνητικά συναισθήματα σε έναν άνθρωπο. Λόγω της φύσης των υπογείων χώρων σε κάποιες περιπτώσεις ίσως να δυσχεραίνεται ο προσανατολισμός σε αυτούς με αποτέλεσμα να προκαλείται αίσθημα σύγχυσης, γεγονός που ενισχύεται από την έλλειψη της παρουσίας φυσικού φωτός. Επιπλέον, η έννοια του υπογείου χώρου κάποιες φορές συνδέεται με το σκοτάδι, το κρύο, την υγρασία, το φόβο της κατάρρευσης ή εγκλεισμού, γεγονός που μπορεί να προξενήσει αίσθημα κλειστοφοβίας. Υπάρχει πιθανότητα να υπάρχουν

προβλήματα με τον εξαιρισμό κάτι που μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία υψηλών επιπέδων υγρασίας προξενώντας άσχημα συναισθήματα και δυσφορία στα άτομα που βρίσκονται στον υπόγειο χώρο. (Küller, 1995). Τέλος, όταν ένας άνθρωπος βρίσκεται σε υπόγειο χώρο μπορεί να προκληθεί το αίσθημα της παγίδευσης γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα το να δημιουργηθεί η αντίληψη στον άνθρωπο ότι είναι αποκομμένος από τον κόσμο στην επιφάνεια του εδάφους (Christopoulos et al., 2016).

4.3 Παράγοντες πρόκλησης άγχους σε έναν υπόγειο χώρο

Οι παράγοντες πρόκλησης άγχους που σχετίζονται με την εργασία σε έναν υπόγειο χώρο, όπως είναι ο αχνός φωτισμός, η θερμοκρασία και η υγρασία, πλέον με την εξέλιξη της τεχνολογίας μπορούν να ελεγχθούν σχεδόν στον ίδιο βαθμό σε σχέση με έναν χώρο εργασίας που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους. Ωστόσο, αν και είναι δυνατόν να επιτευχθούν παρόμοιες συνθήκες περιβάλλοντος με χώρους εργασίας που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πολύ υψηλό λειτουργικό κόστος. Έτσι, πρέπει κατά τη φάση του σχεδιασμού να γίνεται προσπάθεια επίτευξης μιας ισορροπίας προκειμένου το περιβάλλον που προκύπτει να είναι ταυτόχρονα λειτουργικό και αποδοτικό.

Οι πιο σημαντικοί περιβαλλοντικοί παράγοντες σε έναν υπόγειο χώρο είναι η θερμική άνεση, ο θόρυβος και ο φωτισμός. Παρόλα αυτά, ακόμα και στην περίπτωση που αυτοί οι τρεις παράγοντες προσομοιάζουν με τις περιβαλλοντικές συνθήκες ενός χώρου εργασίας που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους, υπάρχει η πιθανότητα να προκληθεί άγχος στον εργαζόμενο. Το γεγονός αυτό μπορεί να συμβεί εξαιτίας κακών επιλογών κατά το σχεδιασμό που οδηγούν στην έλλειψη οπτικών ερεθισμάτων (Roberts et al, 2016). Στη συνέχεια γίνεται μια επισκόπηση αυτών των περιβαλλοντικών παραγόντων που μπορούν να προκαλέσουν στρες.

4.3.1 Θερμική άνεση

Σε μια υπόγεια κατασκευή λόγω της φύσης της βραχώμαζας ή των διάφορων εδαφών, το περιβάλλον από άποψη θερμότητας είναι ομοιόμορφο σε αντίθεση με το περιβάλλον στην επιφάνεια του εδάφους. Ωστόσο, η θερμότητα που παράγεται σε έναν υπόγειο χώρο μπορεί να είναι δύσκολο να διαλυθεί. Η θερμική άνεση είναι ένας παράγοντας που έχει

πολύπλοκη επίδραση στην απόδοση των εργαζομένων. Συγκεκριμένα, ενώ η θερμική καταπόνηση των εργαζομένων μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοσή τους, αυτό φαίνεται να συμβαίνει μόνο σε ορισμένες εργαστηριακές εργασίες. Οι V.Miller et al.(2011) βρήκαν ότι η θερμοκρασία του σώματος των εργαζομένων και η καρδιαγγειακή τους λειτουργία δεν επηρεάστηκαν από τη θερμική καταπόνηση, όταν ο κάθε εργαζόμενος προσάρμοζε την εργασία του στο δικό του ρυθμό ως προστατευτική αντίδραση. Ωστόσο, παρατηρείται ότι επηρεάζεται η απόδοση και η διάθεση των εργαζομένων και ότι αυξάνονται οι ορμόνες που σχετίζονται με το άγχος, όταν οι εργαζόμενοι δε μπορούσαν να προσαρμόσουν το ρυθμό της εργασίας τους (McMorris et al., 2006). Η θερμική καταπόνηση μπορεί να μειώσει τα επίπεδα της βιταμίνης C και για αυτό το λόγο παλιότερα συμβούλευαν τους ανθρακωρύχους που εργάζονταν σε θερμό περιβάλλον να προσλαμβάνουν συμπλήρωμα βιταμίνης C. Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν είναι απαραίτητο όταν ο κλιματισμός του χώρου εργασίας γίνεται σωστά και αν οι εργαζόμενοι έχουν μια ισορροπημένη διατροφή αναλογικά με τις ενεργειακές τους δαπάνες. Όταν μετρώνται οι επιπτώσεις της θερμικής καταπόνησης η συνήθης κλίμακα που χρησιμοποιείται είναι η θερμοκρασία υγρού βολβού, όπου η θερμοκρασία υγρού βολβού είναι η ελάχιστη θερμοκρασία που μπορεί να φτάσει η θερμοκρασία υγρού αέρα αποκλειστικά λόγω της εξάτμισης νερού. Η θερμοκρασία υγρού βολβού είναι αυτή που αισθανόμαστε όταν εκθέσουμε κάποιο σημείο μουσκεμένου ανθρώπινου σώματος σε διερχόμενο ρεύμα αέρα (https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/6162/1/02_chapter_4.pdf). Ωστόσο, κάτι τέτοιο προϋποθέτει γραμμική σχέση ανάμεσα στη θερμότητα και τα αποτελέσματα της υγρασίας, γεγονός που μειώνει την απώλεια θερμότητας λόγω της εφίδρωσης. Οι Vasmatzidis et al. (2002) διαπίστωσαν μια πολύ πιο επιζήμια επίπτωση της θερμικής καταπόνησης στην γνωστική απόδοση και τη μνήμη όταν η σχετική υγρασία ήταν στο 70% αντί για 30% όπως συμβαίνει στις φυσιολογικές ατμοσφαιρικές συνθήκες. Τέλος, τα αυξημένα επίπεδα υγρασίας φαίνεται να συνδέονται με υπνηλία και κόπωση (Christopoulos et al., 2016).

4.3.2 Θόρυβος

Αν και τα περιβάλλον σε έναν υπόγειο χώρο σε γενικές γραμμές είναι ένας ήσυχος χώρος, λανθασμένες επιλογές κατά το σχεδιασμό που σχετίζονται με τη δομή των σηράγγων και των υπογείων χώρων μπορούν να οδηγήσουν στη δημιουργία προβλημάτων ακουστικής. Αυτά τα προβλήματα όπως και σε μία κατασκευή που βρίσκεται στην επιφάνεια του

εδάφους μπορούν να μετριαστούν με τις κατάλληλες σχεδιαστικές λύσεις. Οι επιπτώσεις του θορύβου στον εργαζόμενο έχουν εξεταστεί σε αρκετές μελέτες με διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με την εργασία που εκτελείται. Κάποια επίπεδα θορύβου έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την εργασιακή απόδοση, άλλα ότι την μειώνουν και άλλα ότι δεν έχουν κάποια επίδραση, ανάλογα με την εργασία που εξετάζεται κάθε φορά. Ωστόσο, όταν δε διαπιστώνεται μείωση της απόδοσης, υπάρχει η πιθανότητα να υπάρχουν επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων, όπως αλλαγές στα επίπεδα των κατεχολαμινών και στην έκκριση κορτιζόλης, επηρεασμός της καρδιαγγειακής λειτουργίας και αύξηση της μυϊκής έντασης. Στις περιπτώσεις όπου παρατηρήθηκε μείωση της απόδοσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τυχαίες διακυμάνσεις του θορύβου προκαλούν περισσότερα προβλήματα από σταθερούς αμετάβλητους θορύβους (Roberts et al, 2016).

4.3.3 Φωτισμός

Οι εργαζόμενοι σε υπογείους χώρους κρίνουν σταθερά τις συνθήκες φωτισμού, χειρότερες σε σχέση με τους εργαζόμενους που δουλεύουν σε υπέργειους εργασιακούς χώρους, ακόμα και στις περιπτώσεις όπου οι συνθήκες φωτισμού ήταν παρόμοιες. Ο φωτισμός ενός υπογείου χώρου έχει τη δυνατότητα να γίνει προτιμότερος σε σύγκριση με ένα χώρο με παράθυρα καθώς μπορεί να γίνει πιο φωτεινός και ομοιόμορφος. Το επίπεδο φωτισμού και η ποιότητά του έχει διαπιστωθεί ότι μπορούν να επηρεάσουν τη γνωστική απόδοση των εργαζομένων. Η γνωστική απόδοση διαμορφώνει τη συμπεριφορά καθώς ανάμεσα στο ερέθισμα και τη συμπεριφορά παρεμβάλλονται εγκεφαλικές διεργασίες. Σε ορισμένες περιπτώσεις ο φωτισμός υψηλότερης έντασης βελτιώνει την απόδοση, ωστόσο αυτή η βελτίωση της απόδοσης σταματά από ένα επίπεδο φωτισμού και πέρα. Το φυσικό φως συχνά προτιμάται σε σχέση με το τεχνητό. Όταν η ποιότητα του φωτός είναι χαμηλή, είτε λόγω χαμηλού φωτισμού είτε όταν πρόκειται για φθορίζων φως που τρεμοπαίζει, η απόδοση μειώνεται και αυξάνεται η κόπωση στη μάτια. Η αύξηση της φυσικότητας του τεχνητού φωτισμού δεν αυξάνει πάντα την απόδοση. Οι Knez and Hygge (2002) βρήκαν ότι η μακροπρόθεσμη μνήμη επηρεάζεται όταν ένας εργασιακός χώρος φωτίζεται με ένα πιο φυσικό φως σε σύγκριση με ένα πιο ζεστό, τεχνητό λευκό φως και σε περιπτώσεις με θόρυβο αλλά και σε πιο ήσυχο περιβάλλον.

4.3.4 Περιβάλλον χώρος

Τα οπτικά ερεθίσματα στο χώρο εργασίας, μέσα από την εσωτερική διακόσμηση, ενδιαφέροντα αρχιτεκτονικά στοιχεία και παράθυρα με εξωτερική θέα συνδέονται με βελτιωμένη άνεση και ευεξία (Aries et al., 2010). Σε γενικές γραμμές υπάρχει μια ευρέως διαδεδομένη επιθυμία των εργαζομένων για ύπαρξη παραθύρων στο χώρο εργασίας και εργασιακοί χώροι χωρίς παράθυρα μπορούν να μειώσουν την ικανοποίηση από την εργασία και το ενδιαφέρον για αυτή. Οι εργαζόμενοι σε υπόγειους χώρους θεωρούν την ύπαρξη παραθύρων πιο σημαντική από ότι οι εργαζόμενοι σε υπέργειο χώρο εργασίας. Οι περισσότερες ανεπιθύμητες αντιδράσεις σε δωμάτια χωρίς παράθυρα έχουν παρατηρηθεί σε μικρά, περιορισμένα και μονότονα περιβάλλοντα, όπου η έλλειψη των παραθύρων προκάλεσε τη μείωση της διέγερσης και του επιπέδου εγρήγορσης. Άτομα που βρίσκονταν σε χώρο χωρίς παράθυρα παραπονέθηκαν συχνά για το ότι δεν ήταν σε θέση να παρακολουθήσουν τις καιρικές συνθήκες καθώς και για το ότι ένιωθαν πλήξη. Η θέα από το παράθυρο έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τη δυσφορία σε χώρους εργασίας. Οι Jacobs and Suess (1975) βρήκαν ότι η έκθεση στα χρώματα μπλε και πράσινο προκαλούσε λιγότερο άγχος σε σχέση με την έκθεση στο κίτρινο και το κόκκινο χρώμα που φάνηκε ότι μπορούν να επηρεάσουν τη γνωστική απόδοση των εργαζομένων. Η έλλειψη παραθύρων δυσχεραίνει επίσης τον προσανατολισμό με τη χρήση χαρακτηριστικών σημείων που βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο, οδηγώντας τους εργαζομένους στο να βασίζονται στη διαμόρφωση του εσωτερικού χώρου για τον προσανατολισμό τους. Όταν ο προσανατολισμός ήταν δύσκολος πολλοί εργαζόμενοι βίωσαν συναισθήματα άγχους και σύγχυσης. Αυτές οι δυσκολίες στον προσανατολισμό μπορεί να συνδέονται με την έλλειψη διαφοροποίησης στο εσωτερικό περιβάλλον, την έλλειψη χαρακτηριστικών σημείων ή με τη δυσκολία σύνδεσης του οριζόντιου και του κατακόρυφου προσανατολισμού (Fontaine, 2001). Αν και οι άνθρωποι δεν προσανατολίζονται σε έναν πολυώροφο χώρο σκεπτόμενοι αποκλειστικά οριζόντια, είναι πιο πιθανό να θυμούνται οριζόντιες διαδρομές αντί για κατακόρυφες, καθώς υπάρχει η τάση προσανατολισμού με οριζόντιο τρόπο και στα πολυώροφα κτίρια λόγω της φύσης κάθε ορόφου, είναι πιο εύκολο για τον άνθρωπο να προσανατολίζεται μαθαίνοντας ανά όροφο και όχι λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο του κτιρίου (Büchner et al., 2007). Για αυτό το λόγο, σε αντίθεση με τους υπόγειους χώρους, ένας εργαζόμενος σε έναν υπόγειο χώρο είναι πιο πιθανό να αναφέρεται στη σηματοδότηση που υπάρχει στον υπόγειο χώρο και όχι σε περιγραφή της διαδρομής. Ο προσανατολισμός σε έναν υπόγειο χώρο όπου δεν υπάρχουν

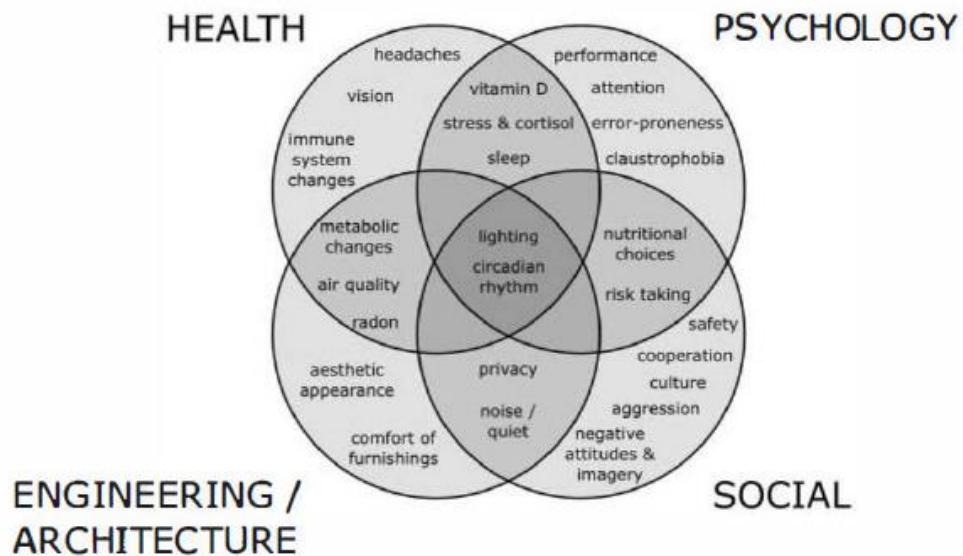
παράθυρα και κάποια σημεία ιδιαίτερος διακριτά, μπορεί να γίνει προβληματικός στην περίπτωση μιας επείγουσας εκκένωσης.

4.4 Βασικοί παράγοντες και πεδίο ερευνών που σχετίζονται με τους υπόγειους χώρους εργασίας

Οι υπόγειοι χώροι αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Το γεγονός αυτό οφείλεται αφενός στη μεγάλη εξέλιξη στον τομέα της τεχνολογίας εκσκαφών και αφετέρου στην αύξηση της αξίας της γης που συνδέεται με τη σταδιακή μείωσή των ελεύθερων διαθέσιμων χώρων. Προβλέπεται ότι μέχρι το 2050 το 66% του παγκόσμιου πληθυσμού θα κατοικεί σε αστικές περιοχές (UN-DESA, 2014). Το γεγονός αυτό θα αυξήσει την αστική πληθυσμιακή πυκνότητα και παράλληλα θα αυξήσει και τη χρήση των υπογείων χώρων. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού πρέπει να εξασφαλιστεί ότι οι εργαζόμενοι σε όλους αυτούς τους χώρους θα εργάζονται σε συνθήκες άνεσης και ασφάλειας και ότι δε θα επηρεάζονται αρνητικά. Τα τελευταία χρόνια κατά το σχεδιασμό των υπογείων χώρων τοποθετείται στο επίκεντρο ο άνθρωπος, με έμφαση την ικανοποίηση των ανθρώπων και τη δημιουργία ευχάριστων και άνετων χώρων και όχι αποκλειστικά λειτουργικών. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς έχει αποδειχτεί ότι οι όμορφοι αρχιτεκτονικά χώροι επηρεάζουν την εργασιακή απόδοση και την ικανοποίηση των εργαζομένων (Sundstorm et al., 1980). Πολλές από τις έρευνες που γίνονται πάνω στον ανθρωποκεντρικό σχεδιασμό των υπογείων χώρων χρησιμοποιούν ευρήματα ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί εδώ και τριάντα χρόνια. Ωστόσο, πλέον υπάρχει η δυνατότητα χρήσης δεδομένων που προέρχονται από τις εξελίξεις στους κλάδους της γνωστικής νευροεπιστήμης, της πειραματικής κοινωνικής ψυχολογίας και της επιδημιολογίας.

Οι βασικοί τομείς έρευνας πάνω στην εργασία σε υπογείους χώρους περιλαμβάνουν: (1) την αρχιτεκτονική και το περιβάλλον, (2) κοινωνικές πεποιθήσεις, (3) τη γνωστική λειτουργία και (4) την υγεία των εργαζομένων. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνονται οι σχέσεις ανάμεσα σε αυτούς τους τομείς, όπου πολλές περιοχές αλληλεπικαλύπτονται και μπορούν να εξεταστούν λαμβάνοντας υπόψη τους ίδιους παράγοντες. Στο Διάγραμμα 4.1 φαίνεται ότι οι δύο παράγοντες που επηρεάζουν και τους τέσσερεις αυτούς βασικούς τομείς είναι ο φωτισμός και ο κερκάρδιος ρυθμός.

Διάγραμμα 4.1: Βασικοί παράγοντες και πεδίο ερευνών που σχετίζονται με τους υπόγειους χώρους εργασίας



Πηγή: Soh et al., 2016

4.4.1 Αρχιτεκτονική και περιβάλλον

Πολλοί από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που σχετίζονται με την εργασία σε έναν υπόγειο χώρο, όπως είναι η ποιότητα του αέρα, ο φωτισμός, ο θόρυβος, η θερμική άνεση μπορούν πλέον να αντιμετωπιστούν και να διαμορφωθούν κατάλληλα με τη χρήση σύγχρονων αρχιτεκτονικών λύσεων. με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα ρύθμισης των περιβαλλοντικών παραγόντων έτσι ώστε να δημιουργούνται υπόγειοι χώροι εργασίας όπου οι βασικές παράμετροι λειτουργίας τους να είναι σε θέση να συγκριθούν με τους αντίστοιχους παράγοντες σε έναν υπέργειο χώρο εργασίας. Ωστόσο, κάποιες πλευρές των υπογείων χώρων λόγω της φύσης τους δεν είναι δυνατό να γίνουν ακριβώς ίδιες όπως σε ένα χώρο εργασίας που βρίσκεται στην επιφάνεια της γης.

Σύμφωνα με τους Zhao et Künzli (2016) υπάρχουν χαρακτηριστικά του χώρου τα οποία αντικειμενικά μειώνονται σε έναν υπόγειο χώρο: (1) η ορατότητα που υπάρχει πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, (2) η προσβασιμότητα ενός υπέργειου χώρου, (3) η οπτική επαφή με τη φύση και (4) η διασύνδεση μεταξύ των χώρων. Η φυσική και οπτική διασύνδεση είναι ένα μια πολύ σημαντική παράμετρος του χώρου καθώς μπορεί να μειώσει το αίσθημα απομόνωσης και κλειστοφοβίας που μπορεί να προκληθεί σε έναν άνθρωπο. Ο χώρος ανάμεσα σε δύο κτίρια που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους είναι αυτομάτως ανοιχτός και δημόσιος. Το γεγονός αυτό έρχεται σε αντίθεση με τους

υπογείους χώρους καθώς ο χώρος ανάμεσα σε δύο υπόγειες κατασκευές δεν είναι προσβάσιμος. Για αυτό λόγο μια πιθανή λύση θα ήταν η κατασκευή μεγάλων κεντρικών σημείων ανάμεσα στους υπογείους χώρους που θα λειτουργούν ως συνδετικός κρίκος ανάμεσα στους διαφορετικούς χώρους εργασίας (Soh et al., 2016).

Η έλλειψη της οπτικής επαφής με το εξωτερικό υπέργειο περιβάλλον μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στους εργαζόμενους που δουλεύουν για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε υπόγειους χώρους εργασίας. Από έρευνες ερωτηματολογίου έχει διαπιστωθεί ότι η ύπαρξη παραθύρων μπορεί να βελτιώσει την ευεξία των εργαζομένων, ωστόσο το γεγονός αυτό δεν είναι απαραίτητο ότι θα συμβάλλει και σε αύξηση της παραγωγικότητας. Αν και αυστηρά από πλευρά παραγωγικότητας, η ύπαρξη παραθύρων δεν είναι απαραίτητη, φαίνεται ότι όταν σε έναν εργασιακό χώρο δεν υπάρχουν παράθυρα αυξάνεται η πρόθεση των εργαζομένων να αναζητήσουν άλλη εργασία και ίσως υπάρχει αρνητική επιρροή στην ικανότητά τους λήψης αποφάσεων (Kaplan et Berman, 2010).

4.4.2 Κοινωνικές πεποιθήσεις

Οι άνθρωποι συχνά καταλήγουν σε βιαστικά συμπεράσματα όταν αξιολογούν την αισθητική χώρων, προσώπων ή προϊόντων. Αυτές οι βιαστικές αποφάσεις συχνά βασίζονται σε γνωστικές προκαταλήψεις και περιορίζονται όταν υπάρχουν περισσότερα γνωστικά ερεθίσματα διαθέσιμα. Αυτό σημαίνει ότι οι άνθρωποι όταν είναι αγχωμένοι, κουρασμένοι ή υπό πίεση είναι πιο πιθανόν να καταλήξουν σε μια αρνητική κρίση για έναν υπόγειο χώρο.

Σύμφωνα με τον Carmody (1992) συχνά ένας υπόγειος χώρος συνδέεται με αρνητικά συναισθήματα. Ένας υπόγειος χώρος μπορεί να γεννήσει σκέψεις οι οποίες σχετίζονται με την ταφή και να γεννήσει συναισθήματα απομόνωσης και παγίδευσης. Τα αρνητικά συναισθήματα που συνδέονται με τους υπογείους χώρους, όπως ο φόβος και η ανησυχία συνδέονται με κάποιες πλευρές των υπογείων χώρων που οι άνθρωποι θα απέφευγαν ενστικτωδώς.

Θετικές εικόνες και συναισθήματα που γεννώνται για τους υπόγειους χώρους τείνουν να σχετίζονται με το αίσθημα ασφάλειας, όπως υπόγειοι χώροι που μπορούν να παρέχουν καταφύγιο από πιθανές περιβαλλοντικές καταστροφές (π.χ. ανεμοστρόβιλους, σεισμούς κ.ά.). Ωστόσο, αυτό φαίνεται να επηρεάζεται από τον πολιτισμό του κάθε λαού, καθώς ο Hane et al. (1991) διαπίστωσε ότι οι Αμερικανοί υπήρχαν περισσότερες πιθανότητες σε

σχέση με τους Ιάπωνες να χρησιμοποιήσουν τη λέξη «άνεση» κατά την περιγραφή ενός υπογείου χώρου.

Κατά την εξέταση αυτών των κοινωνικών πεποιθήσεων πριν από την κατασκευή ενός υπογείου χώρου, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η συχνή έκθεση σε υπογείους χώρους μπορεί να επηρεάσει αυτές τις πεποιθήσεις. Υπάρχει μια διαφορετική εικόνα του κοινού για έναν υπόγειο χώρο και έναν υπέργειο γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει ένα χωρικό διαχωρισμό στο μυαλό του κοινού. Ένας υπόγειος δομημένος χώρος θεωρείται ως ιδιωτικός ή για τεχνική χρήση, ενώ ένας υπέργειος χτισμένος χώρος θεωρείται ως κοινός ή για αστική χρήση. Οι άνθρωποι που εργάζονται συνήθως σε υπόγειους χώρους είναι πιο πρόθυμοι να μετακινηθούν σε έναν άλλο υπόγειο χώρο εργασίας σε σχέση με κάποιον που δεν έχει εργαστεί ποτέ υπογείως. Αυτοί οι εργαζόμενοι σε υπογείους χώρους ήταν περισσότερο πιθανό να δεχτούν βελτιώσεις στον υπόγειο χώρο εργασίας τους παρά να δεχτούν μια προσφορά να εργαστούν σε έναν υπέργειο χώρο εργασίας. Οι άνθρωποι που δεν έχουν εργαστεί ποτέ σε υπόγειο χώρο εργασίας υπέθεταν ότι ο υπόγειος χώρος εργασίας θα είχε προβλήματα με αμυδρό φωτισμό, αλλά οι εργαζόμενοι σε υπογείους χώρους είναι γενικά ικανοποιημένοι με το επίπεδο του φωτισμού (Hane et al., 1991). Γίνεται λοιπόν εμφανές ότι έχει σχηματιστεί αδίκως μια άσχημη εικόνα για τους υπόγειους χώρους εργασίας. Σε πολλές περιπτώσεις, το ευρύ κοινό αντιστέκεται σε σημαντικές καινοτομίες και χρειάζεται χρόνο για να δεχθεί αυτές τις καινοτομίες στην καθημερινή του ζωή. Ωστόσο, το Lowline project στη Νέα Υόρκη (Εικόνα 4.2) το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το κοινό και αποτελεί το πρώτο υπόγειο πάρκο παγκοσμίως, δείχνει ότι το κοινό αποδέχεται με ενθουσιασμό έναν υπόγειο χώρο όταν αυτός είναι καινοτόμος (Soh et al., 2016).



Εικόνα 4.2: Lowline Project στη Νέα Υόρκη

Πηγή: <http://untappedcities.com/2012/12/21/the-lowline-nycs-first-underground-park-in-an-abandoned-trolley-terminal/>

4.4.3 Γνωστική λειτουργία

Αν και οι αρνητικές κοινωνικές πεποιθήσεις που σχετίζονται με τους υπογείους χώρους μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσα από την εκπαίδευση και περισσότερη έκθεση σε υπογείους χώρους δε θα πρέπει να αγνοούνται και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός υπογείου χώρου εργασίας. Το άγχος που προκαλείται σε έναν υπόγειο χώρο μπορεί να σχετίζεται με το φόβο απομόνωσης ή παγίδευσης. Περισσότερο από το 7% του παγκόσμιου πληθυσμού υποφέρει από κλειστοφοβία (Rachman and Taylor, 1993). Η κλειστοφοβία και άλλες αγχώδεις διαταραχές έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση στην εργασία, να μειώσουν την παραγωγικότητα και τη συγκέντρωση και να αυξήσουν την πιθανότητα πραγματοποίησης κάποιου λάθους.

Επιπλέον, ο Paul (2009) έδειξε ότι όταν ένας εργαζόμενος δεν είναι ικανοποιημένος από τις συνθήκες σε έναν υπόγειο χώρο εργασίας σε συνδυασμό με τις κοινωνικές πεποιθήσεις για τους υπογείους χώρους υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα πρόκλησης εργατικού ατυχήματος. Ο Paul έδειξε ότι υπήρχε σχεδόν διπλάσια πιθανότητα ατυχήματος στους εργαζόμενους που ήταν αρνητικά επηρεασμένοι από τη δουλειά τους. Μια άλλη πιθανή αιτία των αρνητικών πεποιθήσεων για τους υπογείους χώρους είναι η έλλειψη του αντιλαμβανόμενου συμπεριφορικού ελέγχου στο περιβάλλον. Ο αντιλαμβανόμενος συμπεριφορικός έλεγχος πρόκειται για τον βαθμό που το άτομο αισθάνεται ικανό ή όχι, λόγω της αντιλαμβανόμενης ευκολίας ή δυσκολίας, να υιοθετήσει και να εκδηλώσει μία συμπεριφορά. Ο αντιλαμβανόμενος συμπεριφορικός έλεγχος προέρχεται από τη θεωρία αυτό-αποτελεσματικότητας (self efficacy theory) που προτάθηκε από τον Bandura (1977) και η οποία σχετίζεται με τη σειρά της με τη κοινωνική γνωστική θεωρία (social cognitive theory) (<http://ikee.lib.auth.gr/record/285995/files/GRI-2016-17896.pdf>). Η έλλειψη άμεσης πρόσβασης στον εξωτερικό χώρο και η αναμενόμενη δυσκολία στον προσανατολισμό μπορεί να προκαλέσει έλλειψη αυτοπεποίθησης, προκαλώντας μειωμένο αντιλαμβανόμενο έλεγχο το οποίο οδηγεί με τη σειρά του στη δημιουργία της εντύπωσης ότι το υπόγειο περιβάλλον είναι επικίνδυνο.

Ο μειωμένος αντιλαμβανόμενος έλεγχος έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να προκαλέσει απόσπαση από την εργασία και έλλειψη προσοχής. Το γεγονός αυτό σχετίζεται και με το άγχος, καθώς το αν ένα ερέθισμα ή ένα περιβάλλον προκαλεί στρες συνδέεται και με το επίπεδο του αντιλαμβανόμενου συμπεριφορικού ελέγχου. Έχει αποδειχθεί ότι όταν ένας εργαζόμενος νιώθει ότι έχει αυξημένο περιβαλλοντικό έλεγχο στο φυσικό περιβάλλον

όπου εργάζεται μπορεί να βελτιωθεί η απόδοση του και να αυξηθεί η ευεξία του. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, με απλές παρεμβάσεις όπως η δυνατότητα να ρυθμίζει ο ίδιος ο εργαζόμενος την ένταση του φωτός ή τον κλιματισμό του χώρου, μπορούν να βελτιωθούν η άνεση των εργαζόμενων και να γίνεται ευκολότερα αποδεκτός ένας υπόγειος χώρος εργασίας. Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Soh et al. (2016), οι αρνητικές πεποιθήσεις για ένα εργασιακό περιβάλλον διαπιστώθηκε ότι επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από τον αντιλαμβανόμενο συμπεριφορικό έλεγχο του εργαζόμενου.

4.4.4 Υγεία των εργαζομένων

Οι μελέτες που πραγματοποιούνται για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην υγεία εργαζόμενων σε υπόγεια έργα εστιάζουν σε παράγοντες όπως ο ανεπαρκής κλιματισμός και αερισμός του χώρου εργασίας. Ο Holister (1968) περιέγραψε αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων όταν άνοιξαν για πρώτη φορά υπόγεια εργοστάσια στη Σουηδία, όπου οι εργαζόμενοι παραπονέθηκαν για πονοκεφάλους, κόπωση και αϋπνία. Ωστόσο, στις ιατρικές εξετάσεις που πραγματοποιήθηκαν δε διαπιστώθηκαν διαφορετικά αποτελέσματα σε σχέση με έναν εργαζόμενο σε υπέργειο εργασιακό χώρο. Όταν αυτές οι εξετάσεις ξαναέγιναν οκτώ χρόνια αργότερα, τα παράπονα είχαν σχεδόν σταματήσει. Επιπλέον, δε διαπιστώθηκαν διαφορές στα αποτελέσματα των ιατρικών εξετάσεων των ατόμων που εργάζονταν όλο αυτό το διάστημα υπογείως. Επιπλέον, μελέτες που συνέκριναν μαθητές που παρακολουθούσαν υπόγειο σχολείο σε σχέση με άλλους που πήγαιναν σε υπέργειο σχολείο δε διαπίστωσαν ψυχολογικά ή σωματικά προβλήματα. Τέλος, οι Wada et Sakugawa (1990) παρατήρησαν αυξημένες αναφορές για κόπωση σε εργαζόμενους σε υπογείους χώρους οι οποίες ωστόσο δε διαπιστώθηκαν σε μετρήσεις της κόπωσης που πραγματοποιήθηκαν στους εργαζόμενους.

Μια πιθανή επίπτωση της εργασίας σε υπόγειο χώρο που μπορεί να επηρεάσει την υγεία είναι η μείωση της έκθεσης στο φως του ήλιου. Το φως του ήλιου είναι ζωτικής σημασίας για τη σύνθεση της βιταμίνης D η οποία είναι απαραίτητη για την πρόληψη της ραχίτιδας, του διαβήτη και άλλων παθήσεων. Ωστόσο, η σύνθεση της βιταμίνης D προϋποθέτει την έκθεση σε UV-B ακτινοβολία, η οποία μπλοκάρεται από τα συνηθισμένα γυάλινα παράθυρα. Καθώς μεγάλο τμήμα του παγκόσμιου πληθυσμού περνά μεγάλο κομμάτι του χρόνου του σε εσωτερικούς χώρους δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα αν είναι σημαντικός παράγοντας για τους εργαζόμενους σε έναν υπόγειο χώρο καθώς βρίσκονται σε αυτόν

μόνο κατά τις ώρες εργασίας τους. Για παράδειγμα, ο Dirani et al. (2009) διαπίστωσε ότι τα παιδιά από τη Σιγκαπούρη περνούν περισσότερο από το 85% των ωρών της μέρας σε εσωτερικό χώρο.

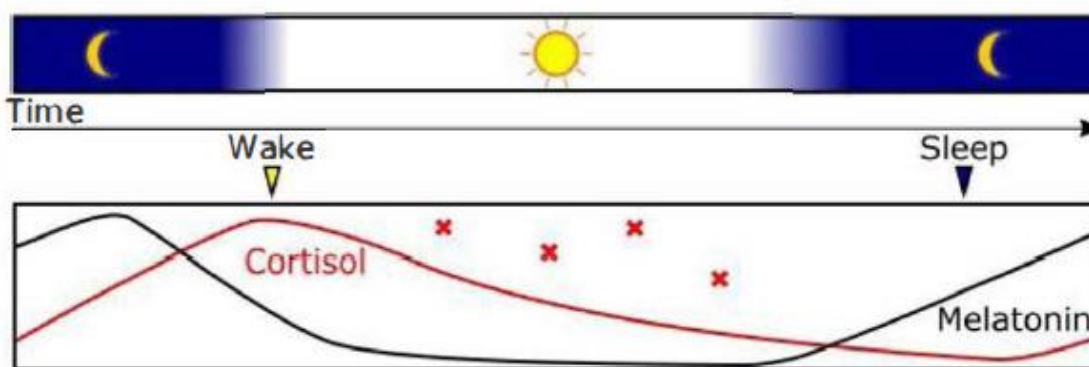
Ένα άλλο ζήτημα που σχετίζεται με τη μικρότερη έκθεση στο φως του ήλιου είναι η πιθανή επίπτωση αυτού του γεγονότος στον κερκάρδιο ρυθμό των εργαζόμενων. Ο κερκάρδιος ρυθμός είναι ένας ημερήσιος κύκλος, ο οποίος ρυθμίζει την παραγωγή ορμονών και το σχήμα ύπνου-εγρήγορσης. Οι κερκάρδιοι ρυθμοί επηρεάζονται από τον κύκλο του φωτός και του σκοταδιού σε ένα εργασιακό περιβάλλον (Warren et al., 2003). Δύο πολύ σημαντικές ορμόνες οι οποίες ελέγχονται από τον κερκάρδιο ρυθμό είναι η μελατονίνη και η κορτιζόλη. Η μελατονίνη αποτελεί ορμονικό προϊόν της επίφυσης και εμφανίζει έναν ημερήσιο ρυθμό έκκρισης που συγχρονίζεται με τον κύκλο φωτός σκότους. Η σύνθεση και έκκριση της μελατονίνης στον εγκέφαλο, ενεργοποιείται από το σκοτάδι και απενεργοποιείται από το φως. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η ορμόνη εμπλέκεται στον εικοσιτετράωρο ρυθμό του ανθρώπινου οργανισμού και στη ρύθμιση διαφόρων σωματικών λειτουργιών. Η συγκέντρωση της μελατονίνης στο αίμα, φτάνει στα ψηλότερα της επίπεδα λίγο πριν από την ώρα του ύπνου τη νύχτα (<http://www.onmed.gr/ygeia/story/332160/o-simantikos-rolos-tis-melatoninis-gia-tin-ygeia-mas>). Η μελατονίνη δεν επηρεάζει μόνο τον ύπνο αλλά παίζει και πολύ σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση των ενζύμων, στη φυσιολογία του αμφιβληστροειδούς και στη ρύθμιση της πίεσης του αίματος. Για αυτό το λόγο οποιοδήποτε αλλαγή στα επίπεδα μελατονίνης λόγω της εργασίας σε έναν υπόγειο χώρο πρέπει να εξεταστεί με προσοχή.

Μετρήσεις σε εργαζόμενους σε υπογείους χώρους έχουν δείξει υψηλότερες διακυμάνσεις στα επίπεδα μελατονίνης, γεγονός που τους κάνει να κοιμούνται περισσότερες ώρες και να τους παίρνει ο ύπνος πιο εύκολα. Ωστόσο, αυτό μπορεί να συμβαίνει εξαιτίας του θαμπού τεχνητού φωτισμού σε έναν υπόγειο χώρο εργασίας σε σύγκριση με έναν υπέργειο χώρο εργασίας και για αυτό το λόγο πιο έντονος θαμπός φωτισμός θα μπορούσε να βελτιώσει αυτό το πρόβλημα (Kuller et Wetterberg, 1996). Οι Kuller et Wetterberg διαπίστωσαν επίσης ότι τα επίπεδα κορτιζόλης στους εργαζομένους σε έναν υπόγειο χώρο ήταν πιο σταθερά κατά τη διάρκεια του έτους σε σύγκριση με εργαζομένους σε υπέργειο εργασιακό χώρο. Τα επίπεδα κορτιζόλης επηρεάζονται τόσο από τους κερκάρδιους ρυθμούς όσο και από τις εργασιακές απαιτήσεις και το στρες. Τα επίπεδα κορτιζόλης είναι πιο υψηλά το πρωί και μειώνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αλλαγές στις εργασιακές απαιτήσεις μπορούν να αυξήσουν στιγμιαία τα επίπεδα κορτιζόλης. Στην έρευνα των Kuller et

Wetterberg διαπιστώθηκε ότι τα επίπεδα κορτιζόλης των εργαζομένων σε έναν υπόγειο χώρο ήταν χαμηλότερα το απόγευμα σε σχέση με τους εργαζόμενους σε υπέργειο εργασιακό χώρο, αλλά δεν είναι ξεκάθαρο αν το γεγονός αυτό προκλήθηκε από το φωτισμό, ένα πιο σταθερό εργασιακό περιβάλλον ή τα μειωμένα περιβαλλοντικά ερεθίσματα.

Η επίδραση του έντονου φωτός στην υγεία έχει διαπιστωθεί από διάφορες μελέτες. Οι Walch et al. (2005) βρήκαν ότι ασθενείς οι οποίοι βρίσκονταν σε δωμάτιο με έντονο φυσικό φως χρειάζονταν λιγότερα αναλγητικά και παρουσίαζαν λιγότερο στρες σε σχέση με ασθενείς οι οποίοι βρίσκονταν σε δωμάτιο με χειρότερο φωτισμό. Οι Beauchemin & Hays (1998) βρήκαν ότι το έντονο φυσικό φως μειώνει το χρόνο ανάρρωσης σε περιπτώσεις κλινικής κατάθλιψης. Οι Boubekri et al. (2014) διαπίστωσαν ότι το φυσικό και το τεχνητό φως κατά τη διάρκεια του πρωινού βελτιώνουν τους κερκάρδιους ρυθμούς και μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης κατάθλιψης. Για αυτό το λόγο είναι ιδιαίτερα σημαντική η επιλογή και ο σχεδιασμός του φωτισμού που εγκαθίσταται σε έναν υπόγειο χώρο εργασίας. Στο Διάγραμμα 4.2 φαίνεται η διακύμανση των επιπέδων της κορτιζόλης και της μελατονίνης κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Διάγραμμα 4.2: Κιρκάδια διακύμανση της κορτιζόλης και της μελατονίνης



Πηγή: Roberts et al. (2016)

4.5 Εφαρμογή των ανθρωποκεντρικών μελετών στα υπόγεια έργα

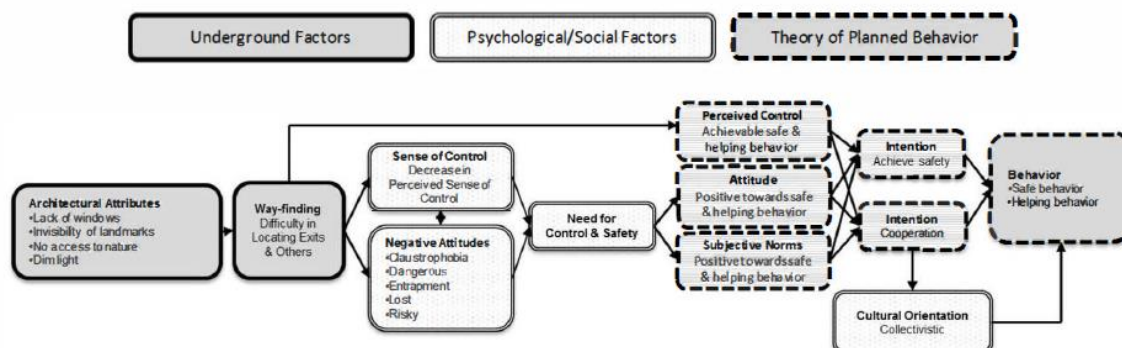
Καθώς τα μελλοντικά υπόγεια έργα σχεδιάζονται και κατασκευάζονται οι ανθρωποκεντρικές αυτές μελέτες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να ενσωματώνονται. Μπορούν να γίνουν κάποιες προτάσεις για πιθανές λύσεις βάσει αυτών των ερευνών αλλά καθώς κάποιες από αυτές τις μελέτες είναι σχετικά πρόσφατες θα

πρέπει τα αντικείμενα με τα οποία ασχολούνται να επανεξεταστούν πιο προσεκτικά πριν την εφαρμογή των αποτελεσμάτων τους. Ήδη έχουν γίνει κάποιες παρεμβάσεις για τη βελτίωση της άνεσης των εργαζομένων σε υπογείους χώρους με σχετική διακύμανση του επιπέδου επιτυχίας τους και καθώς κάποιες από τις πλευρές τους ήταν επιτυχημένες ακολούθησαν και άλλες προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα αυτών των παρεμβάσεων. Απαιτείται μια ολοκληρωμένη ανάλυση των πιθανών παρεμβάσεων που απαιτούνται για να καθοριστεί ποιες πτυχές τους είναι αποτελεσματικές.

Μια πιθανή μέθοδος μελέτης είναι η χρήση της εικονικής πραγματικότητας για τη γρήγορη προσομοίωση διαφορετικών περιβαλλόντων. Αυτό επιτρέπει ένα πολύ πιο ελεγχόμενο περιβάλλον σε σχέση με τον πραγματικό κόσμο, αλλά με μεγαλύτερη εγκυρότητα σε σχέση με τις εργαστηριακές μελέτες. Περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας έχουν δημιουργηθεί για να προσομοιάσουν τόσο υπέργεια όσο και υπόγεια περιβάλλοντα με τις ίδιες επιδράσεις στην ψυχολογία όπως και τα πραγματικά περιβάλλοντα (Knez & Niedenthal, 2008). Αυτή η τεχνική μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με σύγχρονες τεχνικές της γνωστικής νευροεπιστήμης. Τέτοιες τεχνικές είναι το fMRI (Functional Magnetic Resonance Imaging ή Λειτουργική Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού), EEG (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) και eyetracking (οφθαλμική ιχνηλάτηση) οι οποίες χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των ακριβών μηχανισμών που διέπουν τις επιδράσεις από την εργασία σε έναν υπόγειο χώρο.

Σε περιπτώσεις όπου διερευνάται η χρόνια έκθεση σε ένα υπόγειο εργασιακό χώρο, τεχνολογία που εφαρμόζεται στον άνθρωπο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της δραστηριότητας και της φυσιολογίας του ατόμου κατά τη διάρκεια αρκετών εβδομάδων. Ο Lee et al. (2016) περιγράφουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο για τη μελέτη των επιπτώσεων των υπογείων χώρων εργασίας σε κοινωνικούς παράγοντες. Το πλαίσιο αυτό πραγματοποιεί προβλέψεις για τη συμπεριφορά ατόμων που βρίσκονται σε έναν υπόγειο χώρο τόσο καλές όσο και κακές. Οι διάφορες πτυχές αυτού του πλαισίου πρέπει να εξεταστούν έτσι ώστε να αναγνωριστούν μελλοντικές παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση του σχεδίου των υπογείων χώρων. Το εννοιολογικό αυτό πλαίσιο φαίνεται στο Διάγραμμα 4.3.

Διάγραμμα 4.3: Εννοιολογικό πλαίσιο των κοινωνικών επιπτώσεων της εργασίας σε έναν υπόγειο χώρο



Πηγή: Lee et al. (2016)

Καθώς οι υπόγειοι χώροι στερούνται επικοινωνία με τον κόσμο στην επιφάνεια του εδάφους οι υπόγειοι χώροι οι οποίοι θα σχεδιάζονται μελλοντικά θα πρέπει να προσπαθήσουν να μετριάσουν αυτό το γεγονός. Μια μέθοδος η οποία προτάθηκε από τους Carmody et Sterling (1987) είναι η χρήση ανελκυστήρων για την κάθοδο στον υπόγειο χώρο εργασίας. Με αυτό τον τρόπο η είσοδος θυμίζει την είσοδο σε ένα πολυώροφο κτίριο. Προτείνεται η αύξηση του αριθμού των ανελκυστήρων συγκριτικά με αυτούς που υπάρχουν σε ένα κτίριο στην επιφάνεια του εδάφους έτσι ώστε η εργαζόμενοι να νιώθουν ότι απαιτείται λιγότερη προσπάθεια σε περίπτωση που θα χρειαστεί να απομακρυνθούν από τον υπόγειο χώρο. Επίσης, θα μπορούσε να γίνει προσπάθεια να φτάνει το φυσικό φως στον υπόγειο χώρο εργασίας. Ένας άλλος τρόπος προσπάθειας σύνδεσης με το εξωτερικό περιβάλλον θα ήταν η τοποθέτηση φυτών στο χώρο εργασίας. Έχει ήδη αποδειχθεί ότι οι εργαζόμενοι σε υπόγειους χώρους έχουν την τάση να διακοσμούν το χώρο εργασίας τους με φυτά και εικόνες από το φυσικό περιβάλλον (Bringslimark et al., 2011). Οι Sato et Inui (1994) διαπίστωσαν ότι η τοποθέτηση φυτών σε ένα χώρο χωρίς παράθυρα αύξησε την αποδοτικότητα στην εργασία περισσότερο σε σχέση με άλλους τρόπους διακόσμησης.

Σε εργασιακά περιβάλλοντα που βρίσκονται σε μεγαλύτερο βάθος, το φυσικό φως μπορεί να φτάνει με σωλήνες φωτισμού (Gil-Martin et al., 2014). Όταν αυτό δεν είναι δυνατό οι εργαζόμενοι θα πρέπει να ενθαρρύνονται να βγαίνουν στην επιφάνεια του εδάφους έτσι ώστε να προσλαμβάνουν επαρκές ηλιακό φως κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυτό θα

μπορούσε να γίνει με τροποποίηση των βαρδιών ή με την εγκατάσταση χώρων ξεκούρασης και κυλικείων στην επιφάνεια του εδάφους (Soh et al., 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΡΟ ΣΤΗΝ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑ ΜΙΑΣ ΠΟΛΗΣ

5.1 Εισαγωγή

Στην προσπάθεια να γίνει αντιληπτή η σημασία και η έννοια των σταθμών του μετρό για μια πόλη στις μέρες μας, καταλήγουμε να τους ορίσουμε ως τόπους μαζικής κουλτούρας, τόπους επικοινωνίας και προηγμένης τεχνολογίας. Οι σταθμοί του μετρό αποτελούν ουσιώδες κομμάτι των σύγχρονων πόλεων, βασικό δείγμα προόδου των σύγχρονων κοινωνιών και αναπόσπαστο τμήμα της σύγχρονης αστικής ζωής. Αποτελούν σημεία αναφοράς και σημεία που προσδίδουν ταυτότητα σε μια πόλη. Στους σταθμούς του μετρό προβάλλεται η πολιτιστική, αρχιτεκτονική, καλλιτεχνική, κοινωνική και τεχνολογική ταυτότητα κάθε σύγχρονου αστικού περιβάλλοντος. Μέσα στους σταθμούς του μετρό δομείται μια νέα έννοια της ταυτότητας κάθε πόλης μέσα από μια μεγάλη ποικιλία έκφρασης και συμβολισμών.

Τα δίκτυα του μετρό διαμορφώνουν και καθορίζουν μια πόλη, ενώ ταυτόχρονα κάθε πόλη επηρεάζει τη δομή και την εικόνα κάθε δικτύου μετρό. Οι σταθμοί του μετρό σηματοδοτούν μια καινούρια προσέγγιση στον αστικό σχεδιασμό και το σχεδιασμό των σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων, δημιουργώντας νέα αστικά τοπία. Οι μηχανικοί και οι αρχιτέκτονες κάθε νέου σταθμού μετρό βλέπουν τις εγκαταστάσεις του σταθμού ως κομμάτι της πόλης, με στόχο να την αναβαθμίσουν και να προσελκύσουν το ενδιαφέρον του κοινού.

Παράλληλα, κάθε νέος σταθμός αντιμετωπίζεται ως χώρος υψηλής αισθητικής αξίας, ως χώρος επικοινωνίας και υψηλής τεχνολογικής έκφρασης. Οι σταθμοί του μετρό αποτελούν στη σύγχρονη εποχή την καρδιά κάθε σύγχρονης πόλης και συνιστούν πόλους πολιτιστικού και κοινωνικού ενδιαφέροντος, γεγονός που υπερβαίνει το ρόλο τους ως απλών μέσων μαζικής μεταφοράς και τα μετατρέπει στα νέα αστικά σύμβολα της τεχνολογικής εποχής και του σύγχρονου πολιτισμού, καθιστώντας τα μέρος της κουλτούρας κάθε σύγχρονης κοινωνίας.

5.2 Το λογότυπο του μετρό

Η ταυτότητα μιας εταιρίας αντικατοπτρίζεται συνήθως με τη χρήση ενός λογοτύπου. Το λογότυπο αποτελεί τη γραφιστική αποτύπωση ενός εμπορικού σήματος (έμβλημα/σύμβολο) μιας επιχείρησης, ενός οργανισμού ή ενός ιδρύματος, το οποίο εκφράζει την εταιρική του ταυτότητα και χρησιμοποιείται με σκοπό να την επικοινωνήσει στην αγορά και να την κάνει αναγνωρίσιμη. Το λογότυπο εκφράζεται από ένα γραφιστικό σχέδιο/σύμβολο, το όνομα της εταιρίας/οργανισμού, ή ένα συνδυασμό και των δύο (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%BF%CE%B3%CF%8C%CF%84%CF%85%CF%80%CE%BF>).

Καθώς το λογότυπο είναι συνυφασμένο με την εταιρική ταυτότητα της επιχείρησης που εκπροσωπεί και την κάνει αναγνωρίσιμη, αυτό θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητο σε κάθε μορφή οπτικής επικοινωνίας, είτε αυτή είναι έντυπη, είτε ηλεκτρονική ή σε κάποιο εξωτερικό χώρο.

Ένα καλά σχεδιασμένο λογότυπο θα πρέπει να συνδυάζει τα τυπογραφικά και γραφιστικά στοιχεία με τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός να εκφράζει απόλυτα το ύφος, τη φιλοσοφία, το όραμα, τις αξίες και τους στόχους της εταιρίας/οργανισμού που εκπροσωπεί και αφετέρου να προσελκύει το κοινό στο οποίο απευθύνεται (<http://www.designmag.gr/logo-in-greek/9960>).

Οι τρεις βασικές πλευρές μιας εταιρίας που εξυπηρετεί η ύπαρξη ενός λογοτύπου είναι: (1) ο καθορισμός της υπογραφής μιας εταιρίας, (2) η αντανάκλαση της εικόνας και της φήμης της και (3) τα διακριτικά στοιχεία των προϊόντων και της εταιρίας. Ένα εταιρικό λογότυπο συχνά χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της εικόνας μιας εταιρείας και δημιουργεί μια εικόνα στο μυαλό των καταναλωτών που χρησιμεύει ως πνευματικό ερέθισμα (Foroudi et al., 2014).

Το λογότυπο του μετρό αποτελεί ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα λογότυπα παγκοσμίως. Σχεδόν όλες οι μητροπόλεις έχουν λογότυπα ή σύμβολα σήμανσης στις εισόδους των σταθμών τους και του τροχαίου υλικού τους, καθώς και πάνω σε έντυπο υλικό, όπως χάρτες ή εισιτήρια. Τα λογότυπα ποικίλλουν ευρέως σε όλη την υδρόγειο. Δεδομένου ότι οι περισσότεροι μητροπολιτικοί σιδηρόδρομοι ανά τον κόσμο ονομάζονται «μετρό», ένα μεγάλο ποσοστό των λογοτύπων πρόκειται για παραλλαγές του γράμματος Μ (κάποια

εναλλακτικά ονόματα του μετρό είναι τα ακόλουθα: 'subway', 'Underground', 'U-Bahn', 'T-bana' ή κάτι τελείως διαφορετικό).

Υπάρχουν διαφορετικά είδη λογοτύπων του μετρό: Σε μερικές πόλεις, ένα λογότυπο συμβολίζει το ίδιο το σύστημα του μετρό, ενώ σε άλλες τα λογότυπα αντιπροσωπεύουν μία ή περισσότερες επιχειρήσεις που έχουν αναλάβει τη διαχείρισή του. Έτσι, είναι πιθανό να υπάρχουν περισσότερα από ένα λογότυπα σε μία πόλη, ενώ σε μια άλλη πόλη ένα αποκλειστικά λογότυπο μπορεί να αντιπροσωπεύει όλο το δίκτυο μετρό (<http://micro.com/metro/metrologos.html>).

Εκτός από το γράμμα Μ το οποίο χρησιμοποιείται στην πλειονότητα των λογοτύπων του μετρό παγκοσμίως, ένα άλλο κοινό χαρακτηριστικό μεταξύ των λογοτύπων είναι η συμμετρία. Έτσι, ανεξάρτητα από το σχήμα του λογότυπου υποδηλώνονται σε πολλές περιπτώσεις σιδηροδρομικές γραμμές. Με αυτό τον τρόπο γίνεται εύκολη η σήμανση των σταθμών του μετρό ακόμα και στην περίπτωση όπου κάποιος δε γνωρίζει τη γλώσσα της χώρας όπου βρίσκεται το δίκτυο του μετρό (<https://logoblink.com/metro-logos/>).

Σε κάποιες πόλεις χρησιμοποιείται ως λογότυπο του μετρό το μικρό γράμμα Μ, όπως στην περίπτωση του λογότυπου του μετρό της Βαλένθια (Εικ. 5.1), του Μοντερέι και της Μπρέσια και της Νάχα στην Ιαπωνία.



Εικόνα 5.1: Το λογότυπο του μετρό της Βαλένθια
Πηγή: http://en.sporvognsrejsjer.dk/cities/metro_valencia

Σε άλλες περιπτώσεις λογοτύπων υποδηλώνεται η έννοια της κίνησης ή γίνεται αναφορά σε σιδηροδρομικό τούνελ, όπως στην περίπτωση του λογότυπου του Νοβοσιμπίρσκ στη Ρωσία (Εικ. 5.2).



Εικόνα 5.2: Το λογότυπο του μετρό του Νοβοσιμπίρσκ
Πηγή: <http://vectorlogofree.com/logo-icons/novosibirsk-metro-logo-icon-vector>

Τα λογότυπα των δικτύων του μετρό των πόλεων της Βαρσοβίας (Εικ. 5.3) και της Κωνσταντινούπολης περιλαμβάνουν βέλη με κατεύθυνση προς τα κάτω.



Εικόνα 5.3: Το λογότυπο του μετρό της Βαρσοβίας
Πηγή:https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Warsaw_Metro_logo.svg

Τέλος, κάποια δίκτυα μετρό όπως το μετρό της Αθήνας διαθέτουν πιο αφηρημένα λογότυπα. Στην περίπτωση της Αθήνας με την προσθήκη μιας τελείας το γράμμα M μετατρέπεται ταυτόχρονα στο γράμμα A (Εικ. 5.4).



Εικόνα 5.4: Το λογότυπο του μετρό της Αθήνας
Πηγή:https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Athens_Metro_Logo.svg

5.2.1 Το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου

Το πιο αναγνωρίσιμο λογότυπο του μετρό παγκοσμίως είναι αδιαμφισβήτητα το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου (Εικόνα 5.5). Το λογότυπο το οποίο ονομάζεται και “roundel” εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1905 και αποτελούνταν από μια οριζόντια γραμμή που περνούσε μέσα από έναν τροχό με φτερά, που συμβόλιζε τα νέα μηχανοκίνητα λεωφορεία της πόλης. Μια πιο βελτιωμένη εκδοχή, παρόμοια με αυτή που είναι γνωστή σήμερα, εμφανίστηκε στις πλατφόρμες του μετρό του Λονδίνου, τρία χρόνια αργότερα ως μια προσπάθεια να κάνουν τα ονόματα των σταθμών πιο εύκολα αναγνωρίσιμα στις πλατφόρμες των σταθμών, καθώς αυτές καλύπτονταν από διαφημίσεις. Το λογότυπο πήρε την ονομασία “roundel” το 1972.



Εικόνα 5.5: Το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου

Πηγή: <http://designforages.com/blog/london-Underground-a-classic-brand-identity>

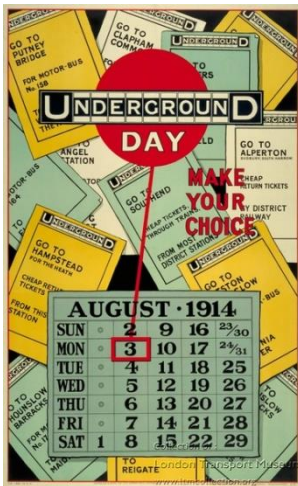
Το 1908 οι εταιρείες που είχαν αναλάβει την κατασκευή του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου κατέληξαν στη χρήση του όρου «Underground» από κοινού για την προώθηση των υπηρεσιών τους. Ένα κοινό λογότυπο, το οποίο περιελάμβανε ένα μεγάλο αρχικό U και ένα τελικό D, άρχισαν να εμφανίζονται έξω από τους σταθμούς και πάνω σε διαφημιστικό υλικό. Το γεγονός αυτό σηματοδοτεί ένα σημαντικό βήμα προς τη δημιουργία μιας κοινής γραφικής ταυτότητας για το μετρό.



Εικόνα 5.6: Το λογότυπο του μετρό στο σταθμό Belsize Park το 1935

Πηγή: http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=1&_IXSESSION_=b8grqPulYkr

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1910, το λογότυπο Underground άρχισε να εμφανίζεται πάνω από το σύμβολο της γραμμής και του κύκλου. Η ενσωμάτωση αυτή ήταν μια σημαντική εξέλιξη στη μετατροπή του “roundel” σε ενιαίο εμπορικό σήμα της εταιρείας (http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=1&_IXSESSION_=b8grqPulYkr).



Εικόνα 5.7: Το σύμβολο με τη γραμμή και τον κύκλο πάνω σε μια αφίσα σχεδιασμένη από τον Charles Sharland το 1914

Πηγή: http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=1&_IXSESSION_=b8grqPulYkr

Οι δημοσιογράφοι της εποχής παρατήρησαν ότι το νέο λογότυπο ήταν μέρος μιας τεράστιας προσπάθειας εκσυγχρονισμού του μετρό, και εκτίμησαν τη συνέπεια και τη συνοχή που το λογότυπο προσέφερε ως σύμβολο κάθε σταθμού. Ο καλλιτέχνης Walter Sickert αρχίζει να συμπεριλαμβάνει ένα παρόμοιο σύμβολο στα έργα του, και αρχίζουν να κυκλοφορούν κάρτες οι οποίες περιλαμβάνουν το λογότυπο οι οποίες γίνονται ιδιαίτερα δημοφιλείς (<http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>).



Εικόνα 5.8: Αφίσα του 1932 με τις εκδηλώσεις της εβδομάδας από τον Harry Beck

Πηγή: <http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>

Το 1913 ο υπεύθυνος δημοσίων σχέσεων του μετρό Frank Pick, ανέθεσε στον τυπογράφο Edward Johnston να σχεδιάσει τη γραμματοσειρά του λογότυπου της εταιρείας. Μέχρι το 1917 οι αναλογίες του “Roundel” είχαν αναδιαμορφωθεί ώστε να ταιριάζουν στη νέα

γραμματοσειρά και να ενσωματώσουν το λογότυπο Underground. Το νέο σύμβολο καταχωρήθηκε ως επίσημο εμπορικό σήμα και από το 1919 αρχίζει να χρησιμοποιείται για διαφημιστικούς λόγους. Άρχισε να εμφανίζεται στο εξωτερικό των σταθμών και στις πλατφόρμες των σταθμών από τις αρχές του 1920. Το 1920 ο Edward Johnston έδωσε σαφείς οδηγίες για την αναπαραγωγή του λογοτύπου έτσι ώστε να περιλαμβάνουν τη νέα γραμματοσειρά (Εικόνα 5.9). (http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=2&_IXSESSION=b8grqPulYkr).



Εικόνα 5.9: Σχέδιο των αναλογιών του λογοτύπου του Johnston, 1925

Πηγή: http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=2&_IXSESSION=b8grqPulYkr

Το “Roundel” άρχισε να γίνεται αναπόσπαστο μέρος της αρχιτεκτονικής των σταθμών στη δεκαετία του 1920. Από το 1924, ο Frank Pick ανέθεσε στον αρχιτέκτονα Charles Holden το σχεδιασμό νέων σταθμών και την ανακατασκευή κάποιων υφιστάμενων. Ο Holden ενσωματώνει στην αρχιτεκτονική κάθε σταθμού το λογότυπο με διαφορετικούς τρόπους. Με αυτό τον τρόπο γίνεται πλέον σημαντικά ευκολότερο για τους επιβάτες να εντοπίσουν τους σταθμούς στο επίπεδο του δρόμου. Στις αρχές της δεκαετίας του 1930, ο Holden

ξεκίνησε το σχεδιασμό νέων σταθμών για τη βόρεια και δυτική επέκταση της γραμμής Piccadilly. Το λογότυπο εισήχθη στις αποβάθρες του σταθμού με λεπτό χάλκινο πλαίσιο για να ταιριάζει με τα πλαίσια για τις αφίσες και τις νέες χειρολαβές.



Εικόνα 5.10: Κατασκευή του λογότυπου σχεδιασμένου από το Holden στο σταθμό Cockfosters το 1933

Πηγή: <http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailhistory.html?IXpage=2& IXSESSION =b8grqPulYkr>

Η εταιρία που κατασκεύασε το μητροπολιτικό σιδηρόδρομο ήταν σύμβουλος σε πολλά συστήματα μετρό ανά τον κόσμο, και η ομάδα διαχείρισης της είχε συμφέροντα στον τομέα των μεταφορών σε όλη την κοινοπολιτεία. Κατά συνέπεια, από τη δεκαετία του 1930 βλέπουμε το σύμβολο προσαρμοσμένο για τα συστήματα μετρό στη Γαλλία και την Ισπανία, καθώς και από τη δεκαετία του 1950 για τα συστήματα στη Νέα Ζηλανδία, την Κούβα και την ινδική υποήπειρο. Πολλοί εμπορικοί οργανισμοί δανείστηκαν τότε το μπλε και κόκκινο χρώμα του λογότυπου και τη μορφή της γραμμής και του κύκλου για τα δικά τους εμπορικά σήματα.



Εικόνα 5.11: Αφίσα σχεδιασμένη από τους Trickett and Webb το 1999

Πηγή: <http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>

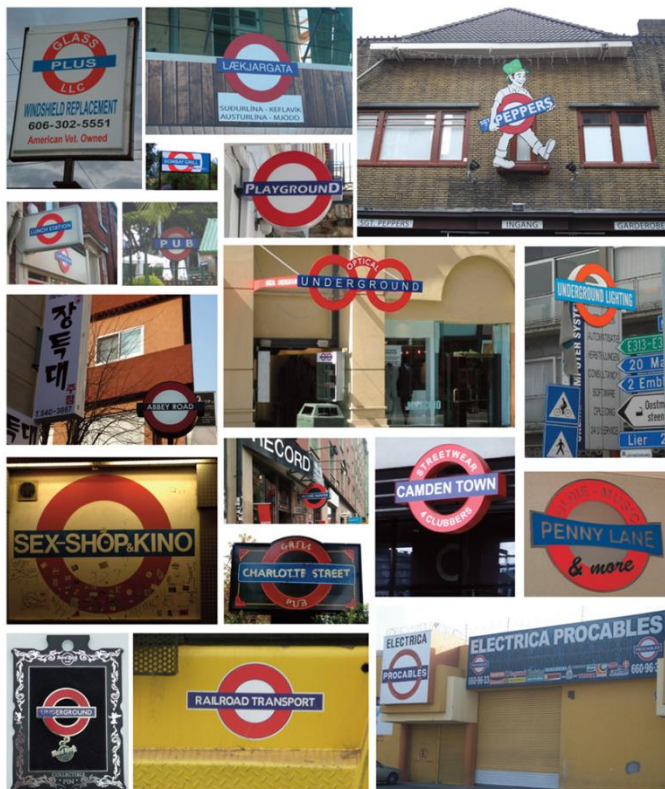
Το λογότυπο πλέον έχει χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικά χρώματα για χρήση σε άλλα μέσα μεταφοράς χωρίς ωστόσο να παρεκκλίνει από τον αρχικό σκοπό της δημιουργία τους.

Πλέον το λογότυπο έχει χρησιμοποιηθεί για διαφημιστικούς σκοπούς με πάρα πολλούς διαφορετικούς τρόπους (Εικόνες 5.12 και 5.13) και αποτελεί ορόσημο για την πόλη του Λονδίνου. Το λογότυπο του μετρό αποτελεί ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα λογότυπα παγκοσμίως και πλέον έχει φτάσει να θεωρείται ταυτόσημο με την πόλη του Λονδίνου.



Εικόνα 5.12: Καπέλο εμπνευσμένο από το λογότυπο του μετρό του Λονδίνου σχεδιασμένο από τον Milliner Stephen Jones

Πηγή: <http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>



Εικόνα 5.13: Διάφορες χρήσεις του λογότυπου του μετρό του Λονδίνου για διαφημιστικούς σκοπούς

Πηγή: <http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>

Στις εικόνες 5.14, 5.15, 5.16, 5.17 και 5.18 φαίνεται η εξέλιξη του λογότυπου του μετρό του Λονδίνου στο πέρασμα των χρόνων.



Εικόνα 5.14: Η πρώτη εκδοχή του λογότυπου του μετρό του Λονδίνου 1908



Εικόνα 5.15: Το σήμα που φορούσαν οι υπάλληλοι της εταιρία London General Omnibus Company η οποία συγχωνεύτηκε με την εταιρία υπόγειων ηλεκτρικών σιδηροδρόμων του Λονδίνου(Underground Electric Railways Company)το 1910



Εικόνα 5.16: Το σήμα του ονόματος του σταθμού σχεδιασμένο από τον Edward Johnson το 1921



Εικόνα 5.17: Το ανανεωμένο σήμα των μεταφορών του Λονδίνου, 1933



Εικόνα 5.18: Το καινούριο λογότυπο (1972) ονομάστηκε “Roundel” και χρησιμοποιήθηκε για όλες τις μεταφορές στην πόλη από το 1980

Πηγή: <http://www.artlebedev.com/metro/logo/process/>

5.2.1 Το λογότυπο του μετρό της Μόσχας

Το μετρό της Μόσχας ξεκίνησε τη λειτουργία του το Μάιο του 1935. Ο σχεδιασμός του λογότυπου (Εικόνα 5.19) ανατέθηκε στους ίδιους αρχιτέκτονες που σχεδίασαν τους πρώτους σταθμούς. Ο δημιουργός του λογότυπου είναι ο αρχιτέκτονας I. Taranov ο οποίος μαζί με τη σύζυγό του N. Bykova είχαν αναλάβει το σχεδιασμό του σταθμού Sokolniki. Ο Taranov συμμετείχε επίσης στη δημιουργία δέκα ακόμα σταθμών και ακόμα είχε αναπτύξει ένα σχέδιο για ένα σταθμό δύο επιπέδων.



Εικόνα 5.19: Το λογότυπο του μέτρο της Μόσχας
Πηγή: <https://www.artlebedev.com/metro/logo/>

Ωστόσο, στο διάστημα όπου οι εργασίες για το νέο λογότυπο ήταν σε εξέλιξη, έπρεπε να υπάρχει ένας τρόπος για να σηματοδοτήσει τις εισόδους των σταθμών. Για αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν προσωρινές πινακίδες με το κείμενο "Metro", με το κείμενο γραμμένο σε διαφορετικές μορφές και μεγέθη. Ο σχεδιασμός μερικών εισόδων των σταθμών ήδη συμπεριελάμβανε αυτό το κείμενο. Όταν το λογότυπο ετοιμάστηκε και δοκιμάστηκε η τεχνολογία νυχτερινού φωτισμού, το νέο λογότυπο τοποθετήθηκε κατά μήκος των παλιών πινακίδων και φωτίστηκε (Εικόνα 5.20)(<https://www.artlebedev.com/metro/logo/>).



Εικόνα 5.20: Η είσοδος του σταθμού του μετρό Arbatskaya στη Μόσχα το Μάιο του 1935

Πηγή:(<https://www.artlebedev.com/metro/logo/>)

Καθώς το λογότυπο σχεδιάστηκε μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των σταθμών, ο σχεδιασμός είχε γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει ο διαθέσιμος χώρος για την τοποθέτηση του λογότυπου. Το λογότυπο τοποθετήθηκε και πάνω στα εισιτήρια τα επόμενα χρόνια.



Εικόνα 5.21: Εισιτήριο για το μετρό της Μόσχας από το 1940

Πηγή: <https://www.artlebedev.com/metro/logo/>

Όταν άρχισε ο σχεδιασμός καινούριων σταθμών το λογότυπο άρχισε να ενσωματώνεται στις προσόψεις των νέων σταθμών (Εικόνα 5.22).



Εικόνα 5.22: Το λογότυπο του μετρό στις προσόψεις σταθμών του μετρό της Μόσχας

Πηγή: <https://www.artlebedev.com/metro/logo/>

5.3 Το μετρό ως μέρος της σύγχρονης κουλτούρας

Το μετρό αποτελώντας τον πιο μοντέρνο δημόσιο χώρο στη σύγχρονη εποχή, έχει μετατραπεί σε αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής κάθε μεγαλούπολης. Από τα πρώτα χρόνια

της δημιουργίας του το μετρό έχει μετατραπεί σε σκηνικό για το γύρισμα πάρα πολλών ταινιών, έχει εμπνεύσει πίνακες, θεατρικές παραστάσεις και εμφανίζεται ανελλιπώς σε πολλαπλές εκδηλώσεις της σύγχρονης κουλτούρας (εικόνες 5.23 και 5.24).



Εικόνα 5.23 : Αναφορά στον πίνακα του George Tooker “The Subway” στη σειρά “The Simpsons”.

Πηγή:<http://blogs.artinfo.com/artintheair/2012/10/10/last-weeks-simpsons-season-premiere-referenced-george-tookers-the->



Εικόνα 5.24: Πίνακας με τίτλο “Subway” της Lily Furedi, μουσείο Smithsonian 1934

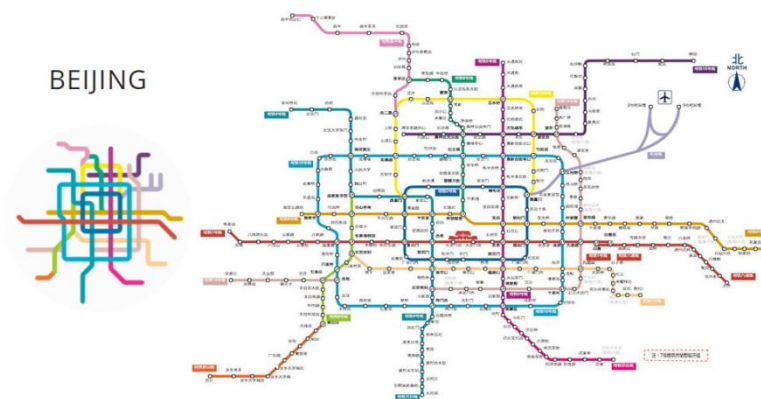
Πηγή:<http://americanart.si.edu/collections/se/arch/artwork/?id=8731>

Η μεγάλη επιρροή του μετρό στη σύγχρονη κουλτούρα φαίνεται και μέσα από τις αφίσες προώθησης του μέσου στο πέρασμα των χρόνων. Για παράδειγμα, μία από τις αφίσες που χρησιμοποιήθηκε για τον εορτασμό των 150 χρόνων του μετρό του Λονδίνου και είχε τη λεζάντα: « Το μετρό συνδέει τους Λονδρέζους του παρελθόντος, του παρόντος και του μέλλοντος». Η αφίσα δείχνει 10 επιβάτες του μετρό ξεκινώντας από τον Κάρολο Ντίκενς και καταλήγοντας σε ένα από τα μέλη του μουσικού συγκροτήματος Daft Punk (Εικόνα 5.25).



Εικόνα 5.25: Αφίσα για τον εορτασμό των 150 χρόνων λειτουργίας του μετρό του Λονδίνου
Πηγή:<https://iaqgraphicdesign.wordpress.com/2014/03/13/100-london-underground-posters/>

Καλλιτέχνες προερχόμενοι από πολλούς διαφορετικούς κλάδους εμπνέονται από τα δίκτυα του μετρό δημιουργώντας έργα τέχνης. Για παράδειγμα, ο Αμερικάνος γραφίστας Peter Dovak εμπνεόμενος από τους χάρτες του μετρό δημιούργησε μίνιμαλ αναπαραστάσεις τους, προσομοιώνοντας τις γραμμές του μετρό με ευθείες γραμμές περικλειόμενες από έναν κύκλο (Εικ. 5.26)



Εικόνα 5.26: Αναπαράσταση του χάρτη του μετρό του Πεκίνο από το γραφίστα Peter Dovak

Πηγή: <http://designyoutrust.com/2017/05/graphic-designer-turns-transit-networks-around-the-world-into-minimalist-maps/>

Μέσα στο πέρασμα των χρόνων ο όρος “Underground” έχει περάσει στη θεώρηση της κοινής γνώμης ως οτιδήποτε εκτός του κυρίαρχου ρεύματος, ως οτιδήποτε που δεν είναι κοινότυπο και συνηθισμένο. Έτσι, ο όρος “Underground” ο οποίος είναι πλέον

συνυφασμένος με οτιδήποτε αντισυμβατικό και πειραματικό, μπορεί να αναφέρεται στη μουσική, τον κινηματογράφο, το θέατρο και άλλα καλλιτεχνικά είδη.

Στον χώρο της κουλτούρας, το αντεργκράουντ ταυτίζεται με κάθε πολιτιστική έκφραση που κινείται συνειδητά κάτω από τον φλοιό της εκάστοτε κυρίαρχης κουλτούρας (mainstream), κάθε ιδιόρρυθμη και εναλλακτική έκφραση (<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%BA%CF%81%CE%AC%CE%BF%CF%85%CE%BD%CF%84>).

Το “Underground” στην μουσική, την τέχνη και την έντυπη έκφραση έφτασε στην μεγαλύτερη έως σήμερα ακμή του κατά την διάρκεια των δεκαετιών του ’60 και ’70 και ειδικότερα με τα κινήματα των χίπις και του πανκ. Συγκεκριμένα, η “Underground” μουσική (Εικόνα 5.27 και 5.28) περιλαμβάνει μουσικά είδη εκτός της κουλτούρας του κυρίαρχου ρεύματος, του “mainstream”. Κάθε κομμάτι που δεν κυκλοφορεί νόμιμα στο εμπόριο θεωρείται “Underground”. Το “Underground” εκπροσωπεί την ελευθερία της δημιουργικής έκφρασης, πέρα από κάθε στερεότυπο και συμμόρφωση με τις επικρατούσες τάσεις. Οι “Underground” παραστάσεις και εκδηλώσεις πολλές φορές είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Ο Frank Zappa μουσικός της ροκ μουσικής προσπάθησε να ορίσει το “Underground” λέγοντας ότι: « Το “mainstream” έρχεται σε εσένα, ενώ θα πρέπει να πας στο “Underground”» (<https://chiraagonline.wordpress.com/2014/09/19/Underground-music/>).



Εικόνα 5.27: Αφίσα που αναφέρεται στην “Underground” μουσική

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Underground_music



Εικόνα 5.28: Αφίσα που αναφέρεται στην “Underground” μουσική

Πηγή: <http://www.keepcalm-o-matic.co.uk/p/keep-calm-and-listen-to-Underground-music/>

Το “Underground” αναφέρεται και στην έντυπη έκφραση. Το «Συνδικάτο Υπόγειου Τύπου» (U.P.S. – Underground Press Syndicate) ιδρύθηκε τον Ιούνιο του 1966 από τους Άλλαν Κάτζμαν, Τζων Ουϊλκοκ και Ουώλτερ Μπόβαρτ, έπειτα από την ενθουσιώδη αποδοχή της ιδέας από όλον τον κόσμο του αντεργκράουντ.

Η πρώτη συνάντηση έγινε το 1967 στην Καλιφόρνια, όπου οι σύνεδροι αποφάσισαν την ελεύθερη ανταλλαγή του υλικού (κειμένων, σχεδίων, φωτογραφιών) και τη δωρεάν συνδρομή κάθε μέλους (Εικόνα 5.29)(<https://www.marxists.org/archive/widgery/1972/xx/ugpress.htm>).



Εικόνα 5.29: Περιοδικό του «Συνδικάτου Υπογείου Τύπου»

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Underground_press

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΕ ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

6.1 Εισαγωγή

Τα προβλήματα που προκαλούνται από τον τρόπο με τον οποίο είναι δομημένες και λειτουργούν οι σύγχρονες πόλεις έχουν στρέψει το επίκεντρο των μελετών στην αναζήτηση και την προσπάθεια επίτευξης βιώσιμων πόλεων. Η μαζική χρήση του ΙΧ και οι συνεπακόλουθες επιπτώσεις στο περιβάλλον και την ποιότητα ζωής των κατοίκων των αστικών κέντρων έχουν προσανατολίσει τις πρακτικές πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού στην προώθηση των εναλλακτικών μορφών και μέσων μετακίνησης.

Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια η μεγάλη ανάπτυξη των δικτύων του μετρό σε παγκόσμιο επίπεδο είχε σαν αποτέλεσμα αυτό το μέσο μεταφοράς να τοποθετείται στην καρδιά της ανάπτυξης κάθε αστικού κέντρου αλλάζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται το πολεοδομικό σχέδιο των σύγχρονων πόλεων.

Ταυτόχρονα, η τεράστια οικονομική σημασία του μέσου και το γεγονός ότι η ανάπτυξη ενός δικτύου μετρό συνδέεται αναπόσπαστα και με την οικονομική ανάπτυξη ενός αστικού κέντρου έχει οδηγήσει στη διαμόρφωση καινούριων μεθόδων για την πολεοδομική εξάπλωση μιας πόλης, με την τοποθέτηση του μετρό στο κέντρο οποιουδήποτε σχεδίου ανάπτυξης .

6.2 Η εξέλιξη προς τη βιώσιμη ανάπτυξη

Η έννοια της βιωσιμότητας και βιώσιμης ανάπτυξης αρχίζουν να τοποθετούνται στο κέντρο επιστημονικών και πολιτικών συζητήσεων από τις αρχές της δεκαετίας του 1970. Ο όρος «βιώσιμος», σε συσχέτιση με τα πλάνα αστικής ανάπτυξης, εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1972 σε μία έρευνα πάνω στην χρήση πόρων σε παγκόσμιο επίπεδο, η οποία ονομαζόταν “The Limits to Growth” (Meadows, et al., 1972). Οι συγγραφείς της μελέτης υποστήριξαν πως αν ο τρόπος ανάπτυξης και η ακατάσχετη χρήση πόρων συνεχιζόταν με τον ίδιο ρυθμό, μέχρι το μέσο του 21^{ου} αιώνα θα είχαν προκληθεί μη αναστρέψιμες επιπτώσεις σε παγκόσμια κλίμακα και η μόνη αποδεκτή τακτική προκειμένου να αποφευχθεί αυτό το γεγονός ήταν «να μεταβληθούν οι τακτικές ανάπτυξης προκειμένου να

διαμορφωθεί μια κατάσταση σταθερότητας σε επίπεδο οικονομίας και οικολογίας και η οποία θα εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα για το απώτερο μέλλον».

Μερικά χρόνια αργότερα, το 1980, προσδιορίζεται η έννοια της «βιωσιμότητας» στη «Στρατηγική για τη παγκόσμια διατήρηση» από τη «Διεθνή ένωση για τη διατήρηση των φυσικών πόρων». Ορίζεται ως «μια στρατηγική έννοια που περιλαμβάνει τη διαρκή χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων, τη διατήρηση της γενετικής ποικιλότητας και τη συντήρηση των οικοσυστημάτων».

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης έγινε ευρέως αποδεκτή στην έκθεση της Επιτροπής Brundtland («Το Κοινό μας Μέλλον») το 1987 υπό την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (WCED), ως «ένα πλαίσιο δράσης αντιτιθέμενο στην περιβαλλοντική υποβάθμιση που προκαλείται από την επιτεινόμενη ρύπανση και τη συνεχή εξάντληση των φυσικών πόρων του πλανήτη ως αποτέλεσμα του κυρίαρχου προτύπου της οικονομικής μεγέθυνσης». Στην έκθεση αυτή η βιώσιμη/αιεφόρος ανάπτυξη ορίζεται ως:

«Η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει όμως σε κίνδυνο τη δυνατότητα των γενεών του μέλλοντος να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες» (WCED, 1987).

Χαρακτηριστικός είναι τέλος ο ορισμός που δόθηκε από την Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, όπως αυτός υιοθετήθηκε για πρώτη φορά στο Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Goeteborg το 2001 «Η Βιώσιμη Ανάπτυξη είναι μία συνεχής πορεία αλλαγής και προσαρμογής, και όχι μία στατική κατάσταση, με στόχο την ικανοποίηση των αναγκών του παρόντος, χωρίς όμως να μειώνεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν και τις δικές τους ανάγκες, μέσα από την ισόρροπη και ισότιμη επιδίωξη και των τριών πυλώνων της Βιώσιμης Ανάπτυξης: Οικονομία – Περιβάλλον – Κοινωνία».

6.3 Βιώσιμη κινητικότητα- Βιώσιμα συστήματα μεταφορών

Το 1913 εμφανίστηκε το πρώτο μαζικά παραγόμενο αυτοκίνητο (μοντέλο “T” της Ford) στην ιστορία το οποίο σηματοδότησε το ξεκίνημα της εποχής του αυτοκινήτου και κατ’ επέκταση της αλλαγής των επιλογών μετακίνησης κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα. Το αυτοκίνητο συνέβαλε στην ανάπτυξη των πόλεων, την οικονομική και κοινωνική τους

ανάπτυξη αλλά και τη χωρική τους ανάπτυξη. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος η χρήση του άρχισε να γίνεται ευρεία στις πόλεις της Ευρώπης αλλά και του υπόλοιπου κόσμου, με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να συνιστά σήμερα έναν από τους κυριότερους τρόπους μετακίνησης στις σύγχρονες αστικές περιοχές (Μπαρμπόπουλος, 2002).

Σύμφωνα με τον Whitelegg ο ετήσιος ρυθμός αύξησης των αυτοκινήτων για το έτος 1993 ξεπερνούσε το ρυθμό αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού. Η εξέλιξη του τομέα των οδικών μεταφορών είναι άρρηκτα δεμένη με τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πόλεις σήμερα. Η αυξανόμενη κινητικότητα, ιδιαίτερα λόγω της κυκλοφορίας των ιδιωτικών αυτοκινήτων έχει προκαλέσει προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης, θορύβου, ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενεργειακής υπερκατανάλωσης, υποβάθμισης του αστικού τοπίου, ατομικής ασφάλειας αλλά και κοινωνικών ανισοτήτων (Γεωργούλη, 2013).

Οι συνέπειες της μαζικής χρήσης των ΙΧ γίνονται πιο εύκολα κατανοητές όταν γίνεται προσπάθεια ποσοτικοποίησης τους. Η κυριότερη αιτία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης του αστικού περιβάλλοντος είναι η οδική κυκλοφορία. Στη σύγχρονη εποχή εκτιμάται ότι ποσοστό 6% της ετήσιας θνησιμότητας στην Ευρώπη οφείλεται στις συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον ανθρώπινο οργανισμό, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, ποσοστό το οποίο αντιστοιχεί σε χιλιάδες θανάτους το χρόνο (Μπαρμπόπουλος, 2002).

Σύμφωνα με την Έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος που δημοσιεύτηκε το 1995, το 65% του Ευρωπαϊκού πληθυσμού εκτίθενται συστηματικά σε επίπεδα θορύβου άνω των 55 dB, επίπεδο αρκετά υψηλό για να προκαλέσει όχληση, επιθετική συμπεριφορά και διαταραχή ύπνου. Με οικονομικούς όρους, εκτιμάται ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση κοστίζει περίπου 2% του ΑΕΠ στην Ευρωπαϊκή Ένωση, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση και ο θόρυβος τουλάχιστον 0,6% του ΑΕΠ.

Καθίσταται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη διαμόρφωσης βιώσιμων συστημάτων μεταφοράς προκειμένου να αναβαθμιστεί το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων των αστικών περιοχών και ταυτόχρονα να διαφυλαχθεί το περιβάλλον τόσο σε τοπικό, όσο και σε διεθνές επίπεδο.

Η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί πλέον προτεραιότητα πολλών χωρών και σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναφέρεται στην ικανοποίηση των υψηλών επιπέδων κινητικότητας με το μικρότερο δυνατό ενεργειακό και περιβαλλοντικό κόστος

αποσκοπώντας στην ικανοποίηση της ζήτησης για κινητικότητα, από επιχειρήσεις και ανθρώπους (Commission of the European Communities, 1992).

6.4 Μορφές αστικής ανάπτυξης και διαμόρφωση βιώσιμων συστημάτων μεταφορών

Η σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των πόλεων και των μεταφορών αποτέλεσε κομβικό σημείο στην ανάπτυξη των προτάσεων κατά την αναζήτηση της «ιδανικής» μορφής της πόλης.

Κατά τη διάρκεια του 19^{ου} και του 20^{ου} αιώνα διατυπώθηκαν αρκετές διαφορετικές προτάσεις, κεντρικά ερωτήματα των οποίων ήταν το ποιο θα έπρεπε να είναι το βασικό μέσο μεταφοράς σε κάθε μορφή αστικής ανάπτυξης, ο τρόπος με τον οποίο θα πρέπει να γίνεται η σύνδεση των αξόνων κυκλοφορίας με την κατανομή πολεοδομικών λειτουργιών και το ποιος θα πρέπει να είναι ο ιδανικός τρόπος κυκλοφοριακής σύνδεσης ανάμεσα στα διάφορα κέντρα ενός αστικού περιβάλλοντος (Μηλάκης, 2006).

Είναι πολλές οι προσπάθειες οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί προκειμένου να προσδιοριστεί η ιδανική μορφή ανάπτυξης μιας πόλης έτσι ώστε να υποστηρίζεται και να προωθείται ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών. Ο κύριος προβληματισμός αφορά το συμπαγές πρότυπο αστικής ανάπτυξης καθώς και το αντίπαλο πρότυπο της διάχυτης ανάπτυξης.

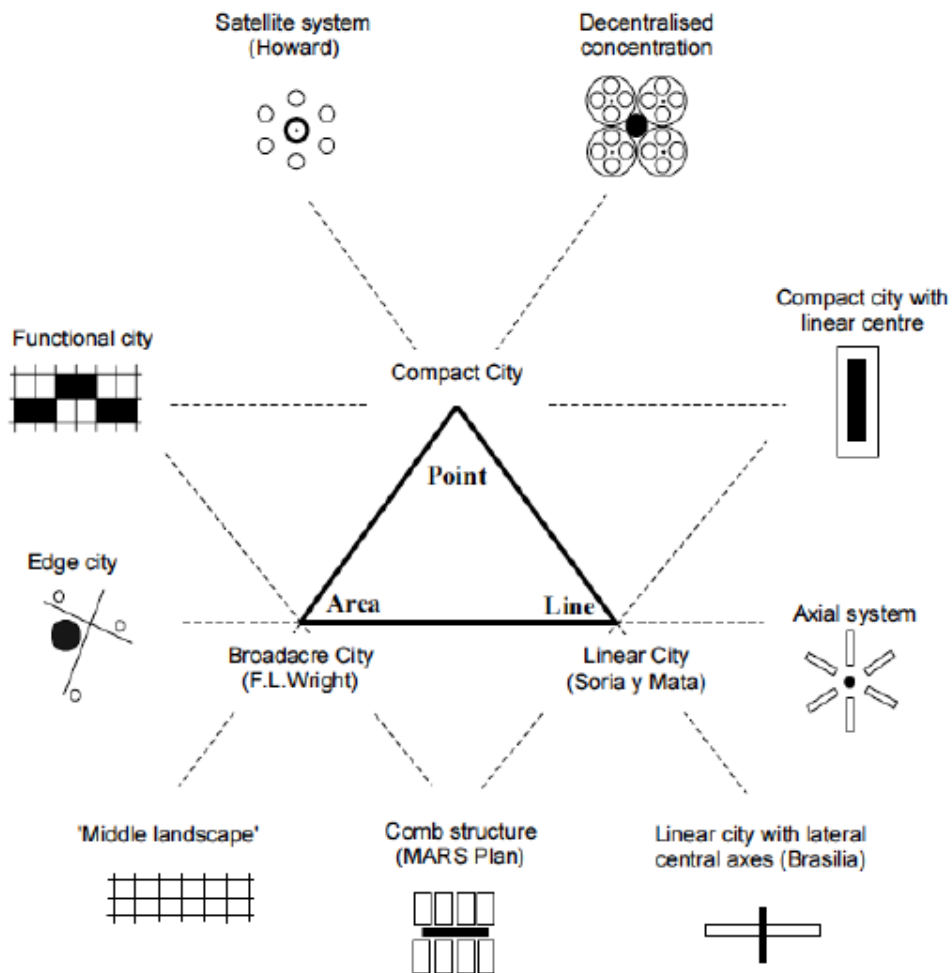
Η κοινή λογική καθιστά προφανές ότι η διάχυτη ανάπτυξη είναι λιγότερο επιθυμητή για μια βιώσιμη κινητικότητα λαμβάνοντας υπόψη το μήκος και το χρόνο ταξιδιού, την ενεργειακή κατανάλωση, την εκπομπή αέριων του θερμοκηπίου και τη δέσμευση γης. Ταυτόχρονα όμως δεν υπάρχουν αδιάσειστα στοιχεία σχετικά με τα πλεονεκτήματα της αποκεντρωμένης ανάπτυξης ή της συμπαγούς μορφής μιας πόλης.

Η καταλληλότητα ενός συστήματος χρήσεων γης και μεταφορών εξαρτάται από συγκεκριμένους παράγοντες που διαμορφώνουν κάθε περίπτωση όπως για παράδειγμα το μέγεθος ενός οικισμού και την προϋπάρχουσα χωρική δομή (Wegener et al, 1999).

Στο πλαίσιο αυτό έχει αναπτυχθεί ένα πλήθος «ιδανικών» συστημάτων χρήσεων γης και μεταφορών ως απάντηση στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις (Εικόνα 6.1). Τα συστήματα αυτά διαφοροποιούνται ως προς την χωρική δομή, την

οικιστική πυκνότητα, τον καταμερισμό των χρήσεων γης και το κυρίαρχο μέσο μεταφοράς. Οι Wegener και Fürst (1999) διακρίνουν τρεις τύπους αστικής δομής:

1. Σημειακή δομή (point structure): Η πόλη είναι προσανατολισμένη σε ένα κεντρικό σημείο, συνήθως στο εσωτερικό του αστικού χώρου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της συμπαγούς μορφής.
2. Γραμμική δομή (linear structure): Η γραμμική πόλη είναι σχεδιασμένη κατά μήκος μίας νοητής γραμμής, η οποία συνήθως αποτελεί μία μεγάλη μεταφορική υποδομή.
3. Δομή περιοχής (area structure): Πόλη με χαμηλή πυκνότητα χωρίς ιεραρχημένη δομή και ύπαρξη κέντρου.



Εικόνα 6.1: Τυπολογία χρήσεων γης και προτύπων οργάνωσης

Πηγή: (Wegener, Fürst, 1999).

6.5 Η συμπαγής μορφή ανάπτυξης των πόλεων

Ως απάντηση στο φαινόμενο της σύγχρονης αστικής διάχυσης έρχεται η συμπαγής πόλη, μια πόλη πιο οικολογική με οικολογικό προσανατολισμό, η οποία ανταποκρίνεται στους όρους της αειφορίας και της βιώσιμης ανάπτυξης (Burton, 2000). Η συμπαγής πόλη, στα πλαίσια των διαφόρων πολιτικών που προωθούνται για την βιώσιμη ανάπτυξη, κυρίως στις δυτικές αναπτυγμένες χώρες, προάγει την αστική αναγέννηση και την αναζωογόνηση των κέντρων των πόλεων (Breheny, 1997).

Χαρακτηριστικά αυτής της μορφής της πόλης είναι οι συνεκτικότερες αστικές διατάξεις και οι υψηλότερες πυκνότητες, που ενθαρρύνουν την βιώσιμη κινητικότητα, με χαμηλότερη κατανάλωση πόρων. Επιπλέον, η συμπαγής πόλη, προάγει την οικονομική βιωσιμότητα, την δυνατότητα πρόσβασης και αποτελεί την πιο οικονομική αστική δομή για την ενεργειακή κατανάλωση, τη ζήτηση για μετακίνηση, τη παροχή βιώσιμων μεταφορών και γενικά την αποδοτικότητα των πόρων.

Σύμφωνα με αυτό τον τρόπο αστικής ανάπτυξης, η κινητικότητα των κατοίκων των αστικών κέντρων αυξάνεται, χωρίς όμως να υπάρχει όμως εξάρτηση της από το αυτοκίνητο αλλά από τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (Μ.Μ.Μ.). Με αυτό τον τρόπο ο άνθρωπος έχει τη δυνατότητα να κινείται μέσω κατάλληλα διαμορφωμένων δημοσίων χώρων και δικτύων για πεζούς, συνιστώντας με αυτό τον τρόπο ενεργό τμήμα του αστικού περιβάλλοντος. Μέσω αυτής της μορφής ανάπτυξης καθώς προωθούνται υψηλές πυκνότητες και μικτές χρήσεις υπάρχει η δυνατότητα μείωσης του αριθμού και του μήκους των διαδρομών που πραγματοποιούνται με αυτοκίνητο. Τέλος, οι κύριοι πόλοι γένεσης μετακινήσεων (κατοικία, εργασία, εμπόριο, υπηρεσίες κ.τ.λ.) βρίσκονται σε αποστάσεις οι οποίες είναι δυνατόν να περπατηθούν.

Το κυριότερο πλεονέκτημα της συνεκτικής / συμπαγούς πόλης είναι ότι ο αριθμός των αυτοκινήτων μπορεί να περιοριστεί σε μεγάλο βαθμό και με αυτό τον τρόπο να εξοικονομηθεί μεγάλο ποσό ενέργειας και να περιοριστεί η ατμοσφαιρική ρύπανση (European Environment Agency, 2006). Επιπλέον, δεν υπάρχει η ανάγκη για ύπαρξη εκτεταμένου οδικού δικτύου και κατ' αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται οι χωρικές προϋποθέσεις για ανάπτυξη περισσότερων κοινόχρηστων ελεύθερων χώρων. Τέτοιοι ελεύθεροι χώροι μπορεί να είναι μεγάλα πάρκα ή χώροι πρασίνου.

Στον πίνακα 6.1 φαίνονται οι βασικές διαφορές μεταξύ της διάχυτης και της συνεκτικής ανάπτυξης.

Πίνακας 6.1: Σύγκριση διάχυτης και συνεκτικής αστικής ανάπτυξης

Παράμετρος	Διάχυτη ανάπτυξη	Συνεκτική ανάπτυξη
Πυκνότητα	Χαμηλότερη πυκνότητα.	Μεγαλύτερη πυκνότητα.
Μοντέλο Ανάπτυξης	Ανάπτυξη προαστίων (πράσινης ζώνης).	Ανάπτυξη με πλήρωση (αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων περιοχών).
Τοποθεσία Δραστηριότητας	Οι εμπορικές και οι θεσμικές δραστηριότητες είναι διάσπαρτες.	Οι εμπορικές και οι θεσμικές δραστηριότητες είναι συγκεντρωμένες στα κέντρα των αστικών σχηματισμών.
Μίξη Χρήσεων Γης	Ομοιογένεια χρήσεων γης.	Μίξη χρήσεων γης.
Κλίμακα	Μεγάλη κλίμακα. Μεγαλύτερα κτίρια, οικοδομικά τετράγωνα, φαρδείς δρόμοι. Λιγότερη λεπτομέρεια, καθώς οι άνθρωποι βιώνουν το τοπίο από απόσταση, ως αυτοκινητιστές.	Ανθρώπινη κλίμακα. Μικρότερα κτίρια, οικοδομικά τετράγωνα και δρόμοι, και λεπτομέρεια σχεδιασμού για τους πεζούς.
Μεταφορές	Προσανατολισμένη στο αυτοκίνητο μετακίνηση. Ελάχιστα κατάλληλη για MMM, πεζή ή με ποδήλατο μετακίνηση.	Συνδυασμένες μεταφορές που υποστηρίζουν την χρήση των MMM, την πεζή και με ποδήλατο μετακίνηση.
Σχεδιασμός Δρόμου	Δρόμοι που μεγιστοποιούν τον κυκλοφοριακό φόρτο και την ταχύτητα μηχανοκίνητων οχημάτων.	Δρόμοι σχεδιασμένοι για να φιλοξενούν ποικιλία δραστηριοτήτων. Ήπια κυκλοφορία.
Διαδικασία Σχεδιασμού	Χωρίς σχεδιασμό, με ελάχιστο συντονισμό μεταξύ των ατόμων με δικαιοδοσία και των ενδιαφερόμενων.	Ύπαρξη σχεδιασμού, με συντονισμό μεταξύ των ατόμων με δικαιοδοσία και των ενδιαφερόμενων.
Δημόσιος Χώρος	Έμφαση στον ιδιωτικό χώρο (αυλές, εμπορικά κέντρα, κλειστές κοινότητες, ιδιωτικές λέσχές).	Έμφαση στον δημόσιο χώρο (αισθητική δρόμων, πεζοδρόμια, δημόσια πάρκα, δημόσιες εγκαταστάσεις).

Πηγή: (Γεωργούλη, 2013)

Οι τρόποι συνεκτικής ανάπτυξης επικεντρώνονται σε στρατηγικές μείωσης της αστικής εξάπλωσης προστατεύοντας με αυτό τον τρόπο το περιαστικό περιβάλλον και δημιουργώντας έτσι σαφή διάκριση μεταξύ των αστικών και αγροτικών περιοχών. Η αστική ανάπτυξη η οποία βασίζεται στο συμπαγές μοντέλο συμβάλλει στο να εντατικοποιούνται οι χρήσεις γης και στην ύπαρξη μονοκεντρικής αστικής δομής κατά βάσει. Τέτοιες πολιτικές αφορούν ακόμη στην αστική αναζωογόνηση και σε έργα αξιοποίησης πρώην βιομηχανικών περιοχών (brownfield projects), καθώς επίσης και στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων του αστικού περιβάλλοντος. Σε αυτό το πλαίσιο, δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών όσον αφορά τις δημόσιες συγκοινωνίες έναντι των επενδύσεων οι οποίες σχετίζονται με έργα υποδομών που προωθούν τη χρήση του αυτοκινήτου (Wegener et al, 1999).

Σε γενικές γραμμές οι πολιτικές μεταφορών που στοχεύουν στη βελτίωση της μη-μηχανοκίνητης μετακίνησης και των δημόσιων μεταφορών (transit travel) ενθαρρύνουν την συνεκτική ανάπτυξη. Σύμφωνα με τον Litman (2012) οι πολιτικές και οι αποφάσεις αυτές του συγκοινωνιακού σχεδιασμού είναι:

- μείωση των ταχυτήτων και της χωρητικότητας των οδικών υποδομών
- μείωση των χώρων στάθμευσης
- οδική τιμολόγηση και τέλη οχημάτων ανάλογα με την διανυόμενη απόσταση
- αναβάθμιση της δημόσιας συγκοινωνίας και στρατηγικές ενθάρρυνσης χρήσης τους
- βελτίωση των συνθηκών της πεζής και με ποδήλατο μετακίνησης
- ήπια κυκλοφορία και μείωση της ταχύτητας κυκλοφορίας
- διαχείριση της προσβασιμότητας και βελτίωση της αισθητικής των δρόμων

Επιπλέον, η συμπαγής μορφή αστικής ανάπτυξης προωθεί τις μετακινήσεις με ποδήλατο αλλά και την πεζή μετακίνηση και με αυτό τον τρόπο συνιστά ένα βιώσιμο μοντέλο λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των σύγχρονων πόλεων. Ταυτόχρονα προωθούνται και οι μετακινήσεις μέσω των δημοσίων συγκοινωνιών, καθώς η ύπαρξη συμπαγών και πυκνοδομημένων αστικών κέντρων συνοδεύεται από υψηλό επίπεδο χρήσης των δημοσίων μέσων μεταφοράς με ταυτόχρονη μείωση της χρήσης των αυτοκινήτων (Newman et al., 1989).

Ιδιαίτερα σημαντικό πλεονέκτημα της συμπαγούς πόλης είναι πέρα από το γεγονός ότι συμβάλλει στην προστασία των περιβαλλοντικών πόρων είναι ότι προωθεί την κοινωνική δικαιοσύνη, γεγονός που ενισχύει τη σημασία και την αναγκαιότητά της (Elkin et al., 1991).

Παρόλο που υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία επί του θέματος δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός της συμπαγούς πόλης. Βάσει των ερευνητών, η μεσαιωνική πόλη συνιστά χαρακτηριστικό παράδειγμα συμπαγούς πόλης, καθώς τα όρια της πόλης είναι σαφώς οριοθετημένα και το σύνολο των δραστηριοτήτων της περιορίζεται εντός των ορίων της πόλης (Thomas et al., 1996).

Οι Βλαστός και Πολύζος (<http://www.evonymos.org/greek/viewarticle.asp?id=3896>) ορίζουν τη συνεκτική και πυκνή πόλη ως εκείνη που περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Προώθηση της μίξης των μη οχλουσών χρήσεων με ενίσχυση του ρόλου της κατοικίας. Η εργασία κοντά στην κατοικία σημαίνει μείωση των αποστάσεων των καθημερινών μετακινήσεων ανάμεσά τους.

2. Δραστηκός περιορισμός των επεκτάσεων στις πόλεις και συνοδευτικές πολιτικές ανάπλασης πυκνοδομημένων ή αραιοδομημένων περιοχών και αναβάθμισης άλλων, όπως εγκαταλελειμμένων βιομηχανικών περιοχών.
3. Επιλεκτικές αυξήσεις πυκνοτήτων στο πλαίσιο υλοποίησης ολοκληρωμένων προγραμμάτων ανάπλασης και περιβαλλοντικής αναβάθμισης.
4. Συγκέντρωση χρήσεων σε συνάρτηση με τη γεωγραφία των δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας και ποδηλατοδρόμων, ώστε να αξιοποιούνται οι υπάρχουσες γραμμές και οι κοινόχρηστες λειτουργίες.

Αποτελώντας μία από τις πιο διαδεδομένες μορφές αστικής ανάπτυξης, η συμπαγής μορφή ανάπτυξης μιας πόλης συνιστά την κύρια βάση πάνω στην οποία αναπτύσσεται οποιοδήποτε σχέδιο το οποίο σχετίζεται με τη βιώσιμη κινητικότητα. Αυτό οφείλεται στη διαπίστωση ότι υπάρχει μία αρνητική σχέση ανάμεσα στην ιδιοκτησία ΙΧ (τόσο ως προς τον αριθμό των παραγόμενων ταξιδιών, όσο και ως προς το μήκος τους) και στην πυκνότητα μίας πόλης, δηλαδή ότι όσο μικρότερη είναι η ολική πυκνότητα μιας πόλης, τόσο μεγαλύτερος ο δείκτης ιδιοκτησίας ΙΧ, τόσο περισσότερες οι μετακινήσεις με ΙΧ, η ενεργειακή κατανάλωση και η ατμοσφαιρική ρύπανση. Όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση, το Πράσινο Βιβλίο για το Αστικό Περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1990) υποστηρίζει πως η συμπαγής μορφή είναι πιθανώς το πιο αποτελεσματικό μοντέλο χρήσεων γης και μεταφορών.

Στην εργασία τους οι Newman et al. (1989), μέσα από την ανάλυση 37 πόλεων σε 4 ηπείρους, επιχείρησαν να προσδιορίσουν την στατιστική σχέση ανάμεσα στην πυκνότητα κατοικίας και την ενεργειακή κατανάλωση ανά κάτοικο στις μεταφορές. Η καινοτομία της εργασίας τους βρισκόταν στο γεγονός πως επέλεξαν πόλεις ευρείας κλίμακας πληθυσμού, συμπεριλαμβάνοντας ταυτόχρονα τις μικρότερου μεγέθους πόλεις.

Οι μελετητές οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι η σχέση μεταξύ των παραπάνω μεγεθών είναι αρνητική και ισχυρίστηκαν ότι η διαμόρφωση πόλεων μεγαλύτερης πυκνότητας και η ενίσχυση των κέντρων των πόλεων με θέσεις εργασίας θα είχε μεγάλα οφέλη αναφορικά με την εξοικονόμηση ενέργειας. Για παράδειγμα, υπολόγισαν ότι εάν πόλεις με πυκνότητα 10 ατ./εκτ. αύξαναν την πυκνότητά τους σε 30 ατ./εκτ., η κατανάλωση της ενέργειας θα μειωνόταν στο μισό ή ακόμη και στο 1/3. Οι Ευρωπαϊκές πόλεις που χαρακτηρίζονται από υψηλές πυκνότητες, έχουν χαμηλή σχετικά ενεργειακή κατανάλωση για μετακινήσεις, ενώ το Hong Kong, η πόλη με την μεγαλύτερη πυκνότητα έχει και την χαμηλότερη

κατανάλωση ενέργειας. Από την άλλη, οι Βορειο-Αμερικάνικες πόλεις και οι πόλεις της Αυστραλίας, που χαρακτηρίζονται από απέραντες μονολειτουργικές επεκτάσεις με χαμηλές πυκνότητες, είναι αυτές με την μεγαλύτερη εξάρτηση από το ιδιωτικό αυτοκίνητο και οι πιο σπάταλες ενεργειακά.

Ανάμεσα σε πόλεις διαφορετικών ηπείρων υπάρχει μια λογική διαφορά αναφορικά με την πυκνότητά τους, γεγονός όμως που βοηθά στην αιτιολόγηση των αποκλίσεων που υπάρχει στα μεταφορικά πρότυπα αυτών των πόλεων. Για παράδειγμα στις Αμερικάνικες πόλεις υπάρχει διπλάσια χρήση αυτοκινήτου σε σχέση με τις Ευρωπαϊκές, όχι μόνο γιατί στις τελευταίες λιγότεροι κάτοικοι χρησιμοποιούν το αυτοκίνητο αλλά και γιατί ταξιδεύουν σε κοντινότερες αποστάσεις. Εάν όλες οι μεταφορές με μέσα μαζικής μεταφοράς στις Ευρωπαϊκές πόλεις μεταβιβάζονταν στη χρήση αυτοκινήτου, οι πόλεις θα είχαν ένα σύνολο διανυόμενης απόστασης της τάξης των 8.500 χιλιομέτρων ανά άτομο σε σχέση με των Αμερικάνικων πόλεων που θα ήταν 16.500 χιλιομέτρων ανά άτομο (Newman et al., 1989).

Από αυτήν τη μελέτη προέκυψε το συμπέρασμα ότι η ιδανική μορφή ανάπτυξης μιας πόλης, η οποία μπορεί να εξυπηρετήσει τις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας, είναι η μορφή της συμπαγούς πόλης, με υψηλή πυκνότητα και καθορισμένα όρια (Newman et al., 1989). Η υψηλή αυτή πυκνότητα επιδρά θετικά στη μείωση του ποσοστού χρήσης του αυτοκινήτου (Kenworthy et al., 1999).

6.6 Μορφές συνεκτικής αστικής ανάπτυξης

6.6.1 Έξυπνη Ανάπτυξη (Smart Growth)

Η «έξυπνη ανάπτυξη» αναφέρεται στη διαχείριση της αστικής ανάπτυξης και στη διαμόρφωσή της με τρόπο που να είναι ευεργετική στην εξέλιξη της μορφής των πόλεων ενισχύοντας την συνεκτική δομή. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η ανάπτυξη θα πρέπει να εξελίσσεται με προκαθορισμένο τρόπο, δίνοντας προτεραιότητα σε μέρη που αυτή προσαρμόζεται καλύτερα ενθαρρύνοντας παράλληλα τη διατήρηση των ανοιχτών χώρων. Με αυτό τον τρόπο, η ανάπτυξη θα πρέπει να είναι συνεκτική και με συνέχεια, αξιοποιώντας τους υπάρχοντες ανεκμετάλλευτους χώρους, αντί να δημιουργεί καινούργιους ενθαρρύνοντας τη διάχυτη ανάπτυξη. Η έξυπνη ανάπτυξη αφορά δηλαδή το

χωρικό επίπεδο σχεδιασμού της μητρόπολης και εστιάζει στο σχεδιασμό και την οργάνωση της αστικής περιφέρειας (Γεωργούλη, 2013).

«Η συμπαγής και προσιτή μετακίνηση, προσανατολισμένη στους πεζούς, με μικτή ανάπτυξη χρήσεων γης και επαναχρησιμοποίηση της γης, αποτελεί την αρχή της επιτομής των εφαρμογών για την έξυπνη ανάπτυξη» (American Planning Association (APA), www.planning.org). Η έξυπνη ανάπτυξη βασίζεται στις αρχές της συμπαγούς ανάπτυξης. Βάσει του Δικτύου Έξυπνης Ανάπτυξης (Smart Growth Network) υπάρχουν δέκα αρχές που τη διαμορφώνουν (<http://www.smartgrowth.org/what-is-smart-growth/>):

- Μίξη χρήσεων γης
- Οφέλη από τον πυκνοδομημένο αστικό ιστό
- Προσφορά πολλαπλών τύπων επιλογών κατοικίας
- Δημιουργία γειτονιών φιλικών προς τον πεζό
- Προώθηση ελκυστικών κοινοτήτων με έμφαση στην αίσθηση του χώρου
- Διατήρηση ανοιχτών χώρων, γεωργικών εκτάσεων, αισθητικής φυσικών τοπίων και κρίσιμων περιβαλλοντικά περιοχών
- Ενίσχυση και άμεση ανάπτυξη των υπαρχουσών κοινοτήτων
- Παροχή πληθώρας επιλογών μετακίνησης και μέσων μεταφοράς
- Καθορισμένες, οικονομικά αποδοτικές και δίκαιες αποφάσεις σχεδιασμού
- Ενθάρρυνση της συνεργασίας των εμπλεκόμενων φορέων και των κοινοτήτων στην διαδικασία λήψης αποφάσεων για την ανάπτυξη.

Οι κοινότητες οι οποίες ακολουθούν τις αρχές της έξυπνης ανάπτυξης είναι ευκολότερα προσβάσιμες, απαιτούν μικρότερου μήκους μετακινήσεις για την πρόσβαση στις διάφορες δραστηριότητες και έχουν περισσότερο βιώσιμες μετακινήσεις (MMM, ποδήλατο, πεζή μετακίνηση). Με αυτό τον τρόπο μειώνεται το ολικό κόστος για τις μεταφορές, τόσο το εσωτερικό, δηλαδή το κόστος που επιβαρύνει άμεσα τους επιβάτες, όσο και το εξωτερικό κόστος δηλαδή αυτό που σχετίζεται με τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των μεταφορών. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος οι κάτοικοι αυτών των κοινοτήτων έχουν μικρότερο κόστος για τις μετακινήσεις τους σε σχέση με κατοίκους άλλων περιοχών περισσότερο διάχυτων και προσανατολισμένων στις μετακινήσεις με αυτοκίνητο (Litman, 2012).

Επιπλέον, η έξυπνη ανάπτυξη προσφέρει πολλαπλά κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Συγκεκριμένα, οδηγεί σε μείωση της κατά κεφαλήν ενεργειακής

κατανάλωσης και των εκπομπών ρύπανσης όχι όμως μόνο λόγω μείωσης των μετακινήσεων αλλά και μέσω πολιτικών που υποστηρίζουν την εξοικονόμηση ενέργειας.

Η έξυπνη ανάπτυξη προωθεί και ενισχύει τη συμπαγή δομή μιας πόλης και συμβάλει στον περιορισμό της αστικής εξάπλωσης. Οι κανόνες σχεδιασμού που προτείνει αναφέρονται κυρίως στην κλίμακα του μητροπολιτικού, περιφερειακού και αναπτυξιακού σχεδιασμού. Υπάρχουν αρκετά εργαλεία συγκράτησης της ανάπτυξης και ενθάρρυνσης της έξυπνης ανάπτυξης, όπως τα όρια αστικής ανάπτυξης (urban growth boundaries) ή αναπτυξιακά κίνητρα για συνεκτική δομή (development incentives for contiguous growth). Σε αυτή την κατεύθυνση, η νέα πολεοδομία αποτελεί ένα καινούργιο εργαλείο που αντιμετωπίζει με τον πιο ολοκληρωμένο τρόπο τα προβλήματα της σημερινής μορφής και λειτουργίας των πόλεων (Γεωργούλη, 2013).

6.6.2 Νέα Πολεοδομία (New Urbanism)

Η κριτική που ασκήθηκε στο Μοντέρνο κίνημα το οποίο ξεκίνησε μεσοπολεμικά και επικράτησε έως την δεκαετία του 1970, οδήγησε στην συγκρότηση μίας νέας αντίληψης για την «καλή πόλη» από πολεοδόμους και αρχιτέκτονες. Η κριτική αυτή αφορούσε στις συνέπειες του μοντερνισμού, την αστική εξάπλωση, την προαστικοποίηση και την ζωνοποίηση, πρακτικές οι οποίες οδήγησαν στην αποδιάρθρωση της κοινωνίας, την έλλειψη προσπελασιμότητας και την εξάρτηση από το Ι.Χ. Οι υποστηρικτές του νέου κινήματος της νέας πολεοδομίας (New Urbanism) έκαναν λόγο για κεντρικότητα, πολυπλοκότητα, πολυλειτουργικότητα, ενδιάμεσους χώρους, δημόσιο χώρο και ιστορικότητα δίνοντας έμφαση στον άνθρωπο ως στοιχείο του αστικού σχεδιασμού. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει ακόμη διατυπώσεις που συνδέονται με τα φυσικά στοιχεία στην πόλη και απορρέουν από την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης (Μαυρίδου, 2004).

Η «νέα πολεοδομία» είναι αμερικανικό πολεοδομικό κίνημα που ξεκίνησε στις αρχές του 1980. Υποστηρικτές του κινήματος αυτού υπήρξαν οι Andres Duany, Elizabeth Plater-Zyberk και Peter Calthorpe, οι οποίοι άρχισαν να διερευνούν τους εναλλακτικούς τρόπους πολεοδομικού σχεδιασμού, προκειμένου να ανατρέψουν το χάος που επικρατούσε στο σύγχρονο σχεδιασμό μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή. Η νέα πολεοδομία επηρεάζεται έντονα από τα πρότυπα αστικού σχεδιασμού που κυριαρχούσαν μέχρι την εξάπλωση του αυτοκινήτου στα μέσα του 20^{ου} αιώνα. Είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ευρύτερη έννοια της έξυπνης ανάπτυξης, ενώ ταυτόχρονα περιλαμβάνει και κάποιες αρχές παραδοσιακού

σχεδιασμού γειτονιάς (TND) αλλά και προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξης (TOD) (https://en.wikipedia.org/wiki/New_Urbanism).

Η νέα πολεοδομία προωθεί τη διαμόρφωση κοινοτήτων οι οποίες είναι περπατήσιμες, συμπαγείς, ζωντανές και περιλαμβάνουν μίξη χρήσεων γης. Οι κοινότητες αυτές περιλαμβάνουν στέγαση, χώρους εργασίας, καταστήματα, ψυχαγωγία, σχολεία, πάρκα και κοινωνικές υποδομές, στοιχεία που είναι απαραίτητα για την καθημερινή ζωή των κατοίκων, όλα σε μία απόσταση που μπορεί κανείς να διανύσει με τα πόδια. Η νέα πολεοδομία προωθεί την χρήση των τρένων και του μετρό έναντι των δρόμων και των αυτοκινητόδρομων.

Η πρώτη επίσημη δημοσίευση των αρχών της νέας πολεοδομίας έγινε το 1991 από τους Andres Duany, Elizabeth Plater-Zyberk, Stefanos Polyzoides, Elizabeth Moule, Peter Calthorpe και Michael Corbett γνωστές ως “Ahwahnee Principles”. Κατευθυντήρια γραμμή για τη σύνταξη των αρχών αυτών ήταν η αναζήτηση των καλύτερων πρακτικών από το παρελθόν και το παρόν ώστε να εξυπηρετήσουν με τον καλύτερο τρόπο τις ανάγκες εκείνων που ζουν και εργάζονται σε μία κοινότητα. Οι αρχές Ahwahnee επικεντρώθηκαν κυρίως στην δομή της κοινότητας και ήταν πολύ λίγες εκείνες που αφορούσαν την μεγαλύτερη κλίμακα της περιφέρειας. Αποτέλεσαν ωστόσο στρατηγικές για μελλοντική εφαρμογή δίνοντας έναυσμα στην ανάπτυξη των αρχών της «Χάρτας της Νέας Πολεοδομίας» (Γεωργούλη, 2013).

Στο 5ο συνέδριο για την νέα πολεοδομία (Congress for the New Urbanism) που έγινε το 1996 στο Charleston στην Νότια Καρολίνα, συντάχθηκε η «Χάρτα της Νέας Πολεοδομίας» την οποία υπέγραψαν 266 μέλη. Η «Χάρτα της Νέας Πολεοδομίας» αντιπροσωπεύει τις κατευθυντήριες αρχές της νέας πολεοδομίας με μία σειρά από κριτήρια που μπορούν να εφαρμοστούν σε σχέδια ανάπτυξης και δημιουργίας πόλεων σε διάφορες κλίμακες. Στο κείμενο της Χάρτας αναφέρεται χαρακτηριστικά πως θα πρέπει να αφοσιωθούμε στην ανάκτηση των κτιρίων, οικοδομικών τετραγώνων, δρόμων, πάρκων, γειτονιών, συνοικιών, κωμοπόλεων, πόλεων, περιφερειών και του περιβάλλοντος.

Η «Χάρτα της Νέας Πολεοδομίας» περιλαμβάνει 27 αρχές για τρεις διακριτές χωρικές κλίμακες σχεδιασμού με εννιά αρχές για την κάθε μία. Παρόλη αυτή την κατηγοριοποίηση οι αρχές επιχειρούν έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό με αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφορετικών κλιμάκων χωρικής ανάπτυξης και σχεδιασμού:

α) Η Περιφέρεια: Μητροπόλεις, πόλεις και κωμοπόλεις

Η μεγαλύτερη κλίμακα σχεδιασμού που προσεγγίζεται από την Χάρτα είναι η Περιφέρεια. Η ανάπτυξη και ο σχεδιασμός θα πρέπει να ξεκινάει από την περιφέρεια ανεξάρτητα από το μέγεθος ή την σκοπιμότητα ενός σχεδίου, καθώς αυτό μπορεί να έχει μακροπρόθεσμες συνέπειες στην λειτουργία της. Το επίπεδο αυτό του σχεδιασμού διαμορφώνει την ανάπτυξη και καθορίζει πού και με ποιον τρόπο θα πρέπει αυτή να συμβεί. Οι στρατηγικές περιφερειακής ανάπτυξης θα πρέπει να αποτελούν οδηγό πολιτικών οικονομικής ανάπτυξης, καταπολέμησης της ρύπανσης, διατήρησης των ανοιχτών χώρων, στέγασης και μεταφορών.

β) Γειτονιές, περιοχές και άξονες

Η κλίμακα αυτή εστιάζεται στην ανάδειξη του ανθρώπινου στοιχείου και πως αυτό μπορεί να ενσωματωθεί στον περιβάλλοντα χώρο. Η καινούργια ανάπτυξη θα πρέπει να προσαρμόζεται στο υπάρχον περιβάλλον δημιουργώντας μία συνέχεια στην αστική ανάπτυξη, διατηρώντας παράλληλα τον υφιστάμενο αστικό ιστό. Οι αρχές της κλίμακας γειτονιάς αντιπροσωπεύουν περισσότερο τον πολεοδομικό σχεδιασμό με μία ολοκληρωμένη και με μίξη χρήσεων γης ανάπτυξη που θα επιτρέπει στους κατοίκους να έχουν πρόσβαση στις καθημερινές τους ανάγκες χωρίς τη χρήση του Ι.Χ.

γ) Οικοδομικό τετράγωνο, δρόμος, κτίριο

Ενώ οι αρχές των προηγούμενων επιπέδων χωρικού σχεδιασμού προσδιορίζουν κυρίως τι πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην ανάπτυξη και με ποιον τρόπο αυτή μπορεί να ρυθμιστεί, η κλίμακα αυτή σχεδιασμού αφορά κυρίως στην εφαρμογή τους. Εστιάζεται στην λεπτομέρεια και στον τρόπο που οι δρόμοι, τα κτίρια και το τοπίο μπορούν να επηρεάσουν το αυτοκίνητο και την πεζή μετακίνηση. Παρέχει το πλαίσιο δημιουργίας της κοινότητας με ποικιλομορφία και έντονο το αίσθημα του δημόσιου χώρου. Οι αρχές αυτές αντιπροσωπεύουν τον αστικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Σύμφωνα με την διαδικτυακή ιστοσελίδα «New Urbanism» που ιδρύθηκε το 1998 από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των ΗΠΑ, οι βασικές αρχές της νέας πολεοδομίας μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορες κλίμακες και πυκνότητες και μπορεί να αφορούν ένα μεμονωμένο κτίριο ή και μία ολόκληρη κοινότητα (<http://www.newurbanism.org/>). Αυτές είναι οι ακόλουθες:

1. «Περπατησιμότητα» (Walkability)

- Οι περισσότερες δραστηριότητες απέχουν 10 λεπτά με τα πόδια από το σπίτι ή τη δουλειά.

- Οδικός σχεδιασμός φιλικός προς τον πεζό.
- Πεζοδρόμια απαλλαγμένα από αυτοκίνητα.

2. Συνδεσιμότητα

- Διασυνδεδεμένο πλέγμα οδικού δικτύου, το οποίο διαχέει την οδική κυκλοφορία και διευκολύνει το περπάτημα.
- Ξεκάθαρη ιεράρχηση οδικού δικτύου.
- Υψηλών προδιαγραφών δίκτυο πεζόδρομων και δημόσιων χώρων που κάνουν το περπάτημα ευχάριστο.

3. Μίξη χρήσεων γης και ποικιλότητα-πολυμορφία

- Μίξη από καταστήματα, γραφεία, διαμερίσματα και σπίτια τόσο σε μία περιοχή όσο και σε γειτονιές, οικοδομικά τετράγωνα και εσωτερικό κτιρίων.
- Ποικιλομορφία ανθρώπων - διαφορετικής ηλικίας, εισοδήματος, πολιτισμού και φυλής.

4. Μικτή στέγαση

- Ποικιλία κατοικιών σε τύπο, μέγεθος και τιμή, σε κοντινές αποστάσεις.

5. Ποιότητα Αρχιτεκτονικής και Πολεοδομικού σχεδιασμού

- Έμφαση στην ομορφιά, την αισθητική, την ανθρώπινη άνεση και στην ανάδειξη της αίσθησης του τόπου. Αρχιτεκτονική ανθρώπινης κλίμακας σε όμορφο περιβάλλον.

6. Δομή παραδοσιακής γειτονιάς

- Διακριτό κέντρο και όρια
- Δημόσιος χώρος στο κέντρο
- Σημασία της ποιότητας του δημόσιου χώρου, σχεδιασμένου ως τέχνη
- Ποικιλία χρήσεων γης και υψηλές πυκνότητες, προσεγγίσιμες-σε απόσταση 10 λεπτών με τα πόδια
- Πρότυπο σχεδιασμού «φυτοτεχνικής τάφρου» (**transect planning**):

Ο όρος «transect planning» αναφέρεται στο μοντέλο του πολεοδομικού σχεδιασμού το οποίο δημιουργήθηκε από τον πολεοδόμο Andrés Duany γύρω στο 1980. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει 6 διακριτές ζώνες (T1- T6) οι οποίες μεταβαίνουν από τη φύση (T1), στον αραιοκατοικημένο αγροτικό χώρο (T2) και καταλήγουν τελικά στον πυκνοδομημένο

αστικό πυρήνα (T6). Κάθε ζώνη περιλαμβάνει μια τέτοια μετάβαση στο εσωτερικό της από την άκρη στο κέντρο της γειτονιάς (μορφή fractal). Το σχεδιαστικό πρότυπο του «transect planning» μειώνει την ανάγκη για πραγματοποίηση μετακινήσεων μεγάλου μήκους με οποιοδήποτε μέσο. Για αυτό το λόγο, διαφέρει από την κλασική περίπτωση της ζωνοποίησης (zoning), όπου οι ζώνες μεγάλης έκτασης περιλαμβάνουν μια μεμονωμένη χρήση γης και η πρόσβαση σε αυτές πραγματοποιείται μέσω κύριων οδικών αξόνων ([https://en.wikipedia.org/wiki/Transect_\(urban\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Transect_(urban))).

Αυτή η ιεραρχία της μετάβασης από τον αγροτικό στον αστικό χώρο περιλαμβάνει τον κατάλληλο τύπο κτιρίων και οδικού δικτύου για κάθε ζώνη ξεχωριστά. Οι ζώνες αυτές παρέχουν τις βάσεις για την εφαρμογή σχεδιασμού γειτονιάς, δηλαδή μίξη χρήσεων γης, διευκόλυνση της πεζής μετακίνησης, πολλές επιλογές μετακίνησης, ποικιλία στέγασης και διαφέρουν ως προς την αναλογία και την ένταση του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος αλλά και των κοινωνικών χαρακτηριστικών τους. Όσο πλησιέστερα μία ζώνη είναι στην Φυσική Ζώνη T1 τόσο πιο πράσινη είναι, αν όμως ληφθούν υπόψη οι αρχές της βιωσιμότητας οι ζώνες με την μεγαλύτερη πυκνότητα είναι πιο βιώσιμες (Γεωργούλη, 2013)

7. Αυξημένες πυκνότητες

- Περισσότερα κτίρια, κατοικίες, καταστήματα και υπηρεσίες σε κοντινότερες αποστάσεις για την διευκόλυνση των πεζών μετακινήσεων, ώστε να υπάρχει μία πιο αποδοτική χρήση των υπηρεσιών και των πόρων, δημιουργώντας ένα πιο άνετο και ευχάριστο περιβάλλον για ζωή.

8. Έξυπνες Μετακινήσεις

- Υψηλής ποιότητας σιδηροδρομικό δίκτυο που συνδέει πόλεις, κωμοπόλεις και γειτονιές.
- Σχεδιασμός φιλικός προς τους πεζούς που θα ενθαρρύνει τη χρήση ποδηλάτου, την πεζή αλλά και με πατίνια ή σκούτερ μετακίνηση στην καθημερινότητα

9. Βιωσιμότητα

- Ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ανάπτυξη και τις παρεπόμενες δραστηριότητες
- Τεχνολογίες φιλικές προς το περιβάλλον, σεβασμός στην οικολογία και την αξία των φυσικών συστημάτων

- Ενεργειακή αποδοτικότητα
- Μικρότερη κατανάλωση των περιορισμένης διαθεσιμότητας καυσίμων
- Περισσότερο τοπική παραγωγή
- Περισσότερο περπάτημα, λιγότερη οδήγηση

10. Ποιότητα ζωής

- Προκύπτει από τη συνάθροιση των παραπάνω οδηγώντας σε τόπους που εμπλουτίζουν, ανυψώνουν και εμπνέουν τον ανθρώπινο πνεύμα.

Η νέα πολεοδομία διαθέτει σαφή ανθρωποκεντρικό χαρακτήρα και συνιστά ένα από τα σημαντικότερα διεθνή κινήματα του 21ου αιώνα. Στοχεύει στην αναμόρφωση-αναδιάταξη του δομημένου περιβάλλοντος και τη δημιουργία ολοκληρωμένων κοινοτήτων για την ανάδειξη της ποιότητας ζωής των αστικών σχηματισμών. Υποστηρίζει την αναβίωση του συμβατικού σχεδιασμού των περασμένων αιώνων και την ενσωμάτωση της «χαμένης τέχνης» στο σχεδιασμό.

Εφαρμογές των αρχών της νέας πολεοδομίας αποτελούν τα σχεδιαστικά μοντέλα της ανάπτυξης παραδοσιακής γειτονιάς (Traditional Neighborhood Development - TND), της προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία αστικής ανάπτυξης (Transit Oriented Development - TOD) αλλά και πρακτικές που αφορούν την περπατησιμότητα (walkability) στην κλίμακα της γειτονιάς.

Ανάπτυξη παραδοσιακής γειτονιάς (Traditional Neighborhood Development - TND)

Η ανάπτυξη παραδοσιακής γειτονιάς (TND) είναι η κυριότερη μορφή ανάπτυξης αναφορικά με το αστικό επίπεδο, η οποία δημιουργήθηκε από τους Duany και Plater-Zyberk. Η μορφή αυτή ανάπτυξης αποσκοπεί στην ολοκληρωμένη διαμόρφωση γειτονιών με ταυτόχρονη μίξη χρήσεων γης σε ακτίνα 400m από το κέντρο της, απόσταση δηλαδή η οποία μπορεί να περπατηθεί εύκολα από ένα πεζό. Οι βασικές αρχές σχεδιασμού αυτής της μορφής ανάπτυξης προσομοιάζουν με εκείνες που ήταν κυρίαρχες πριν το 2^ο παγκόσμιο πόλεμο, όπου ο βασικός προσανατολισμός τους είναι οι πεζή μετακίνηση των κατοίκων με ταυτόχρονη έμφαση στη διαμόρφωση κτιρίων μεγάλης δημόσιας σημασίας.

Οι παραδοσιακές γειτονιές διαθέτουν ένα διακριτό κέντρο και έχουν καθορισμένα όρια, κέντρο με ανοιχτούς δημόσιους χώρους, πάρκα και κατοικίες γύρω από αυτό. Οι δρόμοι είναι στενοί ώστε να ενθαρρύνουν τις χαμηλές ταχύτητες οχημάτων και οι προσόψεις

κατοικιών έχουν αυλή και όχι γκαράζ, τα οποία έχουν μετακινηθεί στο πίσω μέρος των σπιτιών. Το επίκεντρο σχεδιασμού των TND αποτελούν οι πεζοί, δημιουργώντας κοινότητες ασφαλείς και προσβάσιμες χωρίς την χρήση του αυτοκινήτου.

Οι στόχοι της ανάπτυξης περιοχών TND αναφέρονται σε (Lehigh Valley Planning Commission, 2011) διάφορα θεματικά πεδία:

- Μετακινήσεις: μείωση διανυόμενων αποστάσεων, μείωση κυκλοφοριακής συμφόρησης, αύξηση επιλογών μετακίνησης, περπατησιμότητα.
- Ασφάλεια: ύπαρξη ασφάλειας και καταπολέμηση του εγκλήματος καθώς υπάρχει έντονο το ανθρώπινο στοιχείο σε κάθε περιοχή, τόσο στις αυλές κατοικιών, όσο και σε εμπορικές περιοχές που υπάρχει μίξη χρήσεων γης με κατοικίες.
- Κοινωνία: άρση της απομόνωσης των ανθρώπων που προωθεί ο συμβατικός σχεδιασμός, έντονο το αίσθημα της κοινότητας, ποικιλομορφία ανθρώπων λόγω εύρους επιλογών κατοικίας και λειτουργιών.
- Στέγαση: εύρος επιλογών κατοικίας και οικονομικά προσιτή στέγαση.
- Αισθητική: αρχιτεκτονική προσαρμοσμένη στην υπάρχουσα αισθητική του τοπίου σε αρμονία με το «πνεύμα» και τα ιστορικά στοιχεία της κοινότητας.
- Ταυτότητα: αυτάρκειες κοινότητες με μοναδικότητα στη μορφή και το αναπτυξιακό προφίλ.

Η TND εφαρμόζεται τόσο σε υφιστάμενες γειτονιές, με την επανάχρηση και ανάπλαση εγκαταλελειμμένων εκτάσεων και χρήσεων γης, όσο και σε καινούργιες με σχεδιασμό από την αρχή. Οι δημιουργοί των σχεδίων TOD, Duany και Plater-Zyberk εφαρμόζουν στις περιοχές αυτές το πρότυπο σχεδιασμού «φυτοτεχνικής τάφρου» που αποτελεί αρχή της νέας πολεοδομίας όπως περιγράφηκε παραπάνω. Οι περιοχές TND αποτελούν μέρος της στρατηγικής για την αστική ανάπτυξη που είναι προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία (Transit Oriented Development) και αναπτύσσονται στο πλαίσιο ενός ενιαίου σχεδιασμού που ενισχύει τον ρόλο και τη σημασία τους.

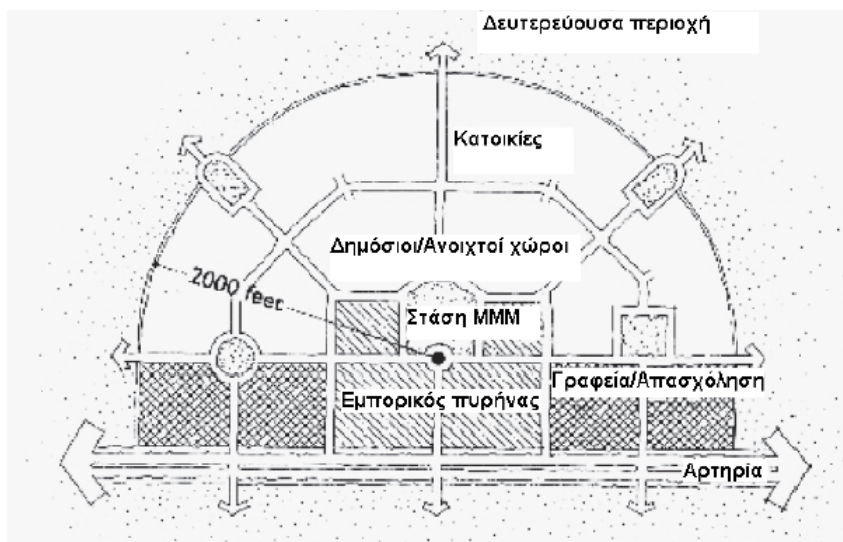
Προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη (TOD- Transit Oriented Development)

Στον αστικό σχεδιασμό, η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξη (TOD), είναι ένα είδος αστικής ανάπτυξης, που μεγιστοποιεί τον αριθμό κατοικιών, επιχειρήσεων και χώρων αναψυχής σε κοντινή απόσταση από τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Η

προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξη χαρακτηρίζεται από μίξη χρήσεων γης, κατοικίας και εμπορίου και είναι σχεδιασμένη για να μεγιστοποιεί την πρόσβαση στις δημόσιες συγκοινωνίες και συχνά παρέχει λειτουργίες και χαρακτηριστικά που ενθαρρύνουν τους επιβάτες για τη χρήση αυτών.

Αυτές οι γειτονιές περιλαμβάνουν συνήθως ένα κεντρικό σταθμό ή στάση MMM (μετρό, τρένο, τραμ ή λεωφορείο) ο οποίος περιβάλλεται από υψηλής πυκνότητας ανάπτυξη η οποία μειώνεται σταδιακά όσο απομακρύνεται κανείς από το κέντρο (https://en.wikipedia.org/wiki/Transit-oriented_development).

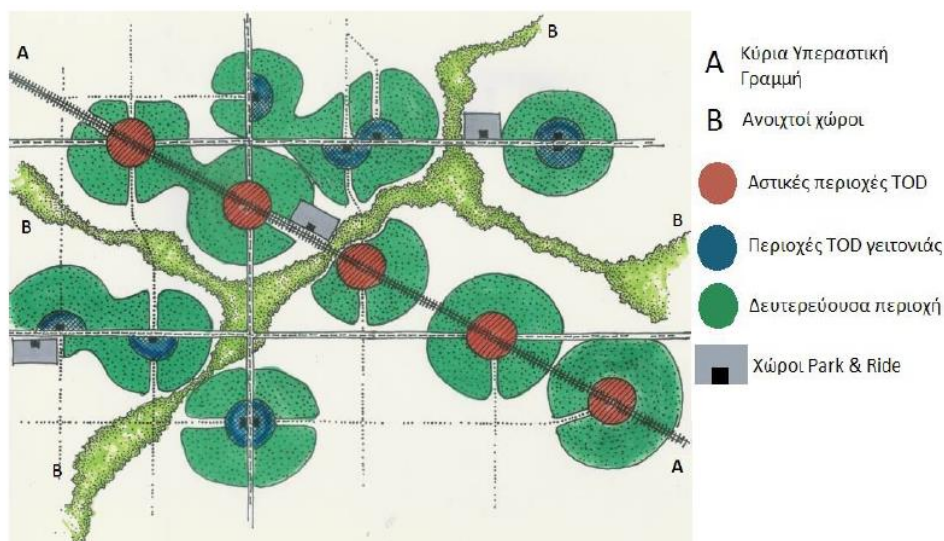
Η έννοια της προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία αστικής ανάπτυξης (TOD) ξεκίνησε από τον Peter Calthorpe στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και παρόλο που και άλλοι μελετητές είχαν αναπτύξει παρόμοιες έννοιες, το TOD καθιερώθηκε όταν ο Calthorpe δημοσίευσε το «The New American Metropolis» το 1993. Το TOD ορίστηκε γενικά ως μια κοινότητα μικτών χρήσεων γης όπου ενθαρρύνει του κατοίκους μιας πόλης να κατοικούν κοντά σε συστήματα μεταφορών έτσι ώστε να μειώσει την εξάρτησή τους από την οδήγηση (<http://iurd.berkeley.edu/wp/2009-02.pdf>). Με τον τρόπο αυτό ο Calthorpe προσπάθησε να διαμορφώσει κοινότητες οι οποίες να έχουν πρόσβαση σε πιο μεγάλες κεντρικές πόλεις μέσω μιας κύριας γραμμής μέσου μαζικής μεταφοράς. Μια περιοχή TOD χωροθετείται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε μια στάση MMM να βρίσκεται σε μια απόσταση 10 λεπτών με τα πόδια από όλους τους κατοίκους της περιοχής. Η δομή μιας περιοχής προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία περιλαμβάνει σύμφωνα με τον Calthorpe μια στάση δημόσιας συγκοινωνίας η οποία περιβάλλεται από χώρους εργασίας, αναψυχής και ολοκληρώνεται με περιοχές κατοικίας γύρω από αυτή (Εικόνα 6.2). Η στάση δημόσιας συγκοινωνίας βρίσκεται εντός του αστικού πυρήνα, σε μικρή απόσταση από καταστήματα και υπηρεσίες, ώστε με αυτό τον τρόπο να δημιουργείται στους επιβάτες μια ατμόσφαιρα άξια αναμονής (Γεωργούλη, 2013).



Εικόνα 6.2: Μοντέλο TOD σύμφωνα με τον Calthorpe

Πηγή: <http://www.placemakers.com/2013/07/08/neighborhood-units-matter/>

Ο σχεδιασμός των περιοχών TOD μπορεί να γίνει τόσο σε επίπεδο γειτονιάς όσο και σε αστικό επίπεδο αναφορικά με την κλίμακα σχεδιασμού τους (Εικόνα 6.3). Όσον αφορά το επίπεδο γειτονιάς οι περιοχές TOD είναι τοποθετημένες σε άξονα μεταφοράς δευτερεύουσας σημασίας ενώ σε επίπεδο πόλης οι περιοχές TOD βρίσκονται στον κύριο άξονα μεταφοράς.



Εικόνα 6.3: Επίπεδα ανάπτυξης προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία

Πηγή: (Γεωργούλη, 2013)

Οι χρήσεις γης που διαμορφώνονται γύρω από μια περιοχή TOD μητροπολιτικής εμβέλειας είναι κατάλληλες για τη δημιουργία θέσεων απασχόλησης και ταυτόχρονα χρήσεων γης υψηλής πυκνότητας όπως γραφεία, λιανικό εμπόριο και κατοικίες ενώ σε

επίπεδο γειτονιάς αναπτύσσονται κυρίως κατοικίες και τοπικές υπηρεσίες (Katz et al, 1994).

Συνοπτικά τα βασικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής TOD είναι τα ακόλουθα:

- Σχεδιασμός που διευκολύνει το περπάτημα για τον πεζό και το θεωρεί ως τη μεγαλύτερη προτεραιότητα
- Ο σταθμός του τρένου ή του μετρό είναι το βασικό στοιχείο σχεδιασμού του κέντρου της πόλης
- Η δημόσια πλατεία βρίσκεται μπροστά από το σταθμό του τρένου ή πάνω από το σταθμό του μετρό
- Ένα Περιφερειακό κόμβο που περιέχει ένα μείγμα χρήσεων σε κοντινή απόσταση (γραφεία, κατοικίες, λιανικό εμπόριο)
- Περιοχές υψηλής πυκνότητας, με δυνατότητα να περπατηθούν μέσα σε 10 λεπτά γύρω από το σταθμό του μετρό ή του τρένου
- Η εύκολη σύνδεση μεταξύ των ΜΜΜ της πόλης (τραμ, σιδηρόδρομος, μετρό, λεωφορεία)
- Η δυνατότητα εύκολης μετακίνησης με τη χρήση ποδηλάτων και μοτοποδηλάτων για τις καθημερινές μετακινήσεις
- Μεγάλοι χώροι στάθμευσης ποδηλάτων δίπλα στους σταθμούς
- Ύπαρξη συστημάτων ενοικίασης ποδηλάτων και δικτύου ποδηλατοδρόμων ενσωματωμένου στους σταθμούς
- Ελεγχόμενοι χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων σε απόσταση 10 λεπτών με τα πόδια γύρω από το κέντρο της πόλης/ σιδηροδρομικό σταθμό/ σταθμό μετρό
- Εξειδικευμένα καταστήματα λιανικής πώλησης στους χώρους των σταθμών, με στόχο την εξυπηρέτηση των κατοίκων της περιοχής αλλά και των ανθρώπων που πηγαиноέρχονται καθημερινά προκειμένου να πάνε στη δουλειά τους, όπως καφετέριες, παντοπωλεία, καθαριστήρια κ.ά. (<http://www.tod.org/>).

Οι στόχοι της προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξης που σχετίζονται με τις μεταφορές (TOD) είναι οι ακόλουθοι σύμφωνα με τους Evans et al. (2007):

- Ενίσχυση της δυνατότητας για τους κατοίκους και τους εργαζόμενους μιας πόλης να χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς ή να επιλέγουν το περπάτημα για την κάλυψη των καθημερινών τους αναγκών

- Προσπάθεια προσέλκυσης στη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας εκείνων των μετακινούμενων κατοίκων μιας πόλης που εναλλακτικά θα χρησιμοποιούσαν το αυτοκίνητό τους
- Αλλαγή του τρόπου πρόσβασης στους σταθμούς δημόσιων συγκοινωνιών, με έμφαση και προσανατολισμό πρωτίστως στο περπάτημα και όχι στη στάθμευση και μετέπειτα μετακίνηση (park and ride)
- Μείωση της ιδιοκτησίας ΙΧ, της κυκλοφορίας οχημάτων και των σχετικών απαιτήσεων σε στάθμευση που υποστηρίζουν μία περισσότερο παραδοσιακή ανάπτυξη
- Ανάδειξη του περιβάλλοντος, μέσω της μείωσης των εκπομπών και της ενεργειακής κατανάλωσης που προκύπτει από την αλλαγή του τρόπου των καθημερινών μετακινήσεων, την εναλλακτική μετακίνηση και την μετεπιβίβαση σε σταθμούς των μέσων μαζικής μεταφοράς.

Εκτιμάται ότι η συγκέντρωση της αστικής ανάπτυξης γύρω από σταθμούς της δημόσιας συγκοινωνίας και η πολεοδομική αναμόρφωση των περιοχών αυτών με κύρια στοιχεία τις υψηλότερες πυκνότητες, την ανάμειξη των χρήσεων γης και το φιλικό προς τον πεζό αστικό μικρό-περιβάλλον μπορεί να εξασφαλίσει πολλαπλές συνέργειες προς την κατεύθυνση της βιώσιμης κινητικότητας (Μηλάκης, 2006). Συγκεκριμένα:

1. Οι υψηλότερες πυκνότητες ανάπτυξης εκτιμάται ότι θα βελτιώσουν σημαντικά το μερίδιο των δημόσιων συγκοινωνιών στις μετακινήσεις και αντίστροφα θα τεκμηριώσουν σε οικονομικούς όρους την ύπαρξη ενός βαρέου μέσου δημόσιων συγκοινωνιών στην περιοχή
2. Η μίξη των χρήσεων γης στην περιοχή του κάθε συγκοινωνιακού κόμβου εκτιμάται ότι θα περιορίσει τον αριθμό των αυτοτελών ταξιδιών, καθώς η γειτνίαση των δραστηριοτήτων δημιουργεί τις προϋποθέσεις για συνδυασμό ταξιδιών (και αντίστοιχα την πραγματοποίηση πολλαπλών δραστηριοτήτων) που μέχρι πρότινος γίνονταν κατά ξεχωριστό τρόπο
3. Η συγκέντρωση των δραστηριοτήτων σε επιλεγμένες κομβικές περιοχές αντί της διασποράς σε διάφορα σημεία του χώρου και ειδικά στις προαστιακές περιοχές, εκτιμάται ότι θα ελαττώσει το μήκος των μετακινήσεων.

Η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη αποτελεί λύση στα σοβαρά και συνεχώς αυξανόμενα προβλήματα της εξάντλησης του πετρελαίου και της

κλιματικής αλλαγής καθώς δημιουργεί πυκνοδομημένες και περπατήσιμες κοινότητες (walkable communities) οι οποίες συνδέονται με σιδηροδρομικά δίκτυα που ελαχιστοποιούν την ανάγκη για οδήγηση και κατανάλωση ορυκτών καυσίμων. Ορισμένα από τα οφέλη του TOD (Newman & Kenworthy, 1999 στο <http://www.tod.org/>) αναφέρονται παρακάτω:

- Οι επενδύσεις σε δημόσιες συγκοινωνίες σε μια πόλη έχουν διπλάσιο οικονομικό όφελος συγκριτικά με τις επενδύσεις σε αυτοκινητόδρομους
- Οι δημόσιες συγκοινωνίες επιτρέπουν σε μια πόλη, μέσω των δυνάμεων της αγοράς, να αυξήσει την πυκνότητα κοντά σε σταθμούς, όπου βρίσκονται οι περισσότερες υπηρεσίες, δημιουργώντας έτσι πιο αποδοτικό περιαστικό χώρο και ελαχιστοποιώντας την αστική διάχυση
- Οι δημόσιες συγκοινωνίες οδηγούν σε πόλεις περισσότερο αξονικές καθιστώντας έτσι ευκολότερη την παροχή υποδομών
- Τέλος, οι μεταφορές βελτιώνουν τη γενικότερη οικονομία μιας πόλης. Πόλεις με υψηλότερες πυκνότητες με λιγότερη χρήση του ΙΧ και μεγαλύτερη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας ξοδεύουν μικρότερο ποσοστό του ακαθάριστου περιφερειακού προϊόντος ή του πλούτου τους για τη μεταφορά επιβατών.

Η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη είναι μία ταχύτατα αναπτυσσόμενη τάση προς τη δημιουργία ζωντανών και βιώσιμων κοινοτήτων, με συμπαγή μορφή, προσανατολισμένες στην πεζή μετακίνηση (walkable communities), γύρω από ένα κέντρο – σταθμό ΔΣ υψηλών προδιαγραφών. Με τον τρόπο αυτό αναβαθμίζεται η ποιότητα ζωής των κατοίκων χωρίς να είναι πλήρως εξαρτώμενη από το αυτοκίνητο για την μετακίνηση και την επιβίωσή του (<http://www.tod.org/>).

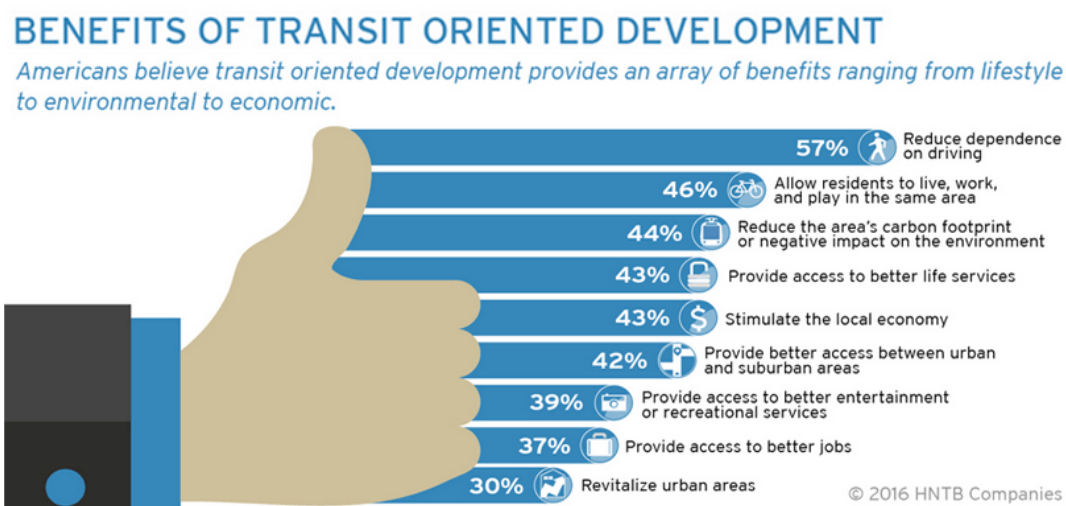
Οι περιοχές TOD συνδυάζουν τα αλληλένδετα στοιχεία του συστήματος χρήσεων γης και των μεταφορών με τρόπο που το ένα σύστημα αναδεικνύει και ενισχύει το άλλο. Αποτελούν ένα παράδειγμα αποτελεσματικής συνέργιας του χωροταξικού και κοινωνιακού σχεδιασμού που αποθαρρύνει την αστική εξάπλωση και περιορίζει τη χρήση του ΙΧ.

Στον Πίνακα 6.2 φαίνονται τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στις 24 Μαΐου 2016 στην Αμερική από την εταιρία HNTB και τα πλεονεκτήματα του TOD σύμφωνα με τους ερωτώμενους. Σύμφωνα με την έρευνα σχεδόν 3 στους 4 ερωτώμενους

θα υποστήριζαν αλλαγές στις χρήσεις γης στην κοινότητά τους προκειμένου να προωθηθεί η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη (TOD) (Η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη).

Το 57% πιστεύει ότι η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία αστική ανάπτυξη μειώνει την εξάρτηση στην οδήγηση, το 46% ότι το TOD επιτρέπει στους κατοίκους της περιοχής να ζουν και να εργάζονται στην ίδια περιοχή και το τέλος το 44% ότι θα μειωθεί το αποτύπωμα του άνθρακα ή οι αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (<http://www.hntb.com/Newsroom/News-Releases/Americans-overwhelmingly-favor-changes-in-land-use>).

Πίνακας 6.2: Τα πλεονεκτήματα της προσανατολισμένης στη δημόσια συγκοινωνία αστικής ανάπτυξης (TOD)



Πηγή: <http://www.tod.org/>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το μετρό είναι ένα πολύτιμο κομμάτι της καθημερινότητας εκατομμυρίων ανθρώπων σε παγκόσμια κλίμακα. Καινούριοι σταθμοί μετρό κατασκευάζονται με γοργούς ρυθμούς και μια πόλη αρχίζει να αναπτύσσεται και να εξελίσσεται από τη στιγμή που αποκτά το δικό της δίκτυο μετρό.

Κάθε καινούριος σταθμός μετρό αποτελεί έναν κόμβο γύρω από τον οποίο αναπτύσσονται κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες καθώς διαθέτει πολυάριθμα πλεονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα αυτά σε συνδυασμό με τη μεγάλη ανάπτυξη των αστικών κέντρων τα τελευταία χρόνια έχουν καταστήσει το μετρό σε έργο με κομβική σημασία για κάθε σύγχρονη μεγαλούπολη. Επιπλέον, υπάρχει άμεση και αδιαμφισβήτητη σύνδεση της ανάπτυξης ενός δικτύου μετρό με την πολιτιστική εξέλιξη μιας πόλης.

Τα οικονομικά οφέλη από την κατασκευή ενός δικτύου μετρό είναι ιδιαίτερα σημαντικά για ένα αστικό κέντρο καθώς δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και ενισχύεται η τοπική οικονομία.

Το γεγονός ότι το μετρό έχει μετατραπεί τα τελευταία χρόνια σε έναν από τους πιο κομβικούς παράγοντες ανάπτυξης κάθε σύγχρονης μεγαλούπολης έχει τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια σαφής τάση βελτίωσης και ανανέωσης το σχεδιασμού των σταθμών του μετρό άρρηκτα συνδεδεμένη με την εξέλιξη και τον προσανατολισμό του αστικού σχεδιασμού. Έχει κατασκευαστεί πολύ μεγάλος αριθμός σταθμών οι οποίοι εντυπωσιάζουν με το αρχιτεκτονικό του σχέδιο και την αισθητική τους και επιπλέον η τέχνη θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι του σχεδιασμού ενός σταθμού. Η εξέλιξη των μηχανικών μέσων έχει συμβάλει σε αυτή την τάση καθώς και η προσπάθεια άμεσης συνεργασίας των μηχανικών με τους αρχιτέκτονες και του καλλιτέχνης σε προσπάθεια ενσωμάτωσης της τέχνης στον αρχικό σχεδιασμό των σταθμών και όχι στη μετέπειτα ενσωμάτωση των έργων τέχνης σε αυτούς. Το γεγονός αυτό αντανακλά μια γενικότερη προσπάθεια βελτίωσης του επιπέδου των προσφερόμενων συγκοινωνιών ενταγμένο σε ένα γενικότερο πλαίσιο δημιουργίας πιο φιλικού περιβάλλοντος για τους επιβάτες.

Όταν η αισθητική ενός σταθμού είναι πιο φιλική προς τους επιβάτες βελτιώνει το γενικότερο επίπεδο των μετακινήσεων ενισχύοντας παράλληλα το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων. Ένας καλά σχεδιασμένος σταθμός δεν είναι μόνο αισθητικά ευχάριστος αλλά

διαθέτει και πιο εύκολα κατανοητή λειτουργία. Η τέχνη μπορεί να θεωρηθεί ως διακοσμητικό στοιχείο ενός σταθμού αλλά παράλληλα μπορεί να συμβάλλει στην ενίσχυση του πολιτιστικού επιπέδου μιας μεγαλούπολης δημιουργώντας ένα ορόσημο για αυτήν. Όταν η τέχνη ενσωματώνεται με την αρχιτεκτονική το αποτέλεσμα μπορεί να είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακό όπως στην περίπτωση της Στοκχόλμης ή του Μόναχο.

Η τέχνη και η αρχιτεκτονική συνιστούν πλέον τμήμα της υπόγειας κουλτούρας σε προσπάθεια αλλαγής και βελτίωσης της άποψης του κοινού σχετικά με τους υπόγειους χώρους. Η νέα αυτή τάση σε πολλές περιπτώσεις εκφράζεται και μέσω της προσπάθειας βελτίωσης του σχεδίου των εισιτηρίων, των χαρτών του μετρό, του λόγγο των δικτύων του μετρό, των διακοσμημένων συρμών και των κλιμάκων των σταθμών, η οποία ταυτόχρονα συμβάλλει στη δημιουργία ταυτότητας για το εκάστοτε δίκτυο μετρό.

Η συνεχής αναβάθμιση των υποδομών μεταφοράς με την προσφορά όλο και υψηλότερου επιπέδου μετακινήσεων είναι ο κύριος στόχος που πρέπει να επιτευχθεί στο άμεσο μέλλον στο γενικότερο πλαίσιο της τάσης βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών των σύγχρονων μέσων μεταφοράς.

Η δημιουργία πιο ευχάριστου περιβάλλοντος στους σταθμούς του μετρό για τους επιβάτες αποτελεί μείζον ζήτημα που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό καινούριων σταθμών αλλά και για τη βελτίωση των ήδη υπαρχόντων, προκειμένου να βελτιωθούν οι συνθήκες μεταφοράς για τα εκατομμύρια των ανθρώπων που χρησιμοποιούν το μέσο καθημερινά παγκοσμίως. Το γεγονός αυτό εμπεριέχει και δυσκολίες λόγω των ιδιαιτεροτήτων που διαθέτουν οι υπόγειοι χώροι. Με την εκτίμηση αυτών των ιδιαιτεροτήτων προωθείται η ανάπτυξη του μετρό και η προσπάθεια σύνδεσης του μέσου με το αστικό περιβάλλον και με τις δομές που βρίσκονται στην επιφάνεια του εδάφους.

Η προσπάθεια δημιουργίας πιο ευχάριστου περιβάλλοντος στο χώρο του μετρό είναι ένας σχετικά καινούριος τομέας με πολλές δυνατότητες που μπορούν ακόμα να εξεταστούν. Στο παρελθόν το γεγονός αυτό δε συνιστούσε προτεραιότητα για τους μηχανικούς και τους σχεδιαστές αλλά απασχολούσε κυρίως η επίτευξη υψηλών τεχνικών αποδόσεων. Ωστόσο, με την εξάπλωση των δικτύων του μετρό παγκοσμίως και με τη μετατροπή του μέσου ως κύριο μέσο μαζικής μεταφοράς σε παγκόσμια κλίμακα, η εξασφάλιση μεταφορών υψηλού επιπέδου μετατρέπεται σταδιακά σε παράγοντα μείζονος σημασίας.

Με τη δημιουργία πιο ευχάριστου περιβάλλοντος στο χώρο του μετρό ενισχύεται το αίσθημα ασφάλειας των επιβατών και η αξιοπιστία τους στο μέσο. Η ευκολία των

επιβατών να βρίσκουν τη διαδρομή τους εντός στους χώρους το μετρό και να προσανατολίζονται βελτιώνει την ομαλή λειτουργία του. Με τη συνεχή αύξηση των παροχών στο μετρό το μέσο μετατρέπεται σε αναπόσπαστο κομμάτι του αστικού σχεδιασμού και σε σημείο αναφοράς κάθε μεγαλούπολης αναβαθμίζοντας το επίπεδο ζωής των κατοίκων της.

Είναι απαραίτητο να εξετάζονται συνεχώς καινούριοι τρόποι βελτίωσης των συνθηκών εντός ενός σταθμού του μετρό αλλά και κατά τη μετακίνηση των επιβατών από τον ένα σταθμό στον άλλο έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις του πληθυσμού για μετακινήσεις υψηλού επιπέδου και για τη σύνδεση και αλληλεπίδραση του μέσου με τη σύγχρονη ζωή μιας πόλης.

Όσον αφορά τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας σε υπόγειους χώρους προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα. Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα δεν έχουν δώσει επαρκή στοιχεία έτσι ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία των εργαζόμενων, την παραγωγικότητά τους και την μακροπρόθεσμη ευημερία τους.

Αν και πολλές έρευνες και ερωτηματολόγια δείχνουν αρνητική στάση απέναντι στην εργασία σε υπογείους χώρους είναι ακόμα ασαφές αν αυτό προέρχεται από κάποιο πραγματικό χαρακτηριστικό της εργασίας σε έναν υπόγειο χώρο ή από προ-υπάρχουσες πολιτιστικές και κοινωνικές νόρμες και στερεότυπα.

Είναι σαφές ότι υπάρχει ανάγκη για μια βαθύτερη κατανόηση των μηχανισμών που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία και ευημερία σε υπόγειους χώρους, και αυτό μπορεί να επέλθει μόνο μέσα από τις συνδυασμένες προσπάθειες των ερευνητών και λήψη στοιχείων προερχόμενων από πολλούς διαφορετικούς κλάδους.

Αναφορικά με την επιρροή του μετρό στη σύγχρονη κουλτούρα μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής. Ο μητροπολιτικός σιδηρόδρομος είναι πλέον αλληλένδετος με το χαρακτήρα κάθε σύγχρονης πόλης. Πλέον, το μετρό ξεπερνά το ρόλο του ως μέσο μεταφοράς και τοποθετείται στην καρδιά κάθε μεγαλούπολης επηρεάζοντας τη διαμόρφωση της ταυτότητας και της κουλτούρας της.

Η τεράστια επιρροή του μετρό στις σύγχρονες κοινωνίες διαφαίνεται και μέσα από το γεγονός ότι τα λογότυπα του μετρό είναι από τα πιο αναγνωρίσιμα λογότυπα σε μια πόλη. Με αυτό τον τρόπο, ακόμα και ένας επισκέπτης ο οποίος βρίσκεται σε μια πόλη για πρώτη

φορά, βλέποντας το λογότυπο του μετρό στην πλειοψηφία των περιπτώσεων μπορεί να αναγνωρίσει εύκολα τι αντιπροσωπεύει και να εντοπίσει τις εισόδους των σταθμών.

Το πιο αναγνωρίσιμο λογότυπο του μετρό παγκοσμίως είναι αυτό του μετρό του Λονδίνου, το οποίο μέσα στο πέρασμα των χρόνων σταμάτησε να αντιπροσωπεύει το μετρό ως μέσο μεταφοράς και έχει καταφέρει να μετατραπεί σε σύμβολο μιας ολόκληρης πόλης. Το γεγονός αυτό αντικατοπτρίζει τη σημασία του μετρό για την πόλη του Λονδίνου, τη δύναμή του ως μέσου αλλά παράλληλα και την επιτυχία του λογότυπου, το οποίο έχει εξυπηρετήσει πλήρως το σκοπό της δημιουργίας του.

Το λογότυπο του μετρό της Μόσχας, αποτελεί ένα από τα πολλά λογότυπα του μετρό παγκοσμίως τα οποία περιλαμβάνουν το γράμμα “M”, αποτελώντας πλέον και αυτό χαρακτηριστικό γνώρισμα κάθε σταθμού, όπου σε πολλές περιπτώσεις ενσωματώνεται και στο αρχιτεκτονικό του σχέδιο.

Το μετρό μέσα στο πέρασμα των χρόνων από τα πρώτα χρόνια της δημιουργίας του μέχρι σήμερα έχει καταφέρει να γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης αστικής κουλτούρας και της ζωής των κατοίκων κάθε σύγχρονης μεγαλούπολης. Το γεγονός αυτό διαφαίνεται μέσα από τις πολυάριθμες αναφορές στο μέσο σε έργα τέχνης και σε άλλες εκδηλώσεις της πολιτιστικής και κοινωνικής ζωής μιας πόλης.

Ο όρος “Underground” έχει συνυφανθεί με οτιδήποτε που δεν ακολουθεί τη μόδα, οτιδήποτε εναλλακτικό και μη τετριμμένο με πολυάριθμες εκδηλώσεις στο χώρο της κουλτούρας.

Τέλος, σχετικά με τις σύγχρονες μορφές αστικής ανάπτυξης με επίκεντρο τις μεταφορές συμπεραίνουμε τα ακόλουθα. Η βιωσιμότητα συνιστά πλέον προτεραιότητα και βασικό στόχο πολιτικών οι οποίες σχετίζονται τόσο με την πολεοδομική μορφή ανάπτυξης των πόλεων όσο και με τις επιλογές μετακίνησης των κατοίκων τους.

Η επίτευξη της βιώσιμης κινητικότητας αποτελεί στόχο κάθε σύγχρονης πόλης και ταυτόχρονα συνδέεται αναπόσπαστα με το γενικότερο προβληματισμό αναφορικά με την επίτευξη της βιώσιμης πόλης. Για την εφαρμογή των αρχών της βιώσιμης πόλης καθώς και των βιώσιμων συστημάτων μεταφοράς και κινητικότητας, είναι απαραίτητο να καθοριστούν οι παράγοντες που διαμορφώνουν τη μεταξύ τους σχέση.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που δημιουργούνται από τα υπάρχοντα πρότυπα χωρικής ανάπτυξης είναι απαραίτητη η άσκηση πολιτικών που προωθούν τη βιώσιμη αστική μορφή και τις βιώσιμες μετακινήσεις. Οι κύριες προσεγγίσεις αστικού

σχεδιασμού προς αυτήν την κατεύθυνση είναι η θεωρία της «έξυπνης ανάπτυξης» και το κίνημα της «νέας πολεοδομίας». Η έξυπνη ανάπτυξη αποτελεί μια θεωρία που αναπτύχθηκε στις Η.Π.Α., ακολουθεί τα πολεοδομικά πρότυπα των ευρωπαϊκών πόλεων και έχει ως στόχο τον περιορισμό της αστικής εξάπλωσης ενώ το κίνημα της νέας πολεοδομίας επιχειρεί να εξετάσει συνολικά όλα τα επίπεδα του χωρικού σχεδιασμού..

Η προσανατολισμένη στη δημόσια συγκοινωνία ανάπτυξη (TOD) και η ανάπτυξη παραδοσιακής γειτονιάς (TND) είναι από τα πιο σημαντικά εργαλεία της νέας πολεοδομίας με πλήθος εφαρμογών και μεγάλη αποδοτικότητα. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια η μεγάλη ανάπτυξη των δικτύων του μετρό σε παγκόσμιο επίπεδο είχε σαν αποτέλεσμα αυτό το μέσο μεταφοράς να τοποθετείται στην καρδιά της ανάπτυξης κάθε αστικού κέντρου αλλάζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο διαμορφώνεται το πολεοδομικό σχέδιο των σύγχρονων πόλεων.

Τέλος, οι αρχές της βιωσιμότητας δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν πάντα και κυρίως όχι με τον ίδιο τρόπο σε κάθε περίπτωση. Αυτό το οποίο κρίνεται απαραίτητο είναι η συνεργασία του πολεοδομικού με το κοινωνιακό σχεδιασμό και η προσαρμογή των αρχών τους ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε περίπτωσης εφαρμογής τους.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αδρικοπούλου, Ε. Γιαννακού, Α. Καυκαλάς, Γ. Πιτσιάβα- Λατινοπούλου, Μ., Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα, 2007.

Γεωργούλη Χ., Βιώσιμη κινητικότητα και αστική μορφή: Σύγχρονες θεωρητικές προσεγγίσεις της συμπαγούς πόλης, διπλωματική εργασία, ΑΠΘ, 2013.

Μαυρίδου Μ., Πόλη και χώρος από τον 20ό στον 21ο αιώνα. Ε.Μ.Π., Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΣΕΠΟΧ. Αθήνα, 2004.

Μηλάκης Δ., Χρήσεις Γης και Μεταφορές. Διερεύνηση της Επίδρασης των Πολεοδομικών Χαρακτηριστικών Μακρο- και Μικρο- κλίμακας στις Επιλογές Μετακίνησης. Υποψήφιος Διδάκτωρ. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2006.

Μπαρμπόπουλος, Ν., Προς τη βιώσιμη κινητικότητα στην Ευρωπαϊκή πόλη- Αποτίμηση πολιτικών και προσέγγιση μεθοδολογίας σχεδιασμού αστικών μεταφορών. Υποψήφιος Διδάκτωρ. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2002.

Πυργίδης Χ., Συστήματα σιδηροδρομικών υποδομών, εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη, 2009.

Ξενόγλωσση

APTA, Public transportation fact book, Washington, DC: APTA, 2014.

Aries, M.B.C., Veitch, J.A., Newsham G.R., Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort, 2010.

Beauchemin K.M., Hays P., Dying in the Dark: Sunshine, Gender and Outcomes in Myocardial Infarction, 1998.

Bennett, Metro: the Story of the underground railway, Octopus, 2004.

Besner J., Works of art in metro stations: the Montreal example, ACUUS 2014.

Boberick, B, Labyrinths of iron; A history of the world's Subways. New York, New York: Newsweek books, 1982.

Boubekri M., Cheung I .N., Reid KJ., Kuo N.-W., Wang C-H., Zee P.C, Impact of Windows and Daylight Exposure on Overall Health and Sleep Quality of Office Workers- A Case-Control Pilot, 2015.

Breheny M., “Urban Compaction: feasible and acceptable?”, *Cities*, 14(4): 209-217, 1997.

Bringslimark T., Hartig T., Grindal Patil G., Adaptation to Windowlessness: Do Office Workers Compensate for a Lack of Visual Access to the Outdoors?, 2011.

Brooks M. W., *Subway City; Riding the trains, reading New York*. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press, 1997.

Bruyelle J.L., O’Neill C., El-Miloudi, Hamelin F., Sartori N, Khoudour L., Improving the resilience of metro vehicle and passengers for an effective emergency response to terrorist attacks, 2013.

Büchner S.J., Hölscher C., Strube G., Path choice heuristics for navigation related to mental representations of a building, 2007.

Burton E., “The Compact City: Just or just compact? A preliminary analysis” *Urban Studies*, 2000.

Carmody J., *Design considerations for people in underground environments*, 1992.

Christopoulos I., Lee E., Ming L., Soh C., Social aspects of working in underground spaces, 2016.

Christopoulos I., Car J., Soh C., Roberts A., Psycho-biological factors associated with underground spaces: What can the new era of cognitive neuroscience offer to their study?, 2016.

Commission of the European Communities, *Green paper on the Impact of Transport on the Environment, A Community Strategy for Sustainable Mobility*, 1992.

Crawford J. H., *Carfree Cities*. Utrecht: International Books, 2000.

Dirani M., Tong L., Gazzard G., Zhang X., Chia A., Young T.L., Rose K.A., Mitchell P., Saw S.-M., Outdoor activity and myopia in Singapore teenage children, 2009.

European Environment Agency, “Urban Sprawl in Europe: The ignored challenge”, Joint Research Centre, 2006.

Evans E., Pratt R., Transit Oriented Development; Chapter 17, Travel Response To Transportation System Changes, TCRP Report 95, Transportation Research Board, 2007.

Fontaine S., Spatial cognition and the processing of verticality in underground environments, 2001.

Foroudi P., T.C. Melewar , S. Gupta, Linking corporate logo, corporate image, and reputation: An examination of consumer perceptions in the financial setting, 2014.

Gil-Martin L.M., Pena-Garcia A., Jimenez A., Hernandez-Montes E., Study of light-pipes for the use of sunlight in road tunnels: From a scale model to real tunnels, 2014.

Haack A., J.Schreyer, Emergency Scenarios for Tunnels and Underground Stations in Public Transport, 2010.

Hane T., Muro K., Sawada H., Psychological factors involved in establishing comfortable underground environments, 1991.

Holister F.D., Windowless environments: A report on the problem presented to the Greater London Council, 1968.

Jacobs K.W., Suess J.F., Effects of four psychological primary colors on anxiety State, 1975.

Kaliampakos D., Underground development: a springboard to make city life better in the 21st century, 15th World Conference of Associated research Centers for the Urban Underground Space: Underground Urbanization as a Prerequisite for Sustainable Development, St. Petersburg, Russia, 2016.

Kaminagai, Y., Design in favor of sensitivity, RATP Savoir-Faire, 2001.

Kaplan S., Berman M.G., Directed Attention as a Common Resource for Executive Functioning and Self-Regulation, 2010.

Katz P., Scully V., T. Bressi. *The New Urbanism: Toward an Architecture of Community*. New York: McGraw-Hill, 1994.

Kenworthy J. R., Laube F. B., *Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy*, 1999.

Kido E., *Challenges in design of modern underground rapid transit stations in Japan and Europe*, 2009.

Kido E., *Architecture and art at subway stations*, 2011.

Knez I., Hygge S., *Irrelevant speech and indoor lighting: effects on cognitive performance and self-reported affect*, 2002.

Knez I., Niedenthal S., *Lighting in digital game worlds: effects on affect and play performance*, 2008.

Küller R., *The subterranean work environment: impact on well-being and health*, 1995.

Küller R., Wetterberg L., *The subterranean work environment: Impact on well-being and health*, 1996.

Liao, P. H., *Image consumption and trans-local discursive practice: Decoding advertisements in the Taipei MRT Mall*. *Postcolonial Studies*, 2003.

Litman T., *Evaluating Transportation Land Use Impacts - Considering the Impacts, Benefits and Costs of Different Land Use Development Patterns*. Victoria Transport Policy Institute, 2012.

Meadows D., Meadows D., Randers J. and Behrens W., *The Limits to Growth*. New York: Universe Books, 1972.

McLaren T., Hillman D., *“Reviving the city: Towards Sustainable Urban Development*, London: Friends of Earth, 1991.

McMorris T., Swain J., Smith M., Corbett J., Delves S., Sale C., Harris R.C., Potter J., Heat stress, plasma concentrations of adrenaline, noradrenaline, 5-hydroxytryptamine and cortisol, mood state and cognitive performance, 2006.

Miller V., Bates G., Schneider J.D., Thomsen J., Self-pacing as a protective mechanism against the effects of heat stress, 2011.

Newman P., Kenworth J., Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook. Gower, Aldershot, UK, 1989.

NFPA, National Fire Protection Association, Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, Ausgabe, 2000.

Paul, P., Predictors of work injury in underground mines - an application of a logistic regression model, 2009.

Quagliata N., Function- Beauty- Cultural Significance, ACUUS 2012.

Rachman S., Taylor S., Analyses of claustrophobia. J. Anxiety Disord., 1993.

Rodrigue J.P., The geography of transport systems, Routledge, 2017.

Sato M., Inui M., Human Behavior in Windowless Office Spaces, 1994.

Schreurs P., The Backbone of the Metropolis, How the development of rapid transit determined the becoming of the New York City Metropolis, 2008.

Shi C., Zhong M., Nong X., He L., Shi J., Feng G., Modeling and safety strategy of passenger evacuation in a metro station in China, 2010.

Soh C.K., George I. Christopoulos, Adam C. Roberts, Human- centered development of underground work spaces, ACUUS 2016.

Steven W. Lewis, The potential for international and transnational public service advertising in public spaces in American and Chinese global cities: Conclusions from a 2010 survey of advertisements in subways in Beijing, New York, Shanghai and Washington, DC, 2011.

Strickland J., Energy efficiency of different modes of transportation, Stanford: Stanford University Press, 2009.

Study prepared for the American Highway Users Alliance by IHS Global Insight, The Economic Costs of Disruption from a Snowstorm, 2014.

Sundstrom E., Burt RE., Kamp D., Privacy at work: Architectural correlates of job satisfaction and job performance, 1980.

Thomas L., Cousins W., 'The Compact City: a successful, desirable and achievable urban form?' In The Compact City: a sustainable urban form? Edited by M. Jenks, E. Burton και K. Williams, FN Spoon, London, 1996.

UN-DESA, World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. Department of Economic and Social Affairs. Popul. Div. United Nations, 2014

Van der Hoeven F., K. Juchnevic, The significance of the underground experience: Selection of reference design cases from the underground public transport stations and interchanges of the European Union, ACUUS 2014.

Vasmatazidis I., Schlegel R.E., Hancock P.A. An investigation of heat stress effects on time-sharing performance, 2002.

Wada Y., Sakugawa H., Psychological Effects of Working Underground, 1990.

Walch J.M., Rabin B., Day R, Williams J.N., Choi K., Kang, J.D., The effect of sunlight on postoperative analgesic medication use: a prospective study of patients undergoing spinal surgery, 2005

Warren EJ., Allen C.N., Brown R.L., Robinson D., Intrinsic light responses of retinal ganglion cells projecting to the circadian system, 2003.

Wegener M., Fürst F., Land-use transport interaction: State-of-the-Art. Deliverable 2a of the project TRANSLAND. Dortmund: Institut für Raumplanung, 1999.

World Commission on Environment and Development, Our Common Future, Oxford: University Press, Oxford, 1987.

Zhao J., Konzli, An introduction to connectivity concept and an example of physical connectivity evaluation for underground space, 2016.

Πηγές διαδικτύου

<http://www.itv.com/news/london/2015-08-24/petition-for-driverless-tube-trains-gaining-support/>

<http://www.khaleejtimes.com/article/20120222/ARTICLE/302229875/1002>

<http://mic-ro.com/metro/driverless.html>

TFL - Transport for London. Surface Advisory Panel, 2006. Διαθέσιμο:

www.tfl.gov.uk/assets/downloads/Agenda-and-Papers-SAP-31-05-06.pdf

www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/specific-co2-emissions-perpassenger-3

<https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/PublicTransportationsRoleInRespondingToClimateChange2010.pdf>

http://www.uitp.org/sites/default/files/documents/Publications/internet_in_metros_2014.pdf

<http://credbc.ca/transit-impacts-economy/>

<https://www.euretirio.com/apodosi-tis-ependysis/>

http://www.wikiwand.com/en/History_of_the_London_Underground

https://www.moma.org/learn/moma_learning/hector-guimard-entrance-gate-to-paris-subway-metropolitain-station-paris-france-c-1900

<https://en.wikipedia.org/>

<http://berlin.barwick.de/travel-transport/stations/alexanderplatz.html>

<http://twistedgifter.com/2012/06/picture-of-the-day-moscow-metros-komsomolskaya-station/>

<https://www.guidigo.com/Web/SubART-breaks-in-the-World-s-longest-art-gallery/J8Nh70TKTuA/Stop/27/Radmansgatan-1-2>

<http://www.bluffton.edu/homepages/facstaff/sullivanm/spain/bilbao/fostermetro/0013.jpg>

<http://edition.cnn.com/2014/11/23/travel/worlds-best-metro-stations/>

<http://wikitravel.org/en/Valencia>

<http://www.urbanrail.net/eu/it/gen/genova.htm>

<http://www.montrealgazette.com/car/Gallery+Metro/1313130/story.html?id=1313130>

<http://www.boredpanda.com/beautiful-metro-station-interior-design-architecture/>

<http://www.magicalurbanism.com/archives/5912>

<https://tokyo-tokyo.com/Minatomirai.htm>

<https://www.mimoo.eu/projects/France/Lille/Gare%20de%20Lille-Europe/>

<https://www.citylab.com/transportation/2012/11/architectural-spectacle-munichs-metro/3888/>

<http://www.bvg.de/en/company/profile/architecture>

<http://collection.whitney.org/object/3052>

http://travel.cnn.com/explorations/life/10-best-metro-systems-746919/http://newcitiesfoundation.org/online-and-underground-2014/docs/OnlineAndUnderground_2014_Report.pdf

<https://www.chinatechnews.com/2016/07/11/23749-beijing-extends-4g-coverage-through-all-subway-lines>

<http://gizmodo.com/inside-nycs-dazzling-new-1-4-billion-subway-station-1656793731>

http://www.dayoutinlondon.com/wpcontent/uploads/2015/06/2015_05_18_02_21_241115_1036_913696675317238_1271768941633000883_n.png

<http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/london-terror-attack-tube-underground-message-defiance-station-boards-westminster-bridge-fake-real-a7645316.html#gallery>

<http://www.metroeasy.com/copenhagen-metro.html>

http://en.changchun.gov.cn/news/xw/201608/t20160805_1666014.htm

<http://travel.cnn.com/explorations/life/10-best-metro-systems-746919/>

<http://newatlas.com/new-york-mta-subway-trains-stations/44464/>

<http://www.shanghaihighlights.com/shanghai-sightseeing/bund-sightseeing-tunnel.html>

<http://gizmodo.com/5-ideas-that-could-change-the-future-of-trains-1720914816>

<http://web.mta.info/mta/aft/muny/>

https://metronegocios.metromadrid.es/Metro_Negocios/en/Eventos/

http://www.metrostages.gr/?page_id=7

<http://www.tunneltalk.com/Discussion-Forum-Sep10-Iconic-underground-structures.php>

https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/6162/1/02_chapter_4.pdf

<http://ikee.lib.auth.gr/record/285995/files/GRI-2016-17896.pdf>

<http://www.onmed.gr/ygeia/story/332160/o-simantikos-rolos-tis-melatoninis-gia-tin-ygeia-mas>

<http://www.designmag.gr/logo-in-greek/9960>

<https://logoblink.com/metro-logos/>

<http://designforages.com/blog/london-Underground-a-classic-brand-identity>

http://www.ltmcollection.org/roundel/about/detailedhistory.html?IXpage=1&_IXSESSION=b8grqPulYkr

<http://www.citylab.com/design/2013/10/what-makes-londons-Underground-logo-so-special/7109/>

<http://www.artlebedev.com/metro/logo/process/>

[http://blogs.artinfo.com/artintheair/2012/10/10/last-weeks-simpsons-season-premiere-referenced-george-tookers-\)the-subway/](http://blogs.artinfo.com/artintheair/2012/10/10/last-weeks-simpsons-season-premiere-referenced-george-tookers-)the-subway/)

<https://iaqgraphicdesign.wordpress.com/2014/03/13/100-london-underground-posters/>

<http://designyoutrust.com/2017/05/graphic-designer-turns-transit-networks-around-the-world-into-minimalist-maps/>

<https://chiraagonline.wordpress.com/2014/09/19/Underground-music/>

<https://www.marxists.org/archive/widger/1972/xx/ugpress.htm>

<http://www.evonymos.org/greek/viewarticle.asp?id=3896>

www.planning.org

<http://www.smartgrowth.org/what-is-smart-growth/>

<http://www.newurbanism.org/>

Lehigh Valley Planning Commission, Traditional Neighborhood Development-A Fresh Look at an Alternate Development Approach, 2011 Διαθέσιμο: <http://www.lvpc.org/pdf/traditionalNeighborhoodDevelopment.pdf>.

<http://iurd.berkeley.edu/wp/2009-02.pdf>

<http://www.placemakers.com/2013/07/08/neighborhood-units-matter/>

<http://www.tod.org/>

<http://www.unionstationla.com/happenings>

<http://www.subwaytherapy.com/>

<https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-7-unexpected-artworks-to-see-in-subway-stations-around-the-globe>

http://www.mtr.com.hk/en/customer/community/community_art.html

<https://video.scroll.in/839835/watch-moscows-music-in-metro-project-brings-music-to-commuters-and-vice-versa>

http://gothamist.com/2017/06/08/nypl_subway_library.php#photo-6.